UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PRESENTADO POR:

Bach. JUZER DAVID CAMINO CONDORI

Bach. KENJI CRISTIAN CJUNO HUAMAN

PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

M.Sc. Ing JOSE RONALD AGUILAR HUERTA

CUSCO-PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

presentado por: JUZER DAVID CAMINO CONDORI con DNI Nro.: 74151700

presentado por: KENJI CRISTIAN CJUNO HUAMAN con DNI Nro.: 73867681

para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 13 de ENERO de 2024

Firma

Post firma M.Sc. Ing. JOSE RONALD AGUILAR HUERTA

Nro. de DNI 42419267

ORCID del Asesor 0000-0002-5215-5253

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: https://unsaac.turnitin.com/viewer/submissions/oid:27259:303620124?locale=es-MX

NOMBRE DEL TRABAJO
Tesis de Saneamiento.pdf

AUTOR
Juzer Camino

RECUENTO DE PALABRAS
163684 Words

RECUENTO DE CARACTERES
766323 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
529 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
42.4MB

FECHA DE ENTREGA
Jan 12, 2024 11:17 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Jan 12, 2024 11:25 PM GMT-5

5% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base d

- 3% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossr
- 2% Base de datos de trabajos entregados

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

DEDICATORIA

A mi padre, David Camino Moron y a mi madre, Juana Condori Muelle; porque desde el día en que nací, se que entregaron y dieron todo por mí bienestar, solo ustedes saben del gran sacrificio que hacen día a día; es por ustedes que ahora soy lo que soy es por ello que estoy muy agradecido. Siempre los honrare y hare que siempre estén muy orgullosos de mí.

A mi hermanita, Maylith con quien crecí y me apoyo en todo momento. Siempre te tendré presente a lo largo de toda mi vida.

A mi abuelita Leonor Muelle, que sé que desde el cielo siempre me iluminas y velas por mi bienestar.

A toda mi familia, en especial a mi tía Silvia Condori y mi tía Irma Condori, que más que tías fueron como otra mamá quienes me entregaron todo su amor. A mi tío Percy Condori, que es como mi hermano con quien crecí y compartí toda mi infancia.

AGRADECIMIENTO

A dios, quien me guía día a día, y me da fortaleza para seguir adelante.

A todos mis tíos y tías, quienes me han guiado durante toda mi vida con sus sabias palabras para ser la persona que ahora soy, es gracias a ellos que ahora tengo mis valores, mis principios y mi perseverancia. Siempre los tendré presentes.

A todos los docentes de mi querida facultad, por todos los conocimientos compartidos durante la vida universitaria, en especial a mis dictaminantes, por su tiempo y paciencia durante el desarrollo de esta tesis.

A Kenji Cristian Cjuno Huaman, con quien desarrolle esta tesis, que más que un amigo es mi hermano. Gracias por todo ese empeño que tuviste durante la tesis. Nunca dejes de ser la gran persona que eres.

A mi código, con quienes compartí toda la vida universitaria y siempre quedará en mi memoria todas las anécdotas y experiencias que tuvimos. Se que todos ya estamos pasando a otra etapa, pero sé que seguiremos compartiendo muchas experiencias.

Gracias a todos, por acompañarme en este proceso y finalizacion de esta etapa universitaria.

Juzer David Camino Condori

DEDICATORIA

A mi madre Nhanci Huaman Quispe, mamá sé que pasaste muchas noches rezando a Dios para que este objetivo pueda concluirse, reconozco todo el sacrificio que hiciste para que pueda cumplir este logro tan importante. Todo te lo debo a ti y es por ello que eres mi mayor orgullo. Solo ruego a Dios que me alcance la vida para poder hacerte feliz y que cada día te sientas más orgullosa de mí.

A mis abuelos Jesús Huamán A. y Clotilde Quispe C., que hasta el ultimo día de sus vidas soñaron con verme graduado, pero ahora descansan en paz. Se que desde el cielo me iluminan para seguir adelante con mis proyectos.

También a mi madrina Elizabet, que es como mi segunda madre y a mi prima Marianela que la quiero como a mi hija, te tuve desde que naciste y eso me hace quererte mucho más. Gracias a Uds. por estar conmigo en cada momento de mi vida, los quiero mucho y los llevaré siempre dentro de mi corazón.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino del bien y por mostrarme que todo en la vida es posible cuando se hacen con amor y sacrificio; a toda mi familia Huaman Quispe y Cjuno Tirahuma, les agradezco por su apoyo y sus consejos.

A mis docentes Ingenieros de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNSAAC, que sembraron en mí su conocimiento y sabiduría, además con especial afecto agradezco a mis Dictaminantes de Tesis, Ingenieros muchas gracias por su paciencia.

A mi compañero de Tesis Juzer David Camino Condori, todo este tiempo en el desarrollo de la tesis nos hemos conocido mucho más, te aprecio como a un hermano, aquél que siempre quise tener para poderle contar todo lo que pasaba en mi vida, te deseo muchos éxitos en tu vida profesional sé que llegarás lejos.

Por último, a todos mis amigos y amigas que me enseñaron y motivaron para seguir adelante.

No ah sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a cada uno de ustedes a llegado a su fin mi paso por la Universidad. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.

Kenji Cristian Cjuno Huaman

RESUMEN

El presente proyecto de tesis surge en base a la política nacional de saneamiento del Perú, en dotar del acceso a los servicios de saneamiento a todos los habitantes de las zonas urbanas al año 2021 y lograr la universalización en forma sostenible antes del año 2030, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en tal sentido se opta el proyecto: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco"

Los estudios de ingeniería que se realizaron para el presente proyecto se dividen en diversas especialidades, las mismas que brindarán resultados que influirán en el desarrollo correcto y definitivo del proyecto, los cuales son: estudio topográfico, estudio geotécnico, estudio hidrológico, plan de desarrollo urbano, estudio de impacto ambiental, análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo.
La población del centro poblado es de 508 habitantes, con una tasa de crecientito de 0.40% la población futura para un periodo de diseño de 20 años es de 549 habitantes. Obteniéndose los siguientes caudales de diseño: caudal promedio 1.38 l/s, caudal máximo diario 1. 79 l/s, caudal máximo horario 3.45 l/s y caudal de retorno 2.75 l/s.

Este proyecto se desarrolla en 4 componentes importantes las cuales son:

1. Sistema de agua potable: la captación de agua se realizo en el manante Q'olopuquio, desde donde inicia la línea de conducción con una longitud de 4.406.7 m con diámetro de 1 ½" y 2,246.3 m. con diámetro de 2" haciendo un total de 6,707.0 m. Se instalarán 11 und. de cámaras rompe presión tipo 6, 08 und. de pases aéreos y 01 und. de válvula de purga. El reservorio de almacenamiento es de 150 m3, desde donde inicia la red de distribución con diámetros ¾", 1 ½", 2 ½" y 4" con un total de 5,334.96 m de tubería; así mismo se instalarán grifos contra incendio, válvulas de control y regulación y por último se instalarán las conexiones domiciliarias y públicas.
2. Sistema de desagüe: se proyecta la instalación de redes colectoras de DN 160mm y 200mm con una longitud total de 5,039.6m, construcciones de 119 buzones o cámaras de inspección de diferentes profundidades y por último se instaló tuberías de DN 110 para las conexiones domiciliarias y públicas.
3. Sistema de tratamiento de aguas residuales PTAR Mayupata: se proyecta en un área de 2610 m2, el cual esta distribuido en un sistema de tratamiento primario, secundario (tanque Imhoff y filtro biológico) y para reducir aún más los niveles de contaminantes en el agua residual, se propone la construcción de humedales artificiales y una cámara de contacto de cloro y por último una red de vertimiento final que mediante tuberías y buzones se hará su disposición final en el rio Vilcanota. La PTAR Mayupata contará con 2 sistemas de bombeo de aguas residuales que funcionarán con energía renovable mediante el uso de paneles solares.
4. Sistema de drenaje pluvial: se proyecta la construcción de redes de canales de concreto armado que evacuarán de manera rápida la escorrentía producida por las precipitaciones sin provocar inundaciones en el centro poblado de Qquea.

Con la ejecución del presente proyecto se mejorará la calidad de vida de los habitantes del C.P. de Qquea, satisfaciendo la imperativa necesidad de disponer de servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, PTAR y drenaje pluvial para así mejorar la salud y bienestar de los habitantes.

Palabras claves: Agua potable, desagüe, planta de tratameinto de aguas residuales, drenaje pluvial.

ABSTRACT

This thesis project arises based on the national sanitation policy of Peru, in providing access to sanitation services to all inhabitants of urban areas by 2021 and achieve universalization in a sustainable manner before 2030, according to the Sustainable Development Goals of the United Nations, in this sense the project is chosen: "Improvement and expansion of drinking water system, drainage and storm drainage of the town of Qquea, San Pedro district, province Canchis, department of Cusco".

The engineering studies that were carried out for this project are divided into various specialties, which will provide results that will influence the correct and definitive development of the project, which are: topographic study, geotechnical study, hydrological study, urban development plan, environmental impact study, hazard, vulnerability and risk analysis.
The population of the town center is 508 inhabitants, with a growth rate of 0.40%, the future population for a design period of 20 years is 549 inhabitants. The following design flows are obtained: average flow 1.38 l/s, maximum daily flow 1.79 l/s, maximum hourly flow 3.45 l/s and return flow 2.75 l/s.

The project is developed in 4 important components which are:

1. Drinking water system: water was collected at the Q'olopuquio spring, from where the pipeline begins with a length of 4,406.7 m with a diameter of 1 ½" and 2,246.3 m. with a diameter of 2", for a total of 6,707.0 m., 11 units of type 6 pressure breaker chambers, 08 units of air passes and 01 unit of purge valve will be installed. The storage reservoir is 150 m3, from where the distribution network begins with ¾", 1 ½", 2 ½" and 4" diameters for a total of 5,334.96 m of piping; fire taps, control and regulation valves will also be installed, and finally, home and public connections will be installed.
2. Wastewater system: the installation of collector networks of DN 160mm and 200mm with a total length of 5,039.6m, the construction of 119 manholes or inspection chambers of different depths and finally the installation of pipes of DN 110 for household and public connections.
3. Wastewater treatment system at the Mayupata PTAR: The planned area is 2610 m2 and includes a primary and secondary treatment system (Imhoff tank and biological filter). To further reduce contaminant levels in the wastewater, it is proposed to construct artificial wetlands and a chlorine contact chamber and, finally, a final discharge network that will be disposed of in the Vilcanota River through pipes and ditches. The Mayupata PTAR will have 2 wastewater pumping systems that will operate with renewable energy through the use of solar panels.
4. Rainwater drainage system: the construction of a network of reinforced concrete canals is planned to quickly evacuate runoff from rainfall without causing flooding in the Qquea population center.

The execution of this project will improve the quality of life of the inhabitants of Qquea, satisfying the imperative need for drinking water, sanitary sewerage, PTAR and storm drainage services to improve the health and well-being of the inhabitants.

Key words: Drinking water, wastewater, wastewater treatment plant, storm drainage.

INDICE GENERAL

CAPITULO I 24
1 RESUMEN EJECUTIVO 24
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO 24
1.2 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN 24
1.3 OBJETIVOS 26
1.3.1 OBJETIVO GENERAL 26
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 26
1.4 POBLACIÓN BENEFICIARIA 26
1.5 ESTUDIOS REALIZADOS 26
1.6 COSTO DEL PROYECTO 26
1.7 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA 27
1.8 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA 27
CAPITULO II 28
2 MEMORIA DESCRIPTIVA 28
2.1 INTRODUCCIÓN 28
2.2 ANTECEDENTES 28
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA 29
2.3.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN 29
2.3.2 VÍAS DE ACCESO 30
2.3.3 CLIMA 30
2.3.4 TOPOGRAFÍA 30
2.3.5 TIPOLOGÍA DE SUELOS 30
2.3.6 VIVIENDAS 30
2.3.7 POBLACIÓN BENEFICIARIA 30
2.3.8 TASA DE CRECIMIENTO Y PERIODO DE DISEÑO: 31
2.3.9 ENFERMEDADES 31
2.3.10 ACTIVIDADES ECONÓMICAS 31
2.3.11 NIVEL DE INGRESOS 32
2.3.12 EDUCACIÓN 32
2.3.13 INFORMACIÓN SOBRE LOS SERVICIOS 32
2.3.14 ORGANIZACIONES SOCIALES EXISTENTES 33
2.4 OBJETIVOS 33
2.4.1 OBJETIVO GENERAL 33

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 33
2.5 RESUMEN DEL COSTO DE OBRA 33
2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA 33
2.7 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA 33
CAPITULO III 34
3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS EXISTENTES 34
3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE 34
3.1.1 CAPTACIÓN 34
3.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN 36
3.1.3 CÁMARAS ROMPE PRESIÓN T6 39
3.1.4 RESERVORIO 40
3.1.5 LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN 42
3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGÜE 44
3.3 COMPONENTE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 45
3.4 COMPONENTE 4: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 48
CAPITULO IV 50
4 ESTUDIOS DE INGENIERÍA 50
4.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO 50
4.1.1 GENERALIDADES 50
4.1.2 TERMINOS Y DEFINICIONES 50
4.1.3 OBJETIVOS 53
4.1.4 INFORMACION EXISTENTE 53
4.1.5 METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 55
4.1.6 DESCRIPCION DE EQUIPOS UTLIZADOS 75
4.1.7 CERTIFICACION DE EQUIPOS TOPOGRAFICOS. 75
4.1.8 MATERIALES 77
4.1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 77
4.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO 78
4.2.1 GENERALIDADES 78
4.2.2 OBJETIVOS 78
4.2.3 GEOLOGIA DEL PROYECTO 79
4.2.4 MECÁNICA DE SUELOS 89
4.2.5 ANALISIS DE CANTERAS 118

4.2.6 ESTUDIOS DE ESPACIOS PARA DEPOSITOS DE DESECHOS SOLIDOS.....130
4.2.7 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CANTERA COMBAPATA) 132
4.2.8 DISEÑO DE ENTIBADOS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS 137
4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA 146
4.3.1 GENERALIDADES.....146
4.3.2 SISTEMA DE CODIFICACION PFASTETTER.....146
4.3.3 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA 150
4.3.4 PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA 152
4.3.5 ESTACIONES METEREOLOGICAS 161
4.3.6 POLIGONOS DE THIESSEN 165
4.3.7 INFORMACION METEREOLOGICA 167
4.3.8 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA.....175
4.3.9 PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS. 182
4.3.10 ANÁLISIS DE OUTLIERS O ANÁLISIS DE VALORES EXTREMOS 185
4.3.11 AJUSTE DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS.....188
4.3.12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS HIDROLÓGICOS.....189
4.3.13 PERIODO DE RETORNO.....191
4.3.14 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....192
4.3.15 CURVA INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA.....194
4.3.16 MÉTODO ILLA – SENAHMI – UNI MODIFICADA 199
4.3.17 MÉTODO RACIONAL 203
4.4 ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA 207
4.4.1 GENERALIDADES.....207
4.4.2 OBJETIVOS.....207
4.4.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICO DE LA FUENTE DE AGUA 208
4.4.4 CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE 209
4.4.5 AFORO DEL MANANTE.....221
4.4.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 222
4.5 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA 223
4.5.1 GENERALIDADES.....223
4.5.2 OBJETIVOS.....223
4.5.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 223
4.5.4 CATASTRO URBANO 230

4.5.5 DESCRIPCION URBANISTICA 234
4.5.6 CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES 238
4.6 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL 240
4.6.1 GENERALIDADES 240
4.6.2 OBJETIVOS 240
4.6.3 METODOLOGIA 240
4.6.4 VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 250
4.6.5 IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN, CIERRE DE OBRA Y MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN 252
4.6.6 JERARQUIZACION DE IMPACTOS 257
4.6.7 MATRIZ DE LEOPOLD EN EIA 259
4.6.8 MATRIZ DE BATELLE – COLUMBUS EN EIA 260
4.6.9 PLAN DE MITIGACIÓN Y CONTROL 262
4.6.10 COSTOS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL 267
4.6.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 268
4.7 ANÁLISIS DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO 269
4.7.1 GENERALIDADES 269
4.7.2 ASPECTOS TEORICOS – CONCEPTUALES 269
4.7.3 COMPONENENTES DEL RIESGO 269
4.7.4 UBICACIÓN 270
4.7.5 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO 271
4.7.6 OBJETIVOS DEL ESTUDIO 271
4.7.7 METODOLOGIA DEL ESTUDIO 271
4.7.8 GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DEL PROYECTO 272
4.7.9 GEOLOGICA 273
4.7.10 GEODINAMICA 273
4.7.11 IDENTIFICACION PROSPECTIVA DE PELIGROS 273
4.7.12 EVALUACION DE PELIGROS GEOLOGICO – CLIMATICO 277
4.7.13 ANÁLISIS DE PELIGROS GENERALES Y PARTICULARES. 279
4.7.14 FORMULACION: ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES Y RIESGO. 281
4.7.15 RESUMEN DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD 288
4.7.16 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 289
CAPITULO V 290
5 INGENIERÍA DEL PROYECTO 290

5.1 GENERALIDADES 290
5.2 PARÁMETROS DE DISEÑO 290
5.2.1 POBLACIÓN CENSADA 290
5.2.2 TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 296
5.2.3 PERIODO DE DISEÑO 297
5.2.4 POBLACIÓN DE DISEÑO 298
5.2.5 DOTACIÓN 298
5.2.6 VARIACIÓN DE CONSUMO 299
5.2.7 CONSUMO DOMESTICO 300
5.2.8 CONSUMO NO DOMESTICO 300
5.2.9 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO 302
5.3 DISEÑO Y CALCULO 303
5.3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE 303
5.3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGÜE 323
5.3.3 COMPONENTE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 328
5.3.4 COMPONENTE 4: DRENAJE PLUVIAL 339
CAPITULO VI 345
6 COSTOS Y PRESUPUESTOS 345
6.1 PLANILLA DE METRADOS 345
6.1.1 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE 345
6.1.2 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE 351
6.1.3 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DESAGUE 385
6.1.4 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DESAGUE 388
6.1.5 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS PTAR 406
6.1.6 PLANILLA DE METRADOS PTAR 411
6.1.7 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 438
6.1.8 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 439
6.1.9 PLANILLA DE METRADOS IMPACTO AMBIENTAL 442
6.2 PRESUPUESTO DE OBRA 443
6.3 FORMULA POLINÓMICA 443
6.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 443
6.5 RELACIÓN DE INSUMOS 443
CAPITULO VII 444

7 CRONOGRAMAS 444
7.1 PROGRAMACIÓN PERT-CPM 444
7.2 DIAGRAMA DE GANTT 445
7.3 DURACIÓN DE ACTIVIDADES 445
CAPITULO VIII 446
8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO 446
8.1 GENERALIDADES 446
8.2 VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES 446
8.3 INSUMOS Y MATERIALES 447
8.3.1 AGREGADO FINO 447
8.3.2 AGREGADO GRUESO 448
8.3.3 PIEDRA DE CONSTRUCCIÓN 449
8.3.4 CEMENTO PORTLAND TIPO IP 450
8.3.5 AGUA 451
8.3.6 DOSIFICACIÓN, PREPARACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO 452
8.3.7 MADERA DE CONSTRUCCION 454
8.3.8 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Y CLAVOS DE ACERO 455
8.3.9 ACERO DE CONSTRUCCIÓN 455
8.3.10 MATERIALES DE PVC-SAP PARA AGUA A PRESION 457
8.3.11 MATERIALES DE POLICLORURO DE VINILO PARA DESAGUE – PVC SAL 458
8.3.12 TUBOS DE ACERO PARA CONDUCCIÓN DE AGUA – F°G° 460
8.3.13 HERRAMIENTAS 461
8.3.14 EQUIPOS 461
8.3.15 MANO DE OBRA 461
8.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA DE AGUA POTABLE 462
8.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO 505
8.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PTAR 524
8.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 550
CAPITULO IX 556
9 RELACION DE PLANOS 556
CAPITULO X 560
10 ANEXOS 560
10.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO 560

10.1.1 POST PROCESAMIENTO....560
10.1.2 CERTIFICACION DE CALIBRACION DE EQUIPOS....587
10.2 ESTUDIO GEOTECNICO.... 595
10.2.1 PERFIL ESTRATIGRAFICO EN LINEA DE CONDUCCION....595
10.2.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO EN LINEA DE DISTRIBUCION....600
10.2.3 MEMORIA DE CALCULO PARA ENTIBADOS DE MADERA....608
10.3 DISEÑO Y CALCULO.... 613
10.3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE....613
10.3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGUE....659
10.3.3 COMPONETE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES....675
10.3.4 COMPONENTE 4: DRENAJE PLUVIAL....713
CAPITULO XI.... 726
11 PANEL FOTOGRÁFICO.... 726
12 NORMAS.... 734
13 BIBLIOGRAFÍA.... 734

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ubicación del departamento del Cusco en el mapa político del Perú. 24
Figura 1.2 Ubicación de la provincia de Canchis en el departamento del Cusco. 24
Figura 1.3 Ubicación del distrito de San Pedro en la provincia de Canchis. 25
Figura 1.4 Ubicación del centro poblado de Qquea en el distrito de San Pedro. 25
Figura 1.5 Área de influencia del proyecto en el centro poblado de Qquea. 25
Figura 1.6 Presupuesto de obra 27
Figura 3.1 La línea de distribución existente. 43
Figura 3.2 Vista panorámica de las redes de alcantarillado actual del C.P. de Qquea. 44
Figura 3.3 Ubicación de la planta de tratamiento del centro poblado de Qquea. 46
Figura 4.1 Carta nacional hoja 29t, cuadricula del proyecto. 54
Figura 4.2 Carta nacional del área de Influencia del Proyecto Esc. 1/100000 - INGEMET. 54
Figura 4.3 Imagen Satelital del Área del Proyecto del centro poblado de Qquea. 55
Figura 4.4 Vista del receptor GNSS de la ERP CS01 del IGN. 57
Figura 4.5 Formulario de Información de la ERP CS-01 (IGN). 58
Figura 4.6 Procesamiento de fotografías de la línea de conducción. 67
Figura 4.7 Posiciones de cámara calculadas y nube de puntos dispersa del proyecto. 68
Figura 4.8 Puntos de Foto control emplazados a lo largo del trayecto de la carretera. 69
Figura 4.9 Marcadores con las coordenadas UTM de los puntos de foto control. 69
Figura 4.10 Identificación de los puntos de foto control con los marcadores. 70
Figura 4.11 Optimización de las posiciones de las cámaras con los puntos de foto control. 70
Figura 4.12 Generación de puntos de nube densa, para identificar los puntos de la superficie de terreno. 71
Figura 4.13 Generación de malla con los puntos de la nube densa. 71
Figura 4.14 Generación del modelo digital de elevación (DEM) del proyecto. 72
Figura 4.15 Generación del modelo digital de elevación (DEM). 72
Figura 4.16 Generación de la ortofoto (ortomosaico). 73
Figura 4.17 Generación de la ortofoto (ortomosaico) de la población. 73
Figura 4.18 Ubicación de la carta geológica de Sicuani 29t en el Perú. 79
Figura 4.19 Centro Poblado de Qquea en la carta geológico 29t, Esc 1:50000 79
Figura 4.20 Formaciones geológicas en el mapa geológico de la zona. 80
Figura 4.21 Mapa Geológico Regional. 81
Figura 4.22 Leyenda del mapa geologico regional. 82
Figura 4.23 Mapa Geológico Local. 83
Figura 4.24 Sección Geológica A-A' 83
Figura 4.25 Leyenda del mapa geologico local. 84
Figura 4.26 Perfil estratigrafico de la zona del proyecto. 87
Figura 4.27 1. Occidental 2. Central 3.Oriental y en circulo rojo el nudo del Vilcanota 88
Figura 4.28 Ubicación de calicatas en la zona del proyecto. 89

Figura 4.29 Mapa de Zonificación Sísmica..... 90
Figura 4.30 Tabla de factres de zona sismica..... 91
Figura 4.31 Actividad sismica en el departamento del Cusco..... 91
Figura 4.32 Mapa de Ordenadas Espectrales. 92
Figura 4.33 Ubicación de calicatas realizadas en la línea de conducción. 94
Figura 4.34 Gráfica de Contenido de humedad de las muestras de suelo en la linea de conducción.. 101
Figura 4.35 Gráfica de Contenido de humedad de las muestras de suelo en la linea de distribución. 101
Figura 4.36 Gráfica de Limite Liquido de las muestras de suelo en la linea de conducción. 107
Figura 4.37 Gráfica de Limite Plástico de las muestras de suelo en la linea de conducción. 108
Figura 4.38 Gráfica de Indice de Plásticidad de las muestras de suelo en la linea de conducción..... 108
Figura 4.39 Gráfica de Limite Liquido de las muestras de suelo en la linea de distribución..... 109
Figura 4.40 Gráfica de Limite Plástico de las muestras de suelo en la linea de distribución..... 109
Figura 4.41 Gráfica de Indice de Plasticidad de las muestras de suelo en la linea de distribución..... 110
Figura 4.42Excavacion de calicata C-13 para reservorio..... 116
Figura 4.43 Determinacion del tipo de suelo de la C-13..... 116
Figura 4.44 Memoria de calculo de capacidad portante del reservorio sobre suelo..... 117
Figura 4.45 Ubicación de la cantera Qosqora. 119
Figura 4.46 Ubicación de la cantera de Combapata..... 124
Figura 4.47 Ubicación de espacios para depositos de desechos solidos, Mayupata y Cachi Cachi. ... 130
Figura 4.48 Tamizado de agregado fino y grueso de la cantera de Combapata. 135
Figura 4.49 Ensayo de proctor modificado para determinar peso uniario..... 135
Figura 4.50 Cuenca, intercuenca y cuenca interna 146
Figura 4.51 Codificacion Pfastetter - nivel 1..... 147
Figura 4.52 Codificacion Pfastetter – nivel 2..... 148
Figura 4.53 Codificacion Pfastetter - nivel 3..... 148
Figura 4.54 Codificacion Pfastetter - nivel 4..... 149
Figura 4.55 Ubicación del proyecto en la cuenca del Alto Urubamba (49949) 149
Figura 4.56 DEM de la zona del proyecto (ASTER GDEM V3)..... 151
Figura 4.57 Delimitacion de la cuenca del proyecto 151
Figura 4.58 Niveles altudinales de la cuenca - 13 zonas..... 152
Figura 4.59 Curva hipsometrica y frecuencia de altitudes 154
Figura 4.60 Raster de pendiente de la cuenca clasificado en 12 zonas 156
Figura 4.61 Redes hidricas de la cuenca 157
Figura 4.62 Puntos para el calculo de la pendiente media del cauce principal 158
Figura 4.63 Estaciones metereologicas - ALA Sicuani..... 161
Figura 4.64 Estaciones metereologicas – ALA Cusco 161
Figura 4.65 Estaciones metereologicas – ALA Cusco 162
Figura 4.66 Estaciones metereologicas – ALA La concencion..... 162

Figura 4.67 Estracto de la informacion de precipitación acumulada 12 hr (SNIRH) – estacion Sicuani 164
Figura 4.68 Data metereologica de precipitación (2018-2022) 165
Figura 4.69 Estaciones metereologicas cercanas al proyecto 165
Figura 4.70 Poligonos de Thiessen en el proyecto 166
Figura 4.71 Histograma estacion Sicuani 175
Figura 4.72 Histograma estacion Pomacanchi 176
Figura 4.73 Histograma estacion Ccatcca 176
Figura 4.74 Análisis doble masa 178
Figura 4.75 Histograma de la estacion Sicuani en el software TREND 180
Figura 4.76 Resultados de la prueba Mann-Kendall (TREND) 181
Figura 4.77 Resultados de la prueba Cusum (TREND) 181
Figura 4.78 Precipitación maxima 24 horas – estacion Sicuani 184
Figura 4.79 Precipitación maxima multianual – estacion Sicuani 184
Figura 4.80 Análisis de outliers – estacion Sicuani 187
Figura 4.81 Distribución Gamma 3 parámetros 190
Figura 4.82 Curva Intensidad – Duracion – Periodo de retorno 196
Figura 4.83 Ubicación del proyecto en mapa de zonificacion IILA 201
Figura 4.84 Curva Intensidad – Duracion – Periodo de retorno 203
Figura 4.85 Zonas de cobertura vegetal de la cuenca 205
Figura 4.86 Croquis de la fuente de abastecimeinto de agua para el proyecto 208
Figura 4.87 Vista panorámica de la laguna Aukisa Qocha 208
Figura 4.88 Ubicación del manante Q'olopuquio. 208
Figura 4.89 Cuadro de flujo de modelos de desarrollo urbano. 228
Figura 4.90 Propuesta del modelo de desarrollo urbano. 228
Figura 4.91 Equipamiento urbano por sectores de desarrollo. 230
Figura 4.92 Secciones longitudinales de las calles principales. 232
Figura 4.93 Secciones Transversales de calles típicas. 233
Figura 4.94 Secciones Transversales de calles típicas 233
Figura 4.95 Plano del plan de Desarrollo urbano del centro poblado de Qquea 239
Figura 4.96 Mapa de Distribución de Isoaceleraciones para 10% de Excedencia en 50 y 100 años. . 276
Figura 4.97 Mapa de Zonificación sísmica del Perú. 277
Figura 4.98 Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas. 277
Figura 5.1 Censo nacional INEI 1993 – Centros Poblados 290
Figura 5.2 Censo nacional INEI 2017 – Centros Poblados del dsitrito de San Pedro 291
Figura 5.3 Población del Centro Poblado de Qquea 295
Figura 5.4 Linea de conducción 305
Figura 5.5 Linea de conducción 305
Figura 5.6 Movimiento del agua y su idealizacion en un reservorio durante un evento sismico 313

Figura 5.7 Modelado de reserovrio v=150 m3 313
Figura 5.8 Clorinador 315
Figura 5.9 Modelamiento hidraulico de red de distribución – escenario 1 318
Figura 5.10 Sectores en red distribución – escenario 2 318
Figura 5.11 Gabinete contra incendio tipo I 320
Figura 5.12 Gabinete contra incendio tipo II 320
Figura 5.13 Consideracion de diseño para ACI (Fire Flow) – escenario 3 321
Figura 5.14 Resultados de modelamiento hidraulico de ACI 322
Figura 5.15 Asignación de caudal de retorno unitario a red colectora 324
Figura 5.16 Modelamiento de buzones de arranque 325
Figura 5.17 Red de alcantarillado sanitario 326
Figura 5.18 Red de vertimiento 327
Figura 5.19 Perfil de red de vertimiento 327
Figura 5.20 Plano de distribucion de PTAR 328
Figura 5.21 Proceso de Tratamiento de Aguas Residuales de PTAR Mayu Pata. 334
Figura 5.22 Sistema Solar para generador de energia. 337
Figura 5.23 Detalle de Instalacion de paneles solares. 337
Figura 5.24 Vista en planta y corte de la EBAR Mayupata 338
Figura 5.25 Ubicación de Sistema de Paneles Solares en la EBAR Mayupata. 338
Figura 5.26 Tipos de sumidero 339
Figura 5.27 Elementos de conducción de drenaje pluvial 340
Figura 5.28 Áreas tributarias y raster de coeficiente de escorrentia 341
Figura 5.29 Areas tributarias - StormCAD 341
Figura 5.30 Intensidad de la cuenca en StormCAD 342
Figura 5.31 Tipos de canales para diseño de drenaje pluvial - StormCAD 342
Figura 5.32 Caudal total generado en StormCAD 343
Figura 5.33 Diseño de drenaje pluvial 343
Figura 5.34 Punto de emision y seccion 23+660 m 344
Figura 10.1 Planta de tratamiento de aguas residuales tipo Tanque Imhoff en el Sector de Mayu Pata 676

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 3.1 Estado actual de la cámara húmeda. 35
Fotografía 3.2 Estado actual de la cámara seca. 35
Fotografía 3.3 Tubería cribada en riachuelo, cubierta con piedras para su fijacion. 35
Fotografía 3.4 Tuberia de ingreso del riachuelo a la camara humeda de la captacion. 35
Fotografía 3.5 Vista panorámica de la Línea de conducción desde el manante Q'olopuquio. 37
Fotografía 3.6 Tuberia de pase aereo sin proteccion ni dados de concreto. 37
Fotografía 3.7 Los dados de concreto desplazados por la erosión del suelo. 37
Fotografía 3.8 Línea de conducción expuesta a la intemperie, uniones sujetadas con jebe. 38
Fotografía 3.9 Tuberia de pase aereo sin proteccion.. 38
Fotografía 3.10 Vista panorámica de línea de conducción desde el reservorio 38
Fotografía 3.11 Tapas de concreto de CRP T6 deterioradas 39
Fotografía 3.12 Estado actual de CRP T6 39
Fotografía 3.13 Vista panorámica del reservorio en el cerro Yakasa del C.P. de Qquea. 40
Fotografía 3.14 Tapa en la caja de válvulas del reservorio, constituyen 3 bloques de concreto. 41
Fotografía 3.15 Caja de válvulas del reservorio, válvulas de control con presencia de óxido y estan sujetadas con jebe 41
Fotografía 3.16 La caseta de cloración no se encuentra con un mantenimiento periodico. 41
Fotografía 3.17 Vista panorámica del reservorio, al fondo se encuentra el C.P. de Qquea. 41
Fotografía 3.18 Línea de aduccion que está 42
Fotografía 3.19 Línea de aducción existente. 43
Fotografía 3.20 Tuberías existentes PVC-SEL de red colectora de la avenida La Cultura. 45
Fotografía 3.21 Buzones deteriorados de la red colectora principal de la avenida Qosqora. 45
Fotografía 3.22 Distribucion actual de la PTAR. 46
Fotografía 3.23 Buzones cercanos a la PTAR semi inundados con aguas residuales. 47
Fotografía 3.24 Buzones semienterrados producto de inexistente mantenimiento. 47
Fotografía 3.25 El incremento del nivel del agua en el rio Vilcanota en temporada de lluvias impide que el agua tratada desemboque con normalidad 47
Fotografía 3.26 Empozamiento de agua pluvial en las calles afecta la cimentación de las casas de adobe. 48
Fotografía 3.27 Faena comunal para limpieza de canales naturales de los riachuelos. 49
Fotografía 3.28 El nivel freático sube en tiempos de lluvia, esto mantiene los pastos verdes. 49
Fotografía 3.29 Incremento de aguas superficiales en temporadas de lluvias. 49
Fotografía 4.1 Monumentacion de hitos para puntos geodesicos de acuerdo al reglamento para putnos geodesicos del IGN. 56
Fotografía 4.2 Monumentacion de hitos para puntos geodesicos de dimencsiones 0.40x0.40x0.60 cm. 56
Fotografía 4.3 Posicionamiento del receptor en modo estatico. 56
Fotografía 4.4 Vista de la antena de ERP CS01. Instalado en el techo del gobierno regional del Cusco. 57

Fotografía 4.5 Instalación de la Base del GPS Diferencia en la plaza del C.P. de Qquea..... 61
Fotografía 4.6 Punto de control cerca a la captación..... 62
Fotografía 4.7 Posicionamiento del rover en punto de foto control. 62
Fotografía 4.8 Colocación de puntos de foto control para el levantamiento fotogrametrico. 62
Fotografía 4.9 Levantamiento topográfico en estilo RTK Radio con Equipo GPS diferencial Trimble R8S. 64
Fotografía 4.10 Levantamiento de puntos de relleno con Equipo GPS diferencial Trimble R8S. 64
Fotografía 4.11 Instalación del Gps Diferencial para un punto de control en línea de conducción. 65
Fotografía 4.12 Instalación del Gps Diferencial para un punto de control en la Av. Cultura. 65
Fotografía 4.13 Levantamiento fotogrametrico con Drone 66
Fotografía 4.14 Levantamiento fotogrametrico con el sistema DRONE RPAS DJI Phantom 4 RTK.. 66
Fotografía 4.15 Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) y Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK. 75
Fotografía 4.16 Excavacion de calicata C-01 en captacion,. 96
Fotografía 4.17 Excavacion de calicata C-02 en linea de conduccion. 96
Fotografía 4.18 Excavacion de calicata C-04 en linea de conduccion. 97
Fotografía 4.19 Excavacion de calicata C-08 en linea de conduccion. 97
Fotografía 4.20 Excavacion de calicata C-10 en linea de conduccion. 97
Fotografía 4.21 Excavacion de calicata C-09 en linea de conduccion. 97
Fotografía 4.22 Excavacion de calicata C-03 en linea de distribucion. 99
Fotografía 4.23 Excavacion de calicata C-06 en linea de distribucion. 99
Fotografía 4.24 Excavacion de calicata C-09 en linea de distribucion. 99
Fotografía 4.25 Organización de las muestra de suelo. 102
Fotografía 4.26 Reconocimiento y selección de muestras. 102
Fotografía 4.27 Equipos y herrameintas de laboratorio. 103
Fotografía 4.28 Tamices para el ensayo de granulometria. 103
Fotografía 4.29 Vista panoramica del local del laboratorio PRO INGEMA S.A.C. 103
Fotografía 4.30 Nivel freatico durante la excavacion. 113
Fotografía 4.31 Nivel freatico despues de 1:30 minutos. 113
Fotografía 4.32 Material de Yakasa utilizado en mejoramiento de calles. 118
Fotografía 4.33 Calicata de la cantera Yakasa 120
Fotografía 4.34 Identificacion de material de prestamo. 120
Fotografía 4.35 Ensayos de laboratorio de material de Qosqora. 121
Fotografía 4.36 Calles típicas del centro poblado con pendientes de 0–5%. 231
Fotografía 4.37 Viviendas del área de población urbana habitada. 234
Fotografía 4.38 Vivienda en estado de abandono no habitado. 235
Fotografía 4.39 Zonas de expansión urbana. 236
Fotografía 4.40 Zonas exclusivas para áreas verdes. 236
Fotografía 4.41 Zona de pastizales mejorados para consumo de ganados y animales menores. 237

Fotografía 4.42 Zonas destinadas para cultivo de productos agrícolas. 237
Fotografía 4.43 Zonas destinadas a la construcción de atractivos turísticos. 238
Fotografía 5.1 Puente existente y puente nuevo en ejecucion 344
Fotografía 11.1 Laguna Aukisa fuente de recarga del manante Q'olopuquio 726
Fotografía 11.2 Laguna Aukisa, fuente de recarga del manante Q'olopuquio 726
Fotografía 11.3 Laguna Aukisa en tiempo de estiaje. 726
Fotografía 11.4 Vista panorámica desde la captación. 726
Fotografía 11.5 Toma de muestra para análisis de calidad de agua del manante Q'olopuquio. 727
Fotografía 11.6 Aforo en manante Q'olopuquio, Cálculo de volumen. 727
Fotografía 11.7 Conexión al riachuelo Q'olopuquio mediante tubería cribada. 727
Fotografía 11.8 Conexión al riachuelo Q'olopuquio mediante tubería cribada. 727
Fotografía 11.9 Pobladores en la captación Q'olopuquio. 728
Fotografía 11.10 Asamblea con los beneficiarios de Qquea. 728
Fotografía 11.11 Camara húmeda de la captación Q'olopuquio, con un orificio proveniente del riachuelo Q'olopuquio. 728
Fotografía 11.12 Aforo en la Captación Q'olopuquio, Calculo de volumen. 728
Fotografía 11.13 Camara Rompe Presión T-VI. 729
Fotografía 11.14 Camara Rompe Presión, con tapa de concreto. 729
Fotografía 11.15 Pase aéreo en línea de conducción. 729
Fotografía 11.16 Tubería expuesta en línea de conducción. 729
Fotografía 11.17 Pase aéreo en línea de conducción. 730
Fotografía 11.18 Tubería expuesta en línea de conducción. 730
Fotografía 11.19 Camara Rompe Presión en medio de terrenos de cultivo. 730
Fotografía 11.20 Vista panorámica del C.P. Qquea, para la línea de distribuciones. 730
Fotografía 11.21 Reservorio del C.P. de Qquea. 731
Fotografía 11.22 Caseta de cloración, encima de reservorio. 731
Fotografía 11.23 Tapa sanitaria de reservorio. 731
Fotografía 11.24 Cámara seca de Reservorio. 731
Fotografía 11.25 Reservorio del C.P. de Qquea. 732
Fotografía 11.26 Línea de Aducción. 732
Fotografía 11.27 Caja de inspeccion colapsada. 732
Fotografía 11.28 Calles inundadas. 732
Fotografía 11.29 Tesistas en trabajo de campo, calicatas y reconocimiento de campo 733
Fotografía 11.30 Instalación de puntos de control para bases de GPS Diferencial. 733

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Vías de acceso para el centro poblado de Qquea. 30
Tabla 2.2 Precipitación media mensual. 30
Tabla 2.3 Población censal del padrón de JASS para cálculo de población. 31
Tabla 2.4 Actividades económicas en el centro poblado de Qquea. 31
Tabla 3.1 Aforo de agua de captación Q'olopuquio. 36
Tabla 4.1 Tabla de coordenadas de puntos gedesicos. 61
Tabla 4.2 Tabla de coordenadas de puntos de control y puntos de fotocontrol. 62
Tabla 4.3 Resúmen de la litoestratigrafia. 86
Tabla 4.4 Parámetros de Diseño Sismo Resistente según RNE. 93
Tabla 4.5 Coordenadas que muestran la ubicación de las calicatas con fines de cimentación. 93
Tabla 4.6 Coordenadas que Muestran la Ubicación de Prospecciones en la Línea de Conducción (LC). 94
Tabla 4.7 Coordenadas que muestran la ubicación de prospecciones en la línea de distribución (LD). 95
Tabla 4.8 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca. 96
Tabla 4.9 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca. 98
Tabla 4.10 Ensayo de corte directo - densidades obtenidas en laboratorio. 110
Tabla 4.11 Resumen de los resultados obtenidos en laboratorio en la línea de conducción. 111
Tabla 4.12 Resumen de los resultados obtenidos en laboratorio en la línea de distribución. 111
Tabla 4.13 Métodos de Cálculo de Asentamientos. 115
Tabla 4.14 Georeferenciacion de la ubicacion de la cantera. 119
Tabla 4.15 Granulometria del material de cantera. 122
Tabla 4.16 Resumen de las propiedades fisicas del material de cantera. 122
Tabla 4.17 Resumen de las propiedades mecánicas del material de cantera. 122
Tabla 4.18 Resumen general de los ensayos d elaboratorio de muestra de cantera. 123
Tabla 4.19 Georreferenciacion de la ubicación de cantera de Combapata. 124
Tabla 4.20 Especificaciones para determinar la calidad de un material para elaboracion de concreto. 126
Tabla 4.21 Resumen de propiedades fisicas y quimicas de arena gruesa. 127
Tabla 4.22 Resumen de propiedades fisicas y quimicas de piedra chancada. 127
Tabla 4.23 Resultados para tomar en cosideracion el uso de arena gruesa para fabricacion de concreto. 128
Tabla 4.24 Resultados de piedra chancada para fabricacion de concreto. 128
Tabla 4.25 Caracteristicas de los materiales para la fabricacion de concreto f'c=210 kg/cm2. 132
Tabla 4.26 Normas utilizadas para esnsayos de laboratorio. 133
Tabla 4.27 Construccion de curva hipsométrica mediante el raster de elevacion clasificado en 13 zonas 153
Tabla 4.28 Calculo de la pendiente media de la cuenca 156

Tabla 4.29 Calculo de la pendiente media del cauce principal 158
Tabla 4.30 Resumen de parámetros geomorfologicos 160
Tabla 4.31 Estaciones metereologicas cercanas al prpyecto 163
Tabla 4.32 Precipitación total mensual - estacion Sicuani (1964-2021) 167
Tabla 4.33 Precipitación maxima 24 horas - estacion Sicuani (1964-2021) 168
Tabla 4.34 Precipitación total mensual - estacion Pomacanchi (1985-2021) 170
Tabla 4.35 Precipitación maxima 24 horas - estacion Pomacanchi (1985-2021) 171
Tabla 4.36 Precipitación total mensual - estacion Ccatcca (1964-2021) 172
Tabla 4.37 Precipitación maxima 24 horas - estacion Ccatcca (1964-2021) 173
Tabla 4.38 Calculo para análisis doble masa 177
Tabla 4.39 Ingreso de datos metreologicos a TREND 180
Tabla 4.40 Precipitación maxima 24 horas – estacion Sicuani 182
Tabla 4.41 Precipitación maxima promedio multianual – estacion Sicuani 184
Tabla 4.42 Valores de Kn para el metodo WRC 186
Tabla 4.43 Log de la precipitación max. 24 hr – estacion Sicuani 186
Tabla 4.44 Factor de ajuste de la frecuencia de observacion diaria 188
Tabla 4.45 precipitación maxima 24 hr corregida 188
Tabla 4.46 Distribuciones de probabilidad (Δ Teórico) 189
Tabla 4.47 Precipitación maxima 24 hr vs periodo de retorno (Hidroesta) 190
Tabla 4.48 Pruebas de bondad de las distribuciones de probabilidad 191
Tabla 4.49 Precipitación maxima 24 hr vs periodo de retorno (EasyFit) 191
Tabla 4.50 Parámetros paca calculo del tiempo de concentracion 193
Tabla 4.51 Tiempo de concentracion por diferentes fuentes 194
Tabla 4.52 Precipitación – duracion – periodo de retorno 194
Tabla 4.53 Intensidad – duracion – periodo de retorno 195
Tabla 4.54 Calculo de parámetros de la ecuación IDT 197
Tabla 4.55 Valores de K'g y Eg para diferentes zonas del Peru 200
Tabla 4.56 Sub zona y valores de "a" 200
Tabla 4.57 Intensidad – Duracion – Periodo de retorno (IILA) 202
Tabla 4.58 Valores de coeficiente de escorrentía C 204
Tabla 4.59 Cobertura vegetal y pendiente media 205
Tabla 4.60 Calculo del coeficiente de escurrimeinto C 206
Tabla 4.61 Calculo de caudal para el ojo N° 1. 222
Tabla 4.62 Calculo de caudal para el ojo N° 2. 222
Tabla 4.63 Caracteristicas y Funciones de un centro urbano. 227
Tabla 4.64 Actividades Potencialmente Impactantes 246
Tabla 4.65 Flujograma de la Obra y Probables Impactos Ambientales 247
Tabla 4.66: Componentes Ambientales Susceptibles de ser Impactados 248
Tabla 4.67 Matriz de interacción entre actividades del proyecto y los componentes ambientales 249

Tabla 4.68: Parámetros y Criterios de Calificación 251
Tabla 4.69: Rangos de valor y código de color 252
Tabla 4.70 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de planificación 253
Tabla 4.71 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de construcción 254
Tabla 4.72 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de cierre de obra del proyecto 255
Tabla 4.73 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento. 256
Tabla 4.74 Jerarquización de impactos en la etapa de planificación 257
Tabla 4.75 Jerarquización de impactos en la etapa de construcción 257
Tabla 4.76 Jerarquización de impactos en la etapa de cierre de obra del proyecto 258
Tabla 4.77 Jerarquización de impactos en la etapa de operación y mantenimiento 258
Tabla 4.78: Matriz de Leopold 259
Tabla 4.79: Matriz de Batelle Columbus 261
Tabla 4.80 Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales 262
Tabla 4.81: Código de colores para residuos de ámbito no municipal 263
Tabla 4.82: Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales 264
Tabla 4.83: Medidas de Mitigación y Control Durante la Etapa de Cierre de Obras 265
Tabla 4.84 Medidas de prevención, mitigación en la etapa de mantenimiento y operación 266
Tabla 4.85 Costos de Mitigación Ocasionados por el Proyecto 267
Tabla 4.86 Tipos de vulnerabilidades y sus componentes 270
Tabla 4.87 Gestión Prospectiva del riesgo por el tipo de actividad. 274
Tabla 4.88 Zonificación Sísmica de Acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. 274
Tabla 4.89 Factores de zona en el territorio peruano 275
Tabla 4.90 Factores de Suelo "S" 275
Tabla 4.91 Periodos "T_P" y "T_L" 275
Tabla 4.92 Factores de vulnerabilidad del proyecto. 282
Tabla 5.1 Censo nacional INEI 2017 – Centros Poblados del dsitrito de San Pedro 291
Tabla 5.2 Padron JASS 2021 292
Tabla 5.3 Periodos de diseño 298
Tabla 5.4 Poblacion futura 298
Tabla 5.5 Dotacion de agua para poblaciones 299
Tabla 5.6 Dotacion de agua para instituciones educativas 299
Tabla 5.7 Consumo domestico 300
Tabla 5.8 Consumo de instituciones educativas 300
Tabla 5.9 Consumo de iglesias 300
Tabla 5.10 Consumo de locales de reunion 300
Tabla 5.11 Resumen de consumo domestico y no domestico para el año 20 301
Tabla 5.12 Consumo domestico y no domestico por año 301
Tabla 5.13 Volumen de regulacion de reservorio 302

Tabla 5.14 Volumen de agua contra incendio 302
Tabla 5.15 Resultados línea de conduccion 306
Tabla 5.16 Resultados línea de conducción 306
Tabla 5.17 Relación de CRP T6 307
Tabla 5.18 Gradiente hidraulico de CRP T6 308
Tabla 5.19 Relación de pases aereos 309
Tabla 5.20 Valvula de purga 310
Tabla 5.21 Volumen de almcaenamiento de reservorio 311
Tabla 5.22 Rangos de uso de clorinadores automaticos 315
Tabla 5.23 Caudales untarios de agua potable 317
Tabla 5.24 Resultados de sectores de aislamiento 319
Tabla 5.25 Ubicación de valvulas de interupcion 319
Tabla 5.26 Ubicación de grifos contra incendio para ACI 321
Tabla 5.27 Caudal unitario de retorno 323
Tabla 5.28 Caudal de diseño para redes colectoras 324
Tabla 5.29 Distancia maxima entre buzones 325
Tabla 5.30 Tipos de buzón y cantidades 326
Tabla 5.31 Caudal de diseño de red de vertimiento 327
Tabla 5.32 Procesis de tratamiento 330
Tabla 5.33 Alternativas de tratamiento de agua residual 330
Tabla 5.34 Componentes de la PTAR 333
Tabla 5.35 Longitud por tipo de canal pluvial. 343
Tabla 8.1 Porcentaje máximo de sustancias daniñas en agregado fino 447
Tabla 8.2 Granulometria en agregado fino 447
Tabla 8.3 Porcentaje máximo de sustancias daniñas en agregado fino 448
Tabla 8.4 Granulometria en agregado fino 449
Tabla 8.5 Tamaño máximo de agregado grueso según obra 449
Tabla 8.6 Limites máximos permisbles de sustancias en el agua 451
Tabla 8.7 Dimensiones y pesos nominales del acero de construccion 456
Tabla 8.8 Diametros de doblado del acero de construccion 456

CAPITULO I

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco"

1.2 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado al pie de la carretera Panamericana Sur, en el kilómetro 1091 en la ruta Cusco-Sicuani.

a) Ubicación Política

Departamento	: Cusco
Provincia	: Canchis
Distrito	: San Pedro
Centro Poblado	: Qquea

b) Ubicación Geográfica

Región geográfica	: Sierra
Región natural	: Quechua - Suni
Altitud	: 3525.80 m.s.n.m.
Latitud sur	: -14.182861°
Longitud oeste	: -71.358033°
Coordenadas UTM WGS 84, zona 19 sur	
Norte	: 8430775.12 m
Este	: 245527.54 m

Con referencia al mapa de los territorios nacional, regional y provincial se muestra la ubicación:

Figura 1.1 Ubicación del departamento del Cusco en el mapa político del Perú.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1.2 Ubicación de la provincia de Canchis en el departamento del Cusco.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1.3 Ubicación del distrito de San Pedro en la provincia de Canchis.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1.4 Ubicación del centro poblado de Qquea en el distrito de San Pedro.



Fuente: elaboración propia.

Para efectos del proyecto, se delimitó el área de influencia obteniendo un área de 52.9 ha. información obtenida del levantamiento geodésico del centro poblado de Qquea.

Figura 1.5 Área de influencia del proyecto en el centro poblado de Qquea.



Fuente: elaboración propia – Google Earth.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- El presente estudio tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de la población del centro poblado de Qquea, a través de un buen servicio de abastecimiento de agua potable, desagüe y drenaje pluvial.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el sistema de agua potable, brindando adecuada infraestructura a la captación, línea de conducción, línea de aducción, línea de distribución, cámaras rompe presión y reservorio.
- Diseñar el sistema de alcantarillado, brindando adecuada infraestructura a las redes colectoras y buzones.
- Diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales mediante un tanque Imhoff.
- Diseñar el sistema de drenaje pluvial.

1.4 POBLACIÓN BENEFICIARIA

En el centro poblado se tiene 176 viviendas domiciliarias y 10 viviendas públicas, la población actual es de 508 hab, por lo que la densidad poblacional es de 2.886 hab/viv.

1.5 ESTUDIOS REALIZADOS

Los estudios para el presente proyecto se dividen en diversas especialidades de la ingeniería, las mismas que brindarán resultados que influirán en el desarrollo correcto y definitivo del proyecto, los cuales son:

- Estudio topográfico
- Estudio geotécnico
- Estudio hidrológico
- Plan de desarrollo urbano
- Estudio de impacto ambiental
- Análisis de vulnerabilidad

1.6 COSTO DEL PROYECTO

El costo del proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco" es de S/. 7'059,190.51 soles. El cual se detalla a continuación:

Figura 1.6 Presupuesto de obra

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO CUSCO PROV CANCHIS DIST SAN PEDRO LOC CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 26/5/2022

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO					6,256,364.97
1.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,823,791.83
1.2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO					1,665,763.12
1.3	PTAR - TANQUE IMHOFF, MAYUPATA					1,175,914.10
1.4	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					2,230,254.10
1.5	PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL					106,795.12
1.6	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					53,846.79

Costo Directo		6,256,364.97
Gastos Generales	9.0851228%	568,398.44
Gastos de Supervisión	2.0399561%	127,627.10
Gastos Expediente Tecnico	1.2788978%	80,000.00
Gastos de Liquidacion	0.4283638%	26,800.00
PRESUPUESTO TOTAL		7,059,190.51

[Son: siete millones cincuenta y nueve mil ciento noventa Soles con cincuenta y un céntimos]

Fuente: elaboración propia.

1.7 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

El plazo de ejecución del presente proyecto tendrá una duración de 18 meses.

El detalle de cronograma de ejecución se muestra adjunto al presente trabajo de Tesis.

1.8 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

La modalidad de ejecución del proyecto es por administración directa por parte de la Municipalidad Distrital de San Pedro.

CAPITULO II

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del gobierno del Perú en el sector saneamiento es dotar del acceso a los servicios de saneamiento a todos los habitantes de las zonas urbanas al año 2021 y lograr la universalización de estos servicios en forma sostenible antes del año 2030, de acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, a los cuales el Perú se ha adherido[1].

En tal sentido y teniendo en cuenta los aspectos de salubridad y mejores condiciones de la calidad de vida de los pobladores; se plantea un proyecto que permita el mejoramiento del sistema de agua potable, desagüe, PTAR y drenaje pluvial para el centro poblado de Qquea.

El presente proyecto contempla la evaluación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y evacuación de aguas pluviales, para luego plantear el mejoramiento o construcción nueva de dichos sistemas.

El proyecto se plantea partiendo de que el sistema actual de abastecimiento de agua presenta deficiencias en su servicio, además que su vida útil ya se ha cumplido (20 años de servicio), el sistema actual de alcantarillado solo cubre al 85 % de la población y además no existe un adecuado drenaje de aguas pluviales.

Los aspectos anteriormente crean la necesidad en los habitantes del centro poblado de Qquea de elevar sus estándares de vida en lo referente a servicios de saneamiento y hacen que sea necesario realizar el presente proyecto.

2.2 ANTECEDENTES

En el centro poblado de Qquea en el año 1968 con ayuda del sector salud se construye 04 piletas públicas, captadas desde el manantial Qosqora, la cual era un agua no apta para consumo humano y por tanto ponía en riesgo la salud de los habitantes[2].

En el año 1992 se plantea mejorar el sistema de agua potable de Qquea, es así que en el año 1997 se logra el financiamiento ante FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social), año en que empieza la ejecución y es inaugurado en enero de 1998[2].

Hasta el año 2002 la población hacia uso de letrinas, este año se construye un sistema de alcantarillado, con presupuesto de la municipalidad distrital, provincial, regional y aporte comunal. Esta no dio cobertura a toda la población, además los materiales de construcción fueron baja calidad provocando que el sistema de alcantarillado colapse rápidamente en los siguientes años sin alcanzar su vida útil.

En el año 2012, la municipalidad distrital de San Pedro construye la planta de tratamiento de aguas residuales en el centro poblado de Qquea por exigencias del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Desde el año 2013 hasta el año 2016 la PTAR dejo de funcionar correctamente por la falta de mantenimiento de la población. En el año 2016 la municipalidad de San Pedro hace intervención de la PTAR mediante la oficina de ATM (Área Técnica Municipal) y la subgerencia de

1 MVCS (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento), Política Nacional de Saneamiento y Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021, Aprobado en el Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, Pag 15, https://ww3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/PNSaneamiento-2017-2021.pdf

2 Archivos del centro poblado de Qquea

Infraestructura, para su funcionamiento y capacitación al comité de JASS (Juntas Administradoras de Servicio y Saneamiento) para su correcto mantenimiento.

En el año 2014, el GRC (Gobierno Regional Cusco) inicia la pavimentación de la avenida principal La Cultura del centro poblado de Qquea, el cual fue inaugurado en diciembre del 2018 por motivos de paralizaciones; en este proyecto se realizó el cambio de tuberías PVC SAP en 500 m para agua potable y cambio de tubería de PVC SEL a tubería PVC UF en 900m para las redes colectoras.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA

El ámbito de estudio correspondiente al centro poblado de Qquea ubicado en el distrito de San Pedro y la provincia de Canchis, actualmente cuenta con los servicios de energía eléctrica, accede a los servicios de telefonía celular móvil, la población cuenta con los servicios educativos iniciales y primarios en la misma localidad, los servicios educativos secundarios y de salud mas cercanos se ubican en la capital del distrito de San Pedro que se encuentra a 2.0 km de distancia.

2.3.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

El centro poblado de Qquea está ubicado a la margen izquierda, al pie de la carretera Panamericana Sur en el tramo Cusco – Sicuani, Km 1091. El tiempo de viaje es de 2 horas y 30 minutos desde la cuidad del Cusco.

a) Ubicación Política.

Centro Poblado	: Qquea
Distrito	: San Pedro
Provincia	: Canchis
Departamento	: Cusco

b) Ubicación Geográfica.

Región geográfica	: Sierra
Región natural	: Quechua - Suni
Altitud	: 3525.80 m.s.n.m.
Latitud sur	: -14.182861°
Longitud oeste	: -71.358033°
Coordenadas UTM WGS 84, zona 19 sur	
Norte	: 8430775.12 m
Este	: 245527.54 m

2.3.2 VÍAS DE ACCESO

La vía de comunicación que permite el acceso al centro poblado de Qquea es la carretera Cusco – Sicuani, además existe la vía férrea Cusco-Arequipa, mediante estas vías el centro poblado se comunica con los distritos de la provincia de Canchis y la ciudad del Cusco.

Tabla 2.1 Vías de acceso para el centro poblado de Qquea.

Ítem	Procedencia	Destino	Medio	Tiempo (hr)
1	Cusco	Centro poblado de Qquea	Terrestre	2.5
2	Sicuani	Centro poblado de Qquea	Terrestre	0.5

Fuente: Minsiterio de Transportes y Comunicaciones MTC..

2.3.3 CLIMA

El centro poblado de Qquea registra un clima variado perteneciente al piso ecológico quechua; frio y seco en épocas de otoño e invierno (abril - octubre), lluvioso y húmedo en épocas de primavera y verano (noviembre - marzo). Las temperaturas varían entre el día y la noche, fluctuando entre 5ºC a 20ºC de día para bajar considerablemente de noche a temperaturas inferiores a los 0ºC.

Las precipitaciones medias mensuales generadas para el centro poblado de Qquea son:

Tabla 2.2 Precipitación media mensual.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Precipitación mensual (mm)	123.5	124.3	113.5	47.7	9.4	2.5	4.5	7.9	18.6	46.9	67.2	105.0

Fuente: Servicio Nacional de Metereologia e Hidrologia del Perú SENAMHI.

2.3.4 TOPOGRAFÍA

El centro poblado de Qquea y terrenos al sur de la población presenta una topografía llana, al norte son terrenos con pendientes de 5-10% a excepción del cerro Yakasa con una topografía accidentada y pendientes de 60-70%.

2.3.5 TIPOLOGÍA DE SUELOS

Los tipos de suelos predominantes según el estudio de suelos realizado son:

La capa superficial o primer estrato está constituido por un suelo con presencia de fragmentos de roca arenisca, lutita pizarrosa e intrusivos y en algunas ocasiones es una capa de relleno o suelo orgánico; el segundo estrato es un depósito aluvial, conformada de limo-arena-gravo-arcillosa, de coloración marrón clara, con presencia de material de fragmentos de roca.

2.3.6 VIVIENDAS

Número de Viviendas

Para determinar el número de viviendas se realizó el levantamiento geodésico y fotogramétrico de cada lote con respectivo padrón de propietario teniendo un total de 176 viviendas habitadas.

Material de Construcción

Las viviendas del centro poblado de Qquea en su mayoría son de adobe de un piso y otras en menor cantidad de dos pisos con techos de teja y algunas con techo de calamina, con más de 50 años de antigüedad, otras muy pocas fueron construidas recientemente de concreto armado.

2.3.7 POBLACIÓN BENEFICIARIA

Se ha constatado mediante un trabajo de campo y los registros de catastro que existe una población beneficiaria de 176 familias y 508 habitantes.

2.3.8 TASA DE CRECIMIENTO Y PERIODO DE DISEÑO:

En base a las normas de abastecimiento de agua potable se establece un periodo de diseño de 20 años, durante este periodo los distintos componentes del sistema de saneamiento funcionaran en buenas condiciones.

Tabla 2.3 Población censal del padrón de JASS para cálculo de población.

Centro Poblado	Población Censada			Viviendas Particulares		
	Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
Padrón JASS 2018	508	251	257	226	176	50

Fuente: Actas de Padrón de JASS – Qquea.

De la población censal se tiene:

Tasa de crecimiento : 0.4 %
Periodo de diseño : 20 años.
Población futura estimada : 549 habitantes.

2.3.9 ENFERMEDADES

Las condiciones sanitarias actuales (inadecuados sistemas de agua potable y eliminación de excretas) aunadas a la existencia de una mala práctica educativa y hábitos de higiene, son factores que predisponen la propagación de las enfermedades infecto-contagiosas por los diferentes tipos de parásitos como: bacterias, cólera disentería vacilar, fiebre paratifoidea, fiebre tifoidea. helmintos-protozoarios, virus y otros males que atacan principalmente a la población infantil.

Las enfermedades predominantes en el centro poblado de Qquea, son las siguientes:

- Infecciones intestinales y respiratorias.
- Infecciones del esófago y el estómago.
- Parásitos.

2.3.10 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Es netamente agropecuaria, la mayor producción agrícola es maíz, papa, haba, arveja, cebada, tarwi, etc. y en pequeña cantidad las hortalizas; el promedio de ganado vacuno por familia es de tres cabezas, siendo la cría de ovinos por reducidas familias.

Actualmente la actividad económica en crecimiento es la crianza de cuyes para lo cual también se está implementando en la agricultura con la siembra de pastos mejorados como: alfa, trébol blanco, trébol rojo y ryegrass.

La siguiente tabla muestra el resultado de la encuesta realizada a la población.

Tabla 2.4 Actividades económicas en el centro poblado de Qquea.

ACTIVIDAD	%
Agricultura	65.00 %
Ganadería	10.00 %
Comercio	3.00 %
Albañil y otras actividades	2.00 %
Profesionales	10.00 %
Crianza de animales menores	10.00 %
TOTAL	100.00 %

Fuente: Municipalidad distrital de San Pedro – oficina de desarrollo económico local ODEL .

Del cuadro anterior se concluye que la mayoría de los pobladores se dedica a la agricultura y que últimamente se está potenciando la crianza de animales menores (cuyes), siendo vendida como platos típicos en la capital de distrito a los visitantes que vienen a tomar las aguas medicinales de Marcani, Ccaylla y Qosqora.

2.3.11 NIVEL DE INGRESOS

El promedio de ingresos económicos de las familias del centro poblado de Qquea varía entre 500 a 1500 soles. La mayoría de la población tiene el ingreso mínimo por dedicarse a la agricultura y actividades de crianza de animales menores.

2.3.12 EDUCACIÓN

Debido a que el centro poblado se encuentra al pie de la carretera, los estudiantes tienen acceso a instituciones tanto en nivel primaria, secundaria y superior, de acuerdo a la disponibilidad económica de las familias.

Nivel de Educación

El promedio de nivel de educación de los pobladores es secundaria completa y la gran mayoría de jóvenes han terminado o vienen estudiando el nivel superior técnico o universitario.

Analfabetismo

El índice de analfabetismo solo se presenta en las personas de la tercera edad.

Centros Educativos

En la página web de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación (MINEDU)[3], se muestra tres centros educativos en el centro poblado de Qquea y son los siguientes:

- Inicial no Escolarizado, N° 107
- Inicial-Jardín, N° 605
- Primaria Escolarizado, N° 56037

Sin embargo, no toda la población estudiantil concurre a estos centros educativos, otras optan por llevar a instituciones educativas de capital de distritos como San Pedro, Tinta y Sicuani según su disponibilidad económica.

2.3.13 INFORMACIÓN SOBRE LOS SERVICIOS

Agua y Sistema de Evacuación de Aguas Servidas:

El centro poblado de Qquea brinda el abastecimiento de agua a todas las viviendas, pero a la actualidad se brinda el servicio con muchas dificultades y cortes en ciertas horas, en cuanto al sistema de alcantarillado un 85% tiene conexión domiciliaria, la otra parte aun hace uso de letrinas o son nuevas construcciones.

Energía Eléctrica:

El servicio de energía eléctrica es brindado en su totalidad a toda la población y el costo promedio es de S/.15.00 por mes.

Medios de Comunicación e Información:

Los medios de información que cuenta la población son la radio y televisión también existe cobertura para señal móvil.

3 El sitio web ESCALE (Estadística de Calidad Educativa) es una herramienta que ofrece información detallada sobre las instituciones educativas registradas en todo el Perú y una amplia gama de datos estadísticos del sector educación.

Recolección, Transporte y Evacuación de Residuos Sólidos:

Los pobladores si cuentan con un sistema de recolección de desechos sólidos por parte de la municipalidad distrital de San Pedro, los pobladores de la zona disponen sus residuos en un carro recolector cada 15 días y estas son llevados a un botadero del distrito, ubicado en la parte sur de la comunidad de Pichura.

2.3.14 ORGANIZACIONES SOCIALES EXISTENTES

Existen diferentes organizaciones sociales los cuales se mencionan a continuación:

- Asociación de criadores de cuyes "Sumaq T'ika"
- Asociación de criadores de cuyes "Los Ángeles"
- Asociación de criadores de ganado "Quinsachata"
- Asociación de artesanías "Las Saywas"
- "Comité agrícola Qquea"
- "Comité de JASS Qquea"
- "Comité de Complejo Minero Medicinal Qosqora"

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

- El presente estudio tiene como finalidad mejorar la calidad de vida del centro poblado de Qquea, a través de un eficiente servicio de abastecimiento de agua potable, desagüe y drenaje pluvial.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar y ampliar el sistema de agua potable, brindado adecuada infraestructura a la captación, línea de conducción, línea de aducción, línea de distribución, cámaras rompe presión y reservorio.
- Mejorar y ampliar el sistema de desagüe, brindando adecuada infraestructura a las redes colectoras y buzones.
- Diseñar la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Diseñar el sistema de drenaje pluvial.

2.5 RESUMEN DEL COSTO DE OBRA

El costo del proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco" es de S/. 7'059,190.51 soles

2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

El plazo de ejecución del presente proyecto es de 18 meses.

2.7 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

La modalidad de ejecución del proyecto es por administración directa: Municipalidad Distrital de San Pedro.

CAPITULO III

3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE

Para el sistema de agua potable, se procedió a la evaluación del sistema actual identificando todos sus componentes, los más afectados y cuales necesitan ser mejorados para garantizar un buen funcionamiento en el futuro.

Actualmente el sistema de abastecimiento de agua no satisface la demanda de la población y esto se ve con mas notoriedad en días festivos o feriados donde las familias utilizan en gran cantidad este recurso.

La organización encargada del mantenimiento y operación de este sistema está encargada por el comité de JASS del mismo centro poblado.

3.1.1 CAPTACIÓN

Es un conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del caudal máximo diario necesario, protegiendo a la fuente de abastecimiento de la contaminación.

Ubicación, Se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 19S, 250692 E, 8435042 N y a una altura de 4126 msnm.

Descripción, La captación es de tipo ladera del manante Q'olopuquio, con el paso del tiempo el agua que ingresaba disminuyó su caudal y para satisfacer la demanda de agua de la población, se conectó una tubería cribada directamente al riachuelo mas cercano (5.0m) y este se conecta directamente a la cámara húmeda de la captación sin ninguna estructura de pre tratamiento.

Hasta la actualidad sigue en el mismo estado, mostrando pésimas condiciones de salubridad.

Las características que presenta la captación actual son los siguientes:

- No cuenta con una planta de tratamiento de agua potable.
- Cámara seca inundada con llave de control deteriorada y con óxido.
- La tubería de conducción inicia en la captación y es PVC SAP C-7.5 de 1 ½"
- Tubería PVC 4" cribada e instalada directamente en el riachuelo Q'olopuquio y para su protección se colocaron sobre ella piedras grandes para su fijacion.
- La tapa de concreto de las cámaras de la captación, no cumple su función de manera adecuada, debido a que es vulnerable al ingreso de agentes contaminantes exteriores.

Fotografía 3.1 Estado actual de la cámara húmeda.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.2 Estado actual de la cámara seca.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.3 Tubería cribada en riachuelo, cubierta con piedras para su fijacion.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.4 Tuberia de ingreso del riachuelo a la camara humeda de la captacion.



Fuente: elaboración propia.

La fotografía 3.4 muestra dos llorones con presencia insignificante de agua, pertenecientes a la captacion de manantial de ladera construida en un inicio.

Aforo del caudal existente, se realizó el 28 de agosto del año 2019, se consideró esta fecha porque, en este periodo de tiempo, el caudal que ingresa a la cámara húmeda de la captación es el mínimo durante todo el año, obteniéndose como caudal promedio el valor de 1.45 l/s, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 3.1 Aforo de agua de captación Q'olopuquio.

CAPTACIÓN			
Aforo	Volumen	Tiempo	Caudal
N°	(l)	(s)	(l/s)
1	4.88	3.30	1.48
2	5.38	3.77	1.43
3	5.30	3.54	1.50
4	4.38	3.10	1.41
5	4.88	3.36	1.45
		Promedio	1.45

Fuente: elaboración propia.

3.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Son estructuras y elementos que transportan el agua desde la captación hasta el reservorio de almacenamiento; en la línea de conducción pueden encontrarse cámaras rompe presión de tipo 6, cámaras de reunión, cámaras de distribución, válvulas de purga y válvulas de aire de acuerdo a las necesidades de la topografía y cuando el diseño lo amerite.

Descripción, La línea de conducción es de 6300 metros, inicia en la captación con una tubería PVC SAP C-7.5 de 1½" hasta el km 4.20, para luego la tubería sea de PVC SAP C-7.5 de 2" hasta llegar al reservorio en el km 6.30, en la línea de conducción están tendidas a una profundidad promedio entre 0.60m a 0.80m, atravesando mayormente terrenos de cultivo. El sistema cuenta con 09 pases aéreos de tubería de fierro galvanizado (F°G°) de 1½" y 2".

El estado actual de las tuberías se encuentra deteriorados es por ello que ocurren rupturas de tubería cada cierto tiempo y al realizar el cambio o mantenimiento se observó que en el interior de estas existe una capa de sarro y material sedimentado. En algunos tramos la tubería PVC no cuenta con una capa protectora de tierra y está expuesto a la intemperie.

En los pases aéreos se pudo observar que las tuberías son de fierro galvanizado y los dados de concreto ya están deteriorados, además que no existe una estructura de sujeción para las tuberías (cables y soportes). Además, las tuberías de pase aéreo carecen de una protección exterior.

Fotografía 3.5 Vista panorámica de la Línea de conducción desde el manante Q'olopuquio.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.6 Tuberia de pase aereo sin proteccion ni dados de concreto.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.7 Los dados de concreto desplazados por la erosión del suelo.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.8 Línea de conducción expuesta a la intemperie, uniones sujetadas con jebe.



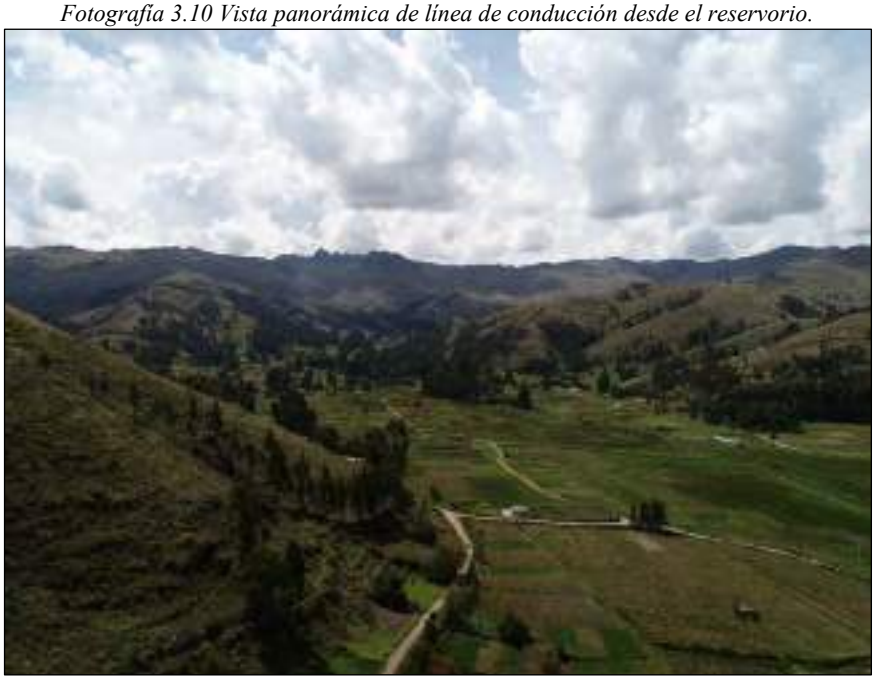
Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.9 Tuberia de pase aereo sin proteccion..



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.10 Vista panorámica de línea de conducción desde el reservorio.



Fuente: elaboración propia.

3.1.3 CÁMARAS ROMPE PRESIÓN T6

Es una estructura que permite disipar la presión en las tuberías generada por la diferencia de alturas; con la finalidad de que la tubería no sobrepase su presión de trabajo y así evitar daños en la misma.

Ubicación, Existe 09 cámaras rompe presión tipo 6 (CRP T6) en la línea de conducción.

Descripción, Las CRP T6 fueron construidas con bajo presupuesto motivo por el cual:

- La cámara húmeda no tiene cono de rebose ni canastilla.
- Las tapas de concreto están deterioradas y en mal estado que con el transcurrir de los años ha provocado que el acero de refuerzo este expuesto a la intemperie.
- La tapa de concreto no cumple su función de manera adecuada debido a que hace vulnerable al ingreso de agentes exteriores que pueden contaminar el agua.

Fotografía 3.11 Tapas de concreto de CRP T6 deterioradas



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.12 Estado actual de CRP T6



Fuente: elaboración propia.

3.1.4 RESERVORIO

Estructura destinada al almacenamiento de agua para consumo humano, comercial, institucional y social, así como también almacena un volumen adicional de agua para escenarios de incendios y reserva.

Ubicación, Se encuentra ubicada en el cerro Yakasa en la zona denominada Cachicachi a una altura de 3498 msnm con coordenadas UTM WGS 84 19S, 246369 E y 8431059 N.

Descripción, Es un reservorio de C°A° (concreto armado) de forma rectangular con dimensiones de 3.5x3.5x2.5m con paredes de 0.20m, teniendo una capacidad de 20 m^3.

El estado estructural del reservorio es aceptable ya que estuvo en constante mantenimiento por parte del JASS, pero el volumen de almacenamiento ya no es la adecuada para la actualidad.

En la caja de válvulas, las válvulas de salida y limpia se encuentra en mal estado.

En el año 2015, la caseta de cloración fue acoplada encima del reservorio como exigencia del MVCS hacia la municipalidad distrital de San Pedro.

Fotografía 3.13 Vista panorámica del reservorio en el cerro Yakasa del C.P. de Qquea.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.14 Tapa en la caja de válvulas del reservorio, constituyen 3 bloques de concreto.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.15 Caja de válvulas del reservorio, válvulas de control con presencia de óxido y estan sujetadas con jebe



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.16 La caseta de cloración no se encuentra con un mantenimiento periodico.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.17 Vista panorámica del reservorio, al fondo se encuentra el C.P. de Qquea.



Fuente: elaboración propia.

3.1.5 LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

La línea de aducción está compuesta por estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución; y esta última es el conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua a las viviendas.

La situación actual de la línea de aducción presenta una pendiente cercana a 90°, cuenta con una caída aproximadamente de 5m en la que la tubería esta recubierta con concreto simple, esto debido a que no se realizó una excavación debido a que el tipo de suelo es semi rocoso y la tubería se ha colocado de manera superficial.

La línea de distribución en la actualidad está colapsada, existen viviendas que no tienen conexión de agua potable. Las tuberías de línea de distribución sufren rupturas cada cierto tiempo.

A continuación, se detalla las tuberias existentes de la red de distribucion:

- Tubería PVC SAP 2" C-7.5 (1032 m.)
- Tubería PVC SAP 1½" C-7.5 (168 m.)
- Tubería PVC SAP 1" C-7.5 (1335 m.)
- Tubería PVC SAP ¾" C-10 (485 m.)

Fotografía 3.18 Línea de aduccion que está protegida con concreto simple.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.19 Línea de aducción existente.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3.1 La línea de distribución existente



Fuente: elaboración propia - Google earth.

3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGÜE

Son tuberías que permiten la evacuación de las aguas servidas de las viviendas las cuales deben cumplir las siguientes condiciones:

- Evacuar de forma rápida las aguas servidas.
- Impedir el paso de malos olores por degradación de materia orgánica.
- Las tuberías deben ser de material durable y resistente.

En la actualidad la mayoría de las viviendas de la localidad cuentan con servicio de alcantarillado, otra minoría aun hace uso de letrinas, el sistema de alcantarillado fue construido en el año 2002 con bajo presupuesto, a raíz de ello se reporta que las tuberías sufren rupturas por ser de mala calidad.

Se presentan 02 redes colectoras principales: la primera es la red de la avenida Qosqora con tubería PVC SEL de 4" y la segunda red es de la avenida La Cultura cuyas tuberías fueron reemplazadas de tuberías PVC SEL de 4" a tuberías PVC-UF de 8" cuando se realizó la pavimentación de esta en el año 2018, así mismo se realizó la construcción de nuevos buzones de inspección.

Las redes colectoras secundarias son de PVC SEL de 4" que se conectan a las redes colectoras principales mediante los buzones de inspección presentan fallas de obstrucción y ruptura cada cierto tiempo, esto debido a que el diámetro ya no abastece a la cantidad de agua servida a transportar y a que las tuberías no tienen la resistencia suficiente al paso de un vehículo pesado.

Figura 3.2 Vista panorámica de las redes de alcantarillado actual del C.P. de Qquea.



Fuente: elaboración propia - Google earth.

Fotografía 3.20 Tuberías existentes PVC-SEL de red colectora de la avenida La Cultura.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.21 Buzones deteriorados de la red colectora principal de la avenida Qosqora.



Fuente: elaboración propia.

3.3 COMPONENTE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Es un conjunto de estructuras que cuentan con un sistema diseñado especialmente para retirar los contaminantes que son vertidos en el agua por el sistema recolector de alcantarillado. Esto con el objetivo de hacer que el agua no represente un riesgo a la salud o al medio ambiente al ser incorporada a un cuerpo lacustre natural.

La plata de tratamiento realiza procesos físicos, químicos y biológicos, estos permiten la eliminación de los distintos agentes contaminantes que puedan estar presentes en el agua que fue usada por las personas.

La planta de tratamiento del centro poblado de Qquea, fue construida en el año 2012 y tiene las siguientes estructuras:

- Cámara de rejas.
- Desarenador.
- Cámara de distribución de caudales.
- Tanques sépticos.
- Filtro anaeróbico.
- Cámara de reunión.

Su funcionamiento en tiempos de estiaje es normal, pero cuando se tiene las temporadas de lluvia y el rio Vilcanota incrementa el nivel del agua en su cauce. Esto restringe que el agua tratada pueda desembocar con normalidad, haciendo que el agua regrese hasta el nivel de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y provocando que los últimos buzones estén llenos de agua.

Figura 3.3 Ubicación de la planta de tratamiento del centro poblado de Qquea.



Fuente: Elaboración propia – Google earth.

Fotografía 3.22 Distribucion actual de la PTAR.



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 3.23 Buzones cercanos a la PTAR semi inundados con aguas residuales.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.24 Buzones semienterrados producto de inexistente mantenimiento.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.25 El incremento del nivel del agua en el rio Vilcanota en temporada de lluvias impide que el agua tratada desemboque con normalidad .



Fuente: elaboración propia.

3.4 COMPONENTE 4: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Se denomina sistema de drenaje pluvial al sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido a un cauce natural de un río, laguna, mar, etc.; de manera eficiente y rápida y así evitar daños materiales, humanos y que no se incluyan o conecten al sistema de alcantarillado, como suceden en muchas ciudades del país.

En la actualidad las calles del centro poblado de Qquea no cuentan con un sistema de evacuación de aguas pluviales, esto ocasiona que, en temporadas de lluvias, la escorrentía superficial cause problemas de erosión de la superficie de las calles, inundaciones en calles y viviendas, generando molestias y riesgo de que las viviendas puedan colapsar.

Existen pequeños riachuelos que conducen de manera precaria las aguas superficiales, estos canales naturales son limpiadas anualmente en la primera faena comunal con el uso de herramientas manuales.

El nivel freático de las aguas subterráneas es alto en tiempos de lluvia y en tiempos de secas baja. La margen derecha de la carretera panamericana sur, son áreas de pastizales que son humedecidas por estas aguas subterráneas.

Fotografía 3.26 Empozamiento de agua pluvial en las calles afecta la cimentación de las casas de adobe.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.27 Faena comunal para limpieza de canales naturales de los riachuelos.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.28 El nivel freático sube en tiempos de lluvia, esto mantiene los pastos verdes.



Fuente: elaboración propia.

Fotografía 3.29 Incremento de aguas superficiales en temporadas de lluvias.



Fuente: elaboración propia.

CAPITULO IV

4 ESTUDIOS DE INGENIERÍA

4.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.1.1 GENERALIDADES

El presente estudio corresponde a los trabajos topográficos realizados para la elaboración del expediente técnico del proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito de San Pedro, provincia Canchis, departamento de Cusco", el cual consiste en el levantamiento de la información topográfica del centro poblado de Qquea a nivel de lotización y manzaneo, para tener la información actual y realizar el nuevo planteamiento de todo el sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario, drenaje pluvial y sistema de tratamiento de aguas residuales

El criterio del levantamiento geodésico se ha efectuado según la información proporcionada por los mismos pobladores del sistema existente, el recorrido se ha realizado evitando dañar los terrenos privados y de cultivo.

Un aspecto fundamental a mencionar es la importancia de los trabajos de reconocimiento con los beneficiarios, definición de los puntos de paso obligatorio y trazo de la línea de gradiente, para lo cual en forma simultánea a los trabajos realizados se ha efectuado la inspección in situ con los beneficiarios y directivos del centro poblado de Qquea.

Así también para realizar el levantamiento geodesico se utilizó equipos geodésicos de última generación, como el Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) para efectuar mediciones más rápidas y con mejor precisión.

De la misma manera se realizó el levantamiento fotogramétrico con el Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK, con lo cual se obtuvieron imágenes y una ortofoto real y actualizada del área de influencia del proyecto.

4.1.2 TERMINOS Y DEFINICIONES

Geomática: La palabra geomática es un término compuesto por "geo-tierra" y "matica-informática". Se le llama también información espacial, información geoespacial, e incluso tecnología geoespacial. La ingeniería geomática es la ciencia y tecnología de la recopilación, análisis, interpretación y distribución y uso de la información geográfica de los datos especiales relacionados con la característica de la tierra. *(Topografía Aplicada, Autor Nestor Villalba Sánchez, Editorial Macro 2016, pág. 21.)*

Topografía: Es una rama de la ingeniería que se propone determinar la posición relativa de los puntos, mediante la recopilación y procesamiento de las informaciones de las partes físicas del geoide, considerando hipotéticamente, que la superficie terrestre de observación es una superficie plana horizontal. En términos simples: La topografía se encarga de realizar mediciones en una porción de tierra relativamente pequeña. Las informaciones se obtienen de instituciones especializadas en cartografía y/o a través de las mediciones realizadas sobre el terreno (levantamiento), complementando esta información con la aplicación de elementales procedimientos matemáticos.

Representa en un plano un accidente geográfico natural o realizado por el hombre, en una porción de tierra relativamente pequeña de acuerdo a una escala determinada.

Se puede determinar la posición de un punto sobre la superficie de la tierra, respecto a un sistema de coordenadas.

Apoyado en la topografía se puede realizar el replanteo de un punto desde un plano en el terreno.

Se puede realizar el trazo de los ejes de una futura construcción. *(Topografía y Geodesia, Jorge Mendoza Dueñas 2020, pág. 9 y 10.)*

Geodesia: Es la ciencia que estudia la forma y dimensiones de la tierra. Esto incluye la determinación del campo gravitatorio externo de la tierra y la superficie del fondo oceánico. Dentro de esta definición, se incluye también la orientación y posición de la tierra en el espacio.

Una parte fundamental de la geodesia es la determinación de la posición de puntos sobre la superficie terrestre mediante coordenadas (latitud, longitud, altura). La materialización de estos puntos sobre el terreno constituye la REGGEN (Red Geodésica Geocéntrica Nacional) como la red geodésica horizontal oficial.

Los fundamentos físicos y matemáticos necesarios para su obtención, sitúan a la geodesia como una ciencia básica para otras disciplinas, como la topografía, fotogrametría, cartografía, ingeniería civil, navegación, sistema de información geográfica, entre otras. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 23.)*

Fotogrametría: Es una técnica para determinar las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales a partir de imágenes fotográficas. Puede ser de corto o largo alcance.

La palabra fotogrametría deriva del vocablo fotograma (de phos, photós "luz" y gramma "trazado, dibujo"). Entonces el concepto de fotogrametría es medir sobre fotos.

Si trabajamos con una foto podemos obtener información en primera instancia de la geometría del objeto, es decir, información bidimensional. Por el contrario, si trabajamos con dos fotos en la zona común a estas (zona de solape), podremos tener visión estereoscópica; o, dicho de otro modo, información tridimensional. *(Topografía Aplicada, Autor Nestor Villalba Sánchez, Editorial Macro 2016, pág. 21.)*

Geoide: Es la superficie de nivel, equipotencial en el campo de la gravedad, que adopta la forma de esferoide irregular tridimensional. Debido a que depende de la distribución de masas en el interior de la Tierra, es imposible de representar matemáticamente.

Para ello se utiliza el elipsoide de referencia que más se le aproxime o ajuste. Es coincidente con la superficie del agua en reposo de los océanos, extendida virtualmente por debajo de los continentes, de manera que la dirección de las líneas de plomada cruce perpendicularmente esta superficie en todos sus puntos. *(Dirección de Hidrografía y Navegación, Normas Técnicas Hidrográficas N° 49, Procedimientos para las mediciones topográficas con Sistema Aeronáutico Pilotado a Distancia (RPAS), 1ra edición 2020, pág. 35 y 36.)*

Elipsoide de Referencia: Es la superficie formada por la revolución de una elipse alrededor de su eje menor y usado como dato de comparación en levantamientos geodésicos del globo terrestre. Es la figura matemática que más se aproxima al Geoide, siendo sencilla de definir matemáticamente.

(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 16.)

Datum Geodésico: Un sistema de Referencia corresponde a un conjunto de parámetros matemáticos y físicos que definen la forma y dimensiones de la tierra a través de un Elipsoide de Revolución el cual es definido con orientación y posición además de tamaño y forma, es conocido también como Datum Geodésico.

Los parámetros propios de un Datum son:

Datum o Punto fundamental: Los denominados sistemas Geocéntricos como WGS84, el punto Datum es el centro de masas de la tierra. *(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Manual de georreferenciación y nivelación de la cota cero en estaciones hidrométricas, Documento técnico N° 004 SENAMHI-DHI-2019, pág. 10.)*

WGS 1984: El WGS84 es un sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la tierra (sin necesitar otro de referencia) por medio de tres unidades dadas. WGS84 son las siglas en ingles de World Geodetic System 84 que significa Sistema Geodésico Mundial 1984). Se trata de un sistema de referencia creado por la Agencia de Mapeo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (Defence Mapping Agency – DMA). *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 20 y 21.)*

EGM 2008: Modelo matemático de geoide a escala global desarrollado por la National Intelligence Agency (NGA) de los Estados Unidos de América en el año 2008. Se trata de un modelo establecido para la transformación entre alturas. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 16.)*

Altimetría: Es el conjunto o estudio de operaciones, métodos y procedimientos necesarios para definir y representar, numérica o gráficamente, el relieve del terreno con el fin de determinar las cotas de los diferentes puntos del terreno, con respecto al plano horizontal de comparación. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 20 y 13.)*

Planimetría: Se encarga de representar gráficamente una porción de tierra, sin tener en cuenta los desniveles o diferentes. Dicho de otra manera, se representa el terreno visto desde arriba o en planta.

GNSS: Acrónimo de Global Navigation Satellite Systems (Sistema global de navegación por satélite), utilizado para denominar al conjunto de sistemas de posicionamiento satelital e incluye a los actuales NAVSTAR-GPS, GLONASS y a los nuevos sistemas de la Unión Europea GALILEO, el chino BEIDOU, el japonés QZSS y el indio IRNS. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 17.)*

Sistema diferencial GNSS: El Sistema Diferencial GNSS introduce una mayor exactitud en el sistema. Este tipo de receptor, además de recibir y procesar la información de los satélites, recibe y procesa, simultáneamente, otra información adicional procedente de una estación terrestre situada en un lugar cercano y reconocido por el receptor.

Esta información complementaria permite corregir con las inexactitudes que se puedan introducir en las señales que el receptor recibe de los satélites. En este caso, la estación terrestre

transmite al receptor GNSS los ajustes que es necesario realizar en todo momento, éste los contrasta con su propia información y realiza las correcciones mostrando en su pantalla los datos correctos con gran exactitud. *(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Manual de georreferenciación y nivelación de la cota cero en estaciones hidrométricas, Documento técnico N° 004 SENAMHI-DHI-2019, pág. 18.)*

Estación de Rastreo Permanente (ERP): es una instalación fija cuya ubicación se ha determinado con precisión y exactitud donde un receptor GNSS recepciona las señales de los satélites y una interface de internet, telefónica o radial emite estas señales al centro de procesamiento. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 17.)*

Precisión: Es el grado de consistencia entre los valores observados de una determinada magnitud o su repetitividad basada en el grado de discrepancia entre los valores observados. *(Instituto Geográfico Nacional, Norma Técnica, Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global, diciembre 2015, pág. 19.)*

Exactitud: Viene a ser la aproximación absoluta a la verdad. En otras palabras, es el grado de coincidencia o cercanía de un resultado de un valor verdadero o de un determinado patrón de comparación considerado como tal. *(Carreteras, Conceptos Fundamentales, Orlando Barreto J. &Urpi Barreto R., pág. 156.)*

4.1.3 OBJETIVOS

a) Objetivo Principal
   - El objetivo del estudio topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete de la topografía, geodesia, fotogrametría de los elementos estructurales, hidráulicos y demás de la zona materia del estudio.

b) Objetivos Secundarios
   - El objetivo secundario es obtener Benchs Marks o Puntos de control y puntos de fotocontrol en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas y tener cotas de referencia para los trabajos del proyecto.
   - Elaborar planos topográficos y obtener una ortofoto del área de estudio.

4.1.4 INFORMACION EXISTENTE

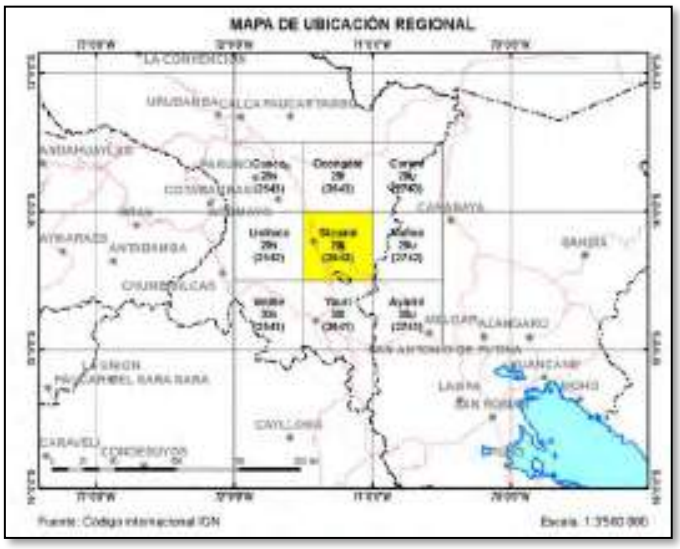
Para la planificación de los trabajos topográficos se trabajó con base en la información de las cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional.

a) Recopilación de información previa.

   Se recopiló la información necesaria para realizar los estudios topográficos, de esta manera planificar los trabajos en campo, los documentos que se pudieron obtener son los siguientes:

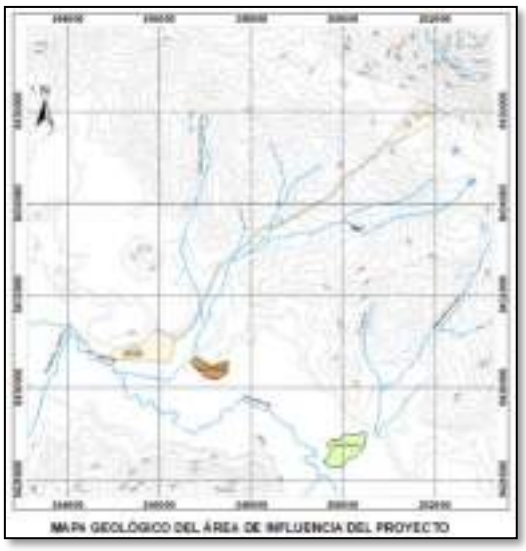
   - Carta Nacional hoja 29t-IV-SE "San Pedro y San Pablo" a escala 1/25000.
   - Carta Nacional Cuadrángulo Sicuani a escala 1/100000.
   - Imagen Satelital (Google Earth).

Figura 4.1 Carta nacional hoja 29t, cuadricula del proyecto.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.2 Carta nacional del área de Influencia del Proyecto Esc. 1/100000 - INGEMET.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.3 Imagen Satelital del Área del Proyecto del centro poblado de Qquea.



Fuente: elaboración propia – Google Earth.

b) Reconocimiento del terreno

Se realizó el reconocimiento del terreno previamente a la realización de los trabajos de campo, así también se realizó la revisión de la documentación de la comunidad campesina. Con lo que se definió el ruteo óptimo para el recorrido del equipo de trabajo, así como la delimitación del área de influencia del proyecto.

En el reconocimiento se determinó las áreas urbanas en un plano catastral.

Se ubicaron puntos de control y puntos de fotocontrol.

Con la información obtenida en campo se determinó un trazo preliminar, para la línea de conducción que se propone para este proyecto.

4.1.5 METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Los trabajos topográficos estarán orientados a definir el emplazamiento de la captación, línea de conducción, cámaras rompe presión, reservorio, líneas de aducción, redes de distribución, red principal de desagüe, redes colectoras, planta de tratamiento y red emisora y redes de drenaje pluvial

4.1.5.1 GEOREFERENCIACION CON PUNTOS GEODESICO

Todo punto geodésico a ser establecido en los proyectos de Ingeniería Civil, debe estar enlazado a la Red Geodésica geocéntrica Nacional. El enlace debe realizarse de acuerdo al orden de precisión del levantamiento que se quiera efectuar.

Para el caso de nuestro proyecto, los puntos geodésicos tendrán el orden "C" y la correlación según la norma del IGN será a través de una línea base y la separación máxima en (km) entre la estación y el punto a establecer será de 100 km y con el rastreo permanente no menor de 4 satélites. Está destinado para puntos de control suplementario en áreas rurales y urbanas para los proyectos básicos de ingeniería y desarrollo urbano-rural donde se requiera la precisión de un nivel máximo de 10.00 mm. A continuación, se muestra el procedimiento.

- Se realizó la monumentación de hitos en los puntos geodésicos, los hitos estarán compuestos por (01) placa de bronce con varillas de ½" de diámetro con una longitud de 0.50m en forma de "L", la cual será colocada en la calicata de 0.40m de profundidad para posteriormente será cubierto con concreto ciclópeo y colocar su identificación respectiva en cada punto. (ver Fotografía 4.1)

Fotografía 4.1 Monumentacion de hitos para puntos geodesicos de acuerdo al reglamento para putnos geodesicos del IGN.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.2 Monumentacion de hitos para puntos geodesicos de dimencsiones 0.40x0.40x0.60 cm.



Fuente: trabajo de campo.

- Se instalará el receptor del Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) en modo "Estático" con precisión de (5mm + 1ppm), posteriormente se deberá ubicar en el primer punto y el receptor deberá corregir sus coordenadas por el lapso de 3 horas. El sistema de coordenadas geográficas será el World Geodetic System 84 (WGS 1984), el cual ha sido establecido por el IGN, como el sistema de coordenadas geográficas oficial.

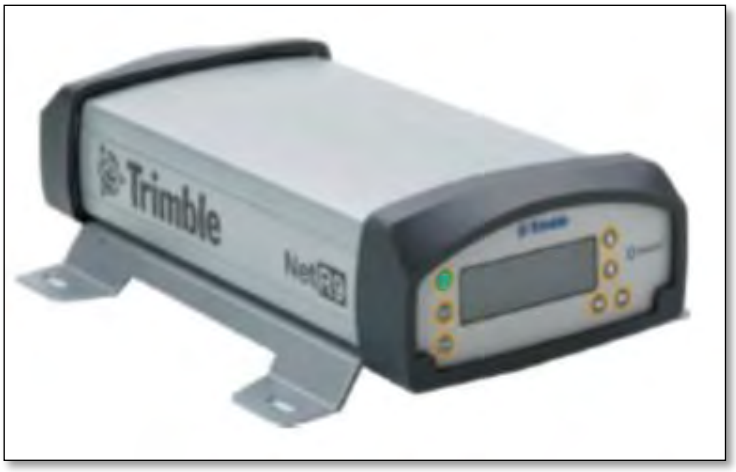
Fotografía 4.3 Posicionamiento del receptor en modo estatico.



Fuente: trabajo de campo.

- El post procesamiento después de que los datos fueron grabados en terreno, esta información se lleva normalmente a un computador donde se usó el software TBC (Trimble Business Center). El post procesamiento nos ayuda a conseguir un posicionamiento de alta precisión con las correcciones de otra antena capturando datos contra la cual se hace el post proceso. Para ello se utilizó la data que registra en ese momento la ERP – CS01 – Wánchaq.

Figura 4.4 Vista del receptor GNSS de la ERP CS01 del IGN.



Fuente: informes para certificacion de puntos geodesicos del IGN.

Fotografia 4.4 Vista de la antena de ERP CS01. Instalado en el techo del gobierno regional del Cusco.



Fuente: informes para certificacion de puntos geodesicos del IGN.

Figura 4.5 Formulario de Información de la ERP CS-01 (IGN).



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

5. INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO GNSS

5.1. RECEPTOR

Tipo	Trimble NET R8
N° de serie	4906K34484
Versión del firmware	4.41
Fecha de instalación	Junio de 2010

5.2. ANTENA

Tipo	Antena Zephyr Geodetic 2
N° de serie	1440929389
Cubierta protectora	Con domo (TZGD)
Altura (m)	0.0750
Medición de la antena	Base de soporte de la antena (Punto de referencia de la antena - ARP)
Fecha de instalación	Junio de 2010

6. ESQUEMA DE LA ANTENA

6.1. ESQUEMA DE ALTURA DE LA ANTENA

a = 8.54 cm	Distancia de compensacion del centro de fase. (Phase Center Offset)
h = 7.50 cm	Distancia entre la base de soporte de la antena y el limite superior del bloque metalico incrustado en el monumento.

Fuente: informes para certificacion de puntos geodesicos del IGN.

- Continuación se muestra la ubicación de los puntos geodésicos post procesados.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

DESCRIPCION MONOGRAFICA

NOMBRE	CODIGO	LOCALIDAD	ESTABLECIDA POR:
P.G.	S.CAN_001	SAN PEDRO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA MARCA:
CENTRO POBLADO DE QQUEA	PLACA DE BRONCE

LATITUD (S) EGS-84	LONGITUD (W) WGS-84	NORTE (N) WGS-84	ESTE (E) WGS-84
14°10'57.92262"	71°21'27.76964"	8430778.254 m	245527.543 m

ALTURA ELIPSOIDAL	ELEVACION (EGM-96)	ZONA UTM
3573.066 m	3526.361 m	19S

FOTOGRAFIA SATELITAL:



RASTREO DE ANTENA:



DISCO DE BRONCE:



DESCRIPCION:

El punto geodésico se encuentra en la parte central de la plaza principal del centro poblado de Qquea.

DESCRITA POR:	REVISADO POR:	JEFE DE PROYECTO:	FECHA:
			10/12/2019

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

DESCRIPCION MONOGRAFICA

NOMBRE	CODIGO	LOCALIDAD	ESTABLECIDA POR:
P.G.	S.CAN_002	SAN PEDRO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA MARCA:
COMUNIDAD CAMPESINA CUCHUMA	PLACA DE BRONCE

LATITUD (S) EGS-84	LONGITUD (W) WGS-84	NORTE (N) WGS-84	ESTE (E) WGS-84
14°9'31.47910"	71°19'54.27423"	8433463.994 m	248305.521 m

ALTURA ELIPSOIDAL	ELEVACION (EGM-96)	ZONA UTM
3756.575 m	3709.843 m	19S

FOTOGRAFIA SATELITAL:



RASTREO DE ANTENA:



DISCO DE BRONCE:



DESCRIPCION:

El punto geodésico se encuentra en la parte superior de la plaza de la comunidad campesina de Cuchuma, cerca de una camara rompe presiones.

DESCRITA POR:	REVISADO POR:	JEFE DE PROYECTO:	FECHA:
			10/12/2019

El reporte del post procesamiento se muestra en el anexo (10.1.1 Post procesamiento).

A continuación, se muestra una tabla resumen de las coordenadas geodésicas de los puntos geodésicos para referenciar el proyecto.

Tabla 4.1 Tabla de coordenadas de puntos gedesicos.

TABLA DE COORDENADAS				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	UBICACIÓN
S.CAN-001	8430778.254	245527.543	3526.361	Plaza central Qquea
S.CAN-002	8433463.994	248305.521	3709.843	Rompe presión Cuchuma

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.2 LEVANTAMIENTO GEODESICO

El estilo de levantamiento para dicho propósito fue el estilo RTK RADIO, "RTK (del inglés Real Time Kinematic) o navegación cinética satelital en tiempo real, es una técnica usada para la topografía y navegación marina basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS, GLONASS y/o de Galileo, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud milimétrica".

- Se instala el radio transmisor para tener mayor cobertura y posteriormente se conectará con el receptor en modo "base" para poder realizar la navegación cinética satelital en tiempo real (RTK), con lo cual se realizarán las correcciones en tiempo real de la ubicación del receptor en modo rtk-radio que será instalado en los puntos de control, así también se tomaran puntos topográficos.

Fotografía 4.5 Instalación de la Base del GPS Diferencia en la plaza del C.P. de Qquea.



Fuente: trabajo de campo.

- Se posicionó el receptor en modo rtk radio para la recolección de datos en los puntos de control y en los puntos de fotocontrol que estarán distribuidos en el área de influencia del proyecto, con el soporte vertical se nivelará y se logrará su estabilidad, el receptor deberá realizar 900 registros o épocas de acuerdo a la norma técnica geodésica del IGN, para su posterior registro de coordenadas topográficas. Se debe realizar el ajuste de la poligonal establecida en el trayecto de la línea de conducción y población con mediciones geodésicas y topográficas, para obtener las coordenadas topografías para la georreferenciación de los trabajos realizados.

Fotografía 4.6 Punto de control cerca a la captación.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.7 Posicionamiento del rover en punto de foto control.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.8 Colocación de puntos de foto control para el levantamiento fotogrametrico.



Fuente: trabajo de campo.

Instalación de 06 puntos de control y 37 puntos de fotocontrol en el área del proyecto con el Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) para georreferenciar el levantamiento topográfico.

Tabla 4.2 Tabla de coordenadas de puntos de control y puntos de fotocontrol.

TABLA DE COORDENADAS				
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**	**ELEVACIÓN**	**UBICACIÓN**
PFC-01	8435300.89	250944.48	4312.56	Q'olopuquio
PFC-02	8435071.06	250733.97	4170.36	Cuchuma
PFC-03	8434916.20	250534.24	4117.76	Rompe presión Cuchuma
PFC-04	8434759.23	250340.77	4059.49	Eucalipto K'uchu Cuchuma
PC-01	8434497.17	250168.65	4044.08	Cuchuma
PFC-05	8434597.39	250063.47	4024.55	Cuchuma
PFC-06	8434348.80	249865.99	3999.10	Cuchuma
PFC-07	8434198.86	249787.87	3986.82	Cuchuma

TABLA DE COORDENADAS				
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**	**ELEVACIÓN**	**UBICACIÓN**
PFC-08	8434087.32	249606.38	3934.80	Cuchuma
PFC-09	8433997.23	249428.17	3920.96	Cuchuma
PFC-10	8433892.56	249221.80	3868.55	Cuchuma
PFC-11	8433815.51	249103.51	3853.34	Cuchuma
PFC-12	8433711.79	248921.39	3804.48	Cuchuma
PC-02	8433710.25	248917.93	3804.32	Cuchuma
PFC-13	8433661.58	248833.71	3773.75	Cuchuma
PFC-14	8433608.82	248727.51	3745.46	Cuchuma
PFC-15	8433529.42	248648.64	3731.79	Cuchuma
PFC-16	8433536.02	248465.31	3722.60	Cuchuma
PFC-17	8433510.78	248411.58	3720.10	Cuchuma
PFC-18	8433395.18	248198.84	3656.25	Cuchuma
PFC-19	8433269.46	248037.23	3632.26	Cuchuma
PFC-20	8433113.73	247847.30	3610.29	Losa deportiva Cuchuma
PFC-21	8433027.60	247625.93	3607.65	Escuela Cuchuma
PFC-22	8432828.23	247498.44	3575.26	Qaweñuyoq
PFC-23	8432702.02	247357.46	3560.62	Qaweñuyoq
PC-03	8432545.98	247231.33	3543.24	Jukumani
PFC-24	8432361.07	247182.14	3529.54	Patapata
PFC-25	8432118.77	247064.93	3519.69	Qochakunka
PFC-26	8431888.64	246955.48	3512.68	Pujira
PFC-27	8431706.25	246888.44	3510.29	Q'oto mayu
PFC-28	8431542.57	246829.96	3508.05	Q'ello kunka
PC-04	8431380.58	246767.47	3506.35	Q'ello kunka
PFC-29	8431247.19	246637.64	3505.15	Sotoq
PFC-30	8431123.05	246511.50	3501.03	Puka kunka
PFC-31	8431050.59	246310.96	3559.72	Reservorio
PC-05	8430970.13	246281.64	3531.08	CachiCachi moqo
PFC-32	8430639.83	246134.67	3527.71	Ñan t'akarikuy
PFC-33	8430766.51	245749.74	3526.15	Chakapata
PC-06	8430651.26	245533.10	3525.03	Paradero principal
PFC-34	8430657.66	245527.48	3525.04	Paradero principal
PFC-35	8430772.51	245519.85	3526.30	Esquina plaza centra
PFC-36	8430904.60	245414.86	3531.70	Santa Ana pata
PFC-37	8430681.70	245012.70	3523.22	Yuraq qaqa

Fuente: elaboración propia.

- Se realizó la toma de puntos topográficos con el "rover" en modo RTK en los sectores donde se tiene previsto la construcción de las estructuras e instalación de tuberías, así también se realizará la elaboración de un catastro rural, en el cual se consignará la información gráfica y alfanumérica de cada predio.

Fotografía 4.9 Levantamiento topográfico en estilo RTK Radio con Equipo GPS diferencial Trimble R8S.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.10 Levantamiento de puntos de relleno con Equipo GPS diferencial Trimble R8S.



Fuente: trabajo de campo.

- Se descargó la información del colector de datos en un formato compatible con el software de dibujo asistido por computadora (CAD).

4.1.5.3 LEVANTAMIENTO FOTOGRAMETRICO

Con el avance de la tecnología ha surgido la inquietud de buscar nuevas maneras de realizar las operaciones y procedimientos para la obtención de levantamientos topográficos, que nos permitan obtener la posición, la forma y los detalles de los accidentes geográficos a ser descritos en la carta de navegación, la cual es considerada una ayuda a la navegación.

El Sistema de Aeronaves Pilotadas a Distancia o RPAS (Remote Piloted Aircraft System), permitirá obtener y procesar información topográfica en un menor tiempo, y serviría de complemento a los levantamientos topográficos.

Los trabajos de levantamiento fotogramétrico se realizaron previa determinación del área de influencia del proyecto, para determinar los planes de vuelo se realizó el fraccionamiento de todo el proyecto de la línea de conducción en tramos de 500 m, con lo que se estableció la cantidad de vuelos.

Los parámetros de vuelo para la adquisición de la información mediante la toma de fotografías con el Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK, son determinados por la normativa vigente del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La altura de vuelo, el GSD (Ground Sampling Distance), los traslapes longitudinales y transversales han sido establecidos de acuerdo al nivel de detalle que se requiere para la representación de la topografía.

Para este proyecto el levantamiento fotogramétrico netamente se utilizó para poder adquirir información real fotográfica de toda la línea conducción y la población beneficiaria, para así poder determinar con mayor rapidez la ubicación de obras de arte cambios de dirección y dentro de la misma población realizar el plan de desarrollo urbano.

Para este tipo de proyectos, no se usa la precisión en altimetría del levantamiento fotogramétrico debido a que nuestro proyecto requiere de mucha precisión en altimetría para poder realizar las pendientes adecuadas para los componentes de alcantarillado y drenaje pluvial.

A continuación, se muestra el procedimiento del trabajo realizado.

- Se colocaron 37 puntos de fotocontrol en toda la trayectoria de la línea de conducción y la población. Generalmente los puntos de fotocontrol deben ser tomados con el Sistema GNSS Geodésico (GPS Diferencial) para reducir la probabilidad que se generen errores por el uso de puntos de cambio, así como la rapidez con la que se pueden realizar los trabajos en campo. (ver fotografía 4.9 y fotografía 4.10)
- Se estableció los puntos de control con GPS TRIMBLE RTK RADIO, tal como indica el procedimiento para el levantamiento geodésico.
- Colocación de marcas en los puntos de control con yeso.
- Disponer de la aplicación DroneDeploy en el celular.
- Configurar las unidades y la altura de vuelo en el aplicativo DroneDeploy.
- Realizar planificación de la misión en DroneDeploy es decir el plan de vuelo.
- Empezar el vuelo del DRONE.

Fotografía 4.11 Instalación del Gps Diferencial para un punto de control en línea de conducción.



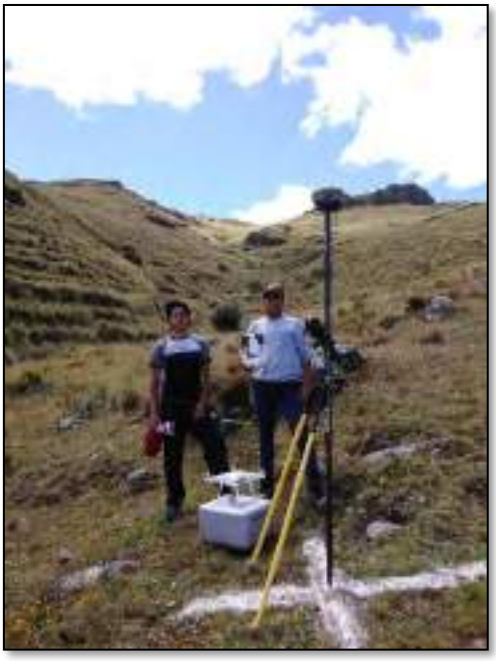
Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.12 Instalación del Gps Diferencial para un punto de control en la Av. Cultura.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.13 Levantamiento fotogrametrico con Drone



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.14 Levantamiento fotogrametrico con el sistema DRONE RPAS DJI Phantom 4 RTK.



Fuente: trabajo de campo.

Luego del vuelo fotogramétrico se realizó los trabajos de restitución fotogramétrica en gabinete y estos consisten en el procesamiento de datos aéreos en Agisoft Metashape. El procesamiento de imágenes aéreas con Metashape Professional incluye los siguientes pasos principales:

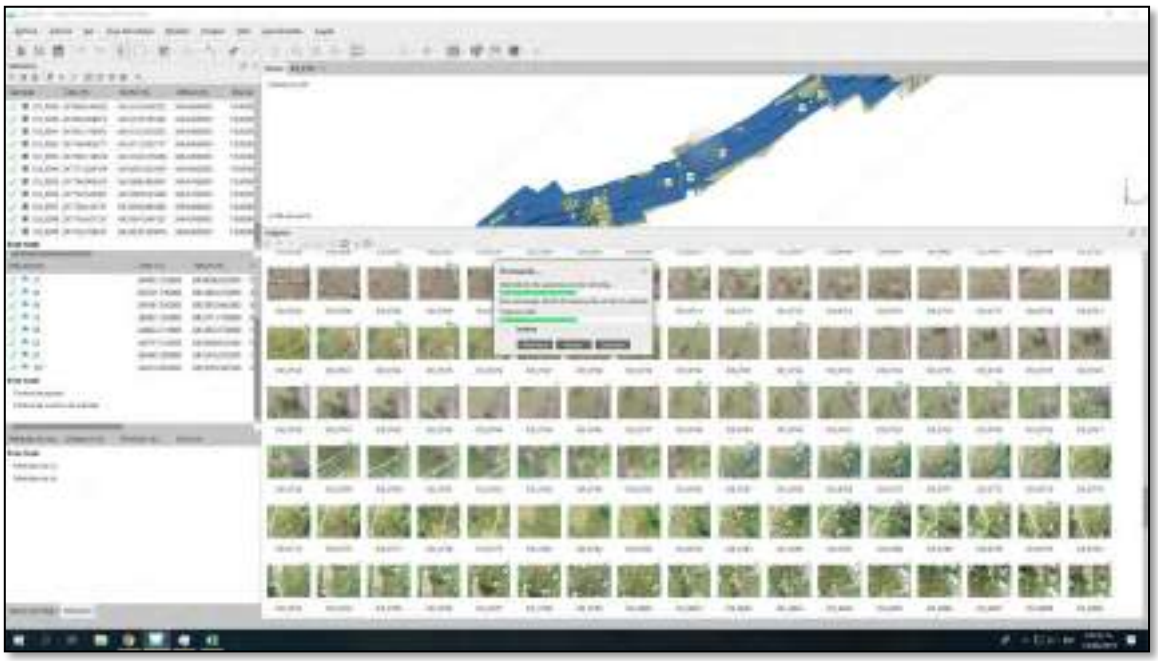
- Cargar imágenes en Metashape.
- Alinear fotos.
- Entrada de GCP como marcadores.
- Optimizar la alineación de la cámara.
- Construcción de densas nubes de puntos.
- Construcción de modelo de elevación digital (DEM).
- Ortomosaico de construcción.
- Exportar DEM, ortomosaico.

El siguiente procedimiento describe los principales pasos de procesamiento del flujo de trabajo y los parámetros recomendados para el procesamiento de datos aéreos en Agisoft Metashape Professional.

Procesamiento del flujo de trabajo

- Se agregan las fotografías obtenidas para el procesamiento del flujo de trabajo.

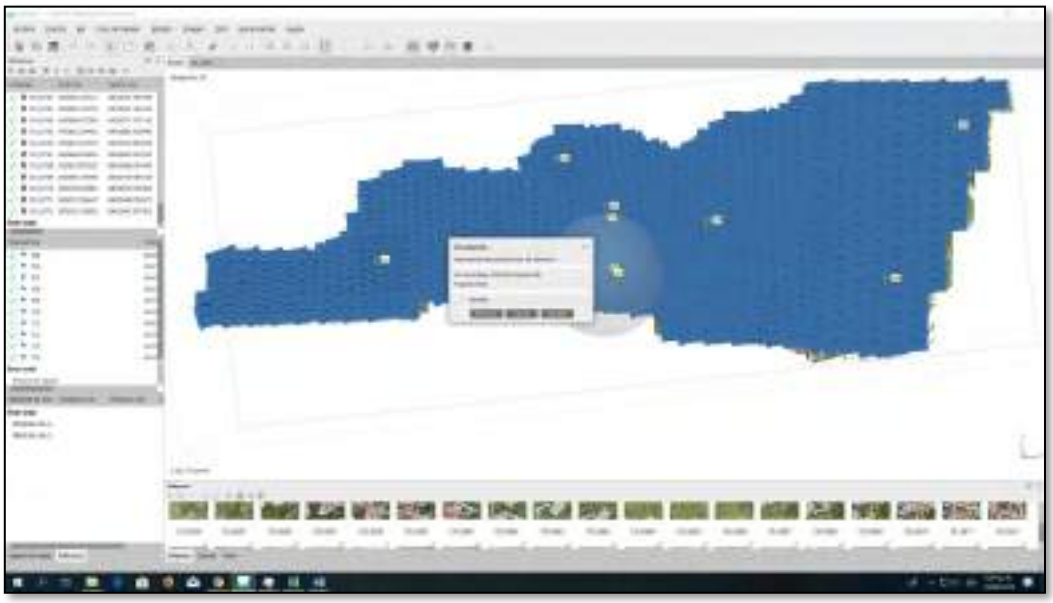
Figura 4.6 Procesamiento de fotografías de la línea de conducción.



Fuente: trabajo de gabinete.

- Una vez que las fotos se cargan en Metashape, deben alinearse. En esta etapa, Metashape estima la posición y orientación de la cámara para cada foto y genera una nube de puntos dispersa que consta de los puntos de enlace.

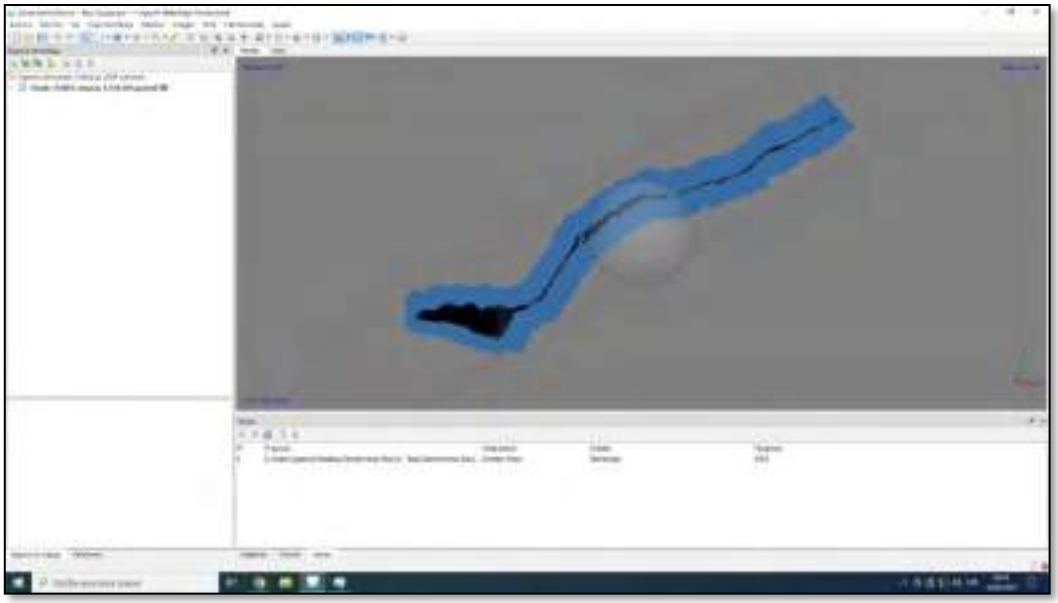
Figura 4. Procesamiento de la fotografías de la población tomadas con el sistema DRONE RPAS DJI Phantom 4 RTK.



Fuente: trabajo de gabinete.

- Una vez completada la alineación, se mostrarán las posiciones de la cámara calculadas y una nube de puntos dispersa.

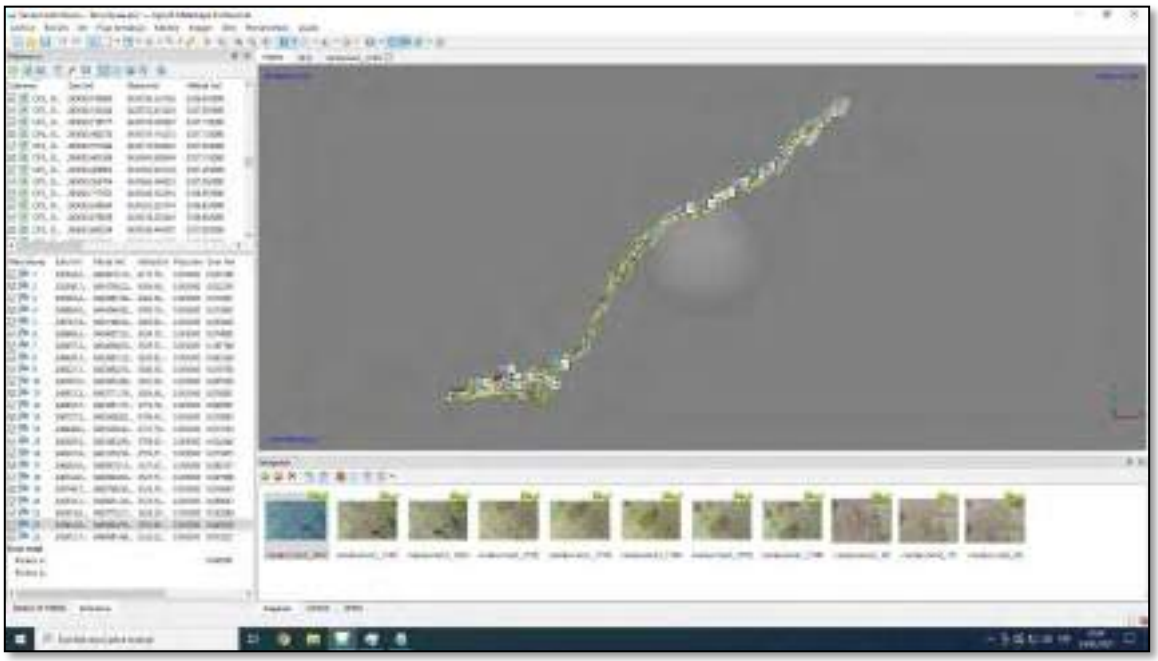
Figura 4.7 Posiciones de cámara calculadas y nube de puntos dispersa del proyecto.



Fuente: trabajo de gabinete.

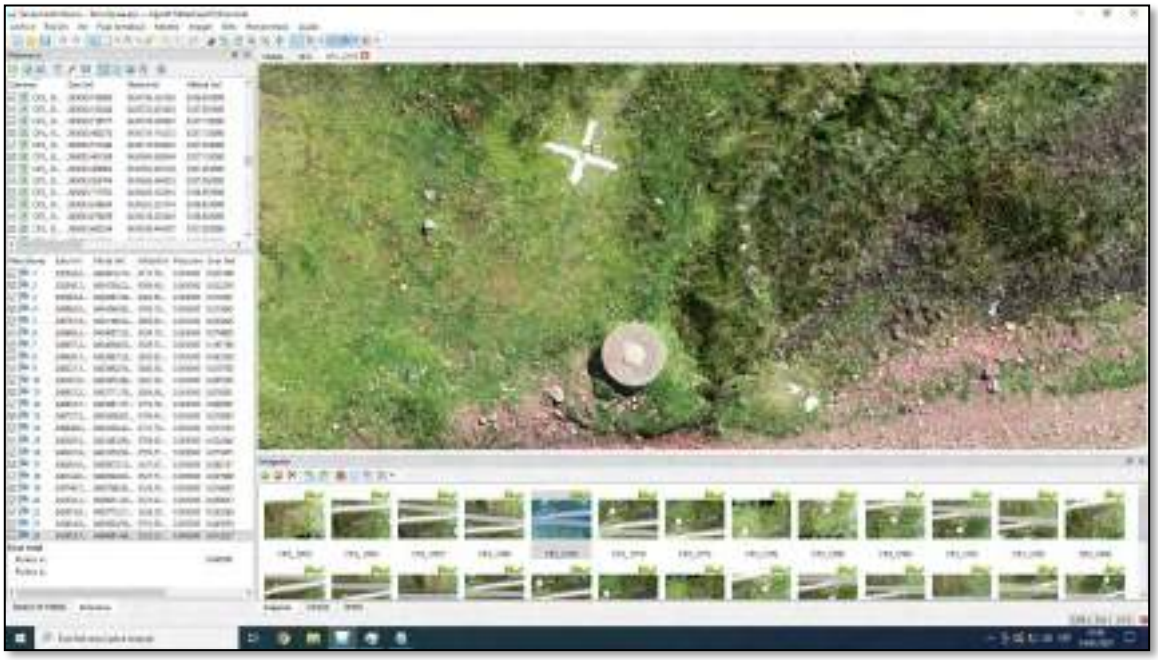
- Metashape admite la definición del sistema de coordenadas en función del terreno en las coordenadas de los puntos de control (marcadores) y / o las coordenadas de la cámara.

Figura 4.8 Puntos de Foto control emplazados a lo largo del trayecto de la carretera.



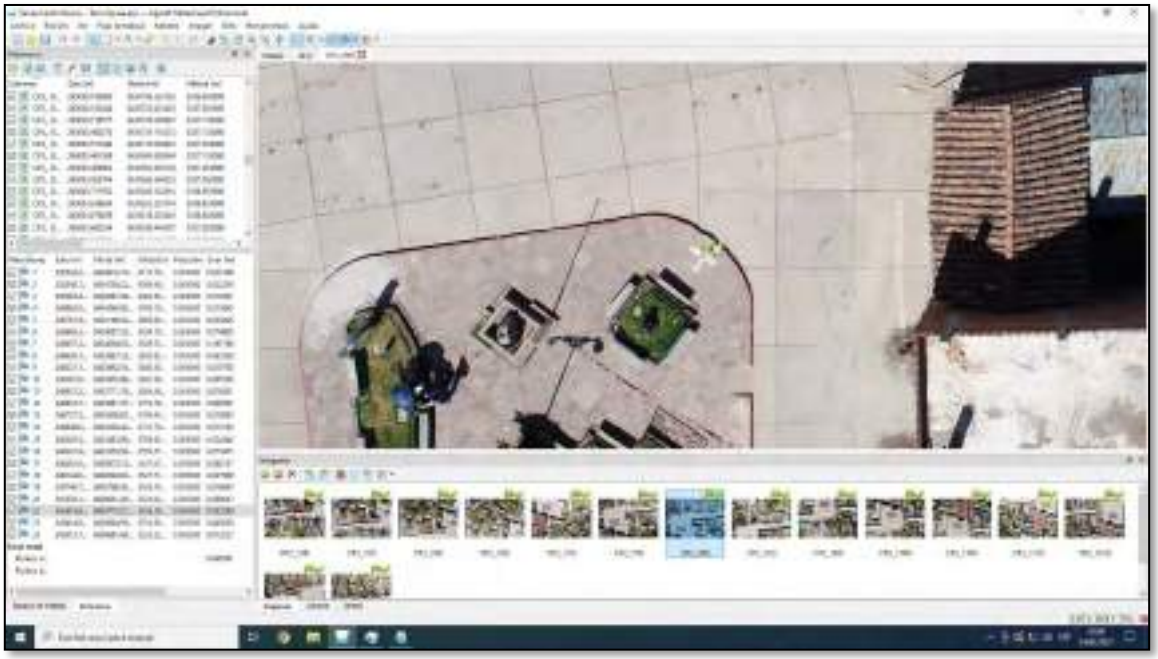
Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.9 Marcadores con las coordenadas UTM de los puntos de foto control.



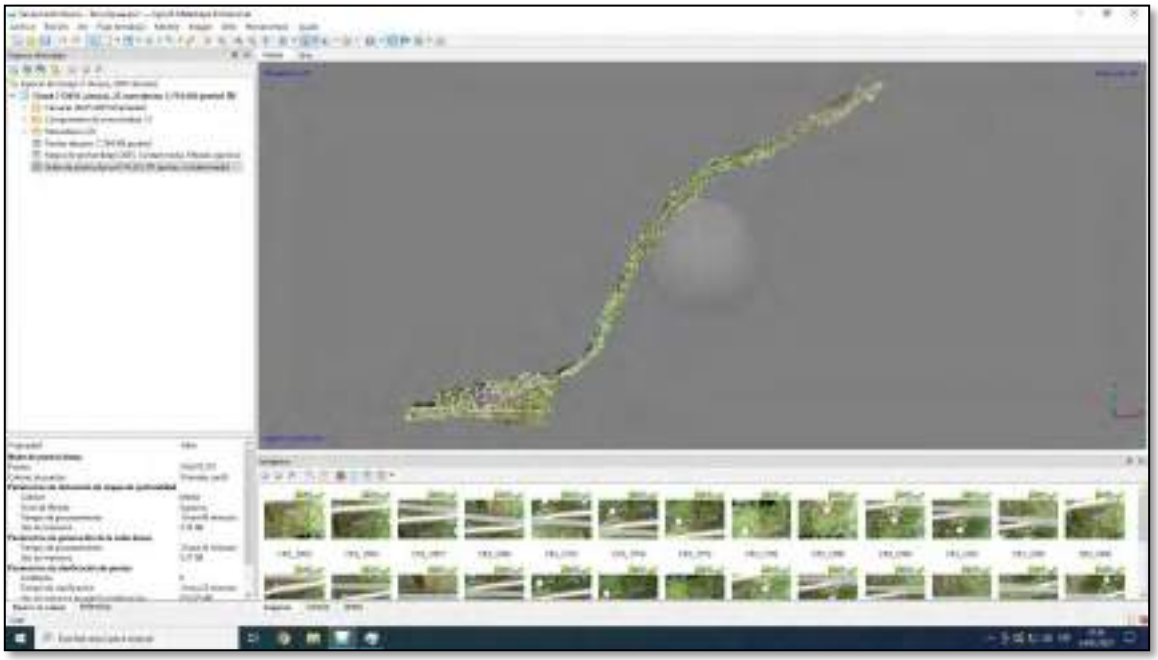
Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.10 Identificación de los puntos de foto control con los marcadores.



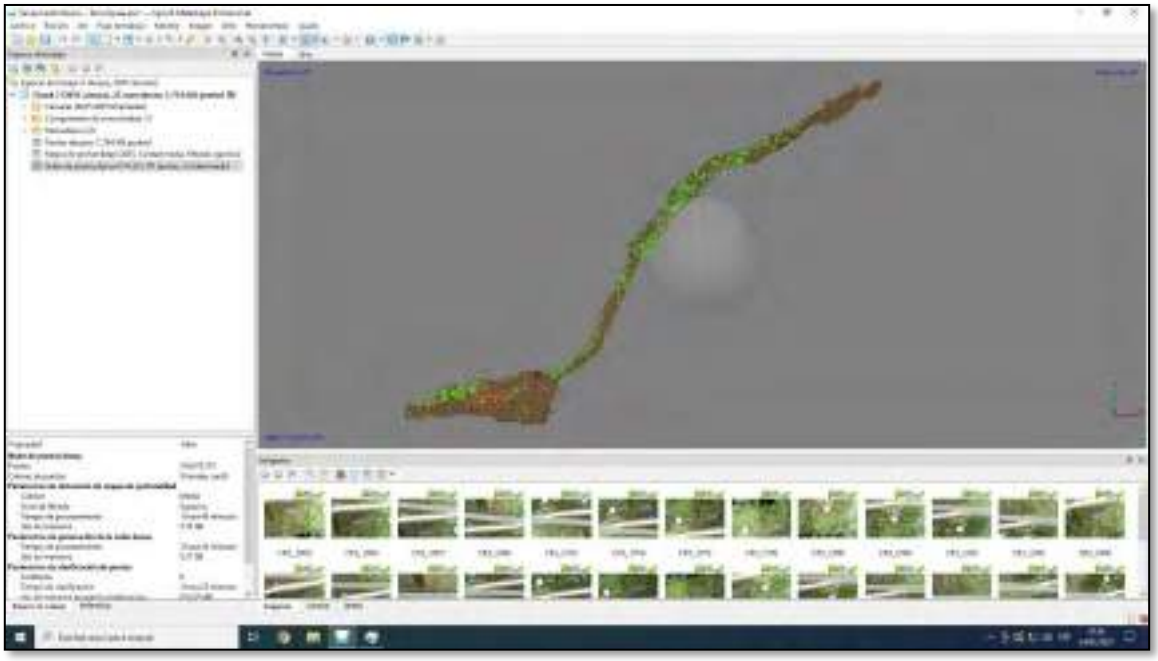
Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.11 Optimización de las posiciones de las cámaras con los puntos de foto control.



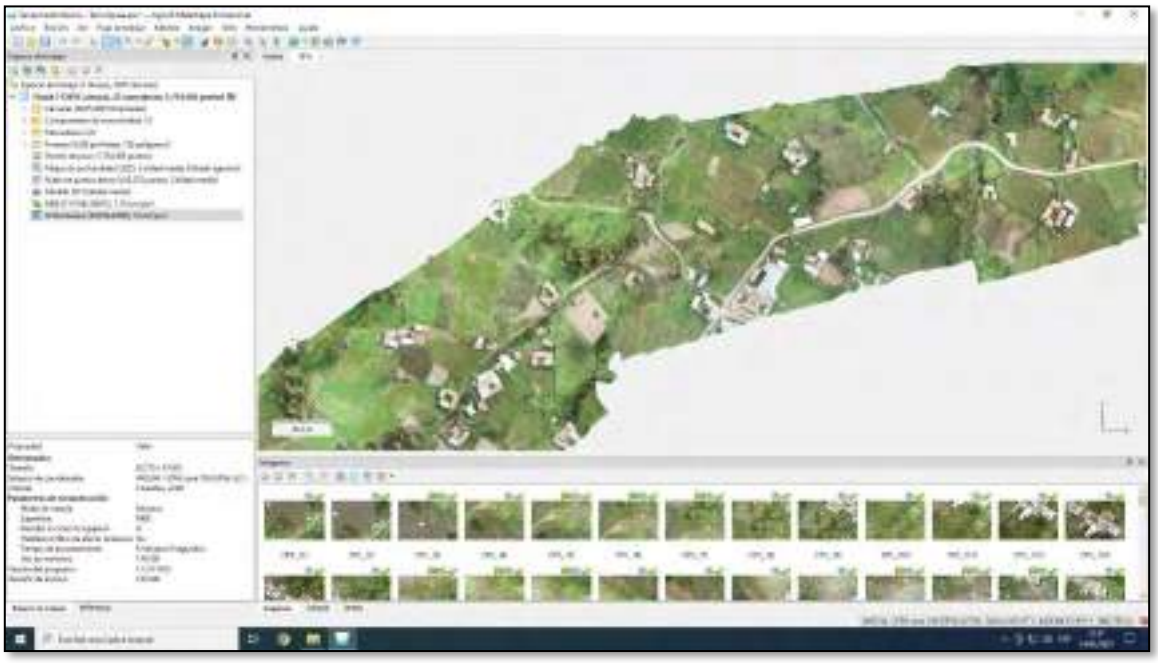
Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.12 Generación de puntos de nube densa, para identificar los puntos de la superficie de terreno.



Fuente: trabajo de gabinete.

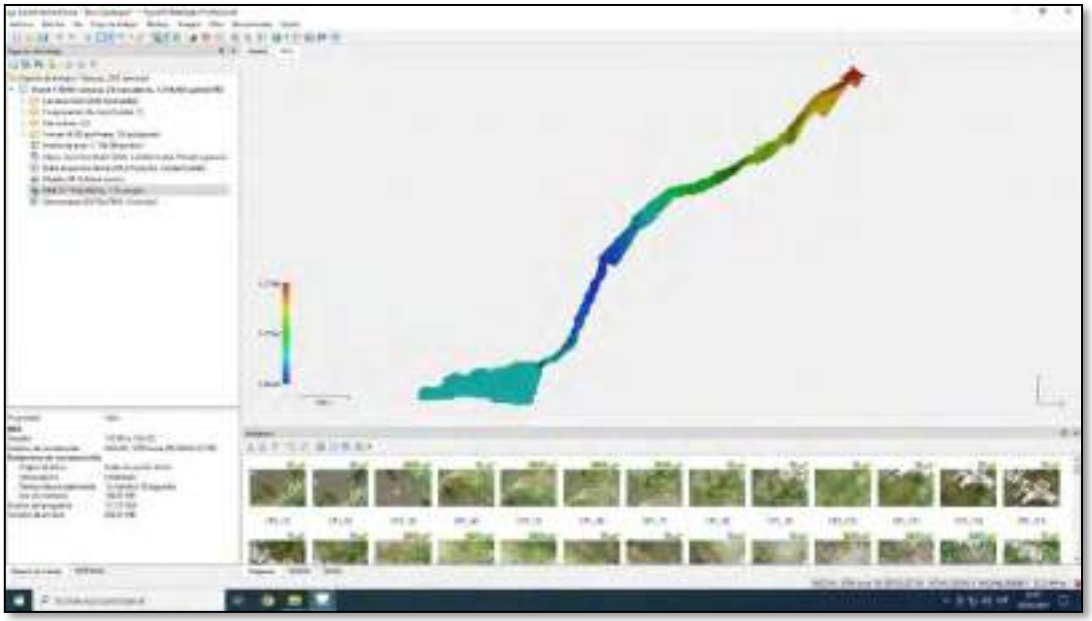
Figura 4.13 Generación de malla con los puntos de la nube densa.



Fuente: trabajo de gabinete.

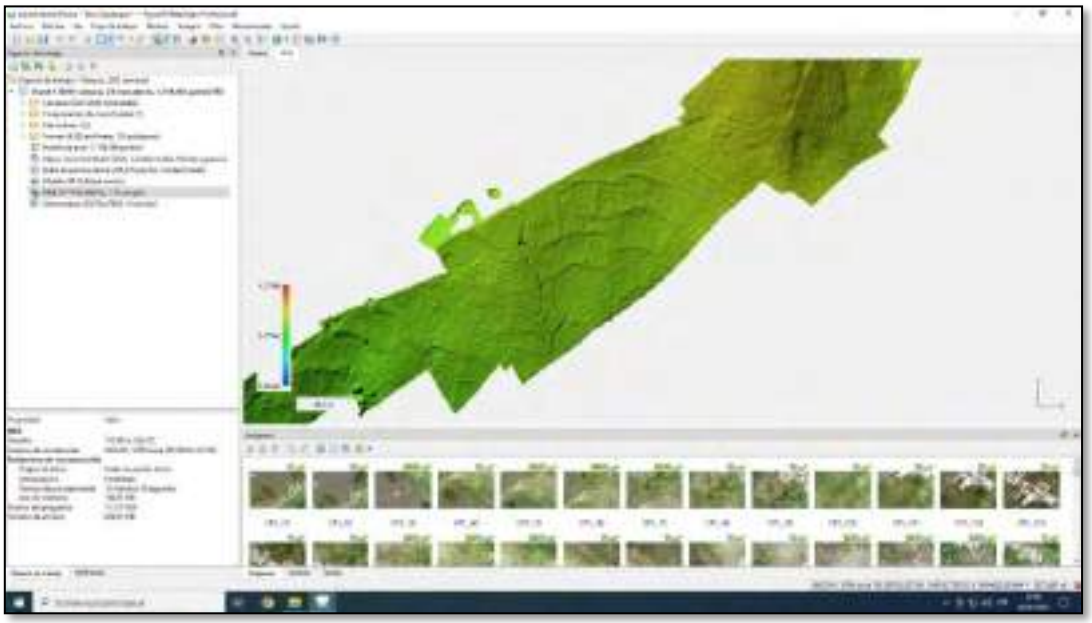
- Metashape permite generar y visualizar un modelo de elevación digital (DEM). Un DEM representa un modelo de superficie como una cuadrícula regular de valores de altura. DEM se puede rasterizar a partir de una nube de puntos densa, una nube de puntos dispersa, un mapa de profundidad o una malla.

Figura 4.14 Generación del modelo digital de elevación (DEM) del proyecto.



Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.15 Generación del modelo digital de elevación (DEM).



Fuente: trabajo de gabinete.

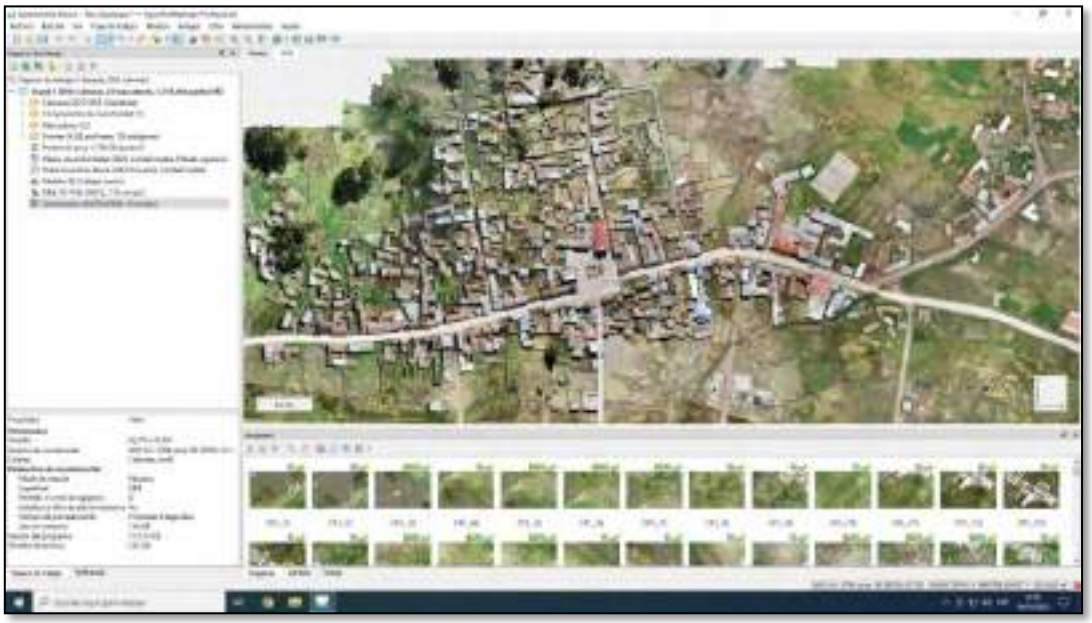
- El ortomosaico se obtiene mediante la ortorrectificación de las imágenes originales. Metashape permite realizar la edición del ortomosaico para obtener mejores resultados visuales.

Figura 4.16 Generación de la ortofoto (ortomosaico).



Fuente: trabajo de gabinete.

Figura 4.17 Generación de la ortofoto (ortomosaico) de la población.



Fuente: trabajo de gabinete.

4.1.5.4 REPLANTEO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

Es el conjunto de operaciones de cálculo y medidas, necesarias para llevar a terreno los detalles de un proyecto realizado en el plano: es decir se refiere a los trabajos necesarios para la definición topográfica de todas las redes de conducción, red de aducción y redes de distribución en el sistema de agua potable; redes colectoras principales, redes colectores secundarios en sistema de alcantarillado; así mismo todo lo que respecta a ubicación de obras hidráulicas importantes como son la captación, pases aéreos, válvulas, cámaras rompe presión, reservorio, PTAR y otros.

El estilo de levantamiento para dicho propósito será el estilo RTK RADIO, "RTK (del inglés Real Time Kinematic) o navegación cinética satelital en tiempo real, es una técnica usada para la topografía y navegación marina basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS, GLONASS y/o de Galileo, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud milimétrica".

A continuación, se muestra el procedimiento:

- Después de realizar todos los diseños del proyecto en el software Civil 3D, se exporta los puntos y polilíneas en formato DXF y luego se descarga a un USB, para que esto se pueda cargar al colector.
- Se instalará el radio transmisor para tener mayor cobertura y posteriormente se conectará con el receptor en modo "base" para poder realizar la navegación cinética satelital en tiempo real (RTK), con lo cual se realizarán el replanteo en tiempo real de la ubicación del receptor en modo "rover" y de esta manera se ubicará los puntos topográficos y las polilíneas servirán de referencia dentro del mapa del colector.
- En el colector seleccionar los elementos a replantear, presionando replantear.
- Dentro del colector se ubican los puntos a replantear y lo único que tiene que hacer el operador es movilizarse hasta encajar la posición del rover dentro de los puntos que aparecen en el mapa.
- En estos puntos se colocarán estacas y apoyado con tiralíneas el eje se demarcará con yeso.

La base del receptor GNSS se colocará en los puntos de control que se establecieron en el proyecto.

En caso de realizar el replanteo con una estación total, se debe realizar la transformación de coordenadas geodésicas a topográficas, para este caso del proyecto donde la extensión es muy pequeña estas coordenadas difieren milimétricamente es por ello que se asumirán estas coordenadas para replanteo con estación total.

4.1.6 DESCRIPCION DE EQUIPOS UTLIZADOS

Los equipos que se han utilizado para el levantamiento geodésico constan de los siguientes elementos:

- Antena: Recibe y amplifica la señal que es recibida de los satélites.
- Receptor: Ordenador que decodifica la señal que es recibida por la antena y registra las observaciones.
- Terminal: Es una interface de usuario que permite conocer el estado de la recepción, proceso de cálculo, y llevar a cabo la edición de los datos del receptor.
- También se emplean trípodes, cables especiales, baterías externas, base nivelante, colector de datos y diversos materiales auxiliares.

Fotografía 4.15 Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) y Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK.



Fuente: elaboración propia.

4.1.7 CERTIFICACION DE EQUIPOS TOPOGRAFICOS.

Los trabajos realizados fueron realizados bajo la supervisión del Ing. Elias Hancco Daza y la empresa del Grupo Milenario Ingeniería y Construcción.

Para ello se utilizaron los equipos geodésicos como son: Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) y Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK.

Cabe precisar que los equipos están calibrados y certificados para el uso adecuado en este tipo de proyectos de ingeniería, en el anexo 10.1.2 se muestran las certificaciones de calibración y permisos de uso para estos equipos.

GRUPO MILENARIO
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

- TITULACIÓN DE PREDIOS URBANOS Y RURALES CON EXPERIENCIA COMPROBADA
- INSTALACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS DE ORDEN "C" Y PUNTOS DE CONTROL
- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON GPS DIFERENCIAL GEODÉSICO Y DRONE
- ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO Y CARRETERAS

CERTIFICADO DE TRABAJO

El que subscribe, Ing. ELÍAS HANCCO DAZA, Gerente General de la empresa "GRUPO MILENARIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L." con RUC Nro. 20604295565, certifica:

Que los bachilleres en ingeniería civil,

- Br. Ing. Juzer David Camino Condori con D.N.I.: 74151700
- Br. Ing. Kenji Cristian Cjuno Huaman con D.N.I.: 73867681

Realizaron el levantamiento topográfico correspondiente a su trabajo de tesis intitulado: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco", durante el periodo de noviembre a diciembre del 2019.

Se menciona expresamente que los levantamientos topográficos y fotogramétricos fueron realizados por los tesistas, bajo la supervisión de la Ing. Elias Hancco Daza, Gerente general de la empresa. Los mismos que durante su permanencia demostraron eficiencia, responsabilidad y puntualidad en las labores realizadas.

Se expide el presente certificado a solicitud de los interesados, para los fines que vieran por conveniente.

Cusco, 31 de enero del 2020.

GRUPO MILENARIO INGENIERÍA
Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.
RUC: 20604295565
Ing. Elias Hancco Daza
GERENTE GENERAL

Dirección: AV. ARGENTINA – PARQUE ESPAÑA E-5 – CUSCO | Celular: 987565853 | Correo: eliashd20@hotmail.com

4.1.8 MATERIALES

Los materiales que se utilizaron para la monumentación de puntos geodésicos, puntos de control y fotocontrol fueron:

- Varilla de acero Ø 1/2".
- Cemento.
- Agregado Fino.
- Agregado Grueso.
- Herramientas manuales.

4.1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Actualmente la zona del proyecto presenta variaciones topográficas dentro de estas se tiene llana, accidentada u ondulada en algunas partes. Sin embargo, el trabajo topográfico se realizó de manera planificada y respetando el plan de trabajo. Para la fotogrametría se consideró la densificación de puntos de foto control para obtener un buen nivel de detalle en las curvas de nivel.
- Se utilizó el método diferencial o estático, el cual consiste en colocar un receptor (base), en los puntos geodésicos y luego del post procesamiento se obtuvo sus coordenadas geodésicas. Para este proyecto se utilizó la data que registra la estación de rastreo permanente CS01 – Wánchaq.
- La precisión obtenida en los puntos geodésicos es del orden "C" y está por encima de 1/100 000. Lo cual garantiza la confiabilidad de los puntos, para el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Se realizó la instalación de (02) puntos geodésicos y (06) puntos de control en los sectores más importantes. Así también se instaló (37) puntos de apoyo foto control (foto identificables) a lo largo del trayecto de la línea de conducción y en la misma población.
- Los equipos utilizados para este estudio topográfico fueron el Sistema GNSS Geodésico Trimble R8s (GPS Diferencial) y el Sistema DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK estos dos garantizan trabajos con mayor precisión y exactitud que por los métodos tradicionales.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio que se muestra en el capítulo de planos y a escalas que amerita el proyecto.

4.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO

4.2.1 GENERALIDADES.

El estudio geotécnico es toda la información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación al tipo de construcción de ingeniería civil previsto y el entorno donde se ubica y será necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo o excavación se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el informe correspondiente que se integrará en el estudio geotécnico. El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la estructura u obras de arte prevista.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación a las necesidades y problemas que el proyecto: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco", necesite, dentro de ellas se mencionan la inestabilidad, deslizamientos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio u obra de arte, tipo y cota de los cimientos, se debe intervenir en la fase inicial del proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

4.2.2 OBJETIVOS

a) Objetivo Principal
   - Tiene por objetivo obtener la información geológica y geotécnica del terreno y determinar la naturaleza y propiedades físicas, mecánicas y químicas de los suelos fundamentalmente para definir el tipo y condiciones de cimentación para la estructura de la captación, reservorio y planta de tratamiento en concordancia con la Norma E-050: Suelos y cimentaciones del reglamento nacional de edificaciones del Perú.

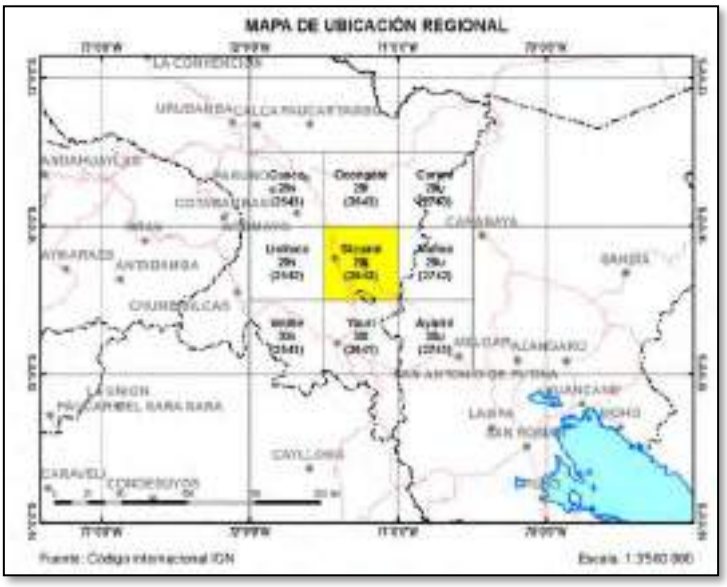
b) Objetivos Secundarios
   - Determinar un cuadro resumen con los tipos de suelos y materiales según los ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos y determinar la condición de uso de suelos.
   - Anticipar posibles problemas de excavación y construcción relacionados o no con el agua (profundidad del nivel freático).
   - Elaborar un plano geológico, geotécnico y de ubicación de calicatas.

4.2.3 GEOLOGIA DEL PROYECTO.

La geología es la ciencia que estudia la estructura interna y exterior del planeta tierra, desde su origen hasta y procesos de formación. Por ello es muy necesario conocer en que formaciones geológicas se ubica el proyecto.

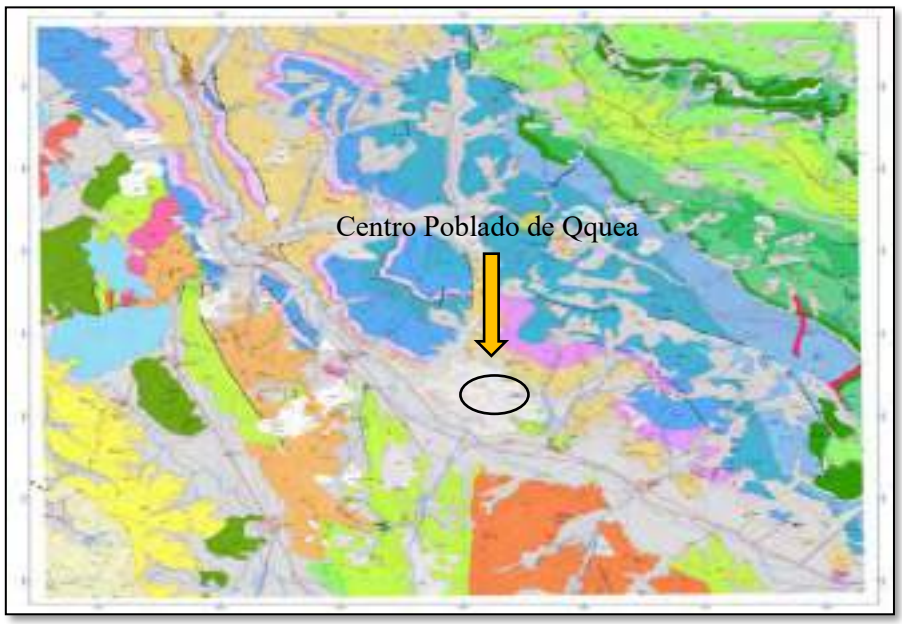
Para ello recurrimos a la información que tiene el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

Figura 4.18 Ubicación de la carta geológica de Sicuani 29t en el Perú.



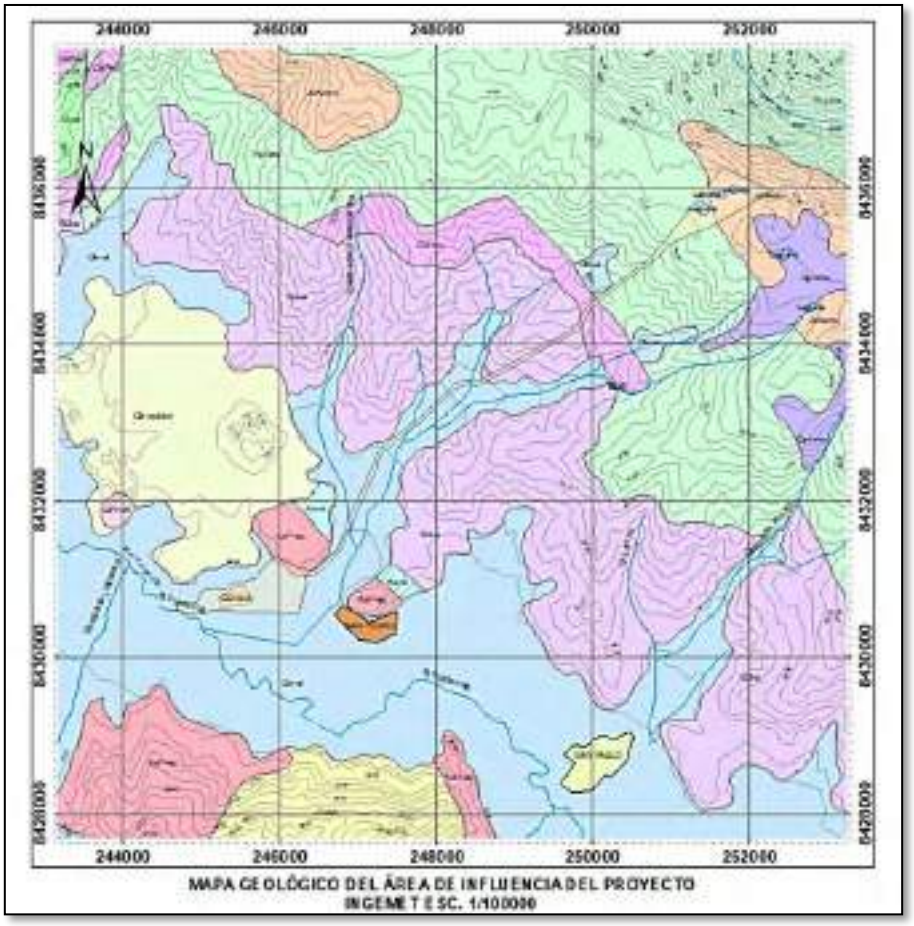
Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

Figura 4.19 Centro Poblado de Qquea en la carta geológico 29t, Esc 1:50000



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET

Figura 4.20 Formaciones geológicas en el mapa geológico de la zona.



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET

4.2.3.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El presente estudio se realizó con la finalidad de establecer las características geológicas del ámbito de la zona de influencia del proyecto.

La zona abarca parte de la cordillera oriental y del Valle del Vilcanota, al Este – Sureste de la ciudad del Cusco. La columna estratigráfica es predominantemente continental, comprende unidades desde el Paleozoico inferior hasta el Cuaternario.

La geología propiamente dicha está formada por un basamento metamórfico Paleozoico, sobre el cual sobreyace una secuencia sedimentaria Cretácica. Toda esta secuencia ha sido perturbada por la deformación geotectónica, la intrusión granodiorítica y la extrusión de coladas volcánicas puntuales; finalmente los procesos glaciares y pluviales han dado lugar a los depósitos morrénicos y aluviales cuaternarios.

A continuación, se describe cada uno de estas formaciones que se encuentran dentro de la zona del proyecto de tesis.

Qh-al: Depósito Aluvial - Gravas y arenas envueltas en matriz areno limosa, incluye depósitos coluviales y de terraza.

KsP-au: Formación Ausangate (100 m) - Intercalación de limo arcillitas, limolitas laminares y areniscas arcósicas en estratos tabulares de color rojo brunáceo.

Ks-vi: Formación Vilquechico (300-400m) - Areniscas cuarzosas y arcosas gris blanquecinas intercaladas con limo arcillitas y calizas laminares gris verdosas, violáceas y oscuras.

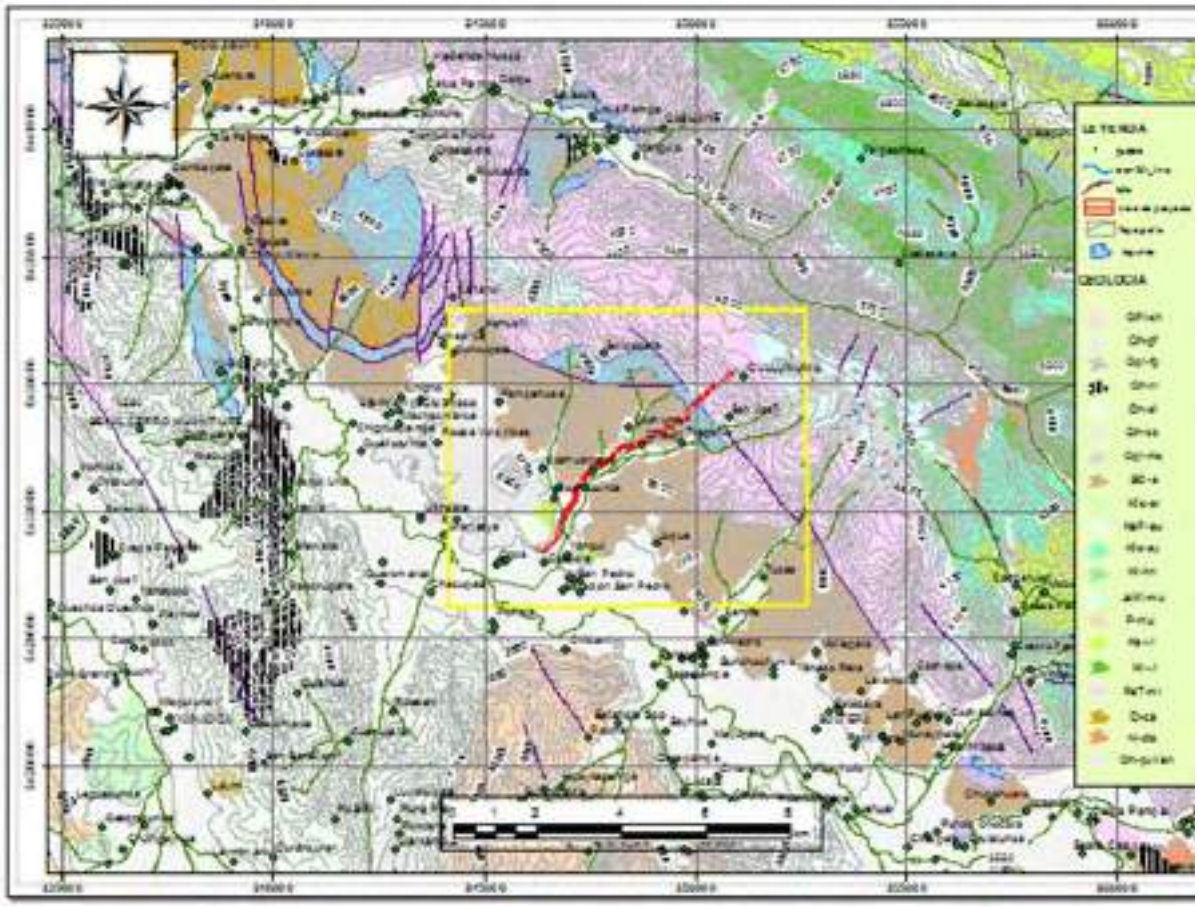
SD-a: Formación Ananea (>1000m) - Lutitas pizarrosas y esquistos micáceos, laminares y foliados, con limolitas y areniscas cuarzosas de grano fino.

Cs Pi–tc: Formación Tarma - Copacabana (300m) - Calizas bioclasticas, micriticas silicificadas y areniscas en estratos delgados a gruesos.

Ps T-mi: Grupo Mitu (1000m) – Areniscas arcósicas de grano medio a conglomerádicas en los niveles inferiores, seguido de lavas andesíticas y dacíticas, brechas y lavas basálticas.

JsKi-mu: Depósito glaciar – Bloques y gravas de origen metamórfico, volcásedimentario de forma subangulosa a subredor en matriz limo arenosa.

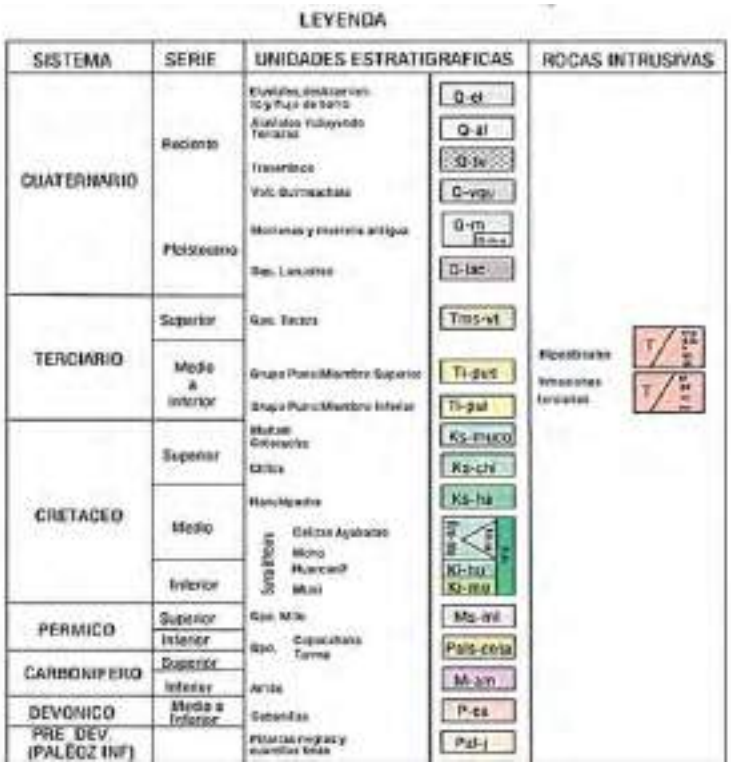
Figura 4.21 Mapa Geológico Regional.



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

De acuerdo a la geología regional, en las áreas circundantes a nuestra zona de proyecto tenemos las siguientes unidades (ver mapa geológico regional).

Figura 4.22 Leyenda del mapa geologico regional.



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET

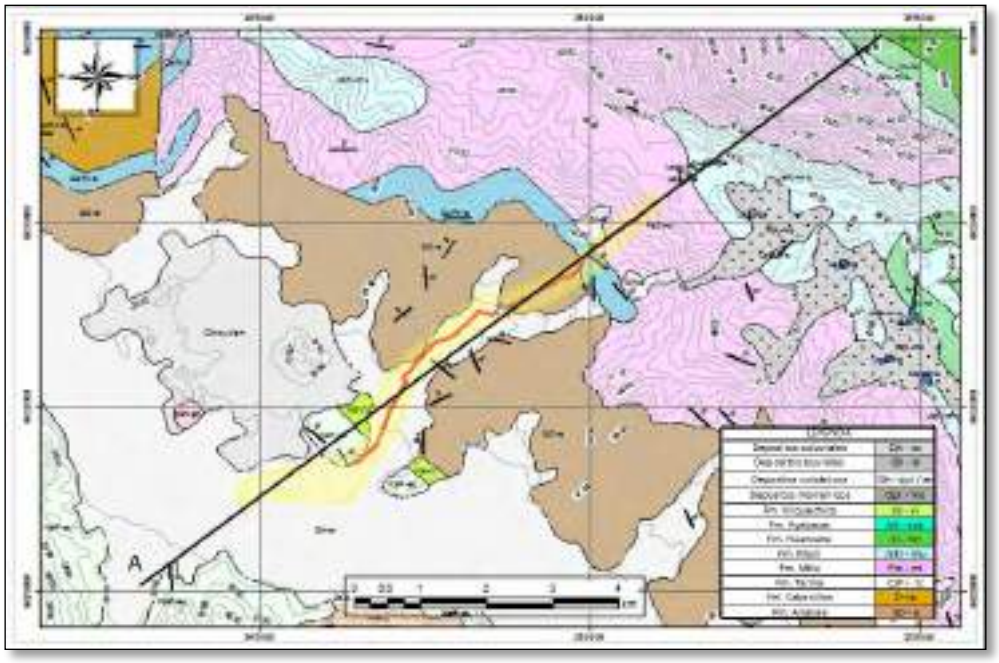
4.2.3.2 GEOLOGIA LOCAL

Hacia la parte meridional de la cordillera, afloran rocas paleozoicas sedimentarias correspondientes a las formaciones Ananea, Cabanillas y el Grupo Mitu, sobre yaciendo a esta secuencia, se tiene rocas mesozoicas sedimentarias correspondiente a la formación Muni, compuesta por conglomerados, micro conglomerados y areniscas rojas, intercalados con limoarcilitas y lodolitas; formación Huancané, constituida por cuarzo arenitas blancas a rojizas con estratificación sesgada y oblicua; formación Viluyo, compuesta por areniscas arcósicas intercaladas con limoarcilitas; formación Ayavacas, constituida por calizas micríticas y bioclásticas con intercalación de areniscas y calcarenitas y la formación Vilquechico, compuesta por areniscas cuarzosas blancas, intercaladas con limoarcilitas y lodolitas bien laminadas. También existen intrusivos del neógeno correspondiente a la Unidad Surapata de naturaleza riolítica, habiendo sido cubiertas parcialmente por depósitos cuaternarios tipo glaciofluvial.

En el área estudiada se muestra una estructura geológica bien disturbada por fallamientos y plegamientos; siendo el valle del Vilcanota el eje de una gran falla regional que ha dado lugar un gran horst en el lado Noreste, levantando el basamento Paleozoico que forma la base del macizo entre los ríos Vilcanota y SalccaAcco. En el eje de esta falla, existen manifestaciones recientes del tectonismo activo; como el derrame volcánico de Quimsachata y las fuentes geotermales entre Sicuani y Tinta, tales como los baños termales de Uyurmiri y San Pedro. (INGEMMET, 1995).

Dentro de la zona de influencia tenemos la siguiente litoestratigráfica.

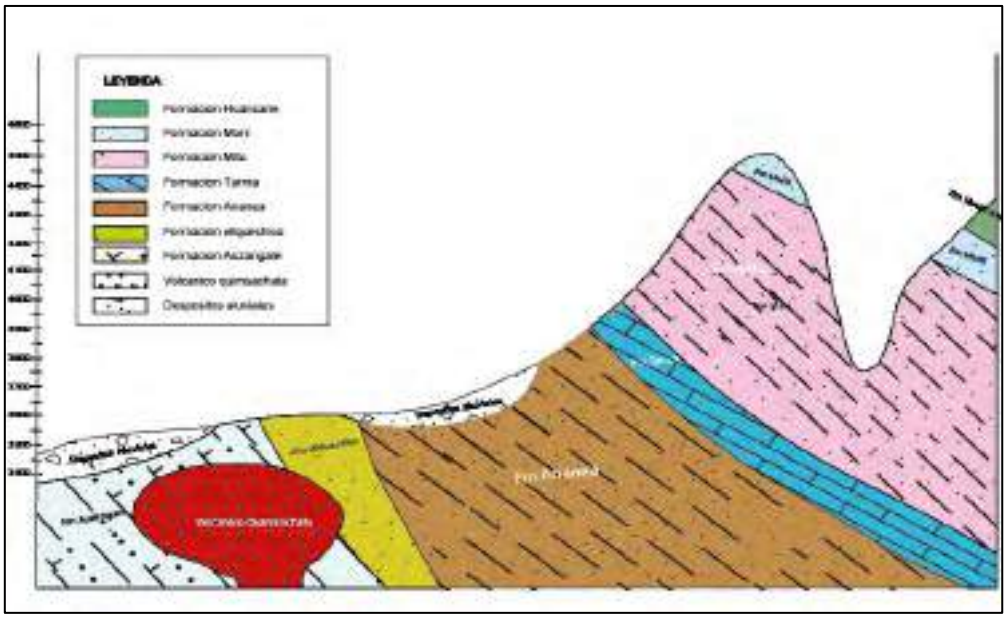
Figura 4.23 Mapa Geológico Local.



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

La seccion geologica A A' presenta un rumbo de 40 respecto al norte geografico.

Figura 4.24 Sección Geológica A-A'



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET.

Dentro de la zona del proyecto mismo se presenta una geología local característica, a continuación, se muestran las unidades litoestratigraficas (ver mapa geológico local).

Figura 4.25 Leyenda del mapa geologico local.

ERA	SISTEMA	SERIE	LEYENDA	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depositos coluviales	Qh - co
			Depositos aluviales	Qh - al
			Depositos volcánicos	Qh - qui / an
		PLEISTOCENO	Depositos morrenicos	Qpl - mo
MEZOSOICA	CRETACEO	SUPERIOR	Fm. Auzangate	Ksp - au
			Fm. Vilquechico	ks - vi
			Fm. Ayabacas	kis - aya
		INFERIOR	Fm. Huancane	ki - hn
	JURASICO	SUPERIOR	Fm. Muni	JsKi - mu
PALEOZOICA	PERMIANO	SUPERIOR	Fm. Mitu	Pst - mi
		INFERIOR	Fm. Tarma	CsPi - tc
	DEVONICO		Fm. Cabanillas	D-ca
	SILURICO		Fm. Ananea	SD - a

Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET.

FORMACION ANANEA (Siluro-Devoniano)

Pertenece al paleozoico inferior Constituida por lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporádicamente. Se observan también pizarras negras.



Ubicación WGS84	Zona 19s
Coloración	Negra
Textura	Pelitica
Tipo de roca	Sedimentaria
Tamaño de grano	Fino
Minerales	Minerales arcillosos, cuarzo, feldespato y micas.
Origen	Sedimentario
Nombre	Lutita negra
Observación	Son fisibles

FORMACION CABANILAS (Devónico)

Considerado como el Miembro Flysh del Paleozoico Inferior (E. Audebaud, 1973). Aflora con regularidad en las partes bajas en ambos flancos del valle; por la ladera izquierda lo hace a partir del Sur de Sicuani en la Quebrada Hercca. La litología está constituido por areniscas de grano medio a fino en capitas delgadas de 1 a 5 cm. unidas o no, formando bancos de 10 a 50 cm. a veces de 1 metro de grosor de color rojizo y también verde oscuro, alternando con esquistos gris verdoso en capitas milimétricas a disimétricas a menudo limolíticas. Estas rocas

por el contenido de hierro toman colores amarillentos por intemperismo (Limonita). pertenece al paleozoico inferior

FORMACION TARMA

La base está constituida por un banco de 3 m caliza azul negro, en placas de 5 cm y debajo de calizas grises en capas de 5 a 10 cm. y areniscas azul negras en placas milimétricas que alternan dentro de un horizonte de 4 m.; luego se presenta un paquete de lutitas arenosas con una coloración gris azul; finalmente, se tiene unas calizas arenosas, micaceas, con pátina, negra y acompañadas de yeso, las cuales forman el núcleo fallado del sinclinal. Este conjunto detrítico alcanza 50 a 100 m de espesor. El miembro Copacabana inferior y el Grupo Tarma representan las primeras transgresiones marinas que dieron lugar a los sedimentos neríticos con elementos detríticos.

FORMACION MITU

Aflora y Corona las cumbres de los cerros de la ladera derecha del valle del Vilcanota. Esta serie continental del Permiano superior ha cubierto bastas extensiones y consiste de un manto volcánico-detrítico de espesor variable, fluctuando dentro del orden de los 1000 m.

Está compuesto por una secuencia de areniscas, lutitas y conglomerados rojos; con presencia de derrames lávicos, piroclastos verdosos y purpúreos. Se encuentra formando el macizo central entre los ríos Vilcanota y Salcca. La diferencia marcada de consistencias litológicas, que dan lugar a modelados abruptos rocosos (conglomerados) y modela dos depresionados suaves e inestables (lutitas).

FORMACION MUNI

Aflora al norte de la cuidad de Sicuani por la quebrada Tumapata pasando por San Pedro hasta llegar a Combapata, litológicamente son areniscas rojas en capas de grano fino y cuarciticas, alternando con lutitas que presentan un matiz rojo ladrillo y son frecuentemente limosas acompañada por capas lenticulares de lutitas rojas de pequeño espesor.

FORMACION HUANCANE

Esta formación aflora hacia el norte, presenta una litología de areniscas rojas u ortocuarcitas rojas en bancos gruesos y masivos intercaladas o no con lutitas o limolitas rojas, las rocas se presentan fracturadas.

FORMACION AYABACAS

Esta compuesta de calizas de color azul oscuro a gris azulado con alteraciones amarillentas, se presentan en algunos lugares sublitográficas y en otras dolomíticas. Son bancos masivos sin estratificación interna visible separados por capas de limolitas, lutitas rojas o calizas margosas gris amarillentas del mismo grosor.

FORMACION VILQUECHICO

Areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos. Intercalacion de areniscas rojizas con areniscas curzosas.

FORMACION AUZANGATE

está constituido por lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas de medios lacustres o Sabkha, que pasan gradualmente a areniscas rojas feldespáticas de un sistema fluvial de canales entrelazados, indi

DEPOSITOS MORRENICOS

Las huellas de glaciaciones antiguas al este del río Vilcanota alcanzan los 3,900 m.s.n.m. se encuentran encima de la formación ambo alteradas por un fuerte erosión y meteorización y también en la parte alta de la Quebrada Tiacolla se encuentran en forma de edificios sedimentarios.

DEPOSITOS VOLCANICO

Representa la reciente y última actividad volcánica de la zona, a través de fisuras aisladas. Consiste de coladas andesíticas porfiríticas de color gris a negro, de forma escoriácea. La alteración es puzolánica. Se encuentra en la localidad de Quimsachata, donde se encuentran las ruinas de Rajchi. Probablemente las fuentes hidrotermales de la zona tengan relación con esta actividad volcánica reciente.

DEPOSITOS ALUVIALES

Estos depósitos son frecuentemente encontrados en los conos de deyección de las quebradas afluyentes al Vilcanota, están formados por materiales heterogéneos de gravas angulosas, semitransportados por efecto de las aguas pluviales. Generalmente corresponden a materiales poco consolidados de grava, cantos rodados, guijarros, boques, etc. envueltos en una matriz heterogénea arcillo limosa. Estos materiales se encuentran conformando las terrazas de valle o rellenadas depresiones. Sobre estos depósitos se asientan la mayoría de las construcciones de la zona, así como áreas de cultivo.

DEPOSITOS COLUVIALES

Compuesta por gravas angulosas de diferentes diámetros, arcillas rojas detríticas, generalmente mezcladas con brechas formados especialmente en las partes bajas de los cerros sobre los afloramientos de esquistos, areniscas y conglomerados, también suele encontrárseles en los pies de monte, como producto de la meteorización y caída de rocas de ladera.

A continuacion en la siguiente tabla se muestra el resumen de la litoestratigrafia.

Tabla 4.3 Resúmen de la litoestratigrafia.

Formación	Simbología	Litología
Fm. Ananea	SD - a	Lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporádicamente. Se observan también pizarras negras
Fm. Cabanillas	D-ca	Areniscas de grano medio a fino en capitas delgadas de 1 a 5 cm
Fm. Tarma	CsPi - tc	Calizas bioclasticas, micriticas silicificadas y areniscas en estratos delgados a gruesos.
Fm. Mitu	Pst - mi	Secuencia de areniscas, lutitas y conglomerados rojos; con presencia de derrames lávicos, piroclastos verdosos y purpúreos.
Fm. Muni	JsKi - mu	Areniscas rojas en capas de grano fino y cuarcíticas, alternando con lutitas que presentan un matiz rojo ladrillo.
Fm. Huancané	ki - hn	Areniscas rojas u ortocuarcitas rojas en bancos gruesos y masivosintercaladas o no con lutitas o limolitas rojas
Fm. Ayabacas	kis - aya	Calizas de color azul oscuro a gris azulado con alteraciones amarillentas, se presentan en algunos lugares sublitográficas y en otras dolomíticas.
Fm. Vilquechico	ks - vi	Areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos. Intercalacion de areniscas rojizas con areniscas curzosas.

Formación	Simbología	Litología
Fm. Ausangate	Ksp - au	Lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas de medios lacustres o Sabkha.
Depósitos morrénicos	Qpl - mo	Fragmentos angulosos a subangulosa, diámetro variable en matriz.
Depósitos volcánicos	Qh - qui / an	Coladas andesíticas porfiríticas de color gris a negro, de forma escoriácea. La alteración es puzolánica.
Depósitos aluviales	Qh - al	Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.
Depósitos coluviales	Qh - co	Gravas y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa.

Fuente: elaboracion propia.

4.2.3.3 ESTRATIGRAFIA

La columna estratigráfica está constituida por unidades litológicas, que datan desde el paleozoico hasta el Holoceno (depósitos aluviales y coluviales), que existen el área del proyecto.

Esta columna estratigráfica permitirá conocer las diferentes formaciones y las relaciones espacio-temporales entre ellas y como se presenta la secuencia estratigráfica.

Figura 4.26 Perfil estratigrafico de la zona del proyecto.



Fuente: elaboración propia.

4.2.3.4 GEOGRAFIA

Cordillera Oriental

Sus cumbres se encuentran a una altura de 4,900 a 5,400 m., pero algunas líneas de crestas se elevan hasta 6,300 m. (Ausangate y Collangate). Esta Cordillera separa la cubeta del Vilcanota (al Oeste) de la del Madre de Dios (al Noreste). Un factor que caracteriza a esta unidad, es la abundancia de las rocas intrusivas en los niveles antiguos, tales como los del Permo Cretáceo y sobre todo del Paleozoico inferior.

Nudo de Vilcanota

Convencionalmente se denomina así al lugar en que se considera la unión de las Cordilleras Oriental y Occidental (5,500 m.), las cuales a partir de dicho punto limitan al valle del Vilcanota hacia el Noroeste y a las nacientes de los valles del Lago Titicaca al Sureste.

Valle del Vilcanota

Este valle tiene su origen en el abra de La Raya (4,318 m.) y su eje posee una dirección Noroeste hasta salir del área de estudio a la altura de Chuquicahuana (3,390 m.)

Figura 4.27 1. Occidental 2. Central 3.Oriental y en circulo rojo el nudo del Vilcanota



Fuente: Mundo geografia.

4.2.4 MECÁNICA DE SUELOS

4.2.4.1 GENERALIDADES

Es la ciencia que estudia los esfuerzos que se producen en el terreno y sus efectos, así como las propiedades y comportamiento de los suelos. Adicionalmente la gran influencia que tiene la presencia del agua dentro de la masa del suelo hace que sea de mucha importancia para esta especialidad el conocimiento de la hidráulica en lo referente a flujo a través de medios porosos.

El problema geotécnico consiste en proyectar una estructura de cimentación, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo, de forma que se consiga una seguridad suficiente y unas deformaciones o asentamientos compatibles con las tolerancias de las estructuras proyectadas.

Para este tipo de proyectos es necesario determinar las propiedades físicas básicas del suelo en base a las exploraciones de campo y ensayos de laboratorio para así obtener muestras representativas de los estratos principales, perfil estratigráfico del subsuelo, estudios granulométricos, capacidad portante y profundidad de la napa freática. Para esto la técnica de investigación a utilizar serán calicatas o trincheras, que son excavaciones a cielo abierto.

a) Normatividad

Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

Interpretación y Análisis de Resultados

- Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E - 030, Diseño Sismo resistente.
- Norma E - 060, Concreto Armado.

Ensayos en Laboratorio

- Manual De Ensayos De Materiales (EM-2016)

b) Ubicación

En la siguiente figura se muestra la ubicación de la zona del proyecto.

Figura 4.28 Ubicación de calicatas en la zona del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia – Google Earth.

c) Características del Proyecto

En el proyecto se realizará la construcción de estructuras hidráulicas como un reservorio y una captación que servirá para el suministro de agua potable. Para la eliminación de las aguas servidas se construirán redes de alcantarillado que convergerán en una planta de tratamiento, además se construirán canales para la evacuación de las aguas pluviales.

d) Programa de Trabajo e Investigaciones Realizadas

Se ha desarrollado la exploración en campo, para determinar las características físicas y mecánicas del suelo, lo cual nos ha permitido calcular la capacidad admisible del suelo que servirá de apoyo para la cimentación de las estructuras proyectadas, se programó la realización de ensayos de campo.

Para el proyecto se realizó la excavación de trece (13) calicatas en la línea de conducción y trece (13) calicatas en la red de distribución, de los cuales 03 calicatas fueron para el análisis de la cimentación y los restantes fueron distribuidos a lo largo de la línea de conducción y distribución con el fin de identificar si los suelos son aptos o no para el apoyo de las tuberías y finalmente elaborar los perfiles estratigráficos mediante una descripción visual – manual de las prospecciones realizadas de cada una de ellas se extrajo muestras representativas para la realización de ensayos en laboratorio para determinar sus propiedades físico mecánicas.

Los puntos a analizar fueron ubicados en donde será base de cimentación para las estructuras hidráulicas: reservorio, captación y PTAR.

e) Sismicidad

Zonificación

El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura 4.30. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos.

Figura 4.29 Mapa de Zonificación Sísmica



Fuente: Norma E030 Diseño Sismoresitente.

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Figura 4.30 Tabla de factres de zona sismica.

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

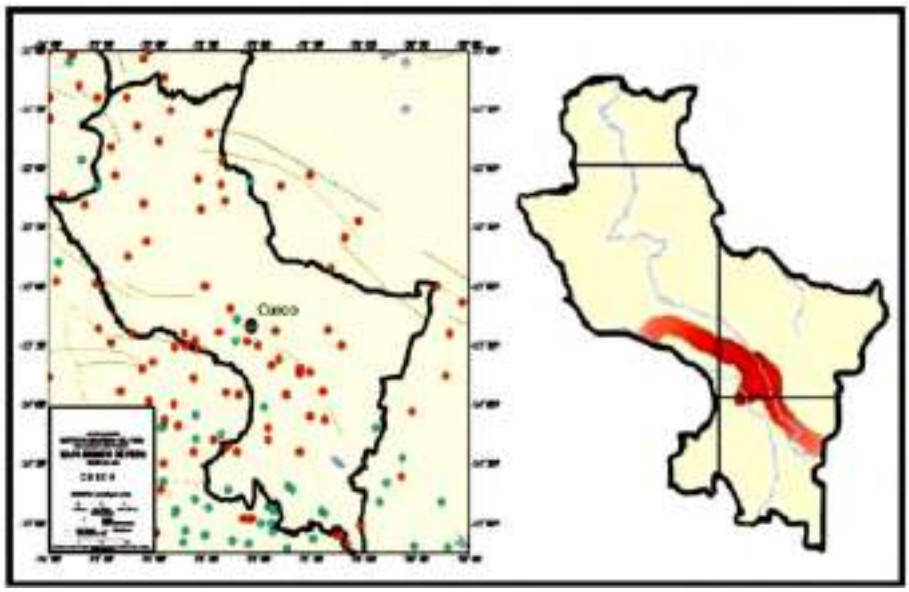
Fuente: Norma E - 030, Diseño Sismo resistente.

El término sismicidad describe la calidad o característica sísmica de una zona y se expresa en el número de sismos por unidad de área o volumen y por unidad de tiempo, el modo de ocurrencia y sus efectos en la superficie.

Las fallas que se originan por la geodinámica interna en la zona de estudio tienen una orientación principalmente NW-SE, con fallas tensiónales con dirección NE-SO, produciendo anticlinales y sinclinales.

Cusco se encuentra en una zona considerada de alta sismicidad, Zona II a nivel nacional y ha registrado 2 terremotos devastadores en la historia republicana, siendo el mayor de ellos en el siglo XV que se estima fue del grado VII en la escala de Richter. En 1950 la ciudad fue afectada por otro sismo que destruyó casi la totalidad de viviendas (que eran de adobe). En los últimos años se registran sismos que producen daños menores en muchas edificaciones y daños estructurales serios a un muy reducido porcentaje de edificaciones con una recurrencia de 1 cada 3 años aproximadamente.

Figura 4.31 Actividad sismica en el departamento del Cusco.



Fuente: Instituto Geofisico del Perú – IGP.

Izquierda: mapa del departamento de Cusco donde se observa las zonas más propensas a sufrir los embates sísmicos dependiendo a su profundidad. Derecha: mapa de mayor concentración de sismos superficiales

Peligrosidad Sísmica en el Sur del Perú

La información más reciente referida a peligrosidad sísmica para la zona se encuentra en la ponencia "Peligrosidad Sísmica en el Sur del Perú" (D. López y J. Olarte -CISMID - UNI - 2001) en la que se realiza un análisis de la distribución espacial de la sismicidad tanto en planta como en profundidad, así como un análisis estadístico que establece gráficas y ecuaciones de períodos de retorno para trabajos de predicción sísmica. Para el área estudiada, dicha evaluación establece:

Sismos de foco superficial (Profundidad hasta 60 Km): Total: 408 sismos.

Probabilidad de Ocurrencia

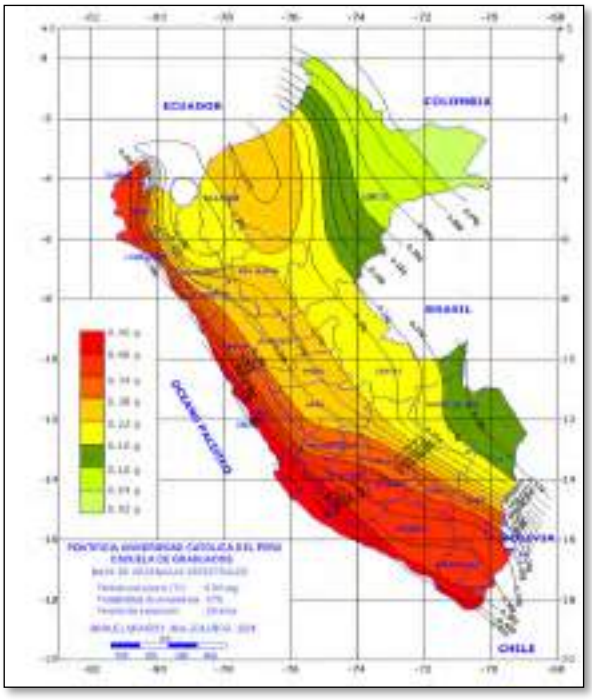
La información más reciente referida a peligrosidad sísmica para la zona se encuentra en la ponencia "Peligrosidad Sísmica en el Sur del Perú" (D. López y J. Olarte -CISMID - UNI - 2001) en la que se realiza un análisis de la distribución espacial de la sismicidad tanto en planta como en profundidad, así como un análisis estadístico que establece gráficas y ecuaciones de períodos de retorno para trabajos de predicción sísmica.

Para la zona en estudio se tiene una aceleración sísmica de 0.26g correspondiente a un periodo de exposición de 50 años y una probabilidad de excedencia de 10%.

Curvas de Intensidades Máximas

Distribución de ordenadas espectrales para el Perú correspondientes a un periodo estructural normal y periodo de retorno de 475 años.

Figura 4.32 Mapa de Ordenadas Espectrales.



Fuente: Manuel Moroy – Ana Bolaños 2004 – PUCP, escuela de graduados.

f) Parámetros de Diseño Sismo Resistente

El distrito de San Pedro, se encuentra geográficamente considerada en una zona de sismicidad alta. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y considerando las condiciones del sitio observadas, al proyecto le corresponden los siguientes parámetros:

Tabla 4.4 Parámetros de Diseño Sismo Resistente según RNE.

PARAMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCION
Zona	2	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0.25	Tabla Nº 1
Tipo de perfil	Tipo S2	Suelos Intermedios
Parámetros del suelo (Tabla Nº 3 y 4)	Tp=0.6 S=1.20 Tl=2.0	Periodo predominante Factor de Ampliación del Suelo
Categoría de la edificación	A:A2	Estructuras Esenciales
Factor de Uso (U)	1.5	Tabla Nº 5
Factor de Seguridad	3	

Fuente: elaboración propia.

4.2.4.2 EXPLORACIÓN DE CAMPO

Para realizar los trabajos en campo se procedió de la siguiente manera

- Reconocimiento del área.
- Excavación de calicatas (26).
- Descripción de las columnas estratigráficas.
- Muestreo alterado.
- Muestreo inalterado.

a) Excavación de Calicatas

Para el presente estudio se realizó la excavación manual y/o mecánica con la ayuda de equipo mecánico (retroexcavadora) de 26 calicatas a cielo abierto, e identificar mediante una descripción visual – manual los estratos existentes, para así elaborara los perfiles estratigráficos y la extracción de muestras representativas ya sea del tipo alteradas o inalteradas para los ensayos correspondientes en laboratorio.

En el siguiente cuadro se muestra la ubicación de las calicatas:

Tabla 4.5 Coordenadas que muestran la ubicación de las calicatas con fines de cimentación.

PUNTO	PROFUNDIDAD	ESTRUCTURA	ESTE	NORTE	COTA	NIVEL FREÁTICO
CC-01	1.00 m.	Captación	250939.300	8435315.680	4312.56	0.70
CD-13	3.00 m.	Reservorio	246305.006	8431071.629	3569.72	NP
CD-01	3.00 m.	PTAR	245006.330	8430681.186	3523.22	1.80

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.6 Coordenadas que Muestran la Ubicación de Prospecciones en la Línea de Conducción (LC).

PUNTO	PROFUNDIDAD	LINEA	ESTE	NORTE	COTA	NIVEL FREÁTICO
CC-02	0.80 m.	Conducción	250475.154	8434858.951	-	NP
CC-03	1.00 m.	Conducción	250168.272	8434646.109	-	NP
CC-04	0.80 m.	Conducción	250072.371	8434588.067	-	NP
CC-05	0.90 m.	Conducción	249878.106	8434358.374	-	NP
CC-06	1.00 m.	Conducción	249590.024	8434084.257	-	NP
CC-07	1.00 m.	Conducción	249262.121	8433900.475	-	NP
CC-08	1.00 m.	Conducción	248922.366	8433709.269	-	NP
CC-09	1.00 m.	Conducción	248228.113	8433457.384	-	NP
CC-10	1.00 m.	Conducción	247849.011	8433112.125	-	NP
CC-11	1.00 m.	Conducción	247178.397	8432325.770	-	NP
CC-12	1.00 m.	Conducción	246947.339	8431835.642	-	NP
CC-13	1.00 m.	Conducción	246670.777	8431271.420	-	NP

Fuente: elaboración propia.

Figura 4.33 Ubicación de calicatas realizadas en la línea de conducción.



Fuente: elaboración propia – Google Earth.

Tabla 4.7 Coordenadas que muestran la ubicación de prospecciones en la línea de distribución (LD).

PUNTO	PROFUNDIDAD	LINEA	ESTE	NORTE	COTA	NIVEL FREÁTICO
CD-02	1.10 m.	Distribución	245121.501	8430795.998	-	NP
CD-03	2.40 m.	Distribución	245307.08	8430718.144	-	NP
CD-04	2.00 m.	Distribución	245424.872	8430681.577	-	NP
CD-05	2.00 m.	Distribución	245425.204	8430859.494	-	NP
CD-06	2.00 m.	Distribución	245521.192	8430661.064	-	NP
CD-07	2.00 m.	Distribución	245766.802	8430669.614	-	NP
CD-08	2.00 m.	Distribución	245792.92	8430786.915	-	NP
CD-09	2.00 m.	Distribución	245999.792	8430890.24	-	NP
CD-10	2.00 m.	Distribución	246152.591	8430988.574	-	NP
CD-11	2.00 m.	Distribución	246053.02	8430673.872	-	NP
CD-12	0.80 m.	Distribución	245380.882	8430730.821	-	NP

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. 1 Ubicación de calicatas en la red de distribución



Fuente: elaboración propia – Google Earth.

b) Extracción de muestras y determinación de la densidad

De las prospecciones realizadas a cielo abierto se tomaron muestras representativas.

Las muestras fueron extraídas con el fin de realizar ensayos en laboratorio y estas fueron guardadas herméticamente en bolsas de plástico para mantener las condiciones naturales del terreno, de cada punto se extrajo muestras representativas ya sea del tipo alterada o inalterada para realizar los respectivos ensayos en laboratorio.

Las muestras se extrajeron de las calicatas en donde se emplazará las estructuras de concreto como los reservorios (01 calicata) para la captación (01 calicata) para la PTAR (01 calicata). Las calicatas en la línea de conducción y distribución se realizaron con el fin de obtener sus propiedades físicas y los perfiles estratigráficos.

Tabla 4.8 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca.

Calicata	Descripción	Profundidad (m)	Clasificación SUCS	Humedad natural (w%)	γ_{nat} (gr/cm3)	γ_{seca} (gr/cm^3)
CC-01	Captación	0.50 – 0.70	GP-GM	20.58%	1.79	1.48
CC-02	Línea de conducción	0.30 – 0.80	CL	8.03%	-	-
CC-03	Línea de conducción	0.40 – 0.80.	SC	32.80%	-	-
CC-04	Línea de conducción	0.20 – 0.90	GC	8.13%	-	-
CC-05	Línea de conducción	0.30 – 1.00	GC	7.82%	-	-
CC-06	Línea de conducción	0.30 – 1.00	CL	6.62%	-	-
CC-07	Línea de conducción	0.30 – 1.00	CL	7.22%	-	-
CC-08	Línea de conducción	0.30 - 1.00	CL	4.97%	-	-
CC-09	Línea de conducción	0.40 – 1.00	GC	5.12%	-	-
CC-10	Línea de conducción	0.40 – 1.00	GC	4.37%	-	-
CC-11	Línea de conducción	0.40 – 1.00	SC	10.80%	-	-
CC-12	Línea de conducción	0.40 – 1.00	CL	13.82%	-	-
CC-13	Línea de conducción	0.40 – 1.00	SC	12.74%	-	-

Fuente: elaboración propia.

El detallado de estas características, se observa en los registros fotográficos de excavación que se muestra a continuación:

Fotografía 4.16 Excavacion de calicata C-01 en captacion,.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.17 Excavacion de calicata C-02 en linea de conduccion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.18 Excavacion de calicata C-04 en linea de conduccion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.19 Excavacion de calicata C-08 en linea de conduccion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.20 Excavacion de calicata C-10 en linea de conduccion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.21 Excavacion de calicata C-09 en linea de conduccion.



Fuente: trabajo de campo.

Los ensayos en la línea de conducción fueron realizados con el fin de determinar sus propiedades físicas y a su vez se realizó su clasificación de SUCS, con ello se ha demostrado si los suelos son aptos para el tendido de la tubería.

Para el caso de las calicatas de la línea de distribución de igual manera se realizaron los ensayos para determinar sus propiedades físicas y clasificación según ello se concluirá si los suelos son aptos para el tendido de la tubería. El trabajo de excavación se realizó con

la ayuda de una maquinaria de tipo retroexcavadora, cuidando que las muestras de los estratos de las calicatas puedan contaminarse.

En la línea de distribución se encontraron que en 4 calicatas desde CD-04, CD-06, CD-08, CD-09, las muestras de suelo extraídas son suelos "Pt" clasificados como turba, en campo estas son identificados visualmente y por el olor fuerte que produce debido a la descomposición de restos vegetales, estos materiales deberán ser eliminados y reemplazados con material de préstamo de cantera para que pueda proteger adecuadamente las tuberías de agua y desagüe.

Se obtuvieron los siguientes resultados que se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 4.9 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca.

Calicata	Descripción	Profundidad (m)	Clasificación SUCS	Humedad natural (w%)	γ_{nat} (gr/cm^3)	γ_{seca} (gr/cm^3)
CD-01	PTAR	1.30 – 2.90	SC	57.43%	1.65	1.60
CD-02	Línea de distribución	0.90 – 2.00	CL	43.13%	-	-
CD-03	Línea de distribución	1.50 – 1.80	CL	6.31%	-	-
CD-04	Línea de distribución	0.50 – 2.00	Pt	-	-	-
CD-05	Línea de distribución	1.00 – 2.00	CL-ML	45.15%	-	-
CD-06	Línea de distribución	0.80 – 2.00	Pt	-	-	-
CD-07	Línea de distribución	1.10 – 2.00	SM*	-	-	-
CD-08	Línea de distribución	0.80 – 2.00	Pt	-	-	-
CD-09	Línea de distribución	0.70 – 2.00	Pt	-	-	-
CD-10	Línea de distribución	0.20 – 1.80	SM*	-	-	-
CD-11	Línea de distribución	0.20 – 2.00	**	-	-	-
CD-12	Línea de distribución	0.20 – 0.80	CL-ML	45.15%	-	-
CD-13	Reservorio	0.40 – 1.00	GC-GM	3.12%	1.83	1.77

Fuente: elaboración propia.

* La arena se encuentra contaminado con material de suelo orgánico y presenta una compacidad suelta /blanda.

** El material presenta distintas clasificaciones, sin embargo, en todos los estratos se encuentran material orgánico de color negro con una consistencia blanda y saturada.

El detallado de estas características, se observa en los registros fotográficos de excavación que se muestra a continuación:

Fotografía 4.22 Excavacion de calicata C-03 en linea de distribucion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.23 Excavacion de calicata C-06 en linea de distribucion.



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.24 Excavacion de calicata C-09 en linea de distribucion.



Fuente: trabajo de campo.

4.2.4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

El Estudio de Mecánica de Suelos se ha desarrollado siguiendo los lineamientos y recomendaciones que están contenidos en el manual de ensayo de materiales que incluyen las normas de la ASTM (American Societyfor Testing Materials), la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)

Para la interpretación de los resultados obtenidos en laboratorio e in-situ, y verificar si los materiales cumplen con los requerimientos mínimos establecidos por la norma se utilizaron las siguientes referencias:

a) Norma E 050 Suelos y Cimentaciones, del Reglamento Nacional de Edificaciones.
Los ensayos realizados en el laboratorio y las Normas empleadas fueron las siguientes:

b) Ensayo de Contenido de Humedad
De acuerdo a la Norma NTP 339.127 (ASTM D- 2216)

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. Este modo operativo determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 ± 5 ºC. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerada como el peso del agua.

$$W = \frac{Peso\cdot de\cdot agua}{Peso\cdot de\cdot suelo\cdot secado\cdot al\cdot horno}\times 100$$

$$W = \frac{M_{CWS} - M_{CS}}{M_{CS} - M_C}\times 100 = \frac{M_W}{M_S}\times 100$$

Donde:

W = es el contenido de humedad, (%).

Mcws = es el peso del contenedor más el suelo húmedo, en gramos.

Mcs = es el peso del contenedor más el suelo secado en horno, en gramos.

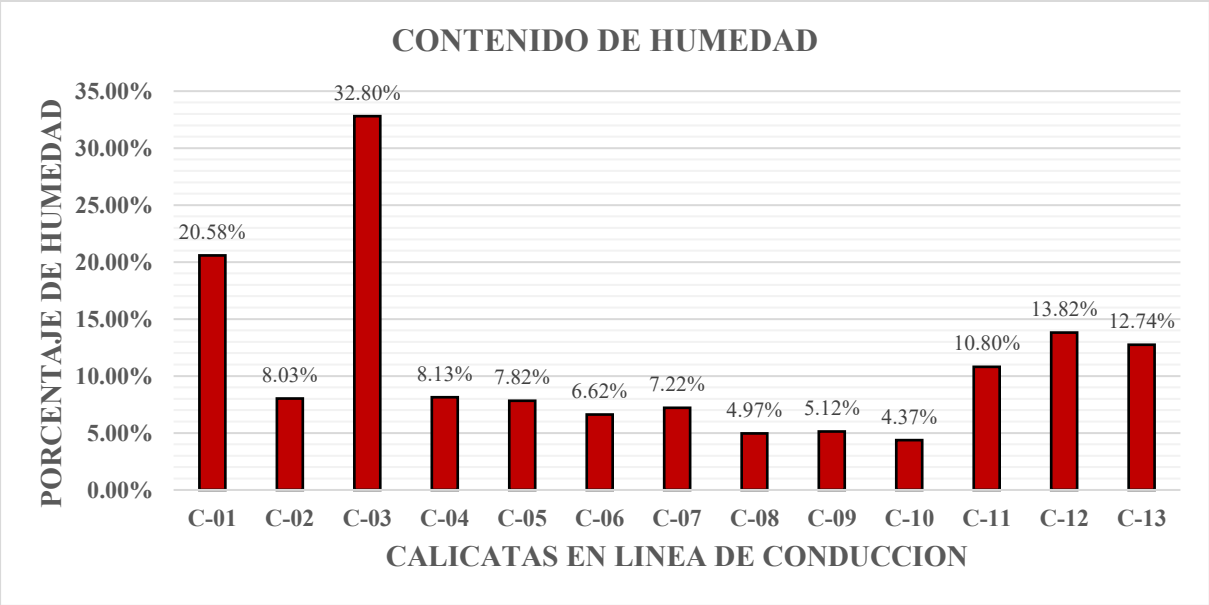
Mc = es el peso del contenedor, en gramos.

Mw = es el peso del agua, en gramos.

Ms = es el peso de las partículas sólidas, en gramos.

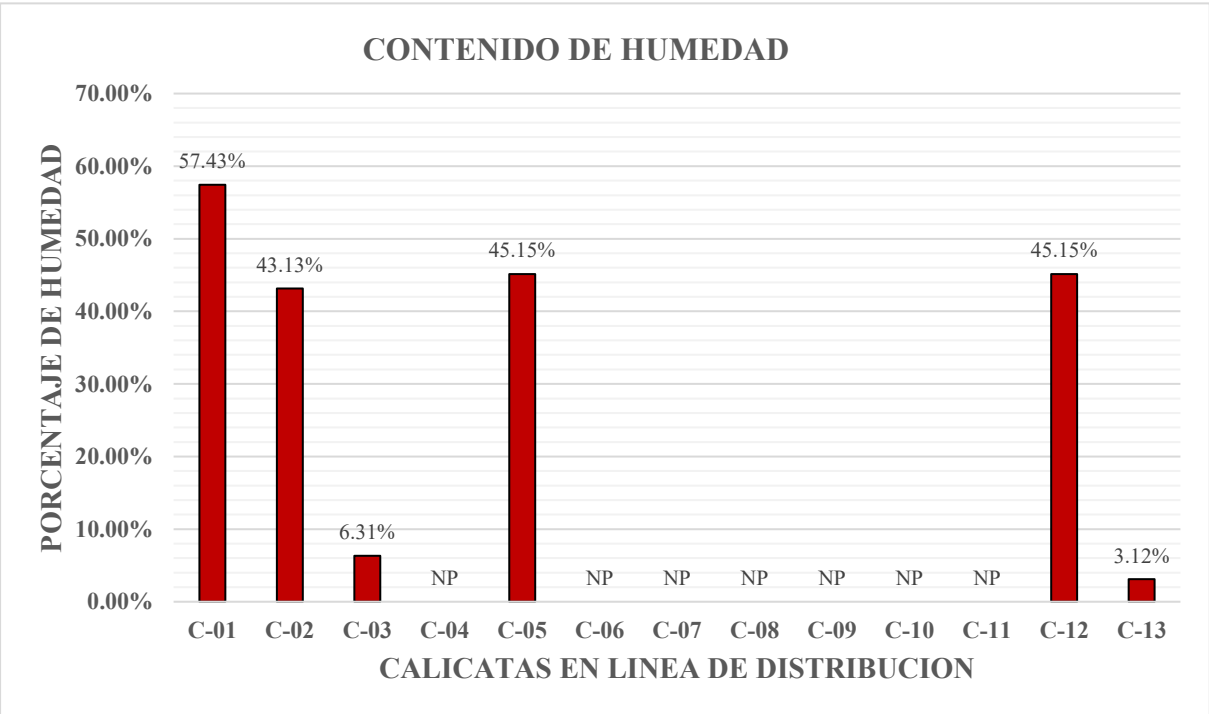
De las tablas 4.7 y 4.8 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca. A continuación, se muestran los siguientes gráficos para la línea de conducción y para la línea de distribución.

Figura 4.34 Gráfica de Contenido de humedad de las muestras de suelo en la linea de conducción.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.35 Gráfica de Contenido de humedad de las muestras de suelo en la linea de distribución.



Fuente: elaboración propia.

c) Ensayo de Análisis Granulométrico
De acuerdo a la Norma NTP 339.128.

El suelo está conformado por granos los cuales tienen diferente tamaño, van desde los grandes que son los que al momento de disgregar la muestra sus granos pueden ser observados a simple vista; hasta los granos pequeños, los que solo pueden ser vistos con un microscopio. El estudio de estos da una idea de cómo es la estructura del suelo y de su posible comportamiento y alteraciones; este es el principio para planear los ensayos de laboratorio que deben ser realizados.

Los análisis granulométricos se realizan mediante tamices de diferente numeración, la numeración depende de la separación de los cuadros de la malla. Para el ensayo o el análisis de granos gruesos se recomienda el método del Tamiz; pero cuando se trata de granos finos este no es preciso, porque es más difícil a la muestra pasar por una malla tan fina; para el análisis granulométrico de los finos se realiza el método del Hidrómetro.

El fin principal es determinar la curva granulométrica de una muestra, la cual es representativa de la distribución de los tamaños de las partículas. Para ello se hace pasar una muestra de suelo ya sea inalterada o alterada seca por los tamices o mallas, desde aberturas de 125 mm hasta aberturas de 0,075 mm (tamiz nº200). Para tamaños de partículas inferiores se emplea la granulometría por sedimentación mediante el higrómetro.

A continuación, se muestra un panel fotográfico de los trabajos realizados dentro del laboratorio donde se desarrolló los ensayos para determinar las propiedades de las muestras seleccionadas y en los gráficos siguientes se muestran las curvas granulométricas principalmente de las muestras de la captación, reservorio, y planta de tratamiento.

Fotografía 4.25 Organización de las muestra de suelo.



Fuente: trabajos de laboratorio.

Fotografía 4.26 Reconocimiento y selección de muestras.



Fuente: trabajos de laboratorio.

Fotografía 4.27 Equipos y herrameintas de laboratorio.



Fuente: trabajos de laboratorio.

Fotografía 4.28 Tamices para el ensayo de granulometria.



Fuente: trabajos de laboratorio.

Fotografía 4.29 Vista panoramica del local del laboratorio PRO INGEMA S.A.C.



Fuente: trabajos de laboratorio.

Análisis Granulométrico para la calicata C-01 ubicado en el sector de Q'olopuquio, cerca de la captación.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

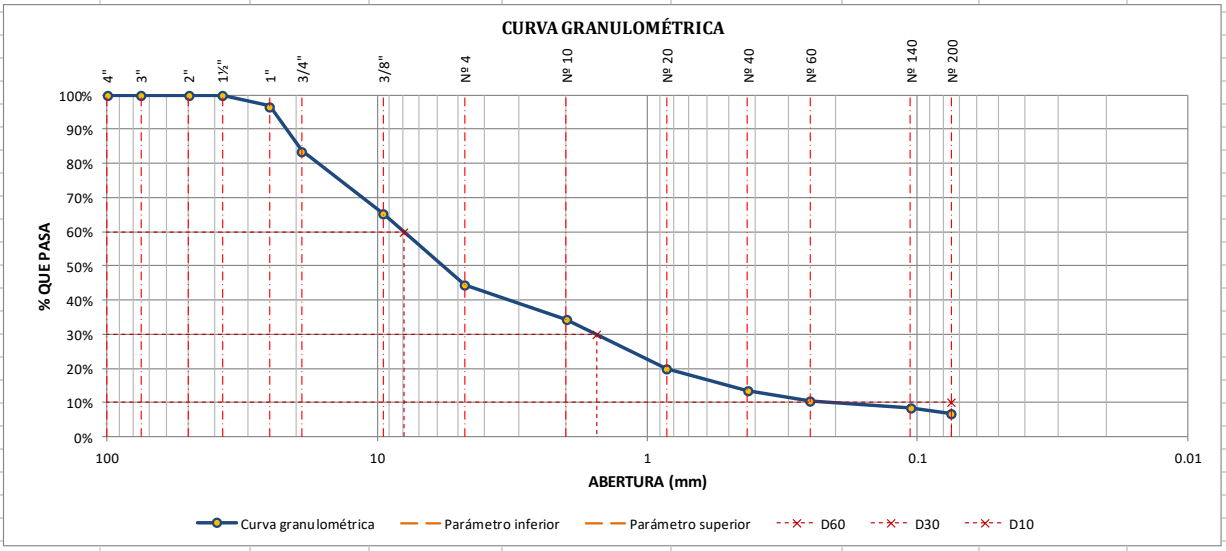
MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	1,002.00 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	1002.00 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	1002.00 gr
Peso de la fracción después de lavar =	933.50 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	31.27	3.35%	0.00%	3.35%	3.12%	3.12%	96.88%
3/4"	19	132.48	14.19%	-0.01%	14.19%	13.22%	16.34%	83.66%
3/8"	9.5	182.66	19.57%	-0.01%	19.56%	18.22%	34.56%	65.44%
Nº 4	4.75	209.05	22.39%	-0.01%	22.39%	20.86%	55.41%	44.59%
Nº 10	2	101.00	10.82%	0.00%	10.82%	10.08%	65.49%	34.51%
Nº 20	0.850	146.15	15.66%	-0.01%	15.65%	14.58%	80.07%	19.93%
Nº 40	0.425	64.03	6.86%	0.00%	6.86%	6.39%	86.46%	13.54%
Nº 60	0.250	29.50	3.16%	0.00%	3.16%	2.94%	89.40%	10.60%
Nº 140	0.106	19.79	2.12%	0.00%	2.12%	1.97%	91.37%	8.63%
Nº 200	0.075	17.26	1.85%	0.00%	1.85%	1.72%	93.10%	6.90%
Cazuela	-	0.67	0.07%	0.00%	0.07%	0.07%	93.16%	-
Lavado	-	68.50	-	-	-	6.84%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		**933.86**	**100.04%**	**-0.04%**	**100.00%**	**93.16%**		
Total		**1002.36**	**%Error = -0.04%**	**Ok!**	**-**	**100.00%**		

Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra	
% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) =	55.41%
% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) =	37.68%
% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) =	6.90%
Total:	100.00%

Fracción Gruesa	
% de grava =	59.52%
% de arena =	40.48%
Total =	100.00%



Tamaño Máximo Absoluto = 1½"	Tamaño Máximo Nominal = 3/4"

D60 = 7.93 mm	Cu = 105.71
D30 = 1.53 mm	Cc = 3.962
D10 = 0.075 mm	

Análisis Granulométrico para la calicata C-13 ubicado en el sector de Yakasa, para reservorio.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

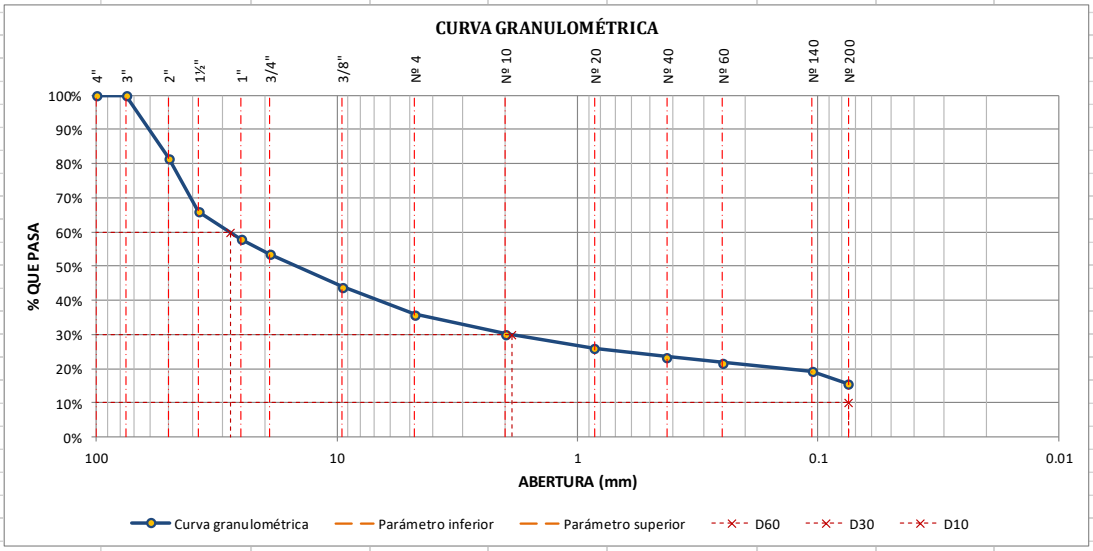
MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	3,048.00 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	3048.00 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	3048.00 gr
Peso de la fracción después de lavar =	2580.50 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	559.01	21.66%	-0.01%	21.65%	18.33%	18.33%	81.67%
1½"	37.5	474.03	18.37%	-0.01%	18.36%	15.55%	33.88%	66.12%
1"	25	246.81	9.56%	0.00%	9.56%	8.09%	41.97%	58.03%
3/4"	19	135.80	5.26%	0.00%	5.26%	4.45%	46.42%	53.58%
3/8"	9.5	289.36	11.21%	-0.01%	11.21%	9.49%	55.91%	44.09%
Nº 4	4.75	248.50	9.63%	0.00%	9.63%	8.15%	64.06%	35.94%
Nº 10	2	171.30	6.64%	0.00%	6.64%	5.62%	69.68%	30.32%
Nº 20	0.850	128.50	4.98%	0.00%	4.98%	4.21%	73.89%	26.11%
Nº 40	0.425	80.14	3.11%	0.00%	3.10%	2.63%	76.52%	23.48%
Nº 60	0.250	48.54	1.88%	0.00%	1.88%	1.59%	78.11%	21.89%
Nº 140	0.106	78.54	3.04%	0.00%	3.04%	2.58%	80.69%	19.31%
Nº 200	0.075	113.17	4.39%	0.00%	4.38%	3.71%	84.40%	15.60%
Cazuela	-	7.97	0.31%	0.00%	0.31%	0.26%	84.66%	-
Lavado	-	467.50	-	-	-	15.34%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		**2581.67**	**100.05%**	**-0.05%**	**100.00%**	**84.66%**		
Total		**3049.17**	**%Error = -0.05%**	**Ok!**	**-**	**100.00%**		

Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra	
% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) =	64.06%
% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) =	20.34%
% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) =	15.60%
Total:	100.00%

Fracción Gruesa	
% de grava =	75.90%
% de arena =	24.10%
Total =	100.00%



Tamaño Máximo Absoluto = 3"	Tamaño Máximo Nominal = 2"

D60 = 27.59 mm	Cu = 367.92
D30 = 1.87 mm	Cc = 1.697
D10 = 0.075 mm	

Análisis Granulométrico para la calicata C-PTAR ubicado en el sector de Mayupata, para PTAR.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

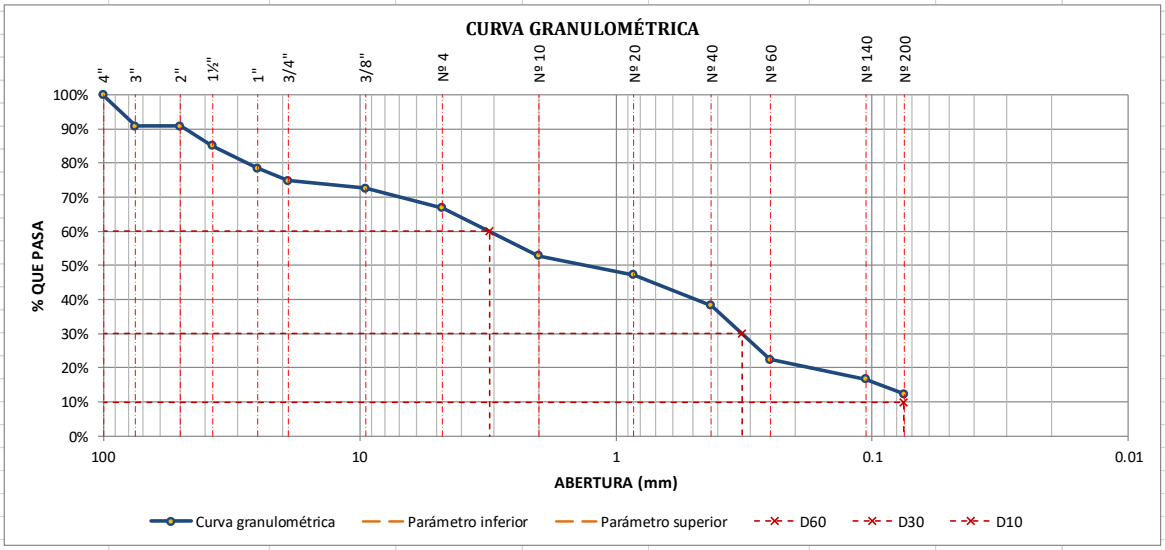
MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	1,650.00 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	1650.00 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	1650.00 gr
Peso de la fracción después de lavar =	1470.50 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	150.36	10.23%	-0.01%	10.22%	9.11%	9.11%	90.89%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.11%	90.89%
1½"	37.5	95.61	6.50%	0.00%	6.50%	5.79%	14.90%	85.10%
1"	25	110.24	7.50%	-0.01%	7.49%	6.68%	21.57%	78.43%
3/4"	19	59.50	4.05%	0.00%	4.04%	3.60%	25.18%	74.82%
3/8"	9.5	36.10	2.45%	0.00%	2.45%	2.19%	27.36%	72.64%
Nº 4	4.75	95.69	6.51%	0.00%	6.50%	5.80%	33.16%	66.84%
Nº 10	2	230.45	15.67%	-0.01%	15.66%	13.96%	47.12%	52.88%
Nº 20	0.850	92.14	6.27%	0.00%	6.26%	5.58%	52.70%	47.30%
Nº 40	0.425	150.36	10.23%	-0.01%	10.22%	9.11%	61.80%	38.20%
Nº 60	0.250	260.47	17.71%	-0.01%	17.70%	15.78%	77.58%	22.42%
Nº 140	0.106	95.36	6.48%	0.00%	6.48%	5.78%	83.35%	16.65%
Nº 200	0.075	70.25	4.78%	0.00%	4.77%	4.25%	87.61%	12.39%
Cazuela	-	25.00	1.70%	0.00%	1.70%	1.51%	89.12%	-
Lavado	-	179.50	-	-	-	10.88%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		**1471.53**	**100.07%**	**-0.07%**	**100.00%**	**89.12%**		
Total		**1651.03**	**%Error = -0.07% Ok!**		**-**	**100.00%**		

Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra	
% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) =	33.16%
% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) =	54.45%
% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) =	12.39%
Total:	100.00%

Fracción Gruesa	
% de grava =	37.85%
% de arena =	62.15%
Total =	100.00%



Tamaño Máximo Absoluto =	4"

Tamaño Máximo Nominal =	3"

D60 =	3.11 mm
D30 =	0.32 mm
D10 =	0.075 mm

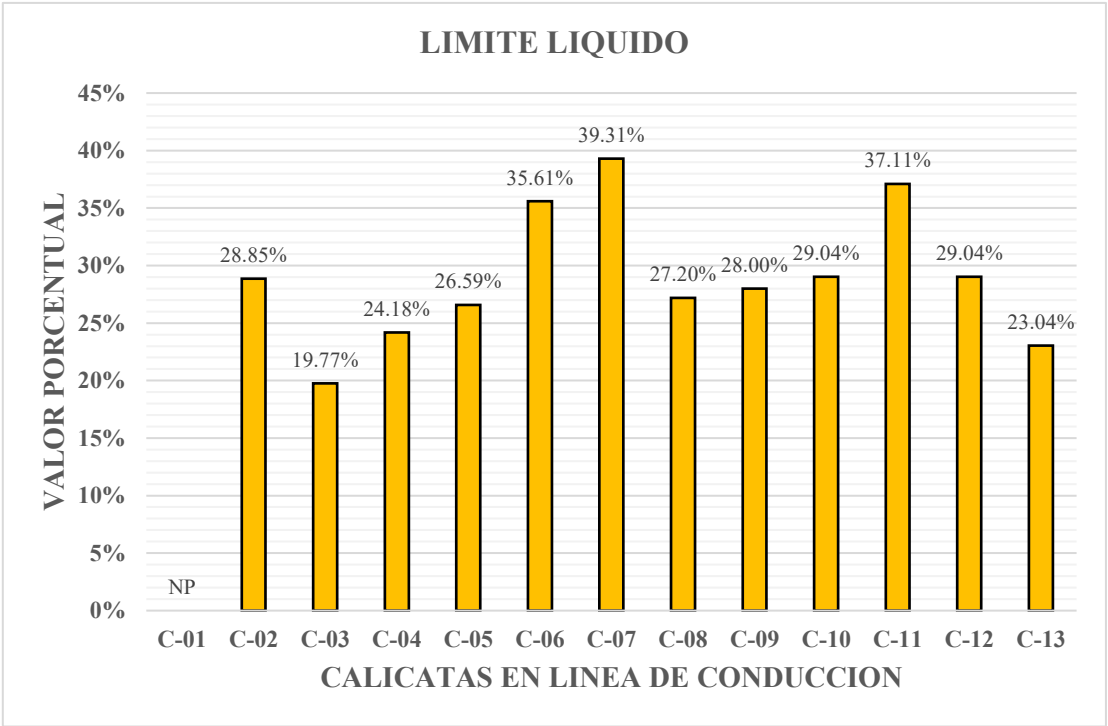
Cu =	41.45
Cc =	0.446

d) Ensayo de Limite Líquido y Limite Plástico
De acuerdo a la Norma NTP 339.129

Este método de ensayo es utilizado como una parte integral de varios sistemas de clasificación en ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de suelos véase anexos de clasificación de este manual. (SUCS y AASHTO) y para especificar la fracción de grano de materiales de construcción (véase especificación ASTM D1241). El límite líquido, el límite plástico, y el índice de plasticidad de suelos con extensamente usados, tanto individual como en conjunto, con otras propiedades de suelo para correlacionarlos con su comportamiento ingenieril tal como la compresibilidad, permeabilidad, compactibilidad, contracción-expansión y resistencia al corte.

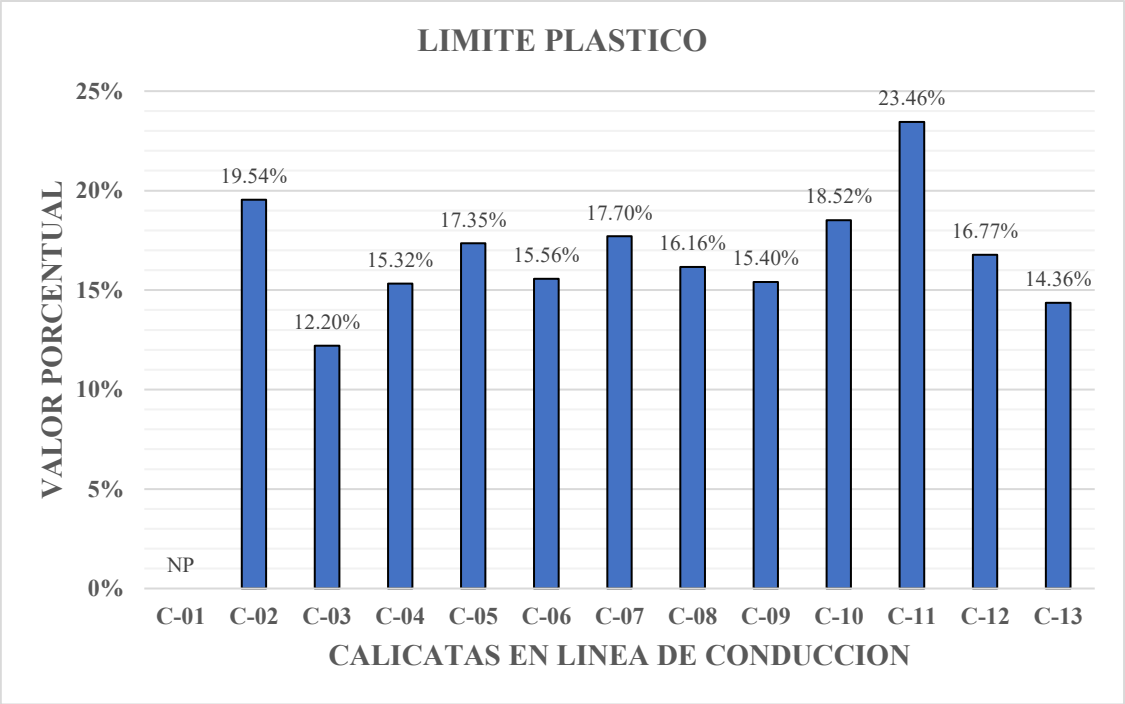
De las tablas 4.8 y 4.9 Resumen de las características obtenidas en laboratorio como clasificación SUCS, humedad natural, densidad natural y densidad seca. A continuación, se muestran los siguientes gráficos para la línea de conducción y para la línea de distribución.

Figura 4.36 Gráfica de Limite Liquido de las muestras de suelo en la linea de conducción.



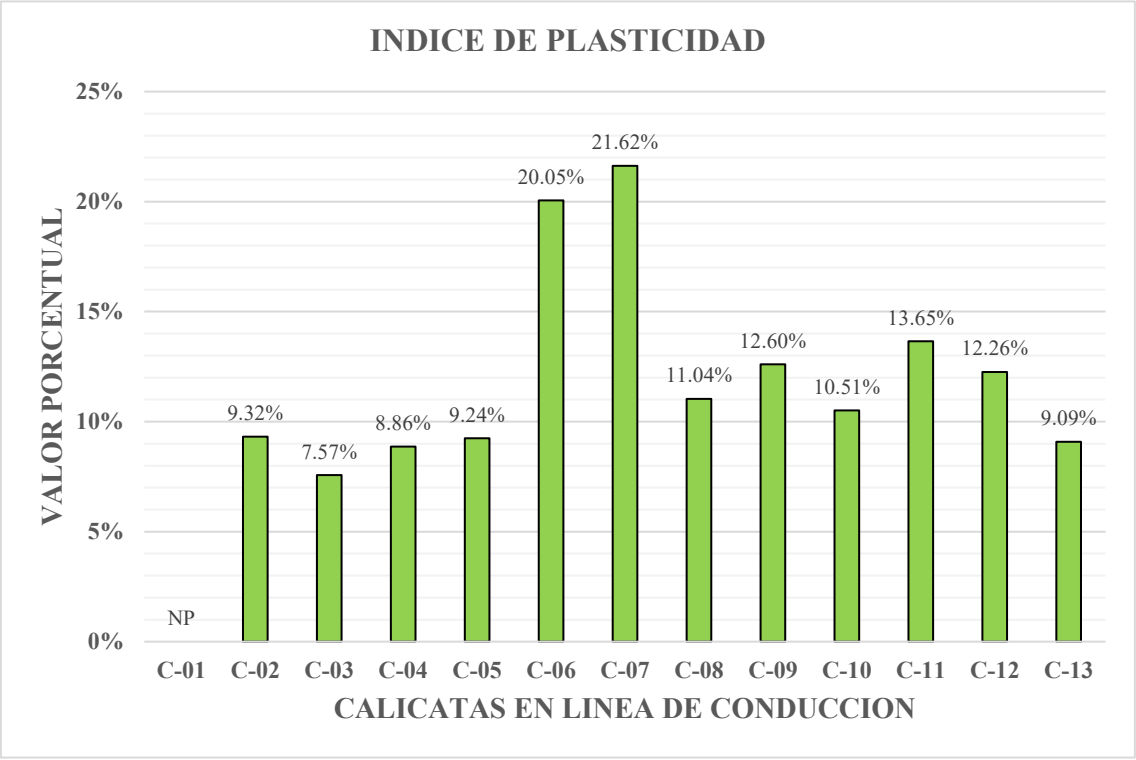
Fuente: elaboración propia.

Figura 4.37 Gráfica de Limite Plástico de las muestras de suelo en la linea de conducción.



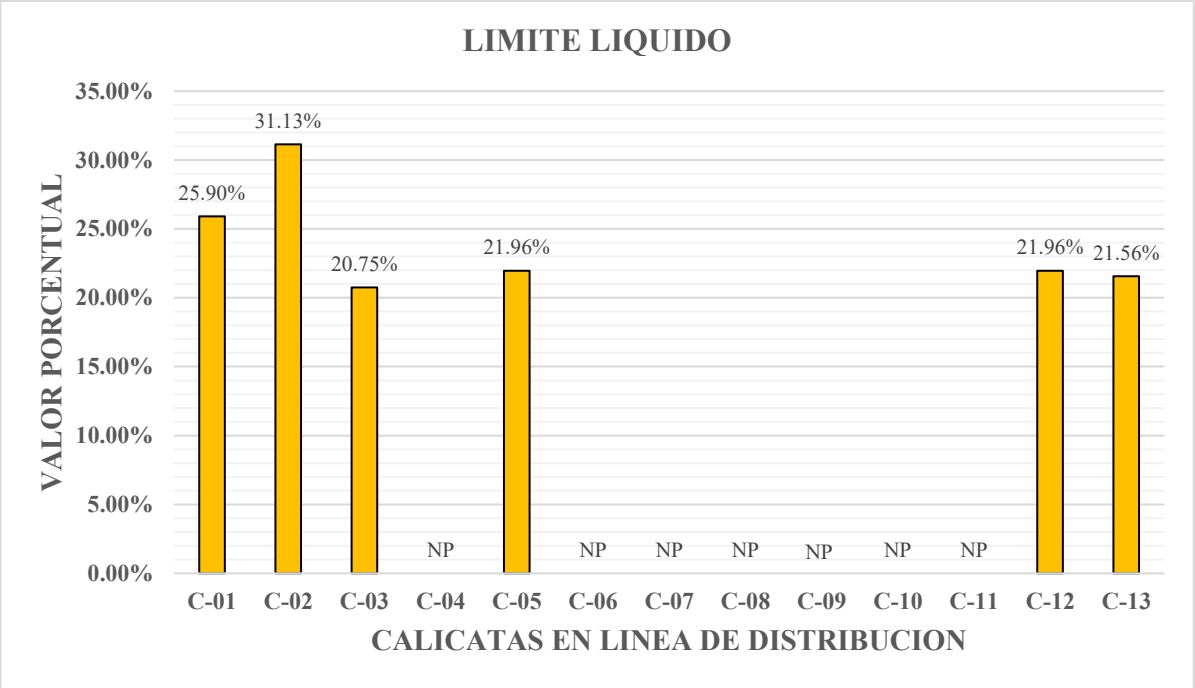
Fuente: elaboración propia.

Figura 4.38 Gráfica de Indice de Plásticidad de las muestras de suelo en la linea de conducción.



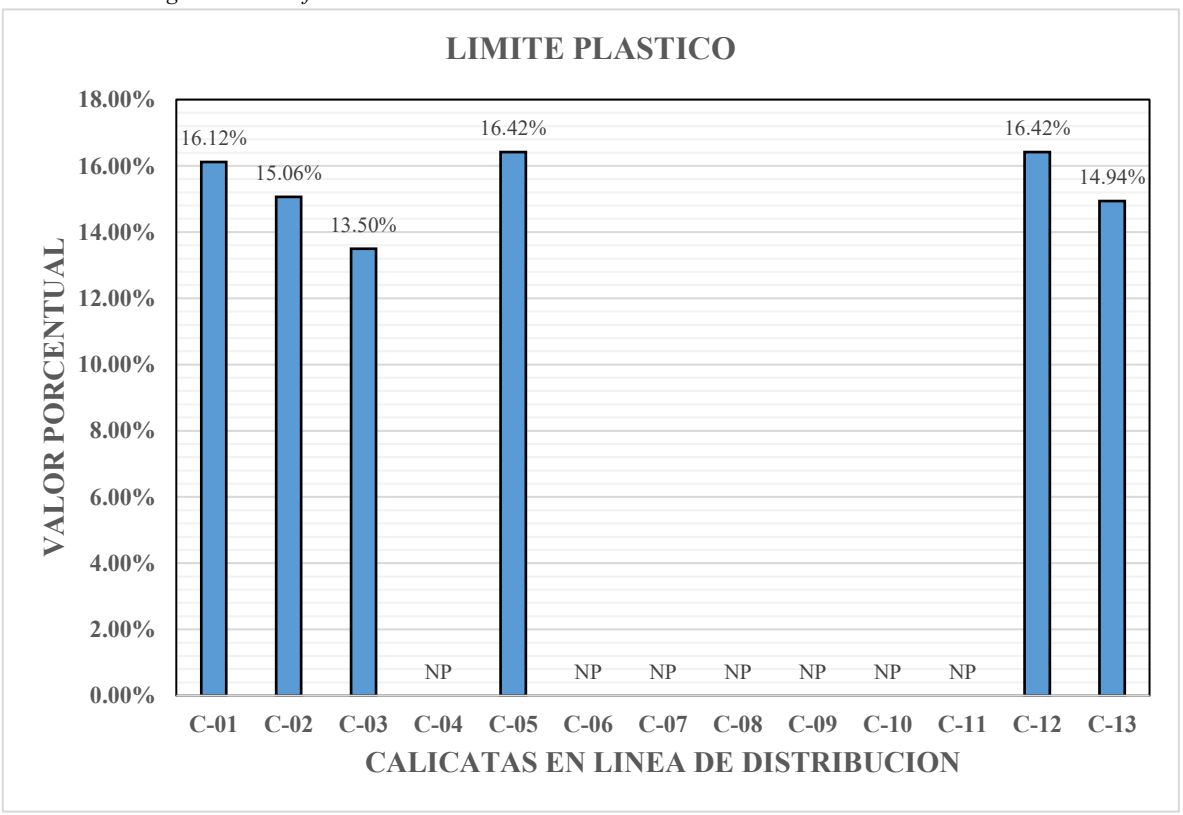
Fuente: elaboración propia.

Figura 4.39 Gráfica de Limite Liquido de las muestras de suelo en la linea de distribución.



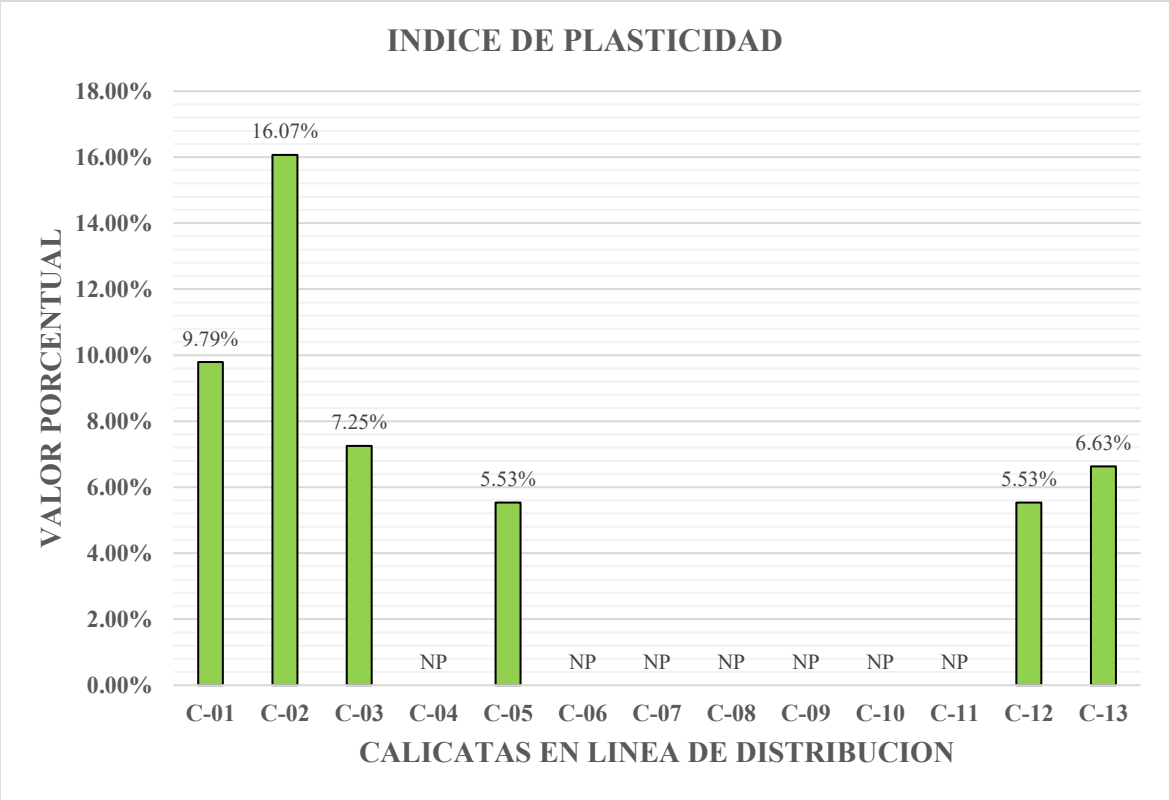
Fuente: elaboración propia.

Figura 4.40 Gráfica de Limite Plástico de las muestras de suelo en la linea de distribución.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.41 Gráfica de Indice de Plasticidad de las muestras de suelo en la linea de distribución.



Fuente: elaboración propia.

e) Ensayo de Corte Directo
De acuerdo a la Norma NTP 339.171

Los resultados del ensayo son aplicables para estimar la resistencia al corte en una situación de campo donde ha tenido lugar una completa consolidación bajo los esfuerzos normales actuales. La ruptura ocurre lentamente bajo condiciones drenadas, de tal manera que los excesos de presión en los poros quedan disipados. Los resultados de varios ensayos pueden ser utilizados para expresar la relación entre los esfuerzos de consolidación y la resistencia al corte en condiciones drenadas.

El ensayo fue realizado con el fin de determinar los parámetros de resistencia del suelo, las muestras a utilizar fueron del tipo inalteradas.

La densidad de las muestras para el ensayo de corte directo fue de:

Tabla 4.10 Ensayo de corte directo - densidades obtenidas en laboratorio.

CALICATA	Estructura	PROFUNDIDAD	DENSIDAD (gr/cm3)	ANGULO DE FRICCION	COHESION (kg/cm2)
LC: CC-01	Captación	0.50 – 0.70	1.79	31°	0.00
LD: CD-13	Reservorio	0.40 – 1.00	2.02	30°	0.05
CD-01	PTAR	1.30 – 2.90	1.65	30°	0.17

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.11 Resumen de los resultados obtenidos en laboratorio en la línea de conducción.

CALICATA	ESTRUCTURA	LIMITES DE CONSISTENCIA			GRANULOMETRIA			Profundidad
		LL	LP	IP	%Gravas	%Arena	%Finos	m.
CC-01	Captación	NP	NP	NP	55.41%	37.68%	6.90%	0.50 – 0.70
CC-02	Lín. de conduc.	28.85%	19.54%	9.32%	16.07%	15.58%	67.35%	0.50 – 0.80
CC-03	Lín. de conduc.	19.77%	12.20%	7.57%	26.94%	54.26%	18.80%	0.40 – 0.80.
CC-04	Lín. de conduc.	24.18%	15.32%	8.86%	55.41%	37.68%	6.90%	0.30 – 0.80
CC-05	Lín. de conduc.	26.59%	17.35%	9.24%	35.86%	35.28%	28.86%	0.30 – 0.90
CC-06	Lín. de conduc.	35.61%	15.56%	20.05%	8.44%	32.67%	58.88%	0.40 – 1.00
CC-07	Lín. de conduc.	39.31%	17.70%	21.62%	9.44%	36.53%	54.03%	0.30 – 1.00
CC-08	Lín. de conduc.	27.20%	16.16%	11.04%	8.88%	34.36%	56.77%	0.40 - 1.00
CC-09	Lín. de conduc.	28.00%	15.40%	12.60%	62.98%	22.55%	14.47%	0.40 – 1.00
CC-10	Lín. de conduc.	29.04%	18.52%	19.51%	59.22%	22.90%	17.88%	0.40 – 1.00
CC-11	Lín. de conduc.	37.11%	23.46%	13.65%	18.29%	53.44%	28.27%	0.40 – 1.00
CC-12	Lín. de conduc.	29.04%	16.77%	12.26%	11.09%	38.38%	50.53%	0.40 – 1.00
CC-13	Lín. de conduc.	23.46%	14.36%	9.09%	12.16%	38.75%	48.99%	0.40 – 1.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.12 Resumen de los resultados obtenidos en laboratorio en la línea de distribución.

CALICATA	ESTRUCTURA	LIMITES DE CONSISTENCIA			GRANULOMETRIA			Profundidad
		LL	LP	IP	%Gravas	%Arena	%Finos	m.
CD-01	PTAR	25.90%	16.12%	9.79%	37.16%	54.45%	12.39%	1.40 – 3.00
CD-02	Lín. de distrib.	31.13%	15.06%	16.07%	23.17%	23.01%	53.82%	0.90 – 2.00
CD-03	Lín. de distrib.	20.75%	13.50%	7.25%	6.15%	41.54%	52.31%	1.50 – 1.80
		26.34%	15.68%	10.66%	23.05%	56.49%	20.46%	1.80 – 2.40
CD-04*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.50 – 2.00
CD-05	Lín. de distrib.	21.96%	16.42%	5.53%	6.19%	26.97%	66.84%	1.00 – 2.00
CD-06*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.80 – 2.00
CD-07*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	1.10 – 2.00
CD-08*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.80 – 2.00
CD-09*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.70 – 2.00
CD-10*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.20 – 1.80
CD-11*	Lín. de distrib.	-	-	-	-	-	-	0.20 – 2.00
CD-12	Lín. de distrib.	21.96%	16.42%	5.53%	6.19%	26.97%	66.84%	0.20 – 0.80
CD-13	Reservorio	21.56%	19.94%	6.63%	64.06%	20.34%	15.60%	0.40 – 1.00

Fuente: elaboración propia.

* Calicatas donde se encontró un suelo orgánico o relleno

f) Certificado de ensayos de mecánica de suelos

El laboratorio donde se realizó los estudios de mecánica de suelos está facultado para realizar actividades de ensayo para el sector de ingeniería Civil.

Cuenta con instrumentos y equipos con certificado de calibración y el personal que labora es especialista en los trabajos para determinar los ensayos de laboratorio y suelos, de esta manera pueden guiar a los técnicos y/o profesionales que desarrollan los trabajos dentro del laboratorio. A continuación, se muestra el certificado por los trabajos realizados:

PROFESIONAL EN INGENIERÍA, GEOTECNIA Y MATERIALES
laboratorio de suelos, concreto, asfalto y materiales

PRO INGEMA S.A.C
PROFESIONALES EN INGENIERÍA GEOTECNIA Y MATERIALES

PRO INGEMA S.A.C
PROFESIONALES EN INGENIERÍA GEOTECNIA Y MATERIALES

PRO INGEMA S.A.C
RUC:20604572321
PROFESIONALES EN INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES S.A.C
ProingemaSac@gmail.com
DIRECCION: A.P.V SAN ANTONIO G-3-5, SAN SEBASTIAN, CUSCO.

DOCUMENTO N°618-2021 /PROINGEMASAC

CERTIFICADO DE TRABAJO

Mediante la presente, la empresa **PROFESIONALES EN INGENIERÍA, GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA "PRO INGEMA SAC"** con RUC 20604572321, Certifica:

Que los bachilleres en Ingeniería Civil,

- Br. Ing. JUZER DAVID CAMINO CONDORI con D.N.I. :74151700
- Br. Ing. KENJI CRISTIAN CJUNO HUAMAN con D.N.I. :73867681

Realizaron en nuestro laboratorio las pruebas y análisis correspondiente a su trabajo de tesis intitulado: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO", durante mes de agosto del 2021.

Se menciona expresamente que los ensayos fueron realizados por los tesistas, bajo la supervisión de la Ing. Alberth Edward Mallqui Ttupa, Gerente general de laboratorio. Los mismos que durante su permanencia demostraron eficiencia, responsabilidad y puntualidad en las labores realizadas.
Se expide el presente certificado a solicitud de los interesados, para los fines que vieran por conveniente.

PRO INGEMA SAC
RUC 20604572321
Ing. Alberth Mallqui Ttupa
CIP 206858
GERENTE GENERAL

Cusco, 28 de setiembre del 2021

PROFESIONALES EN INGENIERÍA GEOTECNIA Y MATERIALES
CUSCO: A.P.V SAN ANTONIO G-3-5 SAN SEBASTIAN, Cel. Movistar: 974200131, Claro: 941863334

4.2.4.4 PERFIL ESTRATIGRAFICO

Para esta parte se mostrarán la descripción vertical de cada estrato de manera secuencial desde la parte del suelo hasta la profundidad excavada.

En ella se puede ver la interpretación e identificación de los tipos de suelos o roca que se pudieron clasificar en el laboratorio luego de extraerlas.

El detalle de los perfiles estratigráficos se puede ver con mayor detalle en el anexo 10.2.

4.2.4.5 NIVEL DE NAPA FREÁTICA

De las prospecciones realizadas, solo en la calicata C-01 correspondiente a la línea de conducción se observó nivel freático a una profundidad de -0.70 m. La variación de este nivel freático varia durante el año debido al aumento de las precipitaciones pluviales, pero la diferencia no es muy considerable debido a que el manante depende de una laguna natural en la parte superior.

Con referencia al nivel freático en la línea de distribución espacialmente en la zona donde se ha realizado la calicata C-01 correspondiente a la línea de distribución, esta ubicación se encuentra a 100 m del cauce del rio Vilcanota.

Durante la extracción de la muestra con maquinaria se pudo observar que al inicio cuando la cota de excavación era de -1.80 m., el agua empezó a aparecer, pero inmediatamente empezó a subir por el pozo excavado hasta la altura de -0.60 m.

Se ha podido observar que en temporadas de lluvias máximas y eventos como el de febrero del 2010 que el nivel freático sube hasta de 0.30 a 1.00 m de altura.

Fotografía 4.30 Nivel freatico durante la excavacion.



Fuente: trabajo de campo

Fotografía 4.31 Nivel freatico despues de 1:30 minutos.



Fuente: trabajo de campo.

4.2.4.6 ANÁLISIS DE CIMENTACION

a) Tipo de Cimentación

Conforme a las condiciones de suelo encontradas y lo observado en campo, se realizó el análisis para una cimentación con zapatas cuadradas, Considerándose para el caso que serán armadas, ya que el suelo de fundación corresponde a suelos gravosos con arcilla y en el fondo de las calicatas se aprecia afloramiento rocoso del tipo arenisca de grano fino para ambas estructuras hidráulicas, el empotramiento mínimo de cimentación será a partir de 0.80 m para el reservorio o directo sobre la roca, y para la captación será sobre el mismo macizo rocoso.

b) Capacidad de Carga

La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada en base al reglamento nacional de edificaciones – suelos y cimentaciones E.050 con las siguientes consideraciones:

- Factor de seguridad FS=3.
- Criterio de falla progresiva.
- Profundidad mínima de fundación del proyecto.
- Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.

Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a:

En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se emplea un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.

$$Q_{adm} = S_c * i_c * C * N_c$$

En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se emplea una cohesión (c) igual a cero.

$$Q_{adm} = i_q * \gamma_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_\gamma * i_\gamma * \gamma_2 * B' * N_\gamma$$

$$N_q = \varepsilon^{(\pi \tan\phi')} \tan^2 \left[\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right]\right)$$

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi'$$

$$N_\gamma = (N_q - 1)\tan(1{,}4\,\phi')$$

$$S_c = 1 + 0{,}2\,\frac{B}{L}$$

$$i_c = i_q = (1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ})^2$$

$$S_\gamma = 1 - 0{,}2\,\frac{B}{L}$$

$$i_\gamma = (1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ})^2$$

Donde:

c = cohesión del suelo ubicado bajo la zapata.

ic = coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión.

iq = coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la sobre carga (γD_f).

Sc = coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión.

Sγ = coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la fricción.

iγ= coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la fricción.

γ_1= peso unitario volumétrico de suelo ubicado sobre el nivel de cimentación.

γ_2= peso unitario volumétrico efectivo de suelo ubicado bajo el nivel de cimentación.

Nc = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la cohesión = 5.14.

Nq = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la sobre carga (γD_f)

Nγ = coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la fricción.

B' = ancho del "área efectiva".

α° = ángulo en grados que hace la carga con la vertical.

Las fórmulas mencionadas anteriormente corresponden para suelos (granulares y cohesivos), sim embargo para el caso de la captación será cimentada sobre roca de igual forma para el reservorio su profundidad mínima de cimentación está a partir de los 0.80m, sin embargo, el proyectista puede cimentar sobre la roca para lo cual se determinará la capacidad portante de la roca.

La cimentación sobre roca se encuentra a partir de 1.00 m de profundidad.

Para efectos de cálculo y posible saturación parcial utilizamos el criterio de falla general, Luego aplicando la relación propuesta por la norma E0.50, la Capacidad Portante Admisible será tal como se muestra en las tablas 10.

c) Asentamientos

Es aquel movimiento descendente vertical del suelo debido a la aplicación de cargas o el peso de un elemento constructivo, que causan cambios en las tensiones dentro del terreno.

d) Métodos de Cálculos de Asentamientos

Tabla 4.13 Métodos de Cálculo de Asentamientos.

Tipo de Asentamiento	Método	Aplicación
Inmediato	Elástico	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Inmediato	Meyerhof	Arenas, Gravas y similares
Inmediato	Prueba de carga	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas.
Consolidación Primaria	Teoría de la consolidación	Arcillas blandas a medias saturadas
Consolidación Primaria y Secundaria	Ídem	Arcillas blandas a muy blandas, turbas y suelos orgánicos y similares

Fuente: Elaboración Propia.

Asentamiento total St = Si+Scp+Scs

Si = Asentamiento Inmediato

Scp = Asentamiento por Consolidación primaria

Scs = Asentamiento por Consolidación secundaria.

En arenas, gravas, arcillas duras y suelos no saturados en general St = Si

En arcillas saturadas St = Scp

En suelos de gran deformabilidad como turbas y suelos orgánicos St = Scp+Scs

En caso de suelos granulares el Asentamiento inmediato es igual al Asentamiento total.

Para el cálculo del asentamiento se utilizó el método de la teoría de la elasticidad.

$$S = q_a * B * \frac{1-\mu^2}{E} * N$$

Donde:

Qa= carga neta aplicada

B=Ancho de cimentación de menor dimensión.

μ= Modulo de Poisson.

E= Modulo de elasticidad del suelo.

N= Factor de influencia.

e) Reservorio:

Figura 4.42Excavacion de calicata C-13 para reservorio.



Fuente: trabajo de campo.

Figura 4.43 Determinacion del tipo de suelo de la C-13.



Fuente: trabajo de campo.

Figura 4.44 Memoria de calculo de capacidad portante del reservorio sobre suelo.

A.- DATOS GENERALES

Cimentación sugerida	**Zapata cuadrada**	
Ángulo de Fricción Interna (φ)	31.0	grados
Cohesión (c)	0.00	kg/cm^2
Tipo de falla por corte	General	
Ángulo de Fricción Interna corregido (φ_c)	31.0	°
Cohesión corregida (c)$_c$	0.00	kg/cm^2
Peso Unitario de Sobre Carga (γ_1)	1.83	gr/cm^3
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1.83	gr/cm^3
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	4.00	m
Largo de la Cimentación	4.00	m
Incremento de base (Δb)	0.50	m
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m
Profundidad de Desplante (Df)	0.80	
Incremento de profundidad (ΔDf)	0.50	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50.0	
Inclinación de la carga	0.0	°
Factor de Seguridad (F.S.asume 3.0)	3.00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	**GC-GM**	

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Nc = 32.671 $N_c = (N_q - 1)\cot\phi$

Nq = 20.631 $N_q = tg^2(45 + \frac{\phi}{2})e^{\pi tg\phi}$

Ny = 17.693 $N_\gamma = 2(N_q + 1)tg\phi$

C.- FACTORES DE FORMA

Sc = 1.631 $S_c = 1 + \frac{B}{L}\frac{N_q}{N_c}$

Sq = 1.601 $S_q = 1 + \frac{B}{L}tg\phi$

Sy = 0.600 $S_q = 1 + 0.4\frac{B}{L}$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

i_c = 1.000

i_q = 1.000

i_γ = 1.000

$i_c = i_q = (1 - \frac{\beta}{90})^2$

$i_\gamma = (1 + \frac{\beta}{\phi})^2$

E.- COEFICIENTES DE PRESION LATERAL

Ka = 0.320

Kp = 3.124

Ko = 0.485

NOTA: Coeficientes de empuje encontrados según Rankine.

F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación sugerida **Zapata cuadrada**

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F. W	W'	q_{ld} (kg/cm^2)	q_{adm} (kg/cm^2)	Detalle
-0.80	0.80	4.0	1.00	1.00	8.72	2.91	Zapata cuadrada
-0.80	0.80	4.5	1.00	1.00	9.21	3.07	
-0.80	0.80	5.0	1.00	1.00	9.69	3.23	

G.- ASENTAMIENTO (S_i)

Presión por carga admisible	q_{adm}	=	**2.91**	Kg/cm^2	
Relación de Poisson	μ	=	0.15		
Módulo de Elasticidad	E_s	=	400	Kg/cm^2	
Asentamiento permisible	$S_{i\,(max)}$	=	5.08	cm	$S_i = \frac{q\,B\,(1-\mu^2)}{E_s}\,If$
Ancho de la cimentación	B	=	**4.00**	m	
Factor de forma	I_f	=	**0.93**	m/m	
Asentamiento	S_i	=	**0.026**	m	$I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{\beta_z}$
Asentamiento	S_i	=	**2.64**	cm	
Presión por carga	q_{adm}	=	**2.91**	Kg/cm^2	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	2.91	Kg/cm^2	
	S_i	=	**2.64**	cm	OK !
	S_i	=	**2.64**	cm	OK !

Ver anexo de cálculo de capacidad portante para estructuras de concreto armado.

4.2.5 ANALISIS DE CANTERAS

4.2.5.1 GENERALIDADES

Se realizó el presente estudio de mecánica de suelos para determinar las características físicas y mecánicas del material de cantera que serán utilizadas como material de relleno y para la elaboración del concreto. Asu vez se realizaron estudios de campo para determinar los lugares que servirán de depósito de desechos sólidos, exclusivamente para almacenar excesos de material de excavación.

En el estudio realizado se determinó una cantera comunal llamada Yacasa, para uso de recambio de material en las redes de agua potable y desagüe debido a que en algunos sectores el material excavado es de tipo orgánico "Pt" en estado de descomposición o simplemente no es un material apto para relleno, esto según al estudio realizado en las calicatas. Esto afecta directamente a la tubería instalada y es por ello que se hace muy necesario el recambio de material para relleno.

Este material de cantera ya ha sido utilizado para mejoramiento de calles y vías internas de la comunidad y el distrito de san pedro, teniendo resultados muy buenos a nivel de subrasante, tal como se muestra en la fotografía 4.32. Para uso como relleno de zanjas en instalación de tuberías del proyecto de saneamiento se realizará el estudio para verificar la calidad de este material.

Fotografía 4.32 Material de Yakasa utilizado en mejoramiento de calles.



Fuente: trabajo de campo.

Por otra parte, también se realizarán obras de concreto armado y para ello es necesario determinar una cantera cercana a la ubicación del proyecto. La cantera de Combapata es muy reconocida a nivel regional es por ello que se determinó como principal fuente de estudio para obtener las características físicas y mecánicas del agregado fino y grueso de esta cantera. Con todo ello podremos definir el diseño de mezcla para el concreto con una resistencia f'c=210 kg/cm2.

4.2.5.2 ESTUDIO DE CANTERA PARA RELLENO "QOSQORA"

OBJETIVO

- Determinar la clasificación AASHTO, SUCS y características físico-mecánicas del material de cantera.
- Determinar la densidad máxima seca y el contenido óptimo de agua para la compactación de las capas granulares.
- Determinar la gravedad especifica de la muestra de suelo.
- Determinar la Relación de Soporte de California (C.B.R.)
- Determinar la resistencia al desgaste por Abrasión en la Maquina de los Ángeles.

CONSIDERACIONES

Características del material y cantera

- Uso: Reposición de material para relleno de zanjas en la instalación de tuberías.
- Cantera: Qosqora (material granular o subrasante)
- Distancia: 1 km (cantera Qosqora – c.p. Qquea)
- Tiempo: 10 minutos (Vía internas de la zona del proyecto)

UBICACIÓN

La cantera de Yacasa se encuentra al noreste del centro poblado, forma parte del cerro Yakasa y su extracción es libre para la comunidad.

Figura 4.45 Ubicación de la cantera Qosqora.



Fuente: elaboración propia – Google earth.

A continuación, se muestra las coordenadas topográficas de la ubicación de esta cantera en la siguiente tabla:

Tabla 4.14 Georeferenciacion de la ubicacion de la cantera.

CANTERA	ESTE	NORTE	COTA	USO
Yacasa - Qquea	246019.00	8431221.00	3510 m.s.n.m.	19 L

Fuente: elaboración propia.

METODOLOGIA

Con la finalidad de cumplir con el programa de trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

Ensayos de laboratorio (Granulometría, Clasificación de Suelos, Límites de Consistencia, Proctor Modificado, Gravedad Específica, Relación de Soporte de California, Abrasión.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

El material fue extraído mediante la elaboración de una calicata con la ayuda de equipo mecánico, también se extrajo muestras de los cortes o trincheras existentes, posteriormente se realizó la descripción de estratos encontrados y el muestreo de las mismas.

Tipo de muestras: Material alterado.

Fotografía 4.33 Calicata de la cantera Yakasa



Fuente: trabajo de campo.

Fotografía 4.34 Identificacion de material de prestamo.



Fuente: trabajo de campo.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos realizados en el laboratorio y las normas empleadas fueron las siguientes.

- Ensayo de Análisis Granulométrico.
  MTC E 107 - 2016, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88
- Ensayo de Limite Liquido.
  MTC E 110 - 2016, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89
- Ensayo de Limite Plástico.
  MTC E 111 - 2016, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90
- Método de ensayo estándar para la gravedad especifica de solidos de suelo mediante picnómetro de agua.

MTC E 113 – 2016, Basado en la Norma NTP 339.131

- Compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (Proctor Modificado).
  MTC E 115 – 2016, Basado en la norma ASTM D 1557
- CBR de Suelos (laboratorio).
  MTC E 132 – 2016, Basado en la Norma ASTM D 1883
- Abrasión en la máquina de los Ángeles (laboratorio).
  MTC E 207 – 2016, Basado en la Norma NTP 400.019

Fotografía 4.35 Ensayos de laboratorio de material de Qosqora.



Fuente: trabajo de campo.

REQUISITOS DE MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para conformación de rellenos para instalación de tuberías en redes de agua y alcantarillado, deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empelo deberá ser autorizado por el supervisor de obra, quien de ninguna manera permitirá la construcción de rellenos con materiales de características expansivas.

Los materiales que se empleen en la conformación de capas de relleno deberán cumplir las siguientes características:

Condición	Partes del terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo (cm)	15	30	7.5
% Máximo de fragmentos de roca >7.62 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Granulometría de la muestra de cantera.

Tabla 4.15 Granulometria del material de cantera.

MUESTRA DE CANTERA QOSQORA - QQUEA			
Tamiz	Porcentaje que pasa Gradación (A-1)	Resultado	Observación
50 mm (2")	100	81.66%	NO CUMPLE
25 mm (1")	90 – 100	58.01%	NO CUMPLE
9.50 mm (3/8")	45 – 80	44.06%	NO CUMPLE
4.75 mm (N° 4)	30 – 65	35.91%	CUMPLE
2.00 mm (N° 10)	22 – 52	30.29%	CUMPLE
425 µm (N° 40)	15 – 35	23.44%	CUMPLE
75 µm (N° 200)	5 -20	15.56%	CUMPLE

Fuente: elaboración propia.

Propiedades físicas del material de cantera.

Tabla 4.16 Resumen de las propiedades fisicas del material de cantera.

CANTERA	% QUE PASA			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION DE SUELOS	
	GRAVA	ARENA	FINOS	L.L	L.P.	I.P.	AASHTO	SUCS
Qosqora	64.09%	20.35%	15.56%	21.60%	14.94%	6.66%	A-2-4(0)	GC-GM

Fuente: elaboración propia.

Propiedades mecánicas del material de cantera.

Tabla 4.17 Resumen de las propiedades mecánicas del material de cantera.

CANTERA	PESO ESPECIFICO DE GRAVAS (gr/cm3)	ABRASION DE LOS ANGELES	PROCTOR MODIFICADO		CBR 0.1"		
			MDS (gr/cm3)	O.C.H.	% EXPANSION	CBR AL 100% DE LA MDS	CBR AL 95% DE LA MDS
Yacasa	2.45	39.09%	2.03	6.64%	0.26%	40.31%	37.72%

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos y los límites permisibles por La Norma "Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción – EG-2013", para rellenos son:

Tabla 4.18 Resumen general de los ensayos d elaboratorio de muestra de cantera.

DESCRIPCION	RESULTADOS	REQUISITOS	OBSERVACION
Tamaño máximo	3"	3"	CUMPLE
Limite líquido (%)	21.60%	35% Max.	CUMPLE
Índice de plasticidad (%)	6.66%	4% – 9%	CUMPLE
CBR (%)	40.31%	10% Min.	CUMPLE
Expansión de suelos	0.26%	2.0% Max.	CUMPLE
Desgaste por abrasión (%)	49.09%	50% Max.	CUMPLE

Fuente: elaboración propia.

La cantera de Qosqora, cumple con los requisitos mínimos, para su empleo como material de relleno para la instalación de tuberías en las redes de agua potable y alcantarillado.

RECOMENDACIONES

El material a emplear debe estar libre de material orgánico y de cualquier otro material comprimible.

Se debe tener cuidado con el contenido óptimo de agua, obtenido en el ensayo Proctor modificado, solo se puede variar en un rango de humedad del 2%.

El tamaño máximo de las gravas, del material para relleno, no debe superar las 3".

Es necesario tomar muestras de humedad, antes del compactado, para llegar a la máxima densidad seca, aplicando métodos rápidos como: ASTM D4643, Determinación de contenido de Humedad con microondas, ASTM D6938, Densímetro nuclear y ASTM D4944, Contenido de Humedad con Carburo de calcio - Speedy.

Se recomienda realizar un control permanente a la cantera a fin de garantizar que se tenga un material adecuado para compactar.

Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente para el material analizado.

REFERENCIAS

- Braja M. Das, Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Quinta Edición.
- MTC, Manual de ensayos de Materiales, Edición mayo 2016.
- Joseph E. Bowles: "Manual de Laboratorio de Suelos y Cimentaciones".
- Carlos Crespo Villalaz. "Mecánica de Suelos y Cimentaciones".
- Norma ASTM D4718-87.
- Juárez Eulalio Badillo y Alfonso Rico Rodríguez. "Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos" Tomo II".

4.2.5.3 ESTUDIO DE CANTERA DE COMBAPATA Y CALIDAD DE AGREGADO PARA USO EN CONCRETO

OBJETIVOS

Los objetivos y fines tienen la finalidad de determinar sus características físicas, mecánicas y químicas de agregados que serán usados en la producción de concreto para la construcción de las estructuras de concreto armado, procedentes de la cantera de Combapata.

CONSIDERACIONES

Características del material y cantera

Uso: Concreto Hidráulico: Construcción de estructuras hidráulicas.

Cantera: Combapata (piedra chancada – arena gruesa).

Distancia: 14 km (cantera Combapata – c.p. Qquea)

Tiempo: 30 minutos (Vía panamericana sur)

UBICACIÓN

Figura 4.46 Ubicación de la cantera de Combapata.



Fuente: elaboración propia – Google earth.

Tabla 4.19 Georreferenciacion de la ubicación de cantera de Combapata.

CANTERA	ESTE	NORTE	COTA	USO
Combapata	236412.00	8440133.00	3451 m.s.n.m.	19 L

Fuente: elaboración propia.

METODOLOGIA

Con la finalidad de cumplir con el programa de trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

Ensayos de laboratorio (Granulometría, Clasificación de Suelos, Límites de Consistencia, Proctor Modificado, Gravedad Específica, Abrasión.

NORMAS APLICADAS AL PRESENTE ESTUDIO

El Estudio de Agregados se ha desarrollado siguiendo los lineamientos y recomendaciones que están contenidos en la Norma Técnica Peruana NTP 400.037 (especificaciones normalizadas para agregado de concreto), manual de carreteras – especificaciones técnicas generales para construcción - EG 2013 y el manual de ensayos de materiales para carreteras EM-2000, aprobado mediante RD N° 028-2001-MTC/15.17 que incluyen las normas de la ASTM (American Society for Testing Materials), la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y las Normas MTC E del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para la realización de los ensayos y análisis de laboratorio.

ENSAYOS DE LABORATORIO

- Análisis granulométrico - MTC E 204.
- Resistencia mecánica- Abrasión (Método de los Ángeles)- MTC E 207.
- Absorción de agregados fino – MTC E 205.
- Absorción de agregado grueso - MTC E 206.
- Contenido de sulfatos y cloruros - NTP 400.042.
- Pesos unitarios MTC- E 203.

FRECUENCIA REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL MATERIAL EN ESTUDIO

A continuación, se describen algunos aspectos considerados en las diferentes normas consultadas.

- Ensayos, frecuencia y requisitos de los materiales para el concreto EG-2013
- Norma Técnica Peruana NTP 400.037

Tabla 4.20 Especificaciones para determinar la calidad de un material para elaboracion de concreto.

Material o producto		Propiedades y Características		Método de ensayo	Frecuencia	Lugar de muestreo	Requisitos de calidad
Agregado Fino		Granulometria		MTC E 204	250 m³	Cantera	Indicada en tabla 22
	Limpieza	Material que pasa la malla N°200 (75um)		MTC E 202	1000 m³	Cantera	3% máximo
		Equivalente de Arena	f'c≤21 MPa (210 kg/cm2)	MTC E 114	1000 m³	Cantera	65
			f'c>21 MPa (210 kg/cm2)				75
		Valor de azul de metileno		TP-57(*)			5 maximo
		Terrones de Arcillas y particulas deleznables		MTC E 212	1000 m³	Cantera	3% máximo
		Carbón y lignito		MTC E 211			0.5% maximo
	contenido de materia organica	Color más oscuro permisible		MTC E 213			Igual a muestra patrón
	Caracteristicas Quimicas	Contenido de Sulfatos (SO)			1000 m³	Cantera	1.2% máximo
		Contenido de Cloruros (Cl)			1000 m³	Cantera	0.1% máximo
		Reactividad	SiO2 > R, cuando R ≥ 70	ASTM C-84	1000 m³	Cantera	no presentar reactivida
			SiO3 > 35 + 0,5 R, cuando R < 70				
	Durabilidad	Durabilidad (>3000 msnm)	Sulfato de Sodio	MTC E 207	1000 m³	Cantera	10
			Sulfato de magnesio	MTC E 209			15
		Cantidad de particulas livianas		MTC E 211	1000 m³	Cantera	
	Absorción	Absorción de agua		MTC E 205			4%maximo
Agregado Grueso		Granulometria		MTC E 204	250 m³	Cantera	Indicada en tabla 23
	Dureza	Desgaste los Angeles		MTC E 207	1000 m³	Cantera	40% máximo
	Limpieza	Terrones de Arcillas y particulas deleznables		MTC E 212	1000 m³	Cantera	3% máximo
		Contenido de carbon y lignito		MTC E 215	1000 m³	Cantera	0.5% máximo
	Geometria de las particulas	Particulas fracturadas		MTC E 210	500 m³	Cantera	60% minimo
		Porcentaje de Chatas y Alargadas		MTC E 221	250 m³	Cantera	10% máximo
	Caracteristicas Quimicas	Contenido de Sulfatos (SO)			1000 m³	Cantera	1.0% máximo
		Contenido de Cloruros (Cl)			1000 m³	Cantera	0.1% máximo
		Reactividad	SiO2>R cuando R>70	ASTM C-84	1000 m³	Cantera	no presentar reactivida
			SiO2>35+0,5 R cuando R<70				
	Durabilidad	Durabilidad (>3000 msnm)	Sulfato de sodio	MTC E 209	1000 m³	Cantera	12
			Sulfato de magnesio				18
		Cantidad de particulas livianas		MTC E 211	1000 m³	Cantera	
		Resistencia al impacto (opcional)		NTP 400.037	500 m3	Cantera	
Concreto		Consistencia		MTC E 705	1 por carga (1)	Punto de vaciado	De acuerdo a diseño
		Resitencia a Flexo - traccion		MTC E 709	1 por cada 50m3, pero no menos de uno por dia	Punto de vaciado	De acuerdo a diseño

Fuente: Manual de Carreteras - Especificaciones Técnicas Generales para Construcción - EG-2013

SECUENCIA DEL ESTUDIO REALIZADO

Los estudios cumplen un orden secuencial para la determinación de las características, siendo estas: los trabajos de campo, los trabajos de laboratorio y de gabinete.

La secuencia del mismo puede ser alterada al momento de requerir verificaciones en campo o en laboratorio.

TRABAJO DE LABORATORIO

Los ensayos realizados a los agregados fueron de acuerdo a las especificaciones técnicas para la construcción EG -2013, materiales para la elaboración de concreto hidráulico estructural.

Del material analizado:

Según los requerimientos, se han efectuado una secuencia de ensayos en laboratorio como se detalla a continuación:

- Contenidos de Humedad y Análisis granulométrico.
- Resistencia mecánica- Abrasión (Método de los Ángeles)-

- Absorción De Agregados Fino.
- Absorción De Agregado Grueso.
- Contenido de Sulfatos y Cloruros en Agregados.
- Pesos Unitarios.
- Durabilidad al sulfato de magnesio.
- Equivalente de arena.
- Índice de durabilidad.
- Partículas friables.
- Angularidad.
- Forma y textura.
- Caras fracturadas.
- Partículas chatas y alargadas.
- Carga puntual.

TRABAJO DE LABORATORIO

Una vez finalizado todos los trabajos de laboratorio, se procedió a realizar los cálculos en gabinete, los mismos que nos permitieron continuar con la evaluación del material en estudio según las exigencias y requerimientos.

RESUMEN DE RESULTADOS

El procesamiento de datos de laboratorio se realiza de acuerdo a las recomendaciones y lineamientos de las diferentes normas usadas en la elaboración de este informe y nos apoyamos en la elaboración de las hojas de cálculo, las mismas que se anexan al presente estudio. Realizado el procesamiento de los datos en gabinete se procedió a realizar el resumen que se muestra a continuación, en donde se detalla los valores característicos alcanzados por los materiales.

Tabla 4.21 Resumen de propiedades fisicas y quimicas de arena gruesa.

CANTERA COMBAPATA (Arena Gruesa)	
Propiedades Físicas	
Análisis Granulométrico	MF=3.03 –Ver Anexo (Hoja de Cálculo)
Contenido de Humedad	6.92 %
Material que pasa la Malla N°200	2.34%
Peso Específico de Arena	2.72 gr/cm3
Absorción	1.93 %
Peso unitario Suelto	1498.54 kg/m3
Durabilidad al sulfato de magnesio	5.39%
Equivalente de arena	70.95%
Índice de durabilidad	36.0%
Partículas friables	0.85%
Materia orgánica	Placa 1
Angularidad	28.05%
Resultados Químicos	
Contenido De Cloruros	0.0001 %
Contenido De Sulfatos	0.0028 %

Fuente: elaboracion propia.

Tabla 4.22 Resumen de propiedades fisicas y quimicas de piedra chancada.

CANTERA COMBAPATA (Piedra Chancada)
Propiedades Físicas

Análisis Granulométrico	MF=7.07 –Ver Anexo (Hoja de Cálculo)
Contenido de Humedad	1.37 %
Material que pasa la Malla N°200	0.25%
Peso Específico de Grava	2.52 gr/cm3
Absorción	1.19 %
Peso unitario Suelto	1405.59 kg/m3
Peso unitario Varillado	1557.23 Kg/m3
Abrasión de los Ángeles	25.63%
Durabilidad al sulfato de magnesio	0.65
Partículas friables	0.83%
Caras fracturadas	Una cara= 93.79% Dos caras= 90.17
Partículas chatas y alargadas	2.53%
Carga puntual	799.57 kg/cm2
Resultados Químicos	
Contenido De Cloruros	0.0001%
Contenido De Sulfatos	0.0035%

Fuente: elaboracion propia.

CONCLUSIONES

Los resultados están registrados en el cuadro adjunto, dejando al proyectista determinar la mejor intervención acorde a la importancia del proyecto.

Tabla 4.23 Resultados para tomar en cosideracion el uso de arena gruesa para fabricacion de concreto.

CANTERA COMBAPATA (Arena Gruesa)			
ENSAYO	RESULTADO	REQUISITO DE CALIDAD	OBSERVACIÓN
Análisis Granulométrico	MF=3.03 –Ver Anexo (Hoja de Cálculo)	En el Uso	-
Contenido de Humedad	6.92 %	-	-
Material que pasa la Malla N°200	2.34%	5 % Max	Si Cumple
Peso Específico de Arena	2.72 gr/cm3	-	-
Absorción	1.93 %	4% Max.	Si Cumple
Peso unitario Suelto	1498.54 kg/m3	-	-
Durabilidad al sulfato de magnesio	5.39%	15% Max.	Si Cumple
Equivalente de arena	70.95%	65% Min.	Si Cumple
Índice de durabilidad	36.0%	-	-
Partículas friables	0.85%	3% Max.	Si Cumple
Materia orgánica	Placa 1	Placa 3	Si Cumple
Angularidad	28.05%	-	-
Contenido De Cloruros	0.0001 %	0.1%	Si Cumple
Contenido De Sulfatos	0.0028 %	1%	Si Cumple

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.24 Resultados de piedra chancada para fabricacion de concreto.

CANTERA COMBAPATA (Piedra Chancada)			
ENSAYO	RESULTADO	REQUISITO DE CALIDAD	OBSERVACIÓN
Análisis Granulométrico	MF=7.07 –Ver Anexo (Hoja de Cálculo)	Uso 67	Si Cumple
Contenido de Humedad	1.37 %	-	-

Material que pasa la Malla N°200	0.25%	1 % Max	Si Cumple
Peso Específico de Grava	2.52 gr/cm3	-	-
Absorción	1.19 %	-	-
Peso unitario Suelto	1405.59 kg/m3	-	-
Peso unitario Varillado	1557.23 Kg/m3	-	-
Abrasión de los Ángeles	25.63%	40% Max	Si Cumple
Durabilidad al sulfato de magnesio	0.65	18% Max.	Si Cumple
Partículas friables	0.83%	3% Max.	Si Cumple
Caras fracturadas	Una cara= 93.79% Dos caras= 90.17	60% Min.	Si Cumple
Partículas chatas y alargadas	2.53%	10% Max.	Si Cumple
Carga puntual	799.57 kg/cm2	-	
Contenido De Cloruros	0.0001 %	0.1%	Si Cumple
Contenido De Sulfatos	0.0035 %	1%	Si Cumple

Fuente: elaboración propia.

De los resultados obtenidos se observa que el material de la cantera Combapata cumple con los requisitos mínimos exigidos por la norma para el uso en concreto hidráulico estructural.

REFERENCIAS

- NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.037 (Especificaciones Normalizadas para agregado de Concreto)
- EG-2013, MANUAL DE CARRETERAS- Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción.
- EM-2016, MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES
- JOSEPH E. BOWLES: "MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES".

4.2.6 ESTUDIOS DE ESPACIOS PARA DEPOSITOS DE DESECHOS SOLIDOS

Introduccion

Se realizó el presente estudio de los lugares que recolectarán el material producto de las excavaciones realizadas y que no se reutilicen para relleno de zanjas, estos son provenientes de las excavaciones realizadas en el reservorio, línea de distribución, estación de bombeo y PTAR. DDS Cachicachi y DDS Mayupata.

El presente Informe es el estudio de mecánica de suelos el cual contiene: Inspecciones de superficie de terreno, investigación geotécnica, ensayos de laboratorio, conclusiones y recomendaciones.

Los lugares para el depósito de material excedente de las excavaciones se encuentran ubicado cerca al reservorio proyectado para el proyecto: "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable, Desagüe y Drenaje Pluvial de Centro Poblado de Qquea, Distrito San Pedro, Provincia Canchis, Departamento del Cusco"

Objetivo

Determinar la ubicación de las zonas donde puede abarcar el material excedente de las excavaciones.

Consideraciones del estudio de mecanica de suelos

A continuación, se presenta el análisis del material granular.

Empleo

El empleo que se le dará es para el depósito de material excedente procedente de zanjas de excavación

DDS	USO
CACHICACHI	Depósito final de material procedente de excavación de Zanjas
MAYUPATA	Depósito final de material procedente de excavación de Zanjas

Ubicación

Figura 4.47 Ubicación de espacios para depositos de desechos solidos, Mayupata y Cachi Cachi.



Fuente: elaboracion propia – Google earth.

A continuación, se muestra las coordenadas topográficas de la ubicación donde serán los espacios para el depósito de desechos sólidos (DDS).

DDS	ESTE	NORTE	COTA	USO
Qquea – CachiCachi	246171.00	8430984.00	3490 m.s.n.m.	19 L
Qquea - Mayupata	244903.00	8430617.00	3482 m.s.n.m	19 L

Requisitos para depósitos

Todos los lugares para depósito de material excedente deberán estar libre de áreas de uso agrícola, manantes, y otros elementos que puedan ser perjudiciales. Su empelo deberá ser autorizado por el supervisor de obra, quien de ninguna manera permitirá la afectación y reacción con áreas circundantes a esta.

Los materiales que se empleen en la conformación de capas de relleno deberán cumplir las siguientes características:

Resultado

Realizado el estudio de campo, la verificación y autorización de estos lugares, estos 2 botaderos (CachiCachi y Mayupata) están aptos y no perjudican a terrenos ajenos, no se encuentran manantes o áreas de cultivo que se pudieran afectar. Cabe recalcar que el material procedente de la excavación no contiene ningún contaminante.

Es más, hay una necesidad de poder rellenar estos lugares debido a que se encuentran áridas y tienen un desnivel que en épocas de lluvia forman aguas estancadas, éstas con el medio ambiente incuban microorganismos que son dañinas y producen malos olores.

Conclusiones y recomendaciones

Los estudios realizados para determinar la ubicación de las zonas donde puede abarcar el material excedente de las excavaciones, son las adecuadas para recibir material de desmonte proveniente de las excavaciones, tomando en cuenta que, si es que se produjera algún impacto sobre el medio ambiente, inmediatamente se tendrá que intervenir.

4.2.7 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CANTERA COMBAPATA)

GENERALIDADES

La demanda del concreto ha sido la base para la elaboración de los diferentes métodos de diseños de mezcla, estos métodos permiten a los usuarios conocer no sólo las dosis precisas de los componentes del concreto, sino también la forma más apropiada para elaborar la mezcla.

Los métodos de diseño de mezcla están dirigidos a mejorar calificativamente la resistencia, la calidad y la durabilidad de todos los usos que pueda tener el concreto. La mayor parte de procedimientos de diseño están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad determinada, así como la manejabilidad apropiada para un tiempo determinado, además se debe diseñar para unas propiedades que el concreto debe cumplir cuando una estructura se coloca en servicio.

OBJETIVOS Y FINES

Los objetivos y fines es determinar los parámetros de diseño de los agregados y la dosificación para la mezcla del concreto utilizando materiales de la cantera de Combapata (piedra chancada y arena gruesa), para tal fin se realizarán pruebas de laboratorio tales como: Contenido de humedad natural, Cantidad de material fino que pasa el tamiz N° 200, análisis granulométrico por tamizado, peso específico, capacidad de absorción, peso unitario varillado, peso unitario suelto.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO Y MATERIALES

El diseño de mezcla tendrá aditivos debido a las condiciones medio ambientales, para el diseño se utilizará dos (02) aditivos según las siguientes características:

Tabla 4.25 Caracteristicas de los materiales para la fabricacion de concreto f'c=210 kg/cm2.

RESISTENCIA DE DISEÑO (F´c)	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	ADITIVOS	SLUMP (PULG)	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
210 kg/cm²	Grava Angulosa	Arena Media	- Plastificante -Impermeabilizante	5"	3/4"

Fuente: elaboracion propia.

CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO

El diseño de mezclas, materia del presente informe, se realizará mediante el método de diseño realizado por el ACI "American Concrete Institute", el mismo que considera el Peso Unitario Varillado del Agregado Grueso y la combinación de módulos de fineza. Para el diseño se utilizará aditivos y estos fueron proporcionados por el interesado correspondientes a la marca SOQUIMIC. Los aditivos fueron:

- Plastificante FLUXCRETE 50 SH.
- Impermeabilizante IMPERCRETE 500.

NORMAS APLICADAS AL PRESENTE ESTUDIO.

El diseño de mezclas considera el estudio de los materiales de Cantera que se han desarrollado siguiendo los lineamientos y recomendaciones que están contenidos en el MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS EM-2000, APROBADO MEDIANTE RD N° 028-2001-MTC/15.17 que incluyen las normas de la ASTM (American Society for Testing Materials), la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y las Normas MTC E del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para la realización de los ensayos y análisis de Laboratorio.

LISTADO DE NORMAS UTILIZADAS:

Tabla 4.26 Normas utilizadas para esnsayos de laboratorio.

Contenido de Humedad	MTC E 108 – 2016
Cantidad de Material Fino que pasa el Tamiz N° 200	MTC E 202 – 2016
Análisis granulométrico de Agregados Grueso y Fino	MTC E 204 – 2016
Peso Específico y Absorción de Agregados Finos	MTC E 205 – 2016
Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos	MTC E 206 – 2016
Peso Unitario y Vacíos	MTC E 203 – 2016

Fuente: elaboración propia.

ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Contenido de Humedad en agregados.
- Gravedad Específica y Absorción de Agregados.
- Peso unitario y vacíos.

CONCLUSIONES

- El diseño se realizó con cemento tipo HE y slump de 5".
- Las Muestras fueron proporcionadas por los interesados como representativas del material que utilizaran en Obra.
- Piedra Chancada de 3/4"de la cantera Combapata.
- Arena Gruesa procedente de la cantera Combapata.
- La Cantidad de Finos del Agregado Grueso es 0.25 %, la Cantidad de Finos del Agregado Fino es 4.57 %. En donde los valores se encuentran por debajo de los permisibles.
- La Curva Granulométrica del Agregado Grueso se ajusta al Huso 56.
- El diseño se realizó para un tamaño máximo nominal de 3/4" y un tamaño
- Máximo absoluto de 1".
- Los resultados se muestran en los siguientes cuadros, dejando al profesional responsable determinar la mejor intervención acorde a la importancia del proyecto.

Diseño de mezcla 210 Kg/cm2
Impermeabilizante + aditivo plastificante

Proporción en peso por tandas de una bolsa de cemento

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua	Aditivo Plastif.	Aditivo Imper.
1 bolsa	126.79 kg	129.51 kg	17.57 lt	382.50 gr	297.50 gr

Proporción en peso por tandas de un metro cúbico de concreto

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua	Aditivo Plastif.	Aditivo Imper.
7.65 bolsas	969.32 kg	990.19 kg	134.36 lt	2.924 kg	2.274 kg

Proporción en volumen por tandas de una bolsa de cemento

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua	Aditivo Plastif.	Aditivo Imper.
1 bolsa	0.0846 m3	0.0921 m3	17.57 lt	338.50 ml	275.46 ml
1 bolsa	3.00 pie3	3.26 pie3	17.57 lt	338.50 ml	275.46 ml

Proporción en volumen por tandas de un metro cúbico de concreto

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua	Aditivo Plastif.	Aditivo Imper.
7.65 bolsas	0.6468 m3	0.7045 m3	134.36 lt	2.588 lt	2.106 lt
7.65 bolsas	22.91 pie3	24.95 pie3	134.36 lt	2.588 lt	2.106 lt

RECOMENDACIONES

- Almacenar los agregados en un lugar donde no permita su contaminación con materiales finos y/o materia orgánica.
- Dosificar los materiales para la preparación del concreto en las proporciones y condiciones indicadas en el diseño.
- Se deberá realizar las correcciones respectivas por los cambios en la humedad de los agregados.
- Una forma de controlar la cantidad de agua por los cambios en la humedad del agregado es mediante el Slump test, en obra se deberá agregar o disminuir agua con el fin de obtener el Slump de diseño, la dosificación de los otros materiales es constante.
- Considerar un 5% adicional a los valores indicados en el diseño por concepto de pérdidas.
- Como se puede apreciar en el RNE, Norma E.060 Concreto Armado, Capitulo 2
- Materiales, Articulo 3 Materiales, 3.2 Agregados:

PANEL FOTOGRAFICO

Figura 4.48 Tamizado de agregado fino y grueso de la cantera de Combapata.



Fuente: trabajo de laboratorio.

Figura 4.49 Ensayo de proctor modificado para determinar peso uniario.



Fuente: trabajo de laboratorio.

REFERENCIAS

- Tecnología del Concreto.
- Enrique Paskel.
- Tecnología y Propiedades del Concreto.
- Instituto del Concreto – Ing. Jaime Gomezjurado Sarria
- Segunda Edición, 1997.
- Tecnología del Concreto de alto desempeño.
- Ing. Pablo Portugal Barriga
- Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.
- Decreto Supremo 010-2009-vivienda del 08 de mayo del 2009.
- Diseño y proporcionamiento de Mezclas en Concreto Normal.
- Ing. Marlon Valarezo A.
- Cemento Pórtland puzolánico características y recomendaciones de uso.
- Ing. Edgardo Becker – Líder de Asesoría Técnica LOMA NEGRA C.I.A.S.A.
- Boletín Técnico SIKA Reductor de agua de alto rango - superplastificante
- Use of Raw or Processed Natural Pozzolans in Concrete
- Reported by ACI Committee 232

4.2.8 DISEÑO DE ENTIBADOS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS

4.2.8.1 GENERALIDADES

En la instalación de redes de agua potable y redes de alcantarillado dentro de un proyecto de saneamiento, muchas veces es necesario realizar excavaciones de zanjas de gran profundidad para de esta forma cumplir con los requerimientos del diseño y poder transportar el agua, evacuar las aguas negras y lluvias de manera satisfactoria. Para ello se debe trabajar de manera eficiente y segura para evitar complicaciones durante la ejecución de la obra.

Muchas veces los accidentes en la construcción se deben a los trabajos realizados dentro de excavaciones de zanjas que no cuentan con un sistema de contención. Estos riesgos se deben de cambiar y realizar hábitos de seguridad dentro de la ingeniería, evitar sucesos trágicos y pérdidas humanas. Para ello los entibados son una forma óptima de realizar este tipo de obras, sin poner en peligro la vida de los trabajadores y la estabilidad de estructuras vecinas.

En esta parte se realizó una hoja de cálculo en la que se realiza el diseño de entibados de madera, con tablaestaca y Soldiers Beams, que es de un tipo metálico.

4.2.8.2 CLASIFICACION DEL TERRENO

Cuando se realizan las obras de saneamiento en medio rural-urbano, se debe tomar los siguientes tipos de terrenos básicos.

a) Terreno Normal: son aquellos que pueden ser excavados sin ninguna dificultad y/o a pulso o con equipo mecánico, estas pueden ser:
   - Terreno normal deleznable o suelto: Están conformado por materiales sueltos tales como: arenas, arenas limosas, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior a 5:1.
   - Terreno normal consolidado o compacto: Están conformado por terrenos consolidados los cuales son: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc., estas pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o equipo mecánico.

b) Terrenos semirocoso: Está constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros de 200 mm hasta 500 mm cuando la extracción se realiza a pulso o 750 mm cuando la excavación se realiza con cargador frontal o equipo similar y/o roca fragmentada de volúmenes de 4 dm3 hasta 66 dm3 cuando la extracción se realiza a pulso o 230 dm3 cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

c) Terreno de Roca Descompuesta: Conformado por roca fracturada, que para su extracción se hace uso de medios mecánicos y en que no es necesario utilizar algún procedimiento especial de explosivos.

d) Terreno de Roca Fija: Compuesto por roca ígnea o sana, y/o bolonería de diámetros de 200 mm hasta 500 mm cuando la extracción se realiza a pulso o 750 mm cuando la excavación se realiza con cargador frontal o equipo similar, en que necesariamente se utilizan explosivos para su extracción o procedimientos especiales de excavación.

e) Terreno Saturado: Es aquel terreno que para su drenaje exige un bombeo de caudal superior a un litro por segundo por 10 ml de zanja.

4.2.8.3 EXCAVACION DE ZANJAS

Para la excavación de las zanjas, el constructor deberá seguir las siguientes indicaciones:

a) Se eliminará todas las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones.
b) Las zanjas que recibirán a los colectores se deben ser excavados de acuerdo a una línea de eje que coincida con el eje de los colectores, respetándose el alineamiento y las cotas indicadas en el diseño establecido.
c) El límite máximo de excavación de zanjas será de 300 m.
d) Si la excavación se realiza con equipo mecánico, esta deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el perfilado de los desniveles de fondo del terreno y la nivelación del fondo de la zanja para trabajos de excavación manual.
e) En casos donde la excavación presente terrenos rocosos (donde la profundidad relativa de la red deberá ser evitada al máximo), se pueden utilizar perforaciones apropiadas.
f) El material procedente de la excavación deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y evitando su regreso a la misma, se sugiere una distancia del borde de la zanja equivalente a la profundidad de la zanja que no está entibado y no menor de 30 cm.
g) Tanto la misma excavación como el entregado de tuberías en las zanjas deben ejecutarse en un tiempo, tal que no permanezcan cantidades considerables de material excavado al borde de la zanja que impidan el tráfico de vehículos, peatones y/o animales.
h) El ancho de las zanjas depende del diámetro del tubo, profundidad de zanja, el talud de las paredes laterales, la naturaleza del terreno y por consiguiente necesidad o no de entibación. En el cuadro 1, se indican los valores de anchos recomendables en función a la profundidad de zanja y el diámetro de la tubería.
i) El ancho de zanja debe ser uniforme en toda la longitud de excavación y generalmente debe obedecer a las recomendaciones que se indican en el proyecto.

Diámetro Nominal		Ancho de Zanja	
mm	pulg.	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
100	4	45	70
150	6	45	75
200	8	50	80
250	10	55	85
315	12	60	90
400	16	70	100
450	18	75	105
500	20	80	110

Fuente: Cuadro 1. Ancho de Zanja OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

j) Los planos generales darán las recomendaciones de acuerdo al tipo de terreno.
k) La excavación de zanjas se realiza en cada punto con la profundidad que se indica en el perfil longitudinal.
l) Algunas veces se utiliza en entornos urbanos, debido a las superficies que requiere, la realización de taludes el cual consiste en dar a las paredes de la zanja una inclinación denominada "ángulo de talud", y esta debe aproximarse al ángulo de fricción interno del suelo, Este ángulo vario con la naturaleza de los terrenos hallados.
m) Cuando se realiza el entibado de zanjas, se debe considerar como ancho útil al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo.
n) Las excavaciones que se realizan para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado y a las formas, en caso sean necesarias.

o) En caso de reparación de redes y el terreno se encuentre en buenas condiciones, se podrá realizar una excavación hasta una profundidad mínima de 0,15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.
p) Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías, esto para evitar derrumbes, tráfico y accidentes.

4.2.8.4 SOBREEXCAVACIONES

Estas sobre excavaciones se pueden realizar de 2 maneras:

a) Autorizada: Cuando los materiales encontrados con la excavación a profundidades determinadas no son las apropiadas para la instalación de tubería, estos ocurren cuando son suelos orgánicos, restos de basura o relleno u otros materiales fangosos.
b) No Autorizada: Cuando el construir ocurre una negligencia, se realizan sobre excavaciones por debajo de las líneas y gradientes establecidos.

Cuando esto ocurre es responsabilidad y obligación del constructor llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c=100kg/cm2 u otro material apropiado debidamente acomodado y compactado.

4.2.8.5 ENTIBADO Y TABLAESTACADO

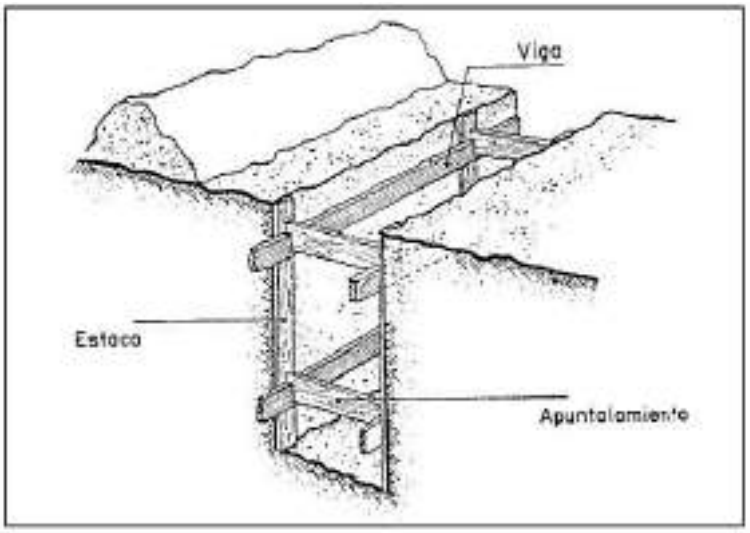
Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos que se utiliza en forma transitoria para impedir que una zanja excavada se modifique en sus dimensiones (geometría) debido al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso y tipo de entibados para una zanja se deberá observar lo siguiente:

a) Si se observa que los taludes de las zanjas no sufren grandes deslizamientos, no se debe asumir que probablemente no se produzcan pequeñas deformaciones y que estas traducidas puedan generar asentamientos diferenciales, finalmente podrían dañar estructuras vecinas a las excavaciones.
b) Las variaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando rupturas del mismo.
c) Si se presentan sobrecargas eventuales al borde de las excavaciones, tales como maquinaria y equipo o la ocasionada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación realizada, puede ser determinante para que se utilice un entibamiento. Para la decisión de estos casos, la experiencia y el buen criterio determinaran o no el uso de un entibado.

Los elementos de un entibado, vienen a ser las piezas que se utilizan, estos reciben sus nombres de acuerdo a su posición en la zanja (ver figura 03), esto se indica a continuación:

a) Estacas: Estas son colocadas en posición vertical. El largo es utilizado para clavar la estaca y se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.
b) Viga (o tablones): Llamado también soleras, son colocados de manera longitudinal y corren paralelas al eje de la zanja.
c) Puntal: Son colocadas transversalmente y cortan el eje de la zanja, transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja hacia el otro. Generalmente se usan como puntales, los rollizos.



Fuente: Figura 3. Entibado cerrado OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

MATERIALES EMPLEADOS EN EL ENTIBADO

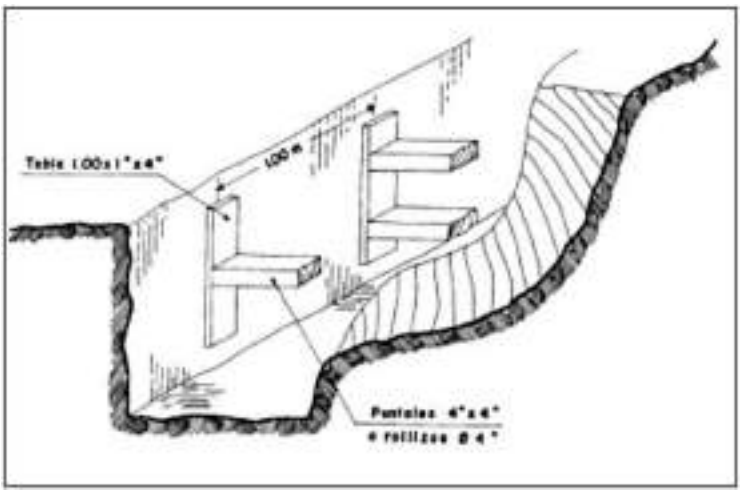
Para la mayoría de los casos se usa la madera (eucalipto, pino u otro tipo de madera utilizada en construcción). En casos de mayor responsabilidad y existan grandes empujes, se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

a) Madera: Las piezas de madera que generalmente se usan, tienen las siguientes dimensiones: 1"x6", 1"x8", 1"x10" y para listones se usará de 2"x4"; 3"x4". Estas piezas deberán tener los bordes preparados para ensamble de hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos de eucalipto de diámetros mínimos de 4" y 6".
b) Acero: Son piezas de acero laminado en perfiles de tipo "I" o "H" o perfiles compuestos de estos anteriores, estarán soldados (ejemplo doble II) o en perfiles de secciones especiales, a lo que se denomina Estaca-Plancha metálica (tablestacado) en este último caso pueden ser de ensamble normalizado, Las dimensiones son de acuerdo a las dimensiones normalizadas, típicas para cada fabricante. Los perfiles más utilizados son "I" de 6"; 8" y el perfil "H" de 6"x6". También se utilizarán tablestacas de palanca, y tubos huecos en montaje telescópico, los cuales se pueden trabar por rosca o presión de aceite.
c) Concreto armado: Se utilizan piezas prefabricadas de diversas secciones (ejemplo: rectangulares, con ensamble hembra macho) o piezas fabricadas en obra.

TIPOS DE ENTIBADO

a) Apuntalamiento

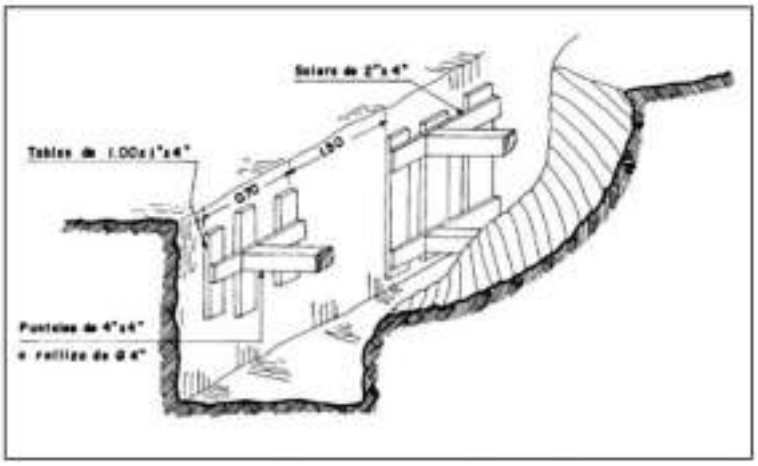
   El corte del suelo lateral será entibado con tablones de madera (l" x 6") espaciados según el caso generalmente cada 45 cm, trabados horizontalmente con puntales de madera en forma de listones o rollizos de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones listones de 4" en secciones cortas (ver figura l).



Fuente: Figura 1. Apuntalamiento de zanjas OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

b) Abierto

Es el más usado, se usan en terrenos firmes y en zanjas de poca profundidad. Este entibado no cubre totalmente las paredes del corte de la zanja, se pueden observar todavía espacios vacíos de tierra. (ver figura 2).



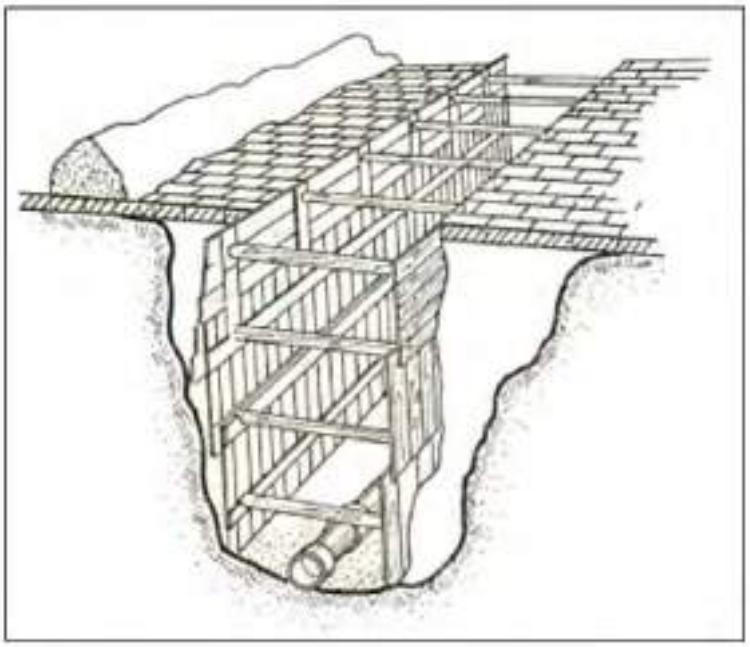
Fuente: Figura 2. Entibado Abierto OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

c) Cerrado

Se emplea para zanjas de profundidad media y varia su utilización de acuerdo al tipo de suelo y de la necesidad de realizar una protección para la seguridad del trabajador. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de corte de las zanjas (ver figura 3).

d) Metálico

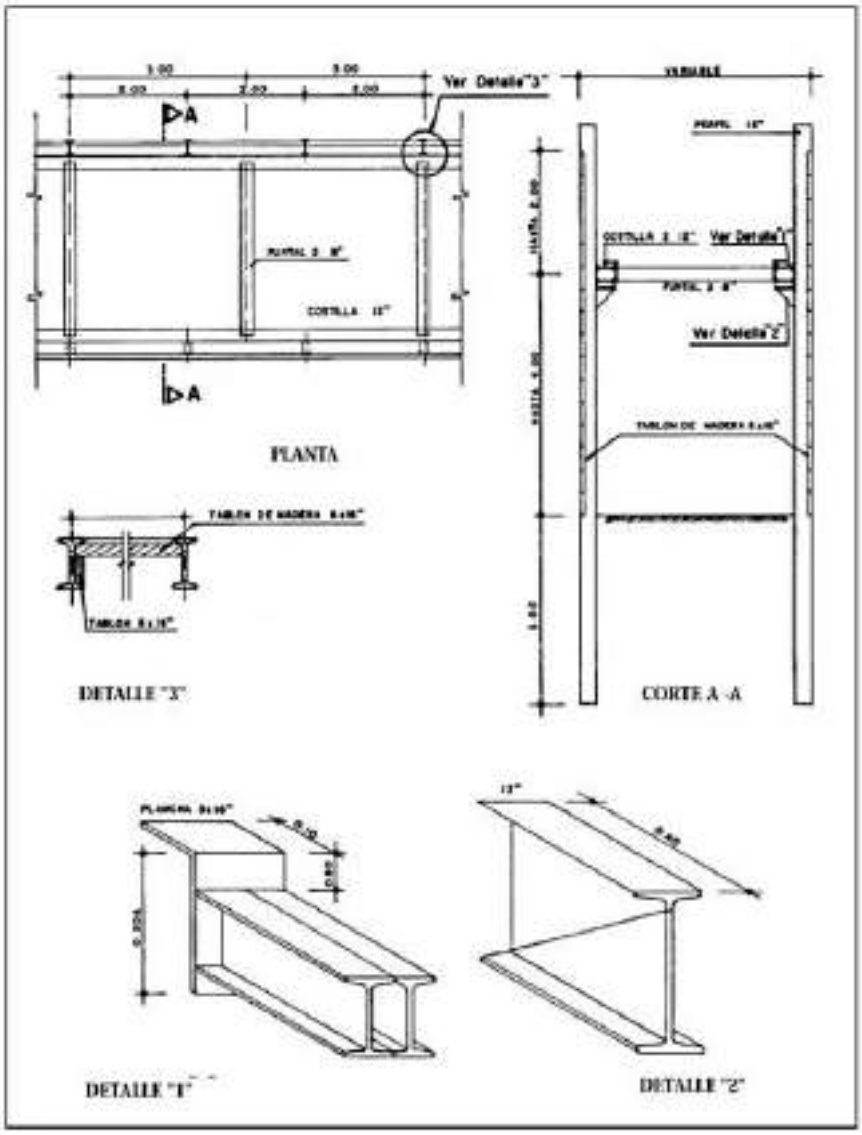
Para este caso, el corte del suelo lateral estará apoyado por tablones de madera 2" 6", contenidos en perfiles metálicos doble "T", de 30 cm (12") espaciados cada 2 metros e hincados en el terreno con la penetración indicada en el proyecto y de acuerdo al tipo de suelo y la profundidad de zanja. Los perfiles serán soportados con perfiles metálicos doble "T" de 30 cm (12") espaciados cada 3,0 m (ver figura 4).



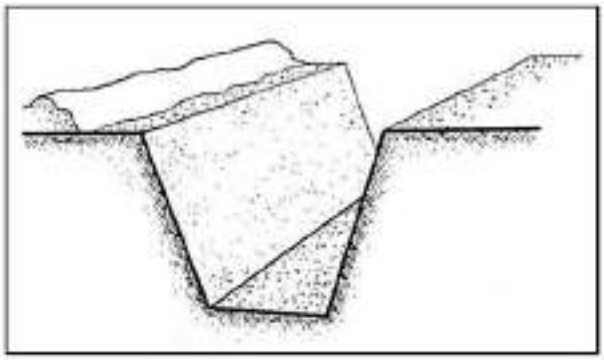
Fuente: Figura 3. Entibado metálico OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

Si se observa que el suelo no parece estable, no se considera necesario el entibado cuando se tiene las siguientes observaciones.

Cuando se puede excavar la zanja con facilidad y las paredes inclinadas (ver figura 5), si se tiene la seguridad que la zanja es estable, en ese caso el ancho del fondo de la zanja deberá ser de acuerdo a la tabla que se muestra en el cuadro 1.



Fuente: Figura 4. Zanja con paredes en rampas inclinadas. OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR.

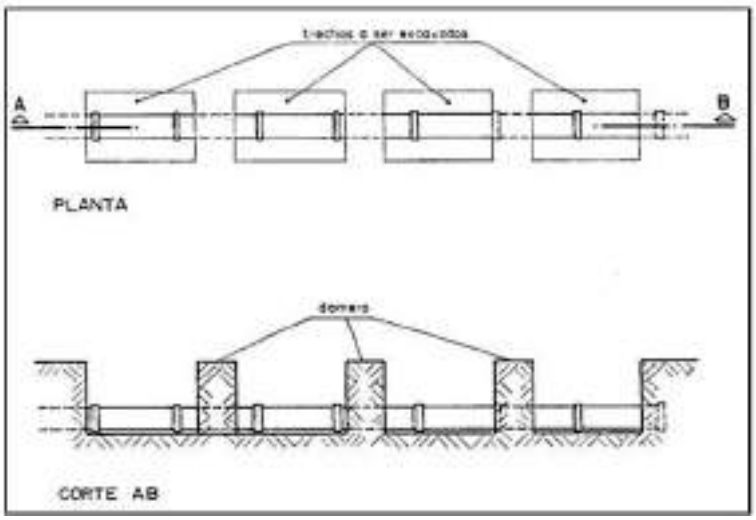


Fuente: Figura 5. Paredes inclinadas en excavaciones OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR

Ocurre que las zanjas se vuelven más inestables con longitudes de excavación mayores a 5 metros; por lo tanto, para evitar la inestabilidad, se ejecuta la excavación en forma discontinua; se excavan extensiones entre 3 y 5 m, dejando el suelo intacto, sin excavar entre 0.5 y 1.0 m, y volviendo a excavar nuevamente en el siguiente tramo. Para esto,

se deberá verificar que la estabilidad de la zanja no sea inestable. La parte de tierra que separa las partes excavadas se denomina "damero o cuña" (ver figura 6). Al nivel de la cama de apoyo de la tubería se abre un pequeño túnel bajo el "damero", y se hace la conexión entre los dos tramos, permitiendo así la colocación de las tuberías.

Los materiales utilizados en el entibado se pueden reutilizar en su mayoría, dependiendo del uso que recibió, daño, calidad del material, mantenimiento y del cuidado que se haya tenido al momento de retirarlo.



Fuente: Figura 6. Tramos excavados en dameros. OPS/CEPIS/05.165 UNATSABAR.

Como referencia, a continuación, se describe el entibado recomendado en función al tipo del suelo.

Tipo de suelo	Entibado recomendable
Tierra roja y de compactación natural. Tierra compacta o arcilla	Abierto
Tierra roja, blanca y marrón Discontinuo Tierra sílicea (seca)	Abierto
Tierra roja tipo ceniza barro saturado	Cerrado
Tierra saturada con estratos de arena Turba o suelo orgánico	Cerrado
Tierra Blanca Arcilla Blanda	Cerrado
Limo Arenoso	Cerrado
Suelo Granular Arena gruesa	Cerrado
Arcilla Cohesiva	Apuntalamiento

DRENAJE

El contratista está obligado a drenar una zanja cuando existe agua en ella (causada por el nivel freático, lluvias o fuga de tuberías) porque esta puede perjudicar la construcción de las redes.

Durante el periodo de excavación hasta su culminación, inspección final y aceptación, se deben proveer de medios, materiales y equipos adecuados que permitan extraer el agua de manera rápida.

Se deberá evitar la ubicación de las redes en áreas próximas a ríos, riachuelo; esto debido al nivel de agua del rio puede influir e inundar las zanjas.

Se deberá mantener seco permanentemente el fondo de la zanja hasta que la instalación de la tubería haya culminado con todos los niveles y especificaciones técnicas demande, siendo preferible que se utilicen juntas de material que se indican en las especificaciones técnicas del proyecto.

La disminución de la napa freática, en los casos de suelos arcillosos o arcillo - arenosos, se debe realizar con el sistema de bombeo instalado dentro de las zanjas estacadas con entibado abierto. En casos de suelos con mayor permeabilidad, se usará el entibado cerrado, combinado con la extracción de agua por bombeo, en general, esto será aceptable.

La disminución de aguas utilizando púas filtrantes o pilotes se recomienda para los casos donde el suelo es permeable y está situado próximo a ríos, lagunas o al mar, pero estas demandan un alto costo.

El agua extraída a través de las bombas deberá ser dirigida hacia canaletas para aguas pluviales o a zanjas próximas que evacuen rápidamente el agua y no dejen que regrese a las zanjas, normalmente por medio de surcos o canales naturales, evitando así la inundación de las áreas vecinas al lugar de trabajo.

El diseño y memoria de cálculo se encuentra en el anexo 10.2.3 memoria de calculo para entibados de madera.

4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA

4.3.1 GENERALIDADES

La hidrología es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos.[4]

Para el proyecto, mediante la hidrología se delimito la cuenca hidrológica y se determinó sus parámetros geomorfológicos, procesamiento de información meteorológica (precipitación) y su validación, modelos probabilísticos y generación de máximos caudales para un periodo de retorno.

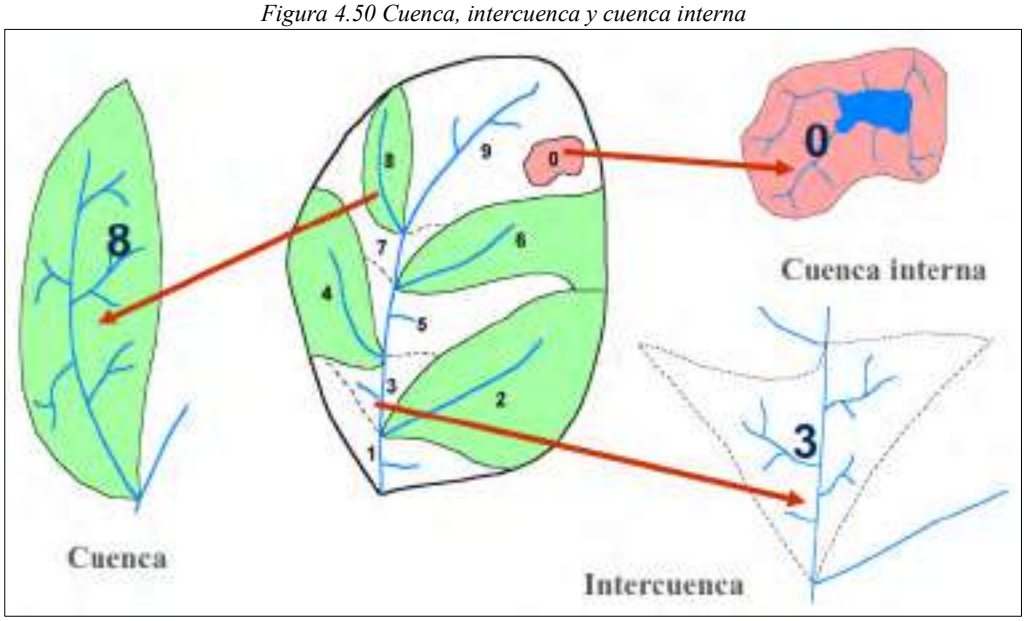
4.3.2 SISTEMA DE CODIFICACION PFASTETTER

Desarrollado por el Ing. Otto Pfafstetter en 1989 y adoptada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) en 1997.

Esta metodología consiste en asignar un código de identificación "IDS" a las unidades hidrográficas, de tal forma que no exista ningún área sin delimitar y codificar, haciendo que la "unidad de tipo cuenca, intercuenca y cuenca interna sea única dentro de un continente" (ANA, Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú, 2012)

- Cuenca, es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje.
- Intercuenca, es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, es una unidad de drenaje de tránsito del rio principal.
- Cuenca interna, es un área de drenaje que no recibe ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje.

Figura 4.50 Cuenca, intercuenca y cuenca interna



Fuente: ANA, Delimitacion y codificación de unidades hidrográficas del Perú, 2012

[4] Máximo Villón Béjar (2002). Hidrología

El proceso de codificación consiste en subdividir una cunca hidrográfica, determinando los cuatro mayores afluentes al cauce principal y serán enumerados en el sentido de aguas abajo hacia aguas arriba mediante dígitos pares (2, 4, 6 y 8). Los otros tributarios al cauce principal serán las intercuencas que serán codificados en el mismo sentido mediante dígitos impares (1, 3, 5, 7 y 9)

Si una unidad hidrográfica tiene cuencas internas, a la cuenca interna más grande se le asignara el código "0" y a las otras cuencas internas son incorporadas a la cunca o intercuenca aledaña

Para regiones costeras se considera el sentido de codificación horario; serán codificadas de norte a sur cuando desemboquen en un mar occidental y codificadas de sur a norte cuando desembocan en un mar oriental.

El nivel 1 del continente sudamericano está constituido por diez unidades hidrográficas

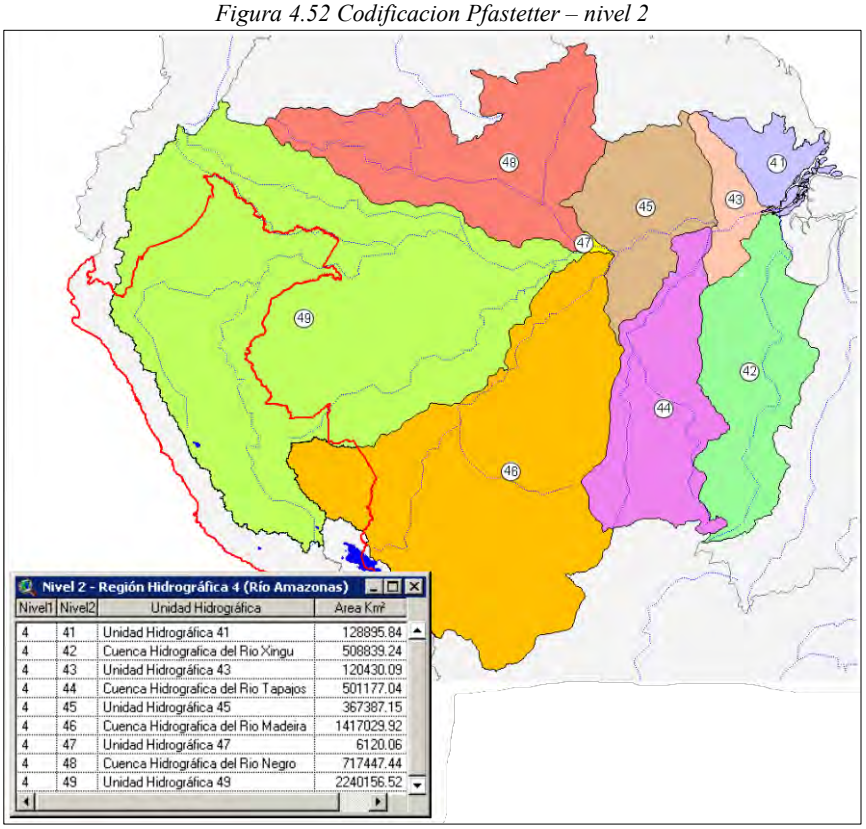
Figura 4.51 Codificacion Pfastetter - nivel 1



Fuente: ANA

El Perú se encuentra en tres grandes unidades hidrográficas del primer nivel (códigos 0, 1 y 4)

Figura 4.52 Codificacion Pfastetter – nivel 2

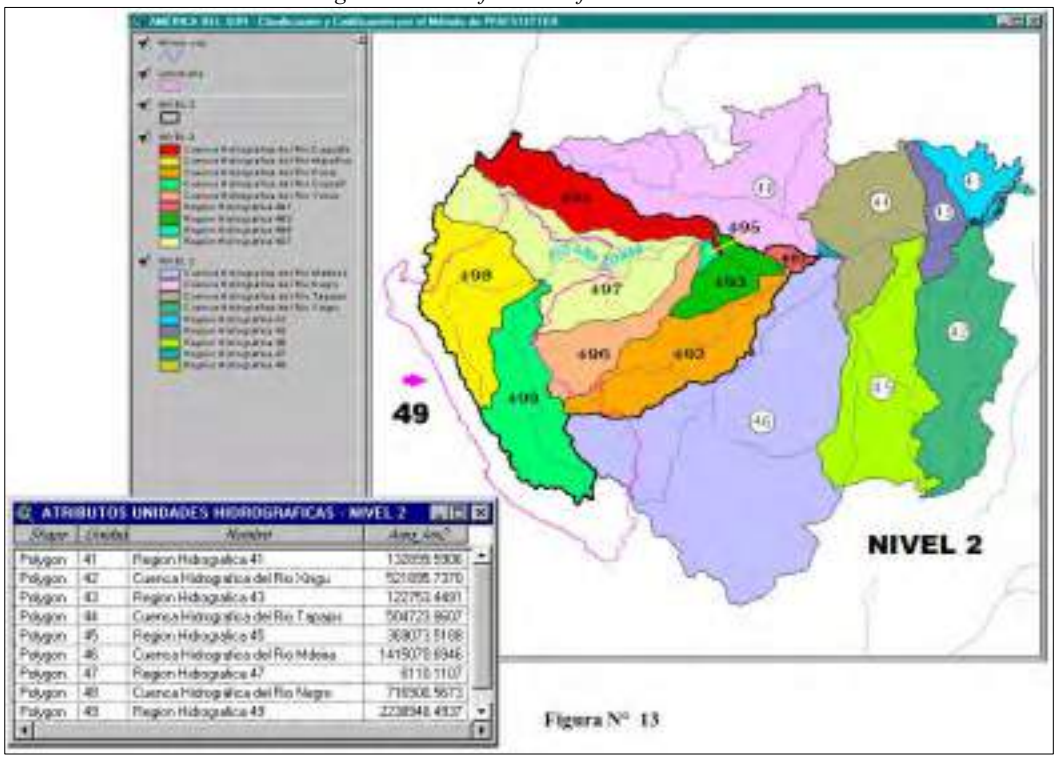


Nivel 2 - Región Hidrográfica 4 (Río Amazonas)

Nivel1	Nivel2	Unidad Hidrográfica	Area Km²
4	41	Unidad Hidrográfica 41	128895.84
4	42	Cuenca Hidrografica del Rio Xingu	508839.24
4	43	Unidad Hidrográfica 43	120430.09
4	44	Cuenca Hidrografica del Rio Tapajos	501177.04
4	45	Unidad Hidrográfica 45	367387.15
4	46	Cuenca Hidrografica del Rio Madeira	1417029.92
4	47	Unidad Hidrográfica 47	6120.06
4	48	Cuenca Hidrográfica del Rio Negro	717447.44
4	49	Unidad Hidrográfica 49	2240156.52

Fuente: ANA

Figura 4.53 Codificacion Pfastetter - nivel 3

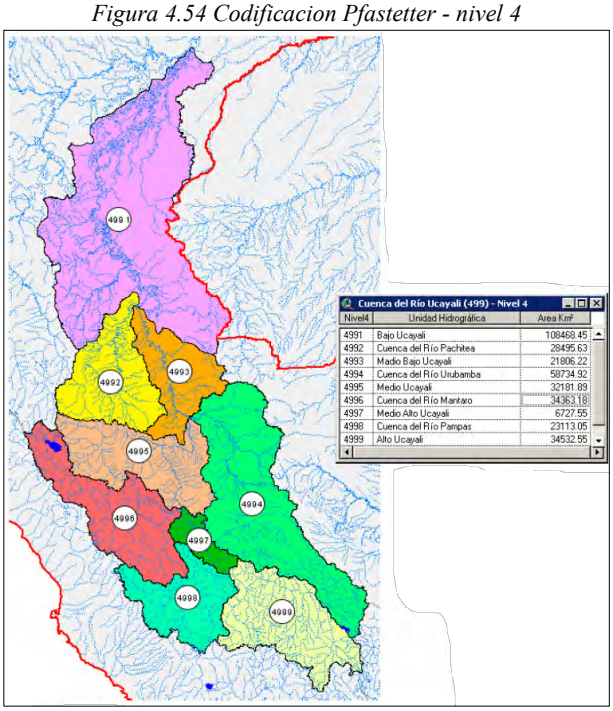


ATRIBUTOS UNIDADES HIDROGRAFICAS - NIVEL 2

Mapa	Unidad	Nombre	Area Km²
Polygon	41	Region Hidrografica 41	132895.5806
Polygon	42	Cuenca Hidrografica del Rio Xingu	521839.7370
Polygon	43	Region Hidrografica 43	122753.4491
Polygon	44	Cuenca Hidrografica del Rio Tapajos	504723.8607
Polygon	45	Region Hidrografica 45	369073.5108
Polygon	46	Cuenca Hidrografica del Rio Madeira	1419078.6946
Polygon	47	Region Hidrografica 47	6119.5107
Polygon	48	Cuenca Hidrográfica del Rio Negro	719508.5673
Polygon	49	Region Hidrografica 49	2238948.4837

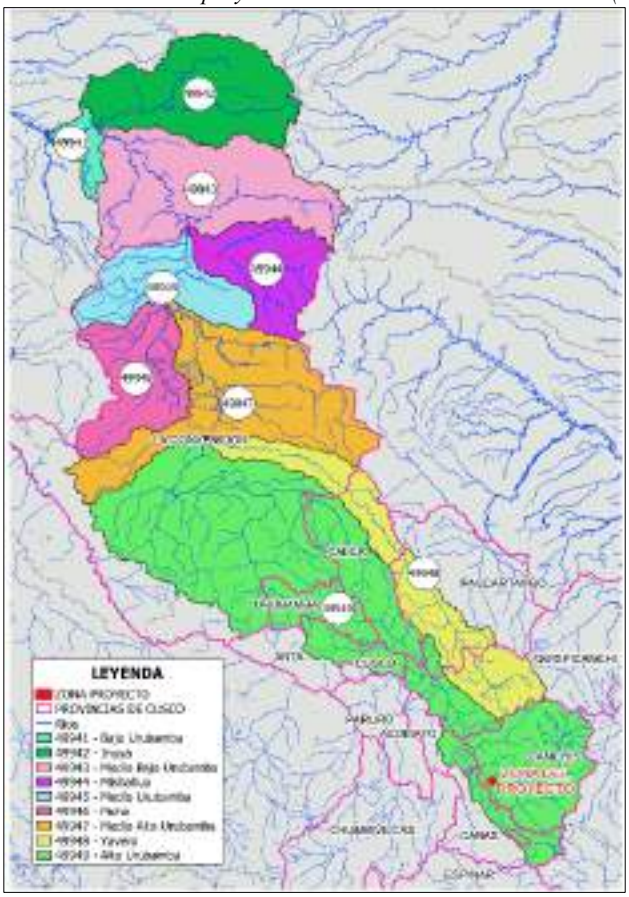
Fuente: ANA

Figura 4.54 Codificacion Pfastetter - nivel 4



Fuente: ANA

Figura 4.55 Ubicación del proyecto en la cuenca del Alto Urubamba (49949)



Fuente: elaboracion propia (QGIS)

El proyecto se encuentra en la unidad hidrográfica 49499, denominado Alto Urubamba

4.3.3 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA

Una cuenca es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida.[5]

Una cuenca es un territorio donde toda la escorrentía producto de las precipitaciones, se unen y van formando cauces para que al final forman uno solo, que tendrá un punto de salida o punto de control que mayormente es un rio o el mar y otras pocas en lagos

El límite de una cuenca está definido por las líneas divortium acuarum (parteaguas), que es una línea formada por los puntos de mayor nivel topográfico que al mismo tiempo divide de las cuencas adyacentes.

La delimitación de la cuenca se realizó en base a un Modelo Elevación Digital o Digital Elevation Model (DEM). Que es un archivo tipo raster (cuadricula de pixeles de tamaño regular organizadas en filas y columnas), donde cada pixel contiene valores de elevación respecto al nivel del mar, con la finalidad de representar la superficie terrestre.

Se puede obtener un DEM de las siguientes fuentes:

- EARTHDATA SEARCH (ASTER GDEM V3), 2019, resolución 30m
- MINAM (ASTER GDEM V1), 2002, resolución 30m

Para el presente estudio se utilizó el producto de ASTER GDEM V3, así mismo se descargó del portal del MINAM los siguientes shapefile: base departamental, base provincial, base distrital, unidades hidrográficas del Perú, etc.

Se uso el software QGIS 3.14 para el procesamiento de los raster, shapefile y otros con la finalidad de obtener la delimitación y parámetros geomorfológicos de la cuenca del centro poblado de Qquea.

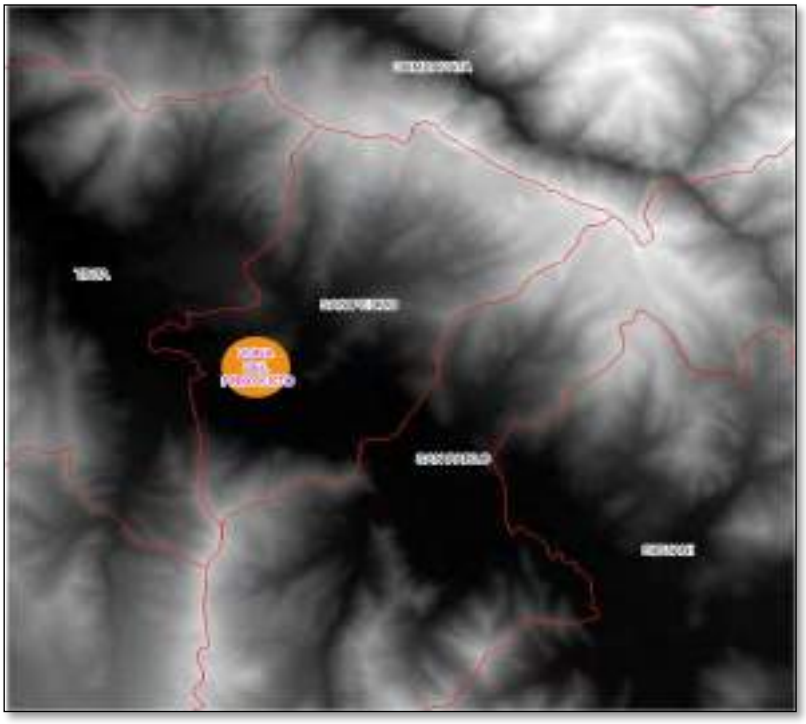
El proceso de delimitación en QGIS es el siguiente:

- Descargar Aster GDEM v3 (DEM) de https://search.earthdata.nasa.gov/search
- Vincular el archivo DEM y reproyectar a UTM GWS84 Datum 19 sur.
- Reducir la extensión del DEM al área de interés mediante un shape.
- Rellenar posibles depresiones del DEM con la herramienta "Fill skins"
- Obtener "red de drenaje" en formato raster con la herramienta "Strahler order"
- Obtener "flow direccion" en formato raster con la herramienta "Channel network and drainage basins"
- Obtener "red de drenaje" en formato shape con la herramienta "Channel network and drainage basins"
- Establecer el punto de salida de la cuenca en base a la red de drenaje de "Strahler order"
- Obtener "cuenca delimitada" en formato raster en base a "Upslope área"
- Obtener "cuenca delimitada" en formato shape con la herramienta "Poligonizar"
- Generar curvas de nivel en base al DEM con la herramienta "Curvas de nivel"
- Recortar los archivos: DEM, red de drenaje, flow dirección y curvas de nivel al tamaño de la cuenca delimitada con la herramienta "Recortar"

En la siguiente figura se visualiza el DEM y la zona del proyecto:

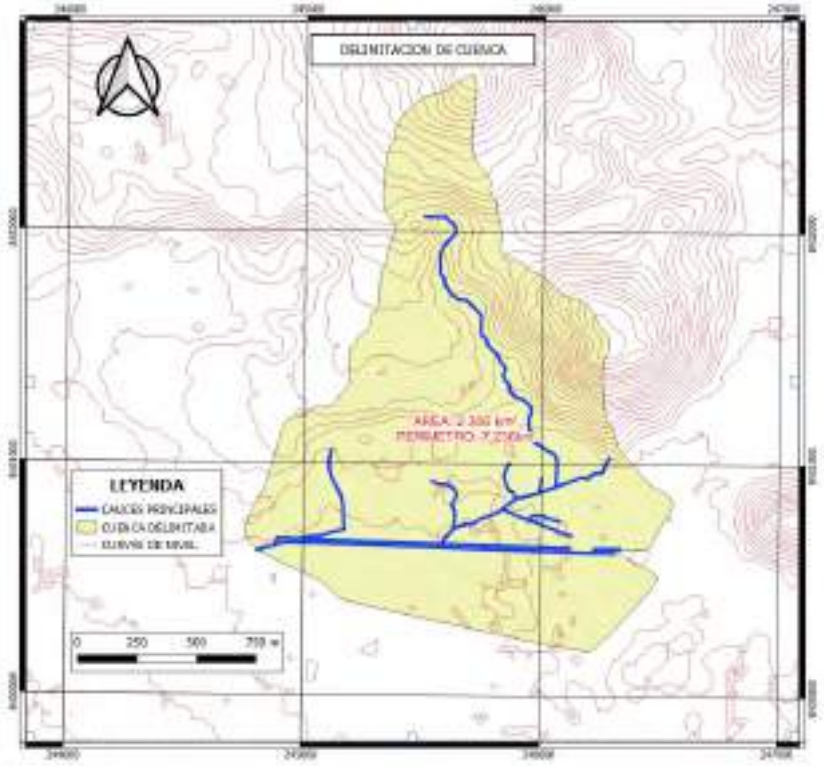
[5] Máximo Villón Béjar (2002). Hidrología

Figura 4.56 DEM de la zona del proyecto (ASTER GDEM V3)



Fuente: elaboración propia

Figura 4.57 Delimitacion de la cuenca del proyecto



Fuente: elaboración propia

4.3.4 PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA

Los parámetros geomorfológicos de una cuenca nos permiten conocer de mejor manera el comportamiento de la cuenca, estos parámetros son: área, forma, red de drenaje, relieve, tipo de suelo, uso de suelo, cobertura vegetal, etc.

Todos los parámetros geomorfológicos de la cuenca se obtuvieron con ayuda del uso del software QGIS.

4.3.4.1 CENTROIDE DE LA CUENCA

La cuenca delimitada se encuentra referenciado en UTM WGS84 19S; el centroide de la cuenca delimitada tiene las siguientes coordenadas en E: 245677 m, N: 8431148 m.

4.3.4.2 ÁREA DE LA CUENCA

El área proyectada de la cuenca delimitada es de 2.31 km^2

4.3.4.3 PERÍMETRO DE LA CUENCA

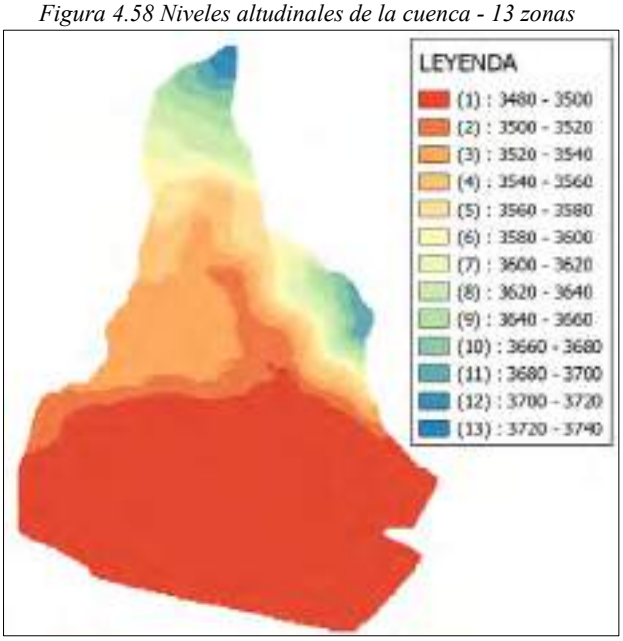
El perímetro de la cuenca es de 7.24 km

4.3.4.4 CURVA HIPSOMÉTRICA

Es una curva que representa la relación entre altitud y el área sobre dicha altitud.

El raster de la cuenca delimitada tiene valores de altitud desde los 3480m hasta los 3740m; mediante el software QGIS, el raster es clasificado en 13 zonas en intervalos de 20m.

Figura 4.58 Niveles altudinales de la cuenca - 13 zonas



Fuente: elaboración propia

Se muestra la tabla resumen del raster clasificado en 13 zonas, para el desarrollo de la curva hipsométrica de la cuenca.

Tabla 4.27 Construccion de curva hipsométrica mediante el raster de elevacion clasificado en 13 zonas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N°	Z min (m)	Z max (m)	Z medio (m)	Área (m2)	Área (%)	Área acum sobre la curva (m2)	Área acum (%)	Área*z medio	Porcentaje de representación
1	3,480	3,500	3,490	1,309,713.8	56.79	996,478.7	43.21	4,570,901,161.9	100.00
2	3,500	3,520	3,510	177,491.4	7.70	818,987.3	35.51	622,994,681.9	82.19
3	3,520	3,540	3,530	286,684.0	12.43	532,303.3	23.08	1,011,994,450.1	53.42
4	3,540	3,560	3,550	114,571.1	4.97	417,732.2	18.11	406,727,561.1	41.92
5	3,560	3,580	3,570	95,362.1	4.14	322,370.1	13.98	340,442,775.8	32.35
6	3,580	3,600	3,590	65,822.9	2.85	256,547.2	11.12	236,304,265.0	25.75
7	3,600	3,620	3,610	65,908.3	2.86	190,638.9	8.27	237,928,921.4	19.13
8	3,620	3,640	3,630	74,189.5	3.22	116,449.4	5.05	269,307,925.9	11.69
9	3,640	3,660	3,650	42,516.0	1.84	73,933.4	3.21	155,183,284.9	7.42
10	3,660	3,680	3,670	34,320.1	1.49	39,613.3	1.72	125,954,837.2	3.98
11	3,680	3,700	3,690	27,234.1	1.18	12,379.5	0.54	100,493,919.0	1.24
12	3,700	3,720	3,710	9,305.7	0.40	3,073.4	0.13	34,524,161.6	0.31
13	3,720	3,740	3,730	3,073.4	0.13	0.00	0.00	11,463,944.3	0.00
TOTAL				2,306,192.5	100.0			8,124,221,890.1	

Fuente: elaboración propia

La curva hipsométrica se grafica con las columnas (4) y (10) (figura 4.59)

4.3.4.5 CURVA FRECUENCIA DE ALTITUDES

La frecuencia de altitudes es una gráfica que representa las altitudes con su respectivo porcentaje respecto al total de superficie de la cuenca delimitada

La curva de frecuencia de altitudes se grafica con las columnas (4) y (6) de la tabla 4.27 , esta curva se muestra en la figura 4.59

4.3.4.5.1 Altitud Media

Es la ordenada media de la curva hipsométrica, es decir es la altura por la cual el 50% del área está por encima y el 50% del área por debajo de ella

Numéricamente dicha elevación se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$E_m = \frac{\sum a * e}{A}$$

Donde:

E_m: Elevación media (m)

a: Área entre dos contornos (m2)

e: Elevación media entre dos contornos (m2)

A: Área total de la cuenca (m2)

En base a la tabla 4.26, el numerador es el total de la columna (9) y el denominador es el total de la columna (5), teniendo como resultado una altura media de:

$$E_m = \frac{8124221890.07}{2306192.48} = 3522.79 \text{ m. s. n. m.}$$

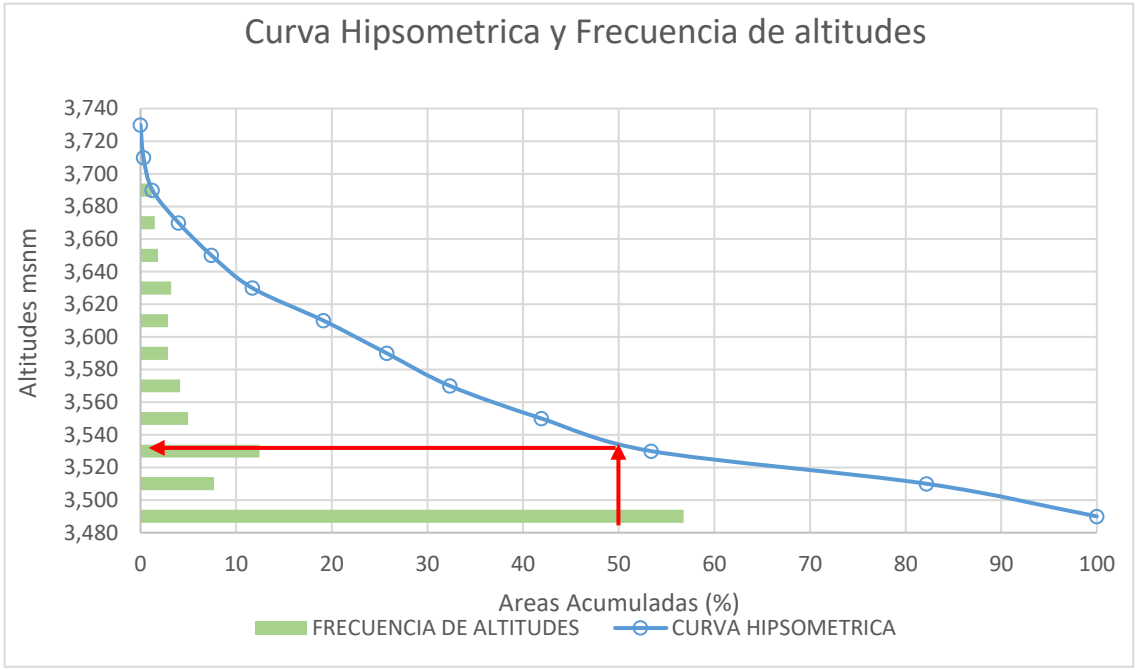
4.3.4.5.2 Altitud más Frecuente

Es el valor máximo en porcentaje de la curva de frecuencia de altitudes, el mayor porcentaje es de 56.79 % que representa una altura de 3490.00 m.

4.3.4.5.3 Altitud de Frecuencia media

Es la altitud correspondiente al punto medio de la ordenada de la curva de frecuencia de altitudes, según la figura 4.35 la altitud de frecuencia media es: 3530 m.

Figura 4.59 Curva hipsometrica y frecuencia de altitudes



Fuente: elaboración propia

4.3.4.6 ÍNDICE O FACTOR DE FORMA DE UNA CUENCA (F)

Es la relación entre el ancho promedio de la cuenca y su longitud:

$$F = \frac{Ancho}{Longitud} = \frac{B}{L} = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

F: Factor de forma de la cuenca

A: Área total de la cuenca (km2)

L: Longitud de la cuenca (km)

El factor de forma: $F = \frac{2.31}{2.79^2}$, teniendo como resultado F= 0.296

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

4.3.4.7 ÍNDICE DE COMPACIDAD

Llamada también índice de Gravelious, este índice representa la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de una circunferencia que tiene la misma área de la cuenca; es expresada por la siguiente ecuación:

$$K = 0.2821 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

K: Índice de Compacidad

P: Perímetro de la cuenca (km)

A: Área total de la cuenca (km2)

El índice de Gravelious: $K = 0.2821 \frac{7.24}{\sqrt{2.31}}$, teniendo como resultado K=1.344

Si el índice de Gravelious se aproxima más a la unidad, indica que la cuenca tiende a ser redonda

4.3.4.8 RECTÁNGULO EQUIVALENTE

Es una transformación geométrica que permite representar a la cuenca, en un rectángulo equivalente cuyo área y perímetro sea idéntico a la cuenca original, por la tanto el rectángulo equivalente poseerá la misma curva hipsométrica, curva de frecuencia de altitudes, índices de compacidad e índice de forma, etc. Este nuevo rectángulo estará definido por un lado menor (l) y un lado mayor (L) y las curvas de nivel se convierten en rectas paralelas al lado menor (l).

Lado Mayor (L), está definido por la siguiente ecuación:

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.1284}\left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2}\right)$$

Lado Menor (L), está definido por la siguiente ecuación:

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.1284}\left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2}\right)$$

Donde:

L: Longitud del lado mayor del rectángulo

l: Longitud del lado menor del rectángulo

K: Índice de compacidad

A: Área total de la cuenca (km2)

Reemplazando valores se tiene:

L: 2.792 Km.

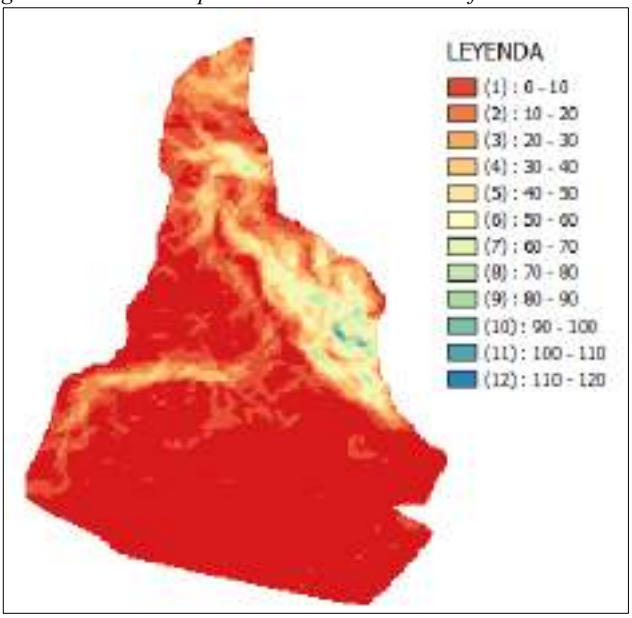
l: 0.826 Km.

4.3.4.9 PENDIENTE DE LA CUENCA

Es un parámetro de suma importancia por tener una relación estrecha con la infiltración, escorrentía superficial, tiempo de concentración.

Con el software QGIS se generó el raster de pendientes que tiene valores entre 0% y 120%, por lo cual es reclasificado en 12 intervalos iguales de 10%

Figura 4.60 Raster de pendiente de la cuenca clasificado en 12 zonas



Fuente: elaboración propia

Tabla 4.28 Calculo de la pendiente media de la cuenca

1	2	3	4	5	6
N°	PENDIENTE MIN (%)	PENDIENTE MAX (%)	PENDIENTE MEDIA (%)	CANTIDAD	PENDIENTE MEDIA (%) * CANTIDAD
1	0	10	3.41	16,428	55,962.36
2	10	20	14.45	4,147	59,905.36
3	20	30	24.57	2,268	55,735.40
4	30	40	34.68	1,574	54,586.11
5	40	50	44.54	1,008	44,893.70
6	50	60	54.99	720	39,590.33
7	60	70	64.50	531	34,250.39
8	70	80	74.24	236	17,521.27
9	80	90	83.68	64	5,355.54
10	90	100	94.57	20	1,891.42
11	100	110	104.96	12	1,259.51
12	112	120	114.18	4	456.73
TOTAL				27,012.0	371408.14
PENDIENTE DE LA CUENCA				13.75 %	

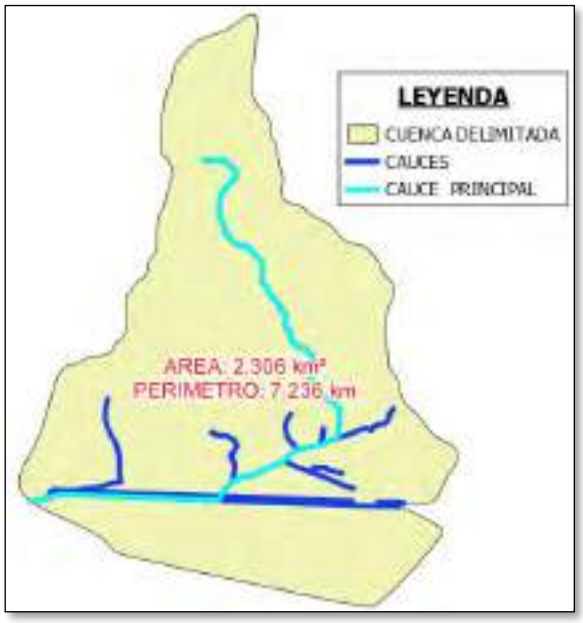
Fuente: elaboracion propia

La pendiente de la cuenca se calcula mediante un promedio ponderado, es decir al dividir el total de la columna (6) entre el total de la columna (5), dando un resultado de 13.75%.

4.3.4.10 RED HÍDRICA

Las redes hídricas de la cuenca se pueden apreciar en la siguiente figura:

Figura 4.61 Redes hidricas de la cuenca



Fuente: elaboración propia

El cauce principal tiene las siguientes características:

- Longitud: 2,883.47 m.
- Cota máxima: 3,576 m.
- Cota mínima: 3480 m.
- Desnivel: 96 m.

4.3.4.11 PENDIENTE DEL CURSO PRINCIPAL

Para el cálculo de la pendiente del curso principal se hará uso del método de Taylor-Schwarz, cuyo método está definido por la siguiente ecuación:

$$S = \left[\frac{L}{\sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{\sqrt{S_i}}} \right]^2$$

Donde:

S: Pendiente media del cauce (m/m)

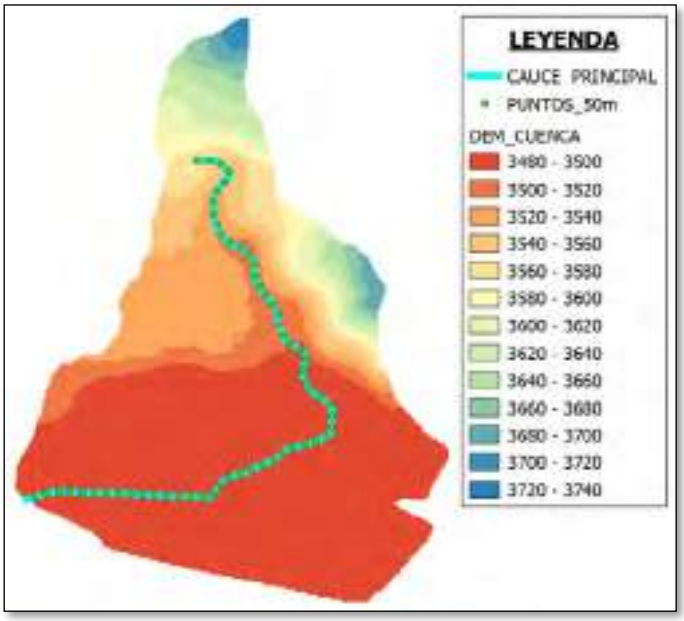
L: Longitud del cauce principal de la cuenca (m)

L_i: Longitud promedio de todos los cauces de orden i (m)

S_i: pendiente de cada uno de los tramos en que se subdivide a longitud del cauce principal (m/m)

Al cauce principal se le genera puntos cada 50m y cada punto adopta la elevación del DEM de la cuenca, la siguiente figura muestra el proceso antes mencionado.

Figura 4.62 Puntos para el calculo de la pendiente media del cauce principal



Fuente: elaboración propia

La siguiente tabla muestra todos los puntos que están separados cada 50m, también se muestra el proceso para obtener la pendiente del cauce principal usando la metodología de Taylor-Schwarz.

Tabla 4.29 Calculo de la pendiente media del cauce principal

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tramo	Punto Inicial	Punto Final	Altura Inicial	Altura Final	Li	Dist. Acumulada	Pendiente (Si)	Raíz (Si)	Li/ Raíz(Si)
1	1	2	3576.02	3561.54	50.00	50.00	0.29	0.538	92.91
2	2	3	3561.54	3554.03	50.00	100.00	0.15	0.388	129.00
3	3	4	3554.03	3546.46	50.00	150.00	0.15	0.389	128.50
4	4	5	3546.46	3543.68	50.00	200.00	0.06	0.236	212.23
5	5	6	3543.68	3534.96	50.00	250.00	0.17	0.418	119.71
6	6	7	3534.96	3527.26	50.00	300.00	0.15	0.392	127.40
7	7	8	3527.26	3526.28	50.00	350.00	0.02	0.140	358.26
8	8	9	3526.28	3525.05	50.00	400.00	0.02	0.157	317.85
9	9	10	3525.05	3522.53	50.00	450.00	0.05	0.224	222.84
10	10	11	3522.53	3517.18	50.00	500.00	0.11	0.327	152.93
11	11	12	3517.18	3515.70	50.00	550.00	0.03	0.173	289.83
12	12	13	3515.70	3515.69	50.00	600.00	0.00	0.013	3771.24
13	13	14	3515.69	3515.68	50.00	650.00	0.00	0.013	3880.57
14	14	15	3515.68	3515.67	50.00	700.00	0.00	0.014	3491.49
15	15	16	3515.67	3515.19	50.00	750.00	0.01	0.097	513.07
16	16	17	3515.19	3512.36	50.00	800.00	0.06	0.238	209.88
17	17	18	3512.36	3508.70	50.00	850.00	0.07	0.270	184.98
18	18	19	3508.70	3503.07	50.00	900.00	0.11	0.336	148.94
19	19	20	3503.07	3501.90	50.00	950.00	0.02	0.153	326.77
20	20	21	3501.90	3499.99	50.00	1000.00	0.04	0.195	256.14
21	21	22	3499.99	3499.18	50.00	1050.00	0.02	0.128	392.11
22	22	23	3499.18	3498.53	50.00	1100.00	0.01	0.114	437.33
23	23	24	3498.53	3495.85	50.00	1150.00	0.05	0.231	216.26
24	24	25	3495.85	3490.51	50.00	1200.00	0.11	0.327	153.00
25	25	26	3490.51	3486.48	50.00	1250.00	0.08	0.284	176.07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tramo	Punto Inicial	Punto Final	Altura Inicial	Altura Final	Li	Dist. Acumulada	Pendiente (Si)	Raíz (Si)	Li/ Raíz(Si)
26	26	27	3486.48	3484.90	50.00	1300.00	0.03	0.178	281.33
27	27	28	3484.90	3484.14	50.00	1350.00	0.02	0.123	406.01
28	28	29	3484.14	3483.90	50.00	1400.00	0.00	0.070	718.42
29	29	30	3483.90	3483.34	50.00	1450.00	0.01	0.106	473.05
30	30	31	3483.34	3483.12	50.00	1500.00	0.00	0.067	747.63
31	31	32	3483.12	3483.01	50.00	1550.00	0.00	0.046	1082.42
32	32	33	3483.01	3482.10	50.00	1600.00	0.02	0.135	370.44
33	33	34	3482.10	3481.99	50.00	1650.00	0.00	0.048	1049.32
34	34	35	3481.99	3481.12	50.00	1700.00	0.02	0.131	380.41
35	35	36	3481.12	3480.97	50.00	1750.00	0.00	0.056	889.58
36	36	37	3480.97	3480.65	50.00	1800.00	0.01	0.080	624.50
37	37	38	3480.65	3480.12	50.00	1850.00	0.01	0.103	485.52
38	38	39	3480.12	3480.10	50.00	1900.00	0.00	0.019	2700.64
39	39	40	3480.10	3479.94	50.00	1950.00	0.00	0.056	895.83
40	40	41	3479.94	3479.44	50.00	2000.00	0.01	0.100	499.88
41	41	42	3479.44	3479.22	50.00	2050.00	0.00	0.066	758.47
42	42	43	3479.22	3479.20	50.00	2100.00	0.00	0.023	2189.11
43	43	44	3479.20	3479.17	50.00	2150.00	0.00	0.025	1968.27
44	44	45	3479.17	3479.16	50.00	2200.00	0.00	0.014	3491.49
45	45	46	3479.16	3479.15	50.00	2250.00	0.00	0.013	3824.73
46	46	47	3479.15	3479.14	50.00	2300.00	0.00	0.013	3824.73
47	47	48	3479.14	3479.13	50.00	2350.00	0.00	0.014	3491.49
48	48	49	3479.13	3479.12	50.00	2400.00	0.00	0.013	3824.73
49	49	50	3479.12	3479.11	50.00	2450.00	0.00	0.014	3577.71
50	50	51	3479.11	3479.10	50.00	2500.00	0.00	0.012	4131.18
51	51	52	3479.10	3479.10	50.00	2550.00	0.00	0.010	5022.12
52	52	53	3479.10	3479.08	50.00	2600.00	0.00	0.017	2880.66
53	53	54	3479.08	3479.07	50.00	2650.00	0.00	0.013	3824.73
54	54	55	3479.07	3479.06	50.00	2700.00	0.00	0.014	3491.49
55	55	56	3479.06	3479.06	50.00	2750.00	0.00	0.013	3824.73
56	56	57	3479.06	3479.05	50.00	2800.00	0.00	0.013	3719.92
57	57	58	3479.05	3478.98	50.00	2850.00	0.00	0.035	1408.72
58	58	59	3478.98	3478.69	30.00	2880.00	0.01	0.100	300.72
TOTAL									83469.28

Fuente: elaboración propia

La pendiente del cauce principal es:

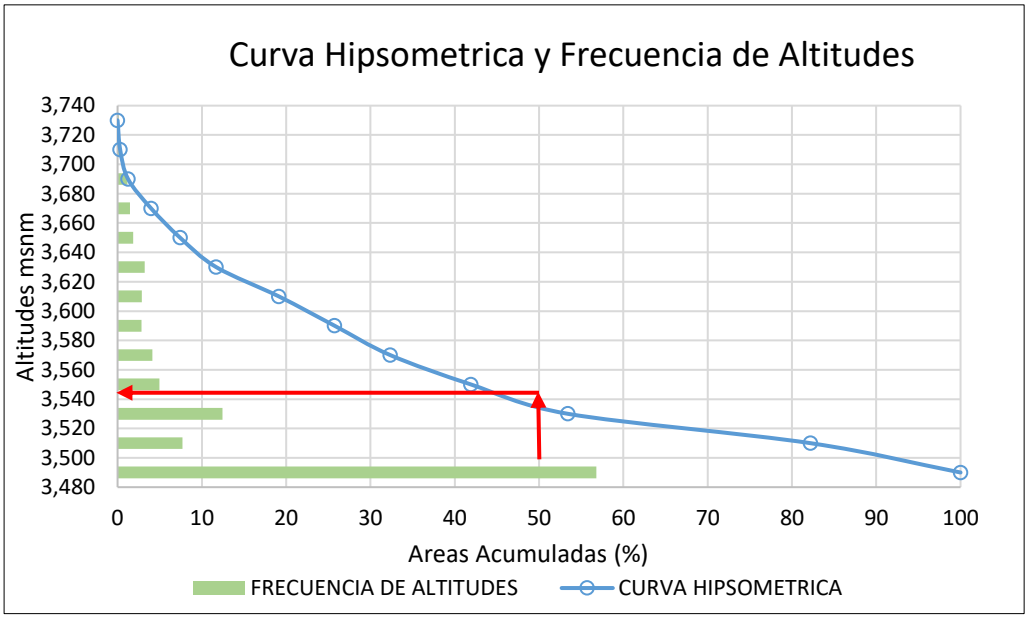
$$S = \left[\frac{2880}{83469.28}\right]^2, \text{ S} = 0.119\ \%$$

La pendiente geométrica del cauce principal es:

$$S = \frac{3576.02-3478.69}{2880}, \text{ S= } 3.38\ \%$$

4.3.4.12 RESUMEN DE PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

Tabla 4.30 Resumen de parámetros geomorfologicos

CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS Y PARÁMETROS DE LA CUENCA				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VARIABLE	VALOR
01	UBICACIÓN			
	Centro de Gravedad de la Cuenca (WGS84 19S)	m	Este	245677.14
		m	Norte	8431148.32
02	ÁREA Y PERÍMETRO DE LA CUENCA			
	Área de la Cuenca	km2	A	2.306
	Perímetro de la Cuenca	km	P	7.236
03	CURVA HIPSOMÉTRICA Y FRECUENCIA DE ALTITUDES			
	Altitud Media de la Cuenca	m.s.n.m	Zmed	3522.79
	Altitud más Frecuente	m.s.n.m	Zfre	3490.00
	Altitud de Frecuencia Media	m.s.n.m	Zfre.med	3610.00
				
04	ÍNDICES REPRESENTATIVOS			
	Factor de Forma	-	F	0.296
	Índice de Compacidad o Índice de Gravelious:	-	K	1.344
05	RECTÁNGULO EQUIVALENTE			
	Largo Equivalente	km	L	2.792
	Ancho Equivalente	km	I	0.826
06	PENDIENTE DE LA CUENCA			
	Pendiente media de la Cuenca	%	S	13.75
07	PERFIL LONGITUDINAL DEL CAUCE PRINCIPAL			
	Longitud del Cauce Principal	km	L Rio	2,883.47
	Desnivel del Cauce Principal	km	ΔH Rio	96
08	PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL			
	Pendiente del Cauce Principal	%	S rio	0.119%
	Pendiente geométrica de la red hídrica	m/m	S geo hid	3.380%

Fuente: elaboración propia

4.3.5 ESTACIONES METEREOLOGICAS

La data histórica de precipitación se descargó del portal de Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y del portal de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

ANA, cuenta con El Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH), que constituye una red de integración tecnológica e institucional para facilitar la sistematización, acceso, distribución, uso e intercambio de la información necesaria para la gestión de los recursos hídricos (https://snirh.ana.gob.pe/snirh/).

SNIRH almacena toda la data de parámetros climáticos que fueron proporcionados por SENAMHI en la siguiente web: (https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx).

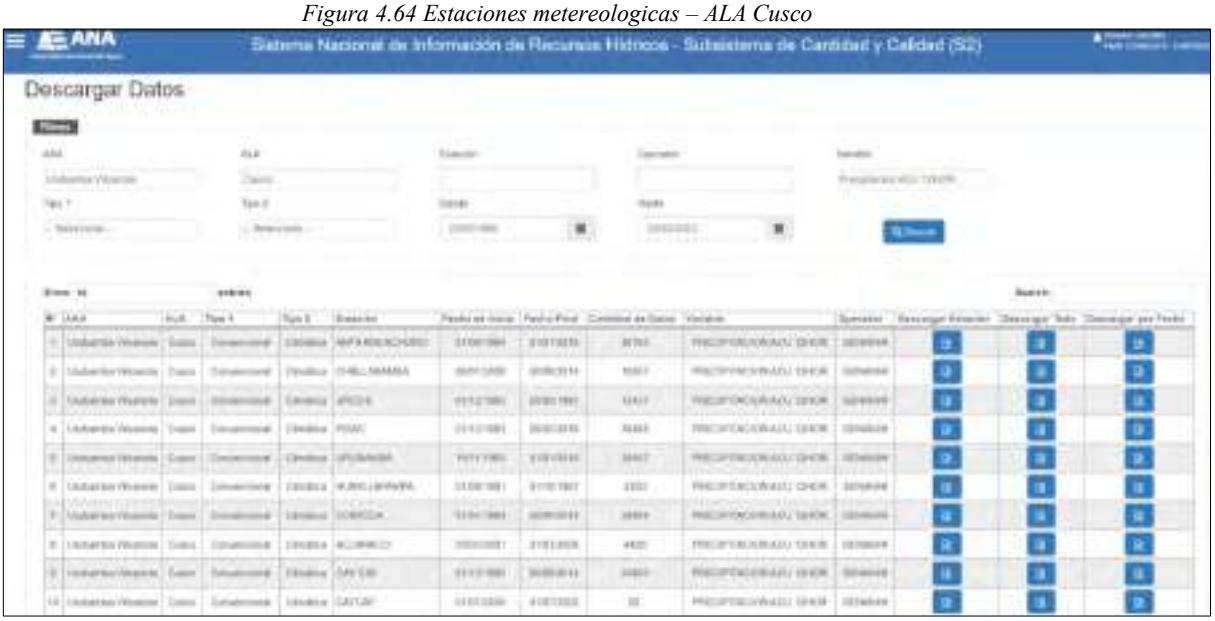
En las figuras siguientes se muestra todas las estaciones meteorológicas de la cuenca Urubamba, que es administrada por Autoridad Administrativa del Agua: Urubamba Vilcanota y por la Administración Local del Agua: Sicuani, Cusco y La Convención.

Figura 4.63 Estaciones metereologicas - ALA Sicuani



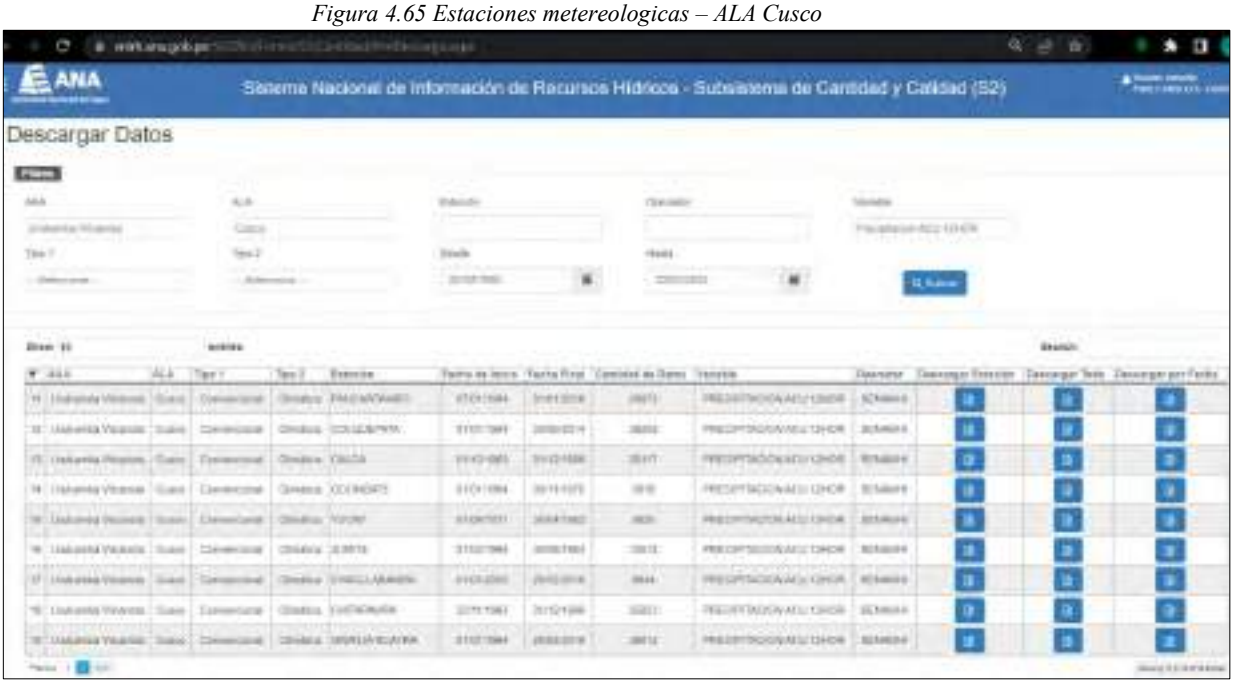
Fuente: SNIRH - ANA

Figura 4.64 Estaciones metereologicas – ALA Cusco



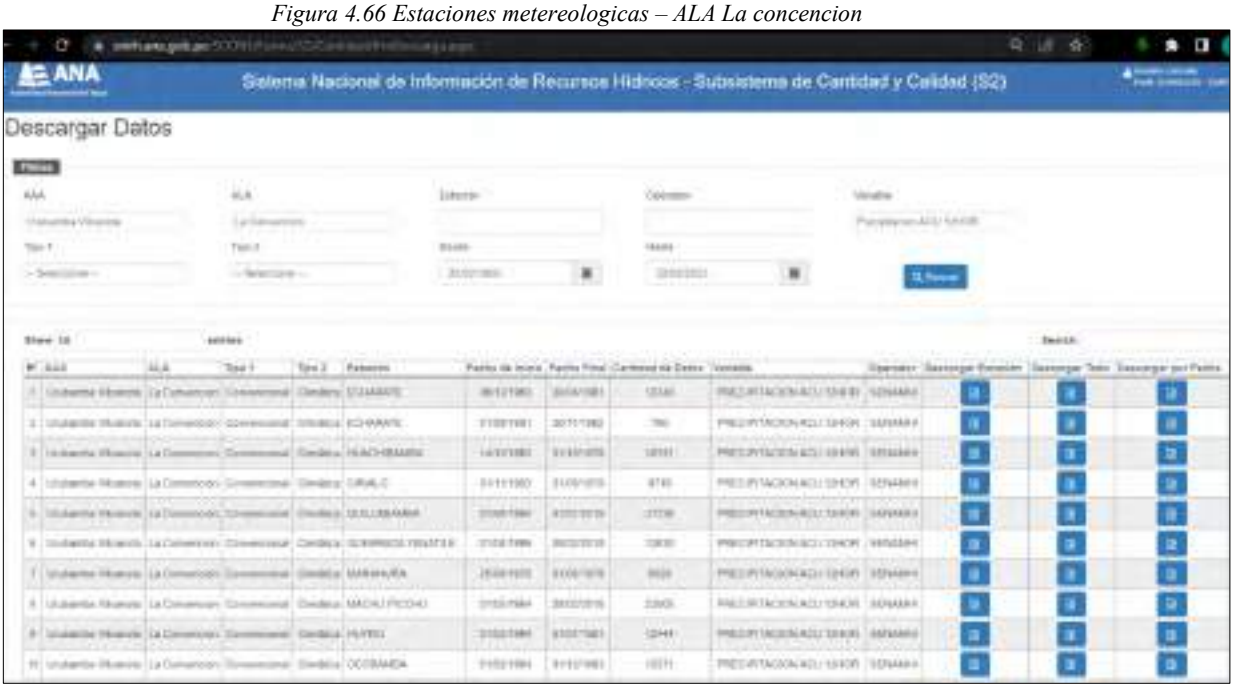
Fuente: SNIRH - ANA

Figura 4.65 Estaciones metereologicas – ALA Cusco



Fuente: SNIRH - ANA

Figura 4.66 Estaciones metereologicas – ALA La concencion



Fuente: SNIRH - ANA

En la cuenca del Alto Urubamba existe varias estaciones meteorológicas, para el presente estudio se consideró solo las estaciones meteorológicas de Sicuani, Pomacanchi y Ccatcca por ser las estaciones más cercanas (figura 4.69), además que contienen una buena extensión de datos de precipitación (tabla 4.31)

Se uso la data de precipitación de la estación meteorológica de Sicuani por ser la estación más cercana (15km), además de pertenecer a la misma cuenta y estar prácticamente a la misma elevación sobre el nivel del mar por que la altitud media de la cuenca en estudio es de 3522 msnm (tabla 4.30)

Tabla 4.31 Estaciones metereologicas cercanas al prpyecto

CODIGO	ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERIODO	CUENCA
759	SICUANI	-14.25333	-71.236944	3534	1964-2018	Cuenca Urubamba
812	POMACANCHI	-14.02778	-71.535797	3690	1985-2017	Cuenca Urubamba
690	CCATCCA	-13.61000	-71.560300	3729	1964-2014	Cuenca Urubamba
809	CAYCAY	-13.59447	-71.687139	3150	1964-2014	Cuenca Urubamba
607	GRANJA KCAYRA	-13.55686	-71.874944	3219	1964-2018	Cuenca Urubamba
844	PISAC	-13.41583	-71.849444	2950	1964-2018	Cuenca Urubamba
684	ANTA ANCACHURO	-13.46806	-72.215556	3340	1964-2018	Cuenca Urubamba
683	URUBAMBA	-13.32311	-72.129117	2863	1964-2018	Cuenca Urubamba
689	PAUCARTAMBO	-13.32417	-71.590278	3042	1964-2018	Cuenca Urubamba
685	CALCA	-13.33333	-71.950000	2926	1964-1998	Cuenca Urubamba
823	SANTA ROSA	-14.62690	-70.796400	3986	1970-2017	Cuenca Pucará
756	COMBAPATA	-14.10000	-71.433333	3464	1964-1997	Cuenca Urubamba

Fuente: SENAMHI

SNIRH solo brinda data meteorológica de las estaciones en su mayoría hasta el año 2018 y al descargar nos brinda una hoja Excel, como extracto de dicha hoja Excel se tiene la siguiente figura.

Figura 4.67 Estracto de la informacion de precipitación acumulada 12 hr (SNIRH) – estacion Sicuani

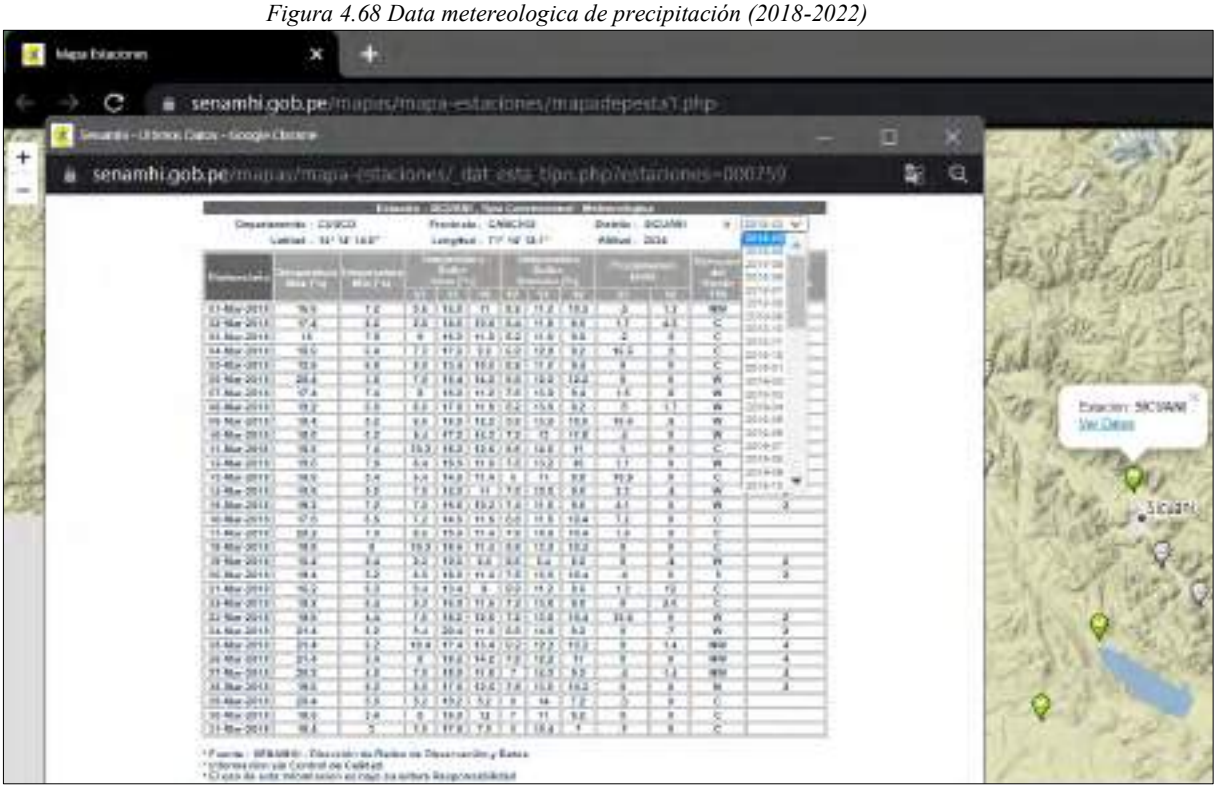
	A	B	C	D	E	F	G
1	ESTACION	OPERADOR	VARIABLE	FECHA	HORA	VALOR	UNIDADMEDIDA
2	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	01/12/1983	07:00	1	mm
3	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	01/12/1983	19:00	0	mm
4	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	02/12/1983	07:00	1.5	mm
5	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	02/12/1983	19:00	2	mm
6	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	03/12/1983	07:00	1.5	mm
7	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	03/12/1983	19:00	1.5	mm
8	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	04/12/1983	07:00	4.5	mm
9	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	04/12/1983	19:00	0	mm
10	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	05/12/1983	07:00	1	mm
11	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	05/12/1983	19:00	10.2	mm
12	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	06/12/1983	07:00	2.5	mm
13	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	06/12/1983	19:00	0	mm
14	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	07/12/1983	07:00	3	mm
15	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	07/12/1983	19:00	1	mm
16	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	08/12/1983	07:00	5	mm
17	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	08/12/1983	19:00	1	mm
18	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	09/12/1983	07:00	0	mm
19	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	09/12/1983	19:00	0	mm
20	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	10/12/1983	07:00	0	mm
21	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	10/12/1983	19:00	4.5	mm
22	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	11/12/1983	07:00	0	mm
	A	B	C	D	E	F	G
15485	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	16/02/2018	07:00	7.5	mm
15486	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	16/02/2018	19:00	2.3	mm
15487	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	17/02/2018	07:00	13.2	mm
15488	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	17/02/2018	19:00	0.5	mm
15489	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	18/02/2018	07:00	2.5	mm
15490	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	18/02/2018	19:00	0	mm
15491	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	19/02/2018	07:00	0	mm
15492	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	19/02/2018	19:00	0	mm
15493	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	20/02/2018	07:00	0	mm
15494	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	20/02/2018	19:00	0	mm
15495	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	21/02/2018	07:00	15.8	mm
15496	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	21/02/2018	19:00	0	mm
15497	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	22/02/2018	07:00	0	mm
15498	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	22/02/2018	19:00	0.9	mm
15499	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	23/02/2018	07:00	0	mm
15500	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	23/02/2018	19:00	0	mm
15501	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	24/02/2018	07:00	5.2	mm
15502	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	24/02/2018	19:00	0.3	mm
15503	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	25/02/2018	07:00	6.5	mm
15504	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	25/02/2018	19:00	4.6	mm
15505	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	26/02/2018	07:00	0	mm
15506	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	26/02/2018	19:00	7.1	mm
15507	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	27/02/2018	07:00	1	mm
15508	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	27/02/2018	19:00	0.5	mm
15509	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	28/02/2018	07:00	0.2	mm
15510	SICUANI	SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	PRECIPITACION ACU 12HOR	28/02/2018	19:00	0.8	mm

Fuente: SNIRH

SNIRH brinda información de precipitación acumulada 12 horas (7AM y 7PM)

La precipitación a partir del año 2018 hasta el año 2021 fueron descargados de la página web de SENAMHI. (https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php).

Figura 4.68 Data metereologica de precipitación (2018-2022)



Fuente: SENAMHI

Figura 4.69 Estaciones metereologicas cercanas al proyecto



Fuente: elboracion propia (QGIS)

4.3.6 POLIGONOS DE THIESSEN

Este método establece que cualquier punto de la cuenca, la lluvia es igual a la que se registra en el pluviómetro más cercano; luego la profundidad registrada en un pluviómetro dado se aplica

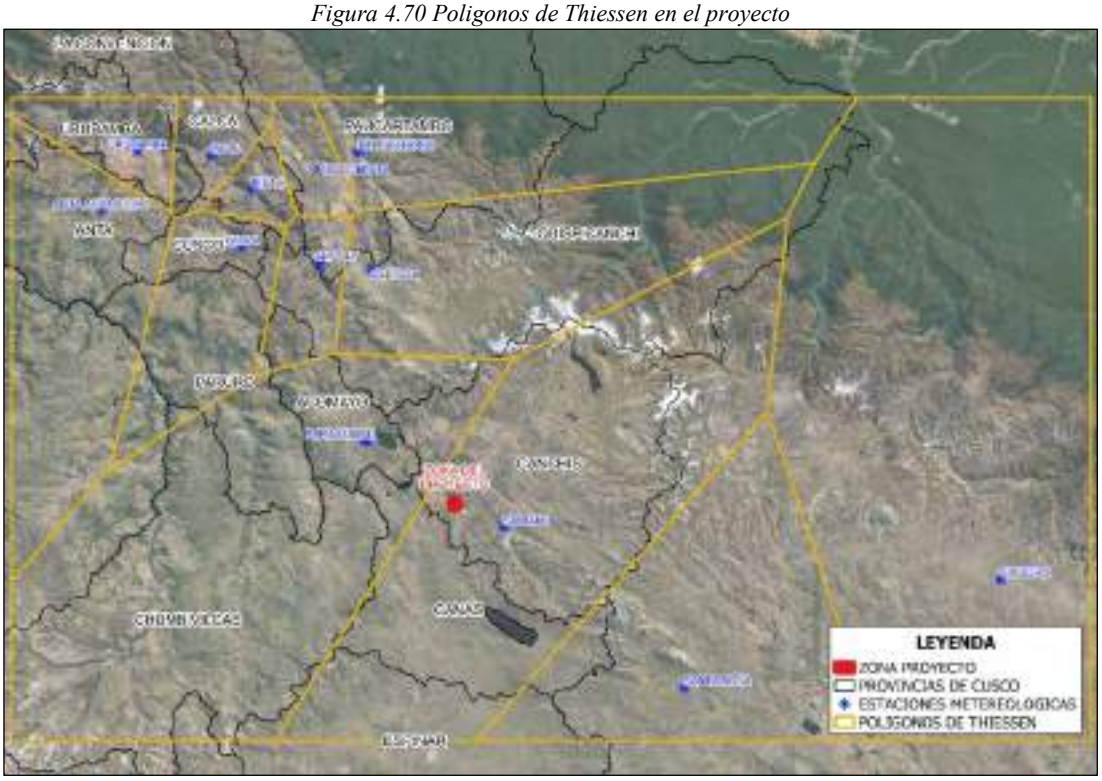
hasta la mitad de la distancia a la siguiente estación pluviométrica en cualquier dirección.[6] Con esta metodología se conocerá la influencia de cada estación meteorológica.

Su construcción es el siguiente:

- Ubicar las estaciones, dentro y fuera de la cuenca.
- Unir las estaciones formando triángulos. procurando en lo posible que estos sean acutángulos (ángulos menores de 90º).
- Trazar las mediatrices de los lados de los triángulos formando polígonos.
- Definir el área de influencia de cada estación. cada estación quedará rodeada por las líneas del polígono (en algunos casos, en parte por el parteaguas de la cuenca). El área encerrada por los polígonos de Thiessen y el parteaguas será el área de influencia de la estación correspondiente.

En QGIS en base a la ubicación de las estaciones meteorológicas se obtuvo los polígonos de Thiessen con la herramienta de "Polígonos de Voronoi" (Voronoi fue un matemático que estudio los polígonos de Thiessen)

Figura 4.70 Poligonos de Thiessen en el proyecto



Fuente: elaboracion propia (QGIS)

Se uso la data de precipitación de la estación meteorológica de Sicuani, puesto que la cuenca delimitada del proyecto está dentro del área de influencia de la estación de Sicuani (ubicado a 15 km) y la altitud de la estación Sicuani es 3534 y la altitud media de la cuenca son de 3523 msnm.

[6] Ven Te Chow - Hidrologia aplicada

4.3.7 INFORMACION METEREOLOGICA

4.3.7.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA SICUANI

Tabla 4.32 Precipitación total mensual - estacion Sicuani (1964-2021)

ESTACION SICUANI												
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1964	95.4	101.0	112.0	50.0	31.8	0.0	2.5	3.2	32.2	25.8	85.1	50.0
1965	43.2	89.7	119.0	51.7	2.1	0.0	2.4	3.7	52.5	66.1	61.0	179.7
1966	81.6	118.2	94.2	6.0	35.0	0.0	0.0	2.3	38.9	148.8	106.0	121.0
1967	63.4	117.2	155.9	33.0	8.2	1.4	21.4	28.7	40.4	49.0	46.8	129.5
1968	118.2	171.3	272.9	55.6	0.0	0.0	16.0	28.2	21.4	62.1	149.3	64.2
1969	132.5	127.0	140.4	67.0	3.6	2.8	8.0	1.6	18.0	78.2	76.2	80.8
1970	172.3	139.5	141.3	50.3	5.6	0.0	0.0	0.0	20.4	48.3	46.6	185.4
1971	189.5	162.0	66.1	66.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	71.6
1972	154.2	76.5	95.6	58.1	6.3	0.0	15.9	29.6	0.0	8.0	35.2	94.4
1973	140.7	136.2	168.0	82.5	3.1	0.0	2.0	11.8	5.9	27.0	47.6	96.2
1974	168.5	223.3	91.1	25.1	0.8	6.5	0.0	16.0	24.5	13.0	51.5	
1975	157.0	103.9	134.9	39.4	20.3	0.7	0.0	8.4	32.1	24.4	62.4	154.2
1976	161.9	68.7	130.4	27.5	11.4	6.7	5.1	9.6	17.9	9.3	29.0	86.3
1977	70.5	179.9	87.0	33.9	7.2	0.0	0.8	0.0	11.0	30.7	87.3	88.1
1978	214.6	71.3	183.4	83.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	24.2	73.4	37.9
1979	66.8	50.5	64.8	31.8	4.4	0.0	0.9	19.8	27.6	0.8	14.3	31.7
1980	86.6	49.3	26.1	0.0	15.6	18.6	19.9	21.6	1.6	65.9	60.2	82.6
1981	130.1	110.9	102.8	0.8	0.0	6.9	0.0	19.2	0.0	6.0	8.6	43.3
1982	66.3	26.3	48.4	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	24.0	58.1	34.0	8.6
1983	41.2	0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8	1.0	0.0	63.1
1984	131.2	52.1	45.3	3.0	0.0							
1985												
1986												
1987							11.2	0.5	2.5	24.9	132.1	
1988		94.9	120.6	87.4	4.0	0.0						
1989							0.0	12.0		51.7	46.9	130.8
1990	127.1	104.8	71.2	33.8								
1991	93.3	76.3	87.5	59.3	18.1	14.4	0.0	0.0	12.7	44.9	43.7	41.3
1992	99.2	61.4						19.5	19.1	62.8	96.8	53.6
1993	163.0	87.1	116.2	57.4	0.0	1.2	2.0	9.8	26.7	66.0	136.4	114.1
1994	127.5	143.8	128.4	74.9	18.8	0.3	0.0	1.2	9.3	50.5	81.0	127.4
1995	107.4	105.2	131.3	64.4	3.1	1.2	2.8	0.0	16.6	36.0	92.3	117.0
1996	121.3	112.0	155.5	42.7	16.3	0.0	0.0	12.0	24.5	54.2	61.6	115.7
1997	226.7	173.8	176.9	49.9	3.5	0.0	5.2	15.2	8.9	45.5	135.5	64.6
1998	102.3	131.0	97.8	15.1	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	92.2	73.6	92.7
1999	133.3	145.4	83.4	85.7	17.6	3.2	0.3	0.0	44.1	24.4	38.5	127.2
2000	110.4	180.0	121.9	15.6	7.2	6.0	4.4	1.7	18.6	76.4	25.2	92.6
2001	213.0	158.1	176.9	55.3	25.9	1.2	13.9	10.5	34.7	48.3	76.2	134.4
2002	154.7	205.2	145.7	126.4	32.9	0.0	26.1	4.7	37.4	75.9	87.3	141.5
2003	129.2	131.8	160.0	59.6	18.7	6.6	0.0	8.0	1.6	37.5	27.2	125.5
2004	162.6	191.0	80.4	47.0	7.6	8.2	4.2	12.0	51.6	28.9	92.4	98.4
2005	66.3	178.8	120.3	44.9	4.5	0.0	2.7	0.0	7.6	48.3	75.0	93.4
2006	151.2	120.8	92.8	99.0	3.3	5.7	0.0	10.3	23.3	45.4	111.3	106.4
2007	115.8	86.9	174.4	45.1	5.3	0.0	9.0	0.0	15.2	60.7	77.0	73.8
2008	137.3	133.5	117.9	21.6	7.0	0.7	0.6	0.6	2.6	84.1	61.6	149.0
2009	89.8	140.6	85.8	37.6	5.7	0.0	6.2	0.0	11.1	32.2	129.0	121.1
2010	161.0	95.8	118.0	48.4	2.6	0.0	0.0	5.7	2.4	62.8	46.6	125.1

ESTACION SICUANI												
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2011	107.6	118.4	156.4	132.7	14.4	2.9	4.4	2.6	52.2	25.3	29.0	131.1
2012	155.2	184.8	103.0	49.0	0.5	3.2	0.8	0.0	14.2	36.4	38.7	149.8
2013	191.8	157.7	78.9	23.5	7.2	7.1	0.0	11.2	1.8	38.1	66.2	162.7
2014	154.1	134.3	55.4	36.7	9.4	0.0	0.2	6.3	24.5	49.2	33.8	156.4
2015	142.0	97.2	104.4	55.2	8.4	2.5	12.6	7.0	10.1	52.5	74.6	136.5
2016	131.4	259.5	53.8	82.8	3.2	0.0	0.3	6.9	19.9	79.0	57.9	77.0
2017	162.3	119.1	126.9	60.8	40.8	0.0	2.2	13.8	22.7	72.9	121.9	73.4
2018	112.6	165.9	116.6	30.8	5.2	20.4	20.1	28.6	4.4	76.2	104.6	48.6
2019	131.6	135.7	86.1	46.4	8.5	0.0	0.0	0.0	0.5	56.6	137.5	212.3
2020	114.5	175.7	121.7	13.0	19.8	0.1	0.0	0.0	10.8	36.4	23.2	106.8
2021	168.7	69.1	127.3	97.8	2.9	0.0	0.4	0.3	11.0	28.4	71.7	177.3
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

Tabla 4.33 Precipitación maxima 24 horas - estacion Sicuani (1964-2021)

ESTACION SICUANI												
PRECIPITACION MAXIMA 24 hr (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1964	29.0	16.5	33.0	22.0	17.0	0.0	2.5	3.2	8.5	10.5	15.2	8.2
1965	7.3	20.3	20.5	15.2	1.1	0.0	1.5	2.8	15.0	23.0	12.0	24.0
1966	13.0	29.1	16.2	3.0	15.4	0.0	0.0	1.6	9.3	31.5	19.0	22.0
1967	14.0	28.3	22.2	10.0	3.2	1.4	9.0	10.0	11.0	11.0	9.0	29.8
1968	10.4	17.0	43.7	17.0	0.0	0.0	8.0	15.5	10.0	11.3	34.0	11.2
1969	20.1	14.4	17.8	13.8	3.6	1.8	8.0	1.6	10.0	18.0	14.2	17.9
1970	31.0	16.5	17.9	14.1	4.1	0.0	0.0	0.0	11.1	11.8	17.5	25.0
1971	25.2	29.9	24.8	31.8	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	9.8
1972	19.2	14.2	15.6	24.7	3.1	0.0	11.0	15.5	0.0	4.1	10.3	14.8
1973	26.8	22.2	19.9	18.4	3.1	0.0	1.6	7.3	4.1	10.9	9.3	18.6
1974	20.4	32.5	17.2	9.5	0.8	4.3	0.0	4.9	19.2	3.6	8.5	
1975	22.8	16.4	20.8	7.5	6.2	0.4	0.0	5.2	12.3	5.3	15.2	25.4
1976	22.6	9.8	19.8	8.1	8.8	4.1	3.7	7.5	6.1	7.8	10.7	16.5
1977	22.2	24.8	19.2	10.4	3.2	0.0	0.8	0.0	10.1	10.2	12.0	19.8
1978	24.5	17.8	42.8	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	12.0	20.4	11.9
1979	20.6	28.7	10.8	18.2	2.6	0.0	0.9	10.2	15.4	0.8	4.9	18.0
1980	26.8	18.2	12.6	0.0	11.0	15.2	10.6	18.8	1.6	34.8	37.2	16.0
1981	28.6	35.5	31.6	0.8	0.0	6.9	0.0	18.4	0.0	6.0	8.6	11.2
1982	23.8	10.9	20.2	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	10.6	21.3	11.2	7.9
1983	29.9	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	1.0	0.0	46.2
1984	34.8	20.7	22.5	3.0	0.0							
1985												
1986												
1987							7.7	0.5	2.5	5.5	21.4	
1988		18.1	22.9	14.4	4.0	0.0						
1989						0.0	0.0	5.0	0.0	14.1	6.5	34.6
1990	13.2	23.9	22.0	8.1								
1991	13.5	19.5	29.2	21.8	6.4	8.0	0.0	0.0	6.5	15.0	9.5	9.4
1992	7.9	6.5					0.0	14.2	8.3	14.5	27.4	10.0
1993	27.7	17.5	29.5	12.7	0.0	1.2	1.5	4.8	11.5	20.2	30.4	21.5

ESTACION SICUANI												
PRECIPITACION MAXIMA 24 hr (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1994	23.1	19.3	20.0	20.0	10.0	0.3	0.0	1.2	4.1	17.9	15.4	24.5
1995	18.8	16.6	14.0	17.5	3.1	1.2	1.6	0.0	6.5	8.0	23.4	27.0
1996	12.7	17.9	40.6	14.3	7.3	0.0	0.0	7.4	10.6	15.0	11.6	16.8
1997	20.6	40.5	28.0	16.1	2.0	0.0	5.2	6.5	5.8	7.7	17.5	14.5
1998	24.2	28.1	10.2	6.3	0.0	0.0	0.0	4.2	1.7	26.3	10.0	28.8
1999	16.4	18.2	10.8	18.8	13.9	3.2	0.3	0.0	16.5	6.0	10.6	24.8
2000	17.2	22.5	22.3	6.2	4.0	6.0	4.4	1.3	8.3	25.8	8.9	15.3
2001	35.4	18.6	31.6	16.5	10.2	1.2	5.7	4.4	14.8	17.1	14.5	36.0
2002	32.5	27.7	17.2	34.6	16.0	0.0	6.0	3.2	8.2	15.2	16.5	23.1
2003	26.0	12.3	24.8	15.0	6.6	6.6	0.0	6.1	1.2	9.7	9.5	30.4
2004	16.1	34.1	18.5	14.4	2.9	2.7	2.8	5.6	12.0	7.7	14.0	15.6
2005	12.8	44.4	23.5	9.1	4.5	0.0	1.6	0.0	6.2	11.1	18.1	15.0
2006	18.3	23.5	12.1	29.8	3.3	5.3	0.0	8.0	8.3	8.2	19.0	25.2
2007	24.5	12.5	28.8	8.4	1.9	0.0	6.8	0.0	12.5	12.6	20.2	18.6
2008	18.2	22.9	31.3	7.4	6.0	0.7	0.6	0.6	1.6	23.7	9.0	24.7
2009	13.6	15.5	11.9	10.1	5.2	0.0	3.7	0.0	4.8	12.3	18.4	20.0
2010	24.7	20.6	22.3	19.1	2.3	0.0	0.0	5.7	1.6	13.4	23.7	22.7
2011	12.7	11.4	22.8	32.5	12.4	2.9	2.9	1.0	11.0	14.6	6.8	34.1
2012	31.5	31.6	17.5	16.6	0.5	3.2	0.8	0.0	5.5	9.4	15.0	22.4
2013	28.3	25.8	11.2	5.8	6.3	3.5	0.0	7.4	0.9	7.0	13.2	20.7
2014	19.6	23.3	15.9	11.0	3.8	0.0	0.2	5.9	10.0	8.5	5.6	23.3
2015	28.5	20.2	17.9	12.4	3.8	2.4	9.4	5.5	5.5	14.1	19.7	21.0
2016	34.2	32.2	11.0	20.3	2.5	0.0	0.3	3.6	6.7	12.9	22.1	15.7
2017	22.2	27.4	18.0	20.8	14.9	0.0	2.2	12.7	11.3	40.1	28.8	15.7
2018	19.0	35.5	21.1	11.2	2.8	10.0	18.7	10.8	3.0	15.9	28.4	13.6
2019	20.8	19.7	17.0	7.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.5	9.4	32.5	32.7
2020	14.2	32.4	14.6	6.0	9.3	0.1	0.0	0.0	7.5	11.6	12.0	25.8
2021	21.3	11.1	16.1	34.4	2.9	0.0	0.4	0.2	2.6	6.1	13.4	32.3
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

4.3.7.2 ESTACIÓN METEOROLÓGICA POMACANCHI.

Tabla 4.34 Precipitación total mensual - estacion Pomacanchi (1985-2021)

ESTACION POMACANCHI												
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1985	33.0	115.0	68.0	98.0	76.0	13.0	0.0	5.5	55.0	36.0	141.0	130.0
1986	108.0	135.0	76.0	43.0	5.0	0.0	0.0	1.5	46.5	26.0	39.0	202.0
1987			39.0	33.5	0.0	0.5	21.5	0.0	3.0			
1988								0.0	20.9	9.5	34.0	51.2
1989		124.2	79.4	8.9								
1990												
1991												133.5
1992	142.0	90.5	96.0					15.5	6.5	92.3	89.0	73.0
1993	206.8	125.0	102.5	31.5	0.0	2.0	6.0	12.0	16.5	87.0	81.0	186.7
1994	166.0	151.5	125.0	47.5	5.5	0.0	0.0	1.0	25.5	68.5	88.0	116.5
1995	133.0	108.5	127.0	37.0	13.5	0.0	5.5	1.5	36.0	9.0	126.0	161.0
1996	200.5	91.5	114.6	55.5	17.0	0.0	0.0	28.8	32.3	108.0	79.5	155.0
1997		194.0	190.5	23.0	16.0	0.0	5.0	12.5	7.5	83.0	135.8	79.0
1998	141.0	130.3	136.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	72.0	104.5	115.0
1999	173.5	140.6	84.2	93.3	9.2	0.0	1.6	0.0	19.1	34.4	40.7	106.3
2000	119.2	184.2	112.0	30.6	7.5	14.8	6.0	16.1	22.5	92.3	41.3	138.1
2001	246.0	159.6	180.9	45.2	15.7	3.3	21.3	15.8	18.9	84.0	81.3	198.3
2002	128.0	236.1	174.2	69.0	13.7	0.6	27.8	17.3	62.3	65.5	108.4	121.9
2003	167.2	164.4	150.6	63.5	16.4	8.7	0.0	6.0	17.1	64.4	50.2	110.0
2004	260.9	175.4	81.5	51.2	25.4	10.2	8.9	16.9	71.5	57.2	67.2	164.0
2005	85.8	130.3	148.0	52.0	2.1	0.0	0.2	4.3	2.6	74.2	101.5	105.7
2006	163.7	232.3	95.6	140.6	1.1	11.1	0.0	7.3	4.3	80.2	101.3	149.3
2007	172.6	175.6	226.5	77.6	14.1	0.0	4.8	0.0	4.0	52.5	99.7	102.7
2008	158.6	140.8	128.3	33.7	12.9	4.4	0.0	3.1	17.0	77.9	78.3	129.5
2009	136.7	105.6	80.5	41.8	8.6	0.0	14.1	0.0	11.0	18.2	277.6	111.1
2010	292.1	88.4	116.6	53.8	2.4	0.0	0.0	12.8	5.3	58.9	42.1	156.7
2011	119.1	151.8	135.7	60.2	9.3	4.7	7.1	8.9	56.5	50.9	42.8	189.7
2012	184.7	232.7	100.4	63.9	2.6	10.2	1.1	2.9	34.9	38.3	95.5	172.6
2013	188.2	167.1	91.8	46.2	8.9	1.3	0.0	19.9	22.3	60.5	105.1	210.3
2014	131.0	124.7	94.0	39.0	7.5	0.0	3.2	2.5	43.4	92.8	54.3	142.6
2015	184.3	136.4	151.0	80.6	14.7	0.0	11.2	7.9	6.6	32.4	115.3	142.3
2016	149.2	273.5	73.3	74.9	7.1	0.0	7.0	3.2	17.2	67.4	47.9	75.5
2017	124.7	114.0		42.6	25.0	0.6	2.2	13.0	22.4	40.3	70.7	109.3
2018	118.1								10.5	135.2	94.2	86.7
2019	125.1	168.4	155.9	60.1	8.0	0.0	4.6	1.4	4.6	44.8	227.3	230.9
2020	162.4	214.7	151.8			2.6	0.0	0.2	10.2	56.7	119.4	124.2
2021	157.3	105.0	150.4	57.2	9.2	0.0	2.4	0.0	12.7	53.4	95.0	198.8
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

Tabla 4.35 Precipitación maxima 24 horas - estacion Pomacanchi (1985-2021)

ESTACION POMACANCHI												
PRECIPITACION MAXIMA 24 hr (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1985	8.0	26.0	8.0	15.0	20.0	5.0	0.0	3.0	20.0	15.0	43.0	30.0
1986	20.0	18.0	10.0	15.0	5.0	0.0	0.0	1.0	17.0	13.0	17.0	38.0
1987			16.0	12.5	0.0	0.5	14.0	0.0	3.0			
1988								0.0	10.9	5.1	12.4	13.0
1989		18.2	14.0	5.1								
1990												
1991												19.0
1992	24.0	15.0	33.5				0.0	14.0	6.5	24.0	17.0	17.0
1993	24.0	22.5	26.0	11.5	0.0	2.0	3.0	4.0	5.0	42.0	14.0	28.5
1994	59.0	20.0	28.0	13.0	4.5	0.0	0.0	1.0	15.0	22.0	29.0	22.0
1995	14.5	15.5	24.0	11.5	10.5	0.0	5.5	1.5	10.5	8.0	20.0	34.0
1996	22.5	14.5	20.0	13.5	10.5	0.0	0.0	21.5	17.0	31.0	18.5	19.0
1997		20.5	29.0	6.0	5.0	0.0	5.0	6.5	5.0	26.0	24.5	27.5
1998	24.5	18.0	25.5	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	12.0	24.5	27.0
1999	26.8	21.6	14.8	18.0	4.2	0.0	1.6	0.0	4.1	11.1	10.5	27.6
2000	23.1	25.2	16.8	11.0	5.6	12.5	4.5	7.3	9.4	16.5	15.4	27.5
2001	33.3	26.0	37.0	9.0	6.3	3.3	9.2	4.7	7.1	20.5	14.6	39.8
2002	19.6	45.1	28.4	17.9	9.9	0.6	7.5	5.3	17.0	21.0	19.9	21.0
2003	29.5	21.1	21.2	23.7	8.0	8.7	0.0	3.6	4.1	10.7	18.4	21.3
2004	27.7	29.8	16.7	8.8	18.8	4.1	4.4	8.3	10.1	20.8	12.6	28.0
2005	14.1	28.5	27.5	23.7	2.1	0.0	0.2	3.0	2.6	15.3	19.7	15.2
2006	25.8	38.5	23.0	28.1	1.0	9.7	0.0	7.0	4.3	17.0	18.1	32.5
2007	29.5	23.1	40.1	30.3	9.9	0.0	2.5	0.0	2.2	15.3	27.3	17.5
2008	15.4	22.5	26.3	9.7	6.8	1.8	0.0	2.6	9.9	22.5	10.7	13.1
2009	16.0	18.0	21.2	8.5	2.6	0.0	4.3	0.0	4.8	7.8	32.7	19.1
2010	39.4	14.0	18.5	16.0	1.2	0.0	0.0	6.7	3.6	10.9	18.2	19.0
2011	20.6	17.8	20.0	15.9	3.2	4.7	4.5	4.3	12.5	13.6	18.2	27.6
2012	24.3	35.4	16.4	13.6	2.3	9.4	0.9	2.9	9.2	8.0	16.9	25.2
2013	19.7	24.7	17.1	13.7	5.6	1.0	0.0	8.3	13.9	13.6	24.8	31.8
2014	18.7	32.5	18.2	6.8	2.0	0.0	1.6	2.5	16.5	21.0	10.2	20.8
2015	18.5	30.1	33.3	9.9	5.0	0.0	10.6	6.4	3.5	8.5	22.6	22.0
2016	33.8	28.6	13.3	23.0	3.2	0.0	7.0	2.0	10.5	9.3	10.0	21.0
2017	25.5	17.7		11.0	7.9	0.6	2.2	10.3	10.4	11.1	13.2	18.8
2018	21.8								5.4	23.2	16.2	19.3
2019	23.6	21.4	26.0	16.0	4.0	0.0	2.5	1.4	3.6	22.8	37.2	33.4
2020	27.0	24.9	22.1			2.5	0.0	0.2	6.7	18.3	69.2	22.2
2021	15.9	20.8	29.3	11.0	6.4	0.0	2.3	0.0	7.9	11.5	26.2	23.4
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

4.3.7.3 ESTACIÓN METEOROLÓGICA CCATCCA.

Tabla 4.36 Precipitación total mensual - estacion Ccatcca (1964-2021)

ESTACION CCATCCA												
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1964	91.1	109.6	137.5	62	6	0	0	2	46	38.5	30.7	65.6
1965	74.7		153.6	46.8		0	0	0	17	23	47.3	121.3
1966	60.9	161.2	44	22.5	30.4	0	0	8.2	26.1	106.7	86.5	39.6
1967	56.1	131.4	113.5	38	26	0	19	7.6	8.5	47.4	50.7	117
1968	135.7	141.5	69	49.5	0	0	0.5	15.5	3	39.5	75.5	58.5
1969	111.7	133.2	77.5	31.5	0	3	10	2	23.5	19	16.5	99.2
1970	114	64.2	68.6	86	10	6	1	0	29.5	25	41.5	119.5
1971	81	157	63.2	40	0.5	2.5	0	0	2	29.1	59.9	64.1
1972	128.6	50	64	18.4	7.3	0	11.3	28.4	9.8	14.6	51.6	128.6
1973	162.1	84.6	131.2	51	14.6	6.4	9.4	10	18.6	36.4	72.2	90.1
1974	107.8	164.6	116.8	43.4	1.4	5.8	0	58.8	12.4	20.4	17.4	96.2
1975	143	202.2	85.1	38.8	19.6	2.4	1	8.2	37.8	12.6	38.8	128.4
1976	102.4	129.4	112.6	46.8	12.6	3	6.8	0	18.4	0	18.2	70.8
1977	140.8	111.8	77.4	59.6	4.8	0	5.6	0	46	37	90	58.2
1978	131.2	89.4	129.4	43.6	8	0	0	0	7.6	13	72.8	136
1979	110.4	102.6	123.8	26.2	2	0	0	10.2	7.6	21.8	56.8	154.6
1980	92	128.8	91	39.2	0	0	0	3.2	21.2	55.6	51.2	75.8
1981	159	102.8	141.6	74	9.6	0	0	10.2	2.6	66.4	111.4	94.8
1982	146.2	58.4	136.6	24.2	0	1	2.8	3.4	21.8	56	65	73.2
1983	81.4	48.2	39.4	6	10.4	0						
1984												
1985												
1986		74.9	137.8	28.4	4.7	0	6.9	1.2	12.9	23.1	29.7	54.4
1987	205.7	82.8	57.7	17.7	5.8	5	24.1	0	0	43	95	94.8
1988	89.8	66.5	141.8	90.9	14	0	0	0	8.1	61.5	42.8	94.7
1989	112.1	114.3	154.3	54.6	10.3	6.7	0	7	26.7	20.9	56.9	37.6
1990	115.7	68.7	55.2	24.2	1.3	37.9	0	8	1.3	39.4		117.5
1991	70.7	146.1	54.4	31	3.9	23.4	0	0	16.3	26.3	69.9	109.9
1992	144.2	92.7	49.1	14.9	3.7	33.6	0	25.9	0	43	87.9	43.3
1993	158.2	102.8	77.8	16.4	2.3	2.1	0	49.1	11.2	31.2	57.9	177.2
1994	104.9	143.7	110.7	41.6	8.2	0	0	2.5	29	47.4	35.6	161.7
1995	100.7	66.5	156.6	31.9	9.6	0	0	0	9.9	10.1	75.6	77
1996	118.9	125.6	64.8	25.8	1.2	0	0	22.4	16.5	29.6	40.4	112.1
1997	115.3	132.6	121.9	11.3	5.1	0	0	4	8.8	22.4	84.6	63.5
1998	73.8	129.4	62.7	10.7	0	15.2	0	0	0	31.9	58.8	61.1
1999	124.3	120.4	102.2	40	0	0	3.2	0	33.8	14	26.2	127.4
2000	169.3	110.5	107.7	20.1	2	1.8	6.4	6.6	23.7	56.3	14.9	57.2
2001	265.3	153.9	126.9	62.1	22.6	0	18	24.9	17	98.4	67.8	74.3
2002	102.5	176.9	144.8	62	8.3	13	34.8	9.1	25.4	67.3	92.8	149.4
2003	120.4	142.6	133.4	15.7	10.3	9.2	2.5	25.5	4.8	15.7	17.8	123.5
2004	169.7	106.5	91.6	28.5	17.2	28.2	27.9	14.7	48	55.4	69.9	91.3
2005	60.2	147.4	104.2		2.8	0	1.5	5.6	9.9	27.5	77.7	98.7
2006	172.6	108	161.5	70.3	0.4	3.3	0	14.1	6.6	84.6	89.3	118.6
2007	129.5	97.4	107.6	31.9	9.9	0	5.1	1.9	2.5	53.7	50.7	75.3
2008	151.53	114.7	62.6	24	8.4	6.2	0	13.7	6.4	54.8	87.1	185.2
2009	112.55	106.6	80.3	31.3	2.4	0	14.9	4	17.3	14.6	141.6	104.7
2010	206.3	91.0	148.5	9.8	0	1.7	6.1	4.7	3.6	57.9	30.6	143.4
2011	133.3	223.4	147.4	62.1	6.9	4.5	12.7	1.2	36.3	40.1	31.5	130.8

ESTACION CCATCCA												
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2012	116.2	168.1	60.9	38.6	10.2	6.9	3.8	3.0	17.8	18.0	86.2	183.6
2013	160.7	173.5	124.0	29.4	8.6	0.9	12.3	18.1	6.7	94.5	80.1	173.6
2014	160.2	120.3	69.6	38.2	16.8		0.0	5.9	4.5	33.2	0.0	98.8
2015	186.8	159.8	83.8	102.6	10.7	0.0	14.0	12.3	4.3	24.7	62.1	117.5
2016	110.4	113.1	41.8	30.3	12.7	3.5	13.3	0.5	12.6	37.9	18.7	51.5
2017	125.9	110.0	133.7	88.4	25.2	8.4	0.0	3.2	16.4	27.9	75.3	89.0
2018	115.8	185.8	208.7	26.9	0.0	34.2	20.4	11.2	4.5	131.5	69.9	70.1
2019	137.2	227.6	112.9	24.6	18.4	0.0	0.0	0.0	6.5	59.8	114.3	213.6
2020	144.0	161.7	121.1	10.6	7.4	3.5				32.5	37.4	
2021		92.2				1.6	0.0	0.0		16.4	103.8	122.6
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

Tabla 4.37 Precipitación maxima 24 horas - estacion Ccatcca (1964-2021)

ESTACION CCATCCA												
PRECIPITACION MAXIMA 24 hr (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1964	17.0	22.0	25.0	18.0	4.0	0.0	0.0	2.0	21.0	15.0	10.0	10.5
1965	11.0		21.0	10.0		0.0	0.0	0.0	5.0	11.0	11.7	15.2
1966	16.5	27.0	11.0	11.0	14.0	0.0	0.0	6.0	14.5	14.0	19.0	8.5
1967	11.0	14.0	16.0	11.0	10.0	0.0	8.5	4.6	4.0	13.0	10.0	19.0
1968	16.0	17.0	13.0	18.0	0.0	0.0	0.5	5.0	2.0	11.0	12.0	11.0
1969	19.0	36.0	16.5	4.0	0.0	2.0	10.0	2.0	9.0	6.0	8.5	24.5
1970	23.0	16.5	13.0	16.0	5.5	4.0	1.0	0.0	13.0	10.0	14.0	21.5
1971	14.5	18.0	11.5	24.0	0.5	2.5	0.0	0.0	2.0	10.3	22.3	9.0
1972	19.3	9.0	12.0	9.0	7.3	0.0	8.8	8.4	4.2	3.2	8.2	28.8
1973	28.8	27.0	19.0	16.0	5.8	3.8	3.8	4.8	5.2	15.2	12.0	16.4
1974	20.0	27.8	16.2	12.0	1.4	5.8	0.0	13.4	9.8	14.4	5.4	23.0
1975	20.4	38.6	21.4	9.2	6.6	2.4	1.0	5.2	29.0	3.8	13.8	15.8
1976	12.4	22.8	25.0	13.0	8.0	3.0	6.8	0.0	8.8	0.0	7.8	10.2
1977	24.4	31.8	16.6	24.2	4.8	0.0	3.8	0.0	14.8	11.4	19.2	10.2
1978	15.0	13.8	16.0	15.0	6.0	0.0	0.0	0.0	4.8	5.0	13.2	20.2
1979	17.4	33.0	32.0	8.2	2.0	0.0	0.0	6.0	5.8	10.2	24.8	22.8
1980	22.4	33.0	11.4	20.0	0.0	0.0	0.0	2.2	7.8	16.2	18.4	15.4
1981	31.0	26.6	34.0	21.0	4.8	0.0	0.0	5.2	1.4	25.0	35.8	17.0
1982	20.0	18.0	41.0	10.2	0.0	1.0	2.8	3.4	12.0	17.4	13.0	19.0
1983	14.6	26.0	7.8	4.0	5.6	0.0						
1984	0.0											
1985												
1986		19.2	16.0	9.9	2.5	0.0	4.0	1.2	5.4	13.4	10.3	15.8
1987	38.0	19.0	14.8	8.5	5.8	3.0	13.0	0.0	0.0	12.0	15.4	11.5
1988	11.7	15.2	25.2	17.9	5.8	0.0	0.0	0.0	7.8	13.1	9.8	16.6
1989	34.9	17.9	19.4	21.0	8.5	6.7	0.0	3.6	10.4	11.0	11.6	14.5
1990	13.6	13.2	9.4	9.3	1.3	11.8	0.0	3.7	1.3	8.4		21.3
1991	11.6	27.2	18.9	10.2	2.2	13.4	0.0	0.0	9.0	7.9	20.5	20.3
1992	33.6	12.6	10.0	7.5	3.7	20.3	0.0	13.0	0.0	14.2	20.2	11.0
1993	26.5	17.6	19.5	6.3	2.3	2.1	0.0	28.1	3.8	7.0	17.9	29.5
1994	16.0	42.1	16.4	6.7	8.2	0.0	0.0	1.3	7.2	13.6	12.0	27.3

ESTACION CCATCCA												
PRECIPITACION MAXIMA 24 hr (mm)												
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1995	19.9	16.9	27.5	25.8	8.6	0.0	0.0	0.0	5.8	4.4	19.3	14.4
1996	20.2	17.7	9.7	9.4	1.2	0.0	0.0	10.7	6.4	13.8	11.0	20.9
1997	16.8	23.7	25.0	6.1	5.1	0.0	0.0	4.0	4.2	14.8	15.8	12.5
1998	20.2	34.0	10.6	6.2	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	7.1	17.0	23.5
1999	15.6	14.8	18.3	9.2	0.0	0.0	1.7	0.0	7.9	6.2	7.7	14.1
2000	26.6	15.0	32.8	10.4	2.0	1.8	5.3	5.3	15.5	11.1	11.0	15.3
2001	24.5	27.2	28.5	31.7	8.2	0.0	7.4	8.9	4.8	31.8	15.3	18.9
2002	13.6	20.0	21.0	11.4	6.7	7.0	5.0	4.2	6.6	33.7	20.7	25.0
2003	17.3	26.0	34.0	9.5	4.5	9.2	2.5	8.8	2.3	4.5	5.3	18.8
2004	40.2	16.9	26.7	15.0	8.4	8.4	12.0	8.1	12.2	18.0	15.0	18.7
2005	15.0	19.0	20.6		2.8	0.0	1.5	5.6	5.5	7.7	11.5	20.0
2006	68.3	14.0	22.0	14.8	0.4	2.1	0.0	8.8	3.5	17.0	16.5	18.1
2007	19.1	13.8	12.6	9.7	5.2	0.0	3.0	1.9	2.5	14.7	8.3	11.8
2008	24.1	34.1	10.4	4.4	5.0	6.2	0.0	7.0	5.3	14.2	19.4	33.5
2009	29.2	22.2	20.0	9.1	1.2	0.0	5.1	4.0	16.7	4.5	19.2	23.4
2010	28.3	16.0	23.3	3.9	0.0	1.7	4.8	4.7	3.6	13.5	7.7	24.9
2011	27.7	36.8	18.5	12.0	5.0	2.5	5.6	1.2	9.8	10.6	8.7	32.8
2012	18.2	26.0	10.0	5.5	10.2	4.1	2.3	3.0	7.2	9.6	19.6	31.6
2013	28.5	25.8	23.1	11.0	3.1	0.9	9.6	13.9	4.8	19.2	15.4	30.0
2014	29.5	25.0	11.0	13.5	11.5		0.0	2.4	4.5	14.5	0.0	15.3
2015	30.0	28.5	22.0	20.0	4.1	0.0	7.5	6.3	4.3	12.2	10.0	30.5
2016	22.0	27.8	13.3	7.6	12.7	3.5	13.3	0.5	7.0	14.0	8.3	7.5
2017	20.5	23.6	31.0	16.5	7.5	8.4	0.0	3.2	5.0	5.4	18.7	20.4
2018	17.2	37.7	26.1	5.2	0.0	15.0	13.4	4.0	3.2	21.2	17.7	17.3
2019	35.2	38.0	25.9	10.7	9.2	0.0	0.0	0.0	6.5	15.0	25.0	36.2
2020	29.7	27.3	29.4	4.0	4.1	3.5				11.7	18.6	
2021		17.1				1.6	0.0	0.0		6.0	22.6	35.2
LEYENDA												
FUENTE	https://snirh.ana.gob.pe/SCCRH/Forms/S2/Cantidad/frmDescarga.aspx											
FUENTE	https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/mapadepesta1.php											
	No Existe registro											

Para verificar la calidad de la data de la estación meteorológica de Sicuani, se hizo en base a las estaciones meteorológicas de Pomacanchi y de la estación de Ccatcca (análisis de consistencia)

4.3.8 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

Es una metodología que permite verificar la consistencia de los registros de las estaciones meteorológicas, en este caso de los registros de precipitación; estas variaciones pueden surgir por una reubicación de la estación meteorológica, variación del instrumento de medición a través del tiempo, método de medición, etc.

Detectar estas variaciones es de mucha importancia para la estadística ya que de esta manera podremos asegurar que los cambios de tendencia se deban netamente a causas meteorológicas y no a agentes externos.

Con este análisis también se logra de que dicha estación en análisis sirva de base para ser comparado con otra estación vecina

Para analizar la consistencia de una data de registros se tienen las siguientes metodologías:

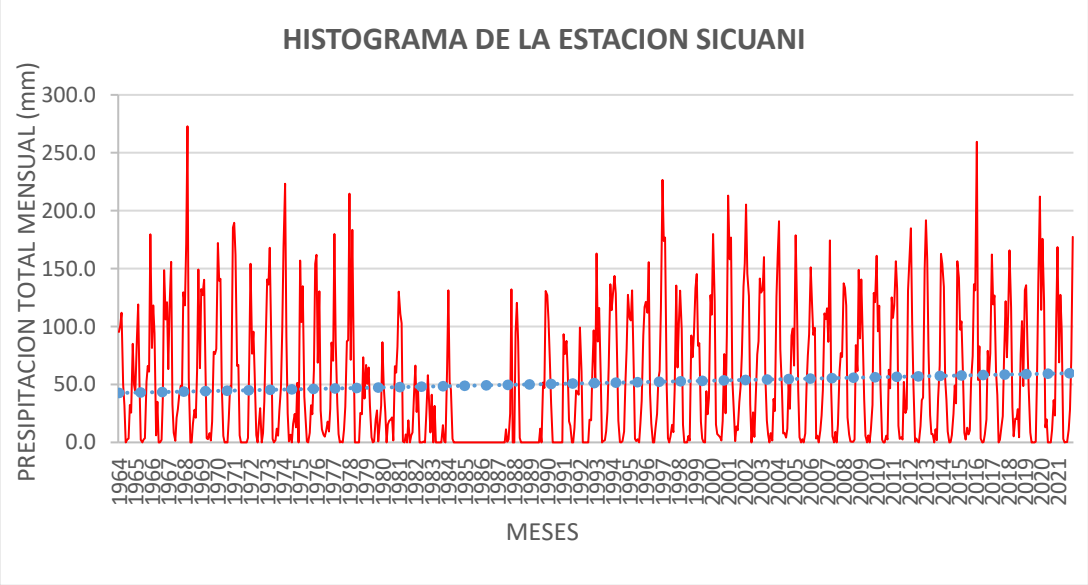
- Análisis grafico
- Análisis de doble masa
- Análisis de tendencia

4.3.8.1 ANÁLISIS GRAFICO

Es un gráfico donde se visualiza la información de precipitación total mensual respecto al tiempo.

a) Estación Sicuani – Precipitación total mensual

Figura 4.71 Histograma estacion Sicuani

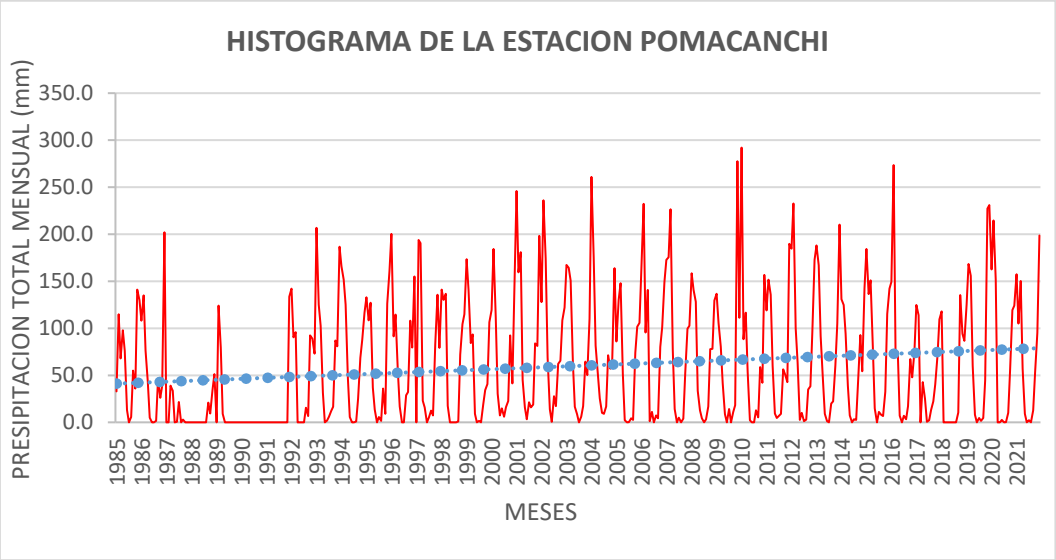


Fuente: elaboración propia

Según la imagen, el año 1974, 1978, 1997, 2001, 2002 y 2019 la precipitación total mensual superó los 200 mm de precipitación; mientras que los años 1968 y 2016 la precipitación total mensual supero los 250mm.

b) Estación Pomacanchi – Precipitación total mensual

Figura 4.72 Histograma estacion Pomacanchi

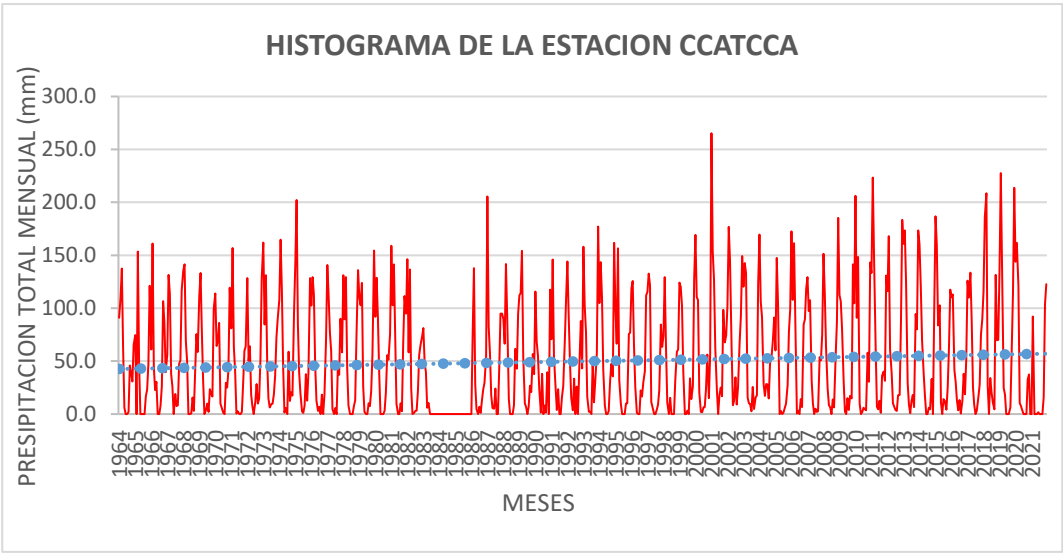


Fuente: elaboración propia

Según la imagen, el año 1987, 1993, 1996, 2001, 2002, 2006, 2007, 2012, 2014, 2019 y 2020 la precipitación total mensual superó los 200 mm de precipitación; mientras que los años 2004, 2009, 2010 y 2016 la precipitación total mensual supero los 250mm.

c) Estación Ccatcca – Precipitación total mensual

Figura 4.73 Histograma estacion Ccatcca



Fuente: elaboración propia

Según la imagen, el año 1975, 1987, 2010, 2011, 2018, 2019 y 2020 la precipitación total mensual superó los 200 mm de precipitación; mientras que los años 2001, la precipitación total mensual supero los 250mm.

4.3.8.2 ANÁLISIS DOBLE MASA

Este método usa un gráfico que compara la precipitación anual acumulada de la estación en estudio, con la precipitación promedio anual acumulado de las demás estaciones. Si el resultado es una línea recta, se puede concluir que los registros son de procedencia confiable; en cambio sí a lo largo de la recta existe un cambio de pendiente, los registros deben ser corregidos multiplicándolos por la razón entre S_2/S_1 para que la recta pueda corregirse y así poseer una pendiente casi constante.

Para el análisis de doble masa se tomó los años en común que tienen registro de precipitación total anual en las tres estaciones, es decir del año 1993 al año 2021.

Tabla 4.38 Calculo para análisis doble masa

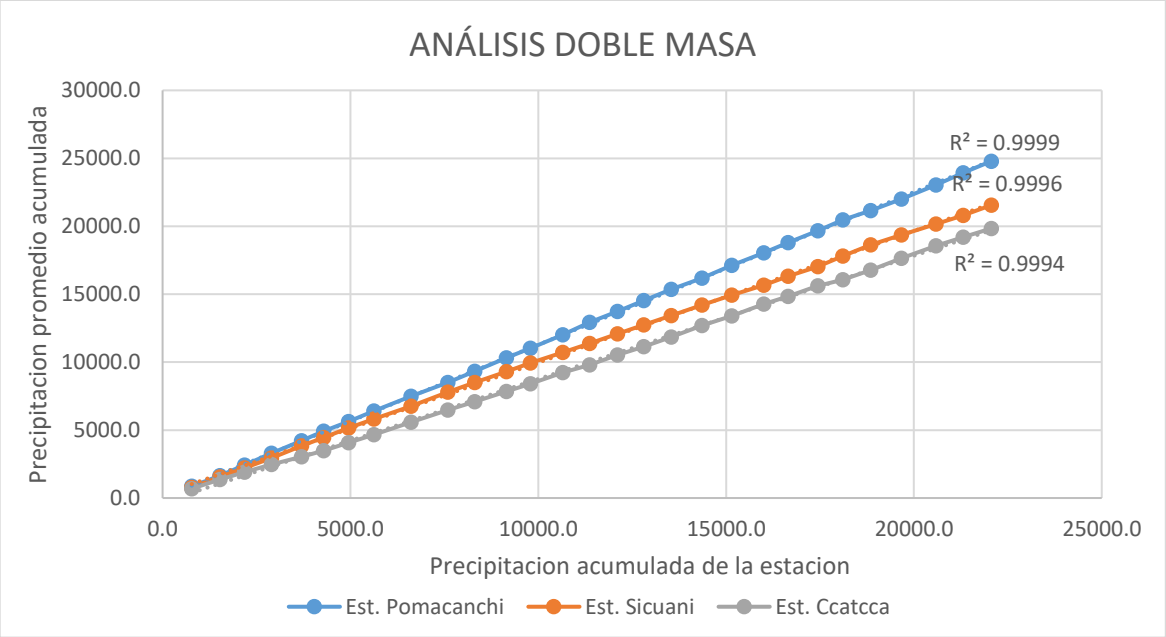
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AÑO	EST. SICUANI		EST. POMACANCHI		EST. CCATCCA		Promedio promedio anual (mm)	Promedio promedio anual acumulada (mm)
	P/año (mm)	P/Acumulada (mm)	P/año (mm)	P/Acumulada (mm)	P/año (mm)	P/Acumulada (mm)		
1993	779.9	779.9	857.0	857.0	686.2	686.2	774.4	774.4
1994	763.1	1543.0	795.0	1652.0	685.3	1371.5	747.8	1522.2
1995	677.3	2220.3	758.0	2410.0	537.9	1909.4	657.7	2179.9
1996	715.8	2936.1	882.7	3292.7	557.3	2466.7	718.6	2898.5
1997	905.7	3841.8	907.8	4200.5	569.5	3036.2	794.3	3692.8
1998	612.0	4453.8	718.1	4918.6	443.6	3479.8	591.2	4284.1
1999	703.1	5156.9	702.9	5621.5	591.5	4071.3	665.8	4949.9
2000	660.0	5816.9	784.6	6406.1	576.5	4647.8	673.7	5623.6
2001	948.4	6765.3	1070.3	7476.4	931.2	5579.0	983.3	6606.9
2002	1037.8	7803.1	1024.8	8501.2	886.3	6465.3	983.0	7589.9
2003	705.7	8508.8	818.5	9319.7	621.4	7086.7	715.2	8305.1
2004	784.3	9293.1	990.3	10310.0	748.9	7835.6	841.2	9146.2
2005	641.8	9934.9	706.7	11016.7	572.2	8407.8	640.2	9786.5
2006	769.5	10704.4	986.8	12003.5	829.3	9237.1	861.9	10648.3
2007	663.2	11367.6	930.1	12933.6	565.5	9802.6	719.6	11367.9
2008	716.5	12084.1	784.5	13718.1	714.6	10517.2	738.5	12106.5
2009	659.1	12743.2	805.2	14523.3	630.3	11147.5	698.2	12804.7
2010	668.4	13411.6	829.1	15352.4	703.6	11851.1	733.7	13538.4
2011	777.0	14188.6	836.7	16189.1	830.2	12681.3	814.6	14353.0
2012	735.6	14924.2	939.8	17128.9	713.3	13394.6	796.2	15149.2
2013	746.2	15670.4	921.6	18050.6	882.4	14277.0	850.1	15999.3
2014	660.3	16330.7	735.0	18785.6	554.7	14831.6	650.0	16649.3
2015	703.0	17033.7	882.7	19668.3	778.6	15610.2	788.1	17437.4
2016	771.7	17805.4	796.2	20464.5	446.3	16056.5	671.4	18108.8
2017	816.8	18622.2	684.7	21149.2	703.4	16759.9	735.0	18843.8
2018	734.0	19356.2	850.4	21999.6	879.0	17638.9	821.1	19664.9
2019	815.2	20171.4	1031.1	23030.7	914.9	18553.8	920.4	20585.3
2020	622.0	20793.4	908.0	23938.6	641.4	19195.2	723.8	21309.1
2021	754.9	21548.3	841.4	24780.0	641.4	19836.6	745.9	22055.0

Fuente: elaboración propia

En la figura 4.50 se aprecia el análisis de la curva doble masa que fue realizado de la siguiente manera:

- Precipitación promedio anual acumulada (columna 9) respecto a la precipitación acumulada de la estación Sicuani (columnas 3).
- Precipitación promedio anual acumulada (columna 9) respecto a la precipitación acumulada de la estación Pomacanchi (columnas 5).
- Precipitación promedio anual acumulada (columna 9) respecto a la precipitación acumulada de la estación Ccatcca (columnas 7).

Figura 4.74 Análisis doble masa



Fuente: elaboración propia

De la anterior figura, la estación Sicuani presenta un coeficiente de correlación de 0.9996, la estación de Pomacanchi presenta un coeficiente de correlación de 0.9999 y la estación de Ccatcca un coeficiente de correlación de 0.9994; como todas las rectas prácticamente se ajustan a una línea, se dice que las tres estaciones guardan relación en su data histórica de precipitación.

Asimismo, de la imagen se aprecia que la estación meteorológica Pomacanchi registra una mayor precipitación con respecto a la estación meteorológica de Sicuani y de Ccatcca.

4.3.8.3 ANÁLISIS DE SALTOS Y TENDENCIA

Esta metodología se basa en un análisis estadístico para corroborar si existen saltos en la data de precipitación, también podremos afirmar si la tendencia es ascendente o descendente, además verificar si dicha tendencia es significativa o no significativa y por lo tanto concluir si usaremos dicha data meteorológica para el presente estudio.

Para este análisis se usó el software TREND V1.0.2, que es un software que facilita realizar las pruebas estadísticas de tendencia y aleatoriedad en los datos de series en el tiempo. TREND utiliza 12 pruebas estadísticas dentro de ellas utiliza pruebas paramétricas y no paramétricas que son las siguientes:

- Mann-Kendall (prueba no paramétrica de tendencia)
- Spearman's Rho (prueba no paramétrica de tendencia)
- Regresión lineal (prueba paramétrica de tendencia)
- CUSUM sin distribución (prueba no paramétrica para saltos en la media)
- Desviación acumulativa (prueba paramétrica para salto de pasos en la media)
- Relación de probabilidad de Worsley (prueba paramétrica para salto de salto en la media)
- Rank-Sum (prueba no paramétrica para la diferencia en la mediana de 2 períodos de datos)
- T de Student (prueba paramétrica para la diferencia en la media de 2 períodos de datos)
- Mediana de cruce (prueba no paramétrica de aleatoriedad)

Para este estudio usaremos pruebas no paramétricas, porque las pruebas paramétricas son muy sensibles a la serie de datos con valores extremos, mientras que las pruebas no paramétricas realizan el análisis dato con dato de la serie por tanto un valor extremo afectaría en forma general al análisis. Al no considerar los valores extremos podríamos estar obviando datos producto del cambio climático (fenómeno del niño)

Para ver si existe tendencia en los registros se usaron las pruebas de: Mann-Kendall y Spearman's Rho, regresión lineal; mientras que para verificar si existe saltos se usaron las pruebas de: Cusum, Rank-Sum y T de Student.

Concretamente para verificar si los registros no tienen tendencia se usará la prueba de Mann-Kendall y para verificar que no exista un salto se usará la prueba de Cusum.

Para verificar si los registros presentan tendencia, se realiza mediante el nivel de significancia (α) que es la probabilidad de que un valor estadístico de la prueba, sea extremo o más extremo que el valor observado. Por ejemplo, para $\alpha = 0.05$, el valor critico de la estadística de prueba es el valor que excedería en 5% de los valores de la prueba de la estadística obtenidos aleatoriamente de la serie de datos, si el valor de prueba estadística es más grande que el valor critico de la estadística de prueba, existiría una tendencia en los datos.

Una interpretación del nivel de significancia es:

- $\alpha > 0.1$, poca evidencia de que no hay tendencia
- $0.05 < \alpha < 0.1$, posible evidencia de que no hay tendencia
- $0.01 < \alpha < 0.05$, evidencia fuerte de que no hay tendencia
- $\alpha < 0.01$, evidencia muy fuerte de que no hay tendencia

a) Estación Sicuani – Análisis de tendencia

Para el análisis de tendencias se usó el software TREND, el ingreso de datos se realiza mediante un archivo csv; este archivo contiene dos columnas, la primera contiene solo los años de registro y deben ser correlativos por tanto fueron reenumerados a partir de 1000, la segunda columna contiene las precipitaciones anuales de la estación Sicuani, como se muestra en la siguiente tabla:

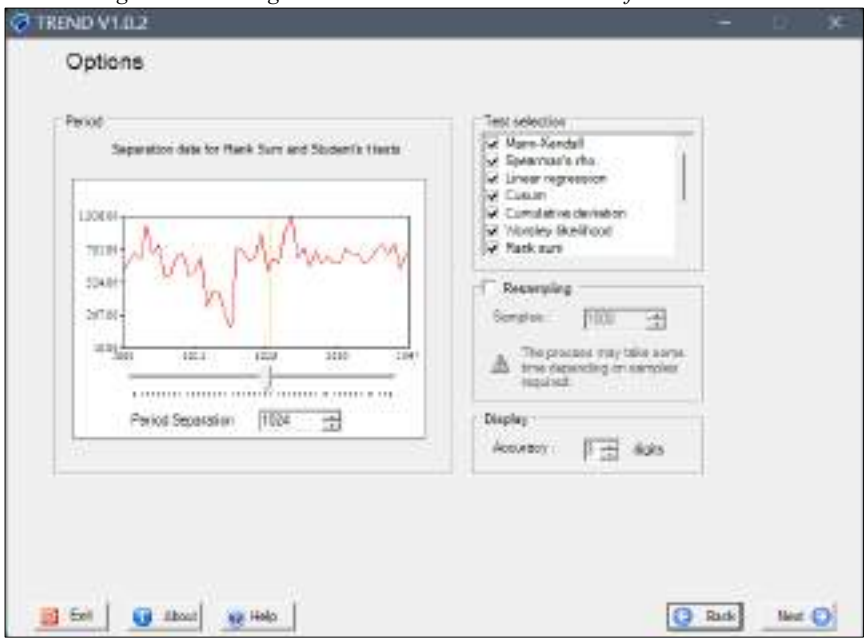
Tabla 4.39 Ingreso de datos metreologicos a TREND

N°	P/Anual (mm)	N°	P/Anual (mm)	N°	P/Anual (mm)
1000	589.0	1016	428.6	1032	769.5
1001	671.1	1017	266.6	1033	663.2
1002	752.0	1018	151.7	1034	716.5
1003	694.9	1019	779.9	1035	659.1
1004	959.2	1020	763.1	1036	668.4
1005	736.1	1021	677.3	1037	777.0
1006	809.7	1022	715.8	1038	735.6
1007	565.9	1023	905.7	1039	746.2
1008	573.8	1024	612.0	1040	660.3
1009	721.0	1025	703.1	1041	703.0
1010	737.7	1026	660.0	1042	771.7
1011	563.8	1027	948.4	1043	816.8
1012	596.4	1028	1037.8	1044	734.0
1013	713.3	1029	705.7	1045	815.2
1014	313.4	1030	784.3	1046	622.0
1015	448.0	1031	641.8	1047	754.9

Fuente: elaboración propia

Una vez ingresado el archivo csv, el software TREND muestra el histograma y las diferentes pruebas para el análisis de saltos y tendencias.

Figura 4.75 Histograma de la estacion Sicuani en el software TREND



Fuente: TREND

Los resultados para la estación Sicuani.

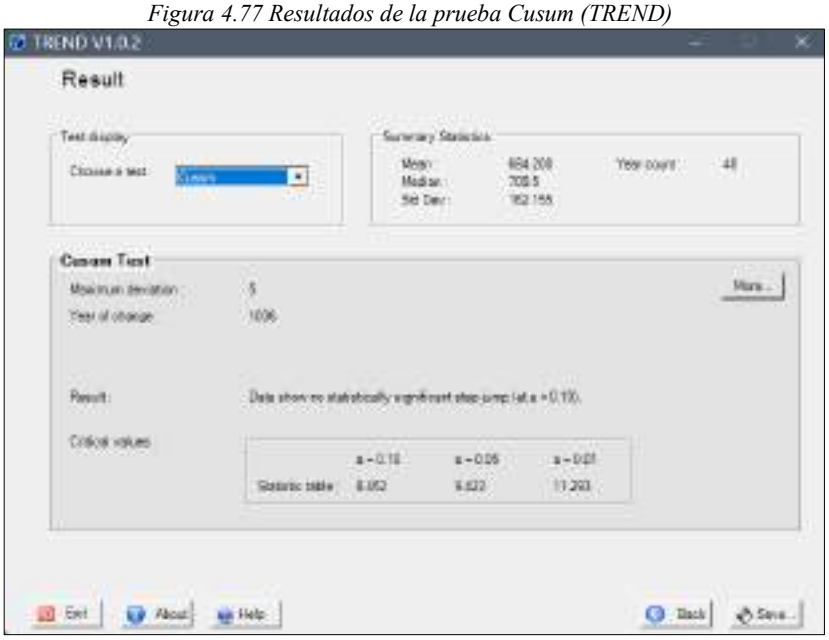
Figura 4.76 Resultados de la prueba Mann-Kendall (TREND)



Fuente: TREND

Para la prueba de Mann - Kendall, para un valor de significancia de α = 0.10 tiene un valor máximo de 1.645 que no supera el z-estadístico de 1.582; por tanto, los registros no tienen una tendencia significativa.

Figura 4.77 Resultados de la prueba Cusum (TREND)



Fuente: TREND

Para la prueba de Cusum, tampoco existe significancia, por lo tanto, los registros no presentan un salto en la data histórica.

4.3.9 PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS.

Una vez que la data histórica es validada por las pruebas de calidad o análisis de consistencia de series, se procede a determinar la precipitación máxima 24 horas, que es la precipitación registrada más alta en 24 horas (un día) de un año.

Para determinar la precipitación máxima 24 horas, se usará el año hidrológico porque la zona de estudio tiene bien definido los meses de lluvia y meses de estiaje, con la finalidad de que los meses continuos de lluvia estén agrupados en un mismo periodo.

4.3.9.1 PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS – ESTACIÓN SICUANI.

Teniendo la data histórica de precipitación máxima mensual 24 hr, en cada año calendario se sombreo de color verde los 6 valores máximos de precipitación lo cual indica que el periodo de lluvia en promedio varía desde el mes de septiembre hasta el mes de marzo.

En la tabla siguiente se determina para cada año la precipitación máxima 24 hr de la Estación Sicuani en base a un año hidrológico, que empieza en septiembre y termina en agosto.

Tabla 4.40 Precipitación maxima 24 horas – estacion Sicuani

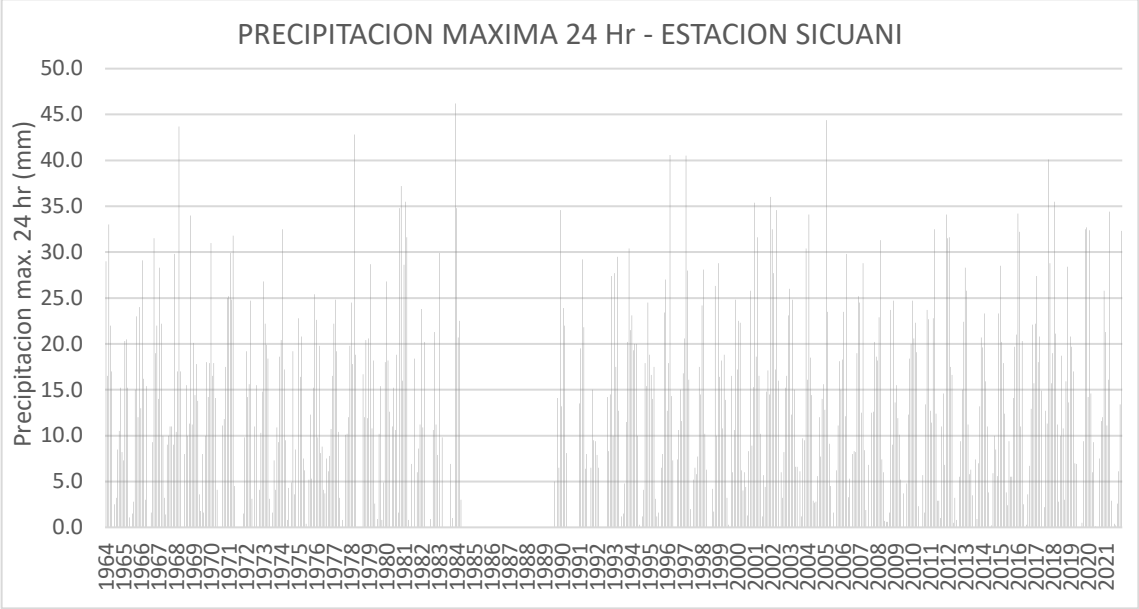
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	P. Max 24 Hr (mm)
1964	29.0	16.5	33.0	22.0	17.0	0.0	2.5	3.2	8.5	10.5	15.2	8.2	20.5
1965	7.3	20.3	20.5	15.2	1.1	0.0	1.5	2.8	15.0	23.0	12.0	24.0	29.1
1966	13.0	29.1	16.2	3.0	15.4	0.0	0.0	1.6	9.3	31.5	19.0	22.0	31.5
1967	14.0	28.3	22.2	10.0	3.2	1.4	9.0	10.0	11.0	11.0	9.0	29.8	43.7
1968	10.4	17.0	43.7	17.0	0.0	0.0	8.0	15.5	10.0	11.3	34.0	11.2	34.0
1969	20.1	14.4	17.8	13.8	3.6	1.8	8.0	1.6	10.0	18.0	14.2	17.9	31.0
1970	31.0	16.5	17.9	14.1	4.1	0.0	0.0	0.0	11.1	11.8	17.5	25.0	31.8
1971	25.2	29.9	24.8	31.8	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	9.8	24.7
1972	19.2	14.2	15.6	24.7	3.1	0.0	11.0	15.5	0.0	4.1	10.3	14.8	26.8
1973	26.8	22.2	19.9	18.4	3.1	0.0	1.6	7.3	4.1	10.9	9.3	18.6	32.5
1974	20.4	32.5	17.2	9.5	0.8	4.3	0.0	4.9	19.2	3.6	8.5		22.8
1975	22.8	16.4	20.8	7.5	6.2	0.4	0.0	5.2	12.3	5.3	15.2	25.4	25.4
1976	22.6	9.8	19.8	8.1	8.8	4.1	3.7	7.5	6.1	7.8	10.7	16.5	24.8
1977	22.2	24.8	19.2	10.4	3.2	0.0	0.8	0.0	10.1	10.2	12.0	19.8	42.8
1978	24.5	17.8	42.8	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	12.0	20.4	11.9	28.7
1979	20.6	28.7	10.8	18.2	2.6	0.0	0.9	10.2	15.4	0.8	4.9	18.0	26.8
1980	26.8	18.2	12.6	0.0	11.0	15.2	10.6	18.8	1.6	34.8	37.2	16.0	37.2
1981	28.6	35.5	31.6	0.8	0.0	6.9	0.0	18.4	0.0	6.0	8.6	11.2	23.8
1982	23.8	10.9	20.2	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	10.6	21.3	10.8	7.9	29.9
1983	29.9	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	1.0	0.0	46.2	46.2
1984	34.8	20.7	22.5	3.0	0.0								-
1985													-
1986													-
1987													-
1988													-
1989							0.0	5.0		14.1	6.5	34.6	34.6
1990	13.2	23.9	22.0	8.1									29.2
1991	13.5	19.5	29.2	21.8	6.4	8.0	0.0	0.0	6.5	15.0	9.5	9.4	-
1992	7.9	6.5						14.2	8.3	14.5	27.4	10.0	29.5
1993	27.7	17.5	29.5	12.7	0.0	1.2	1.5	4.8	11.5	20.2	30.4	21.5	30.4
1994	23.1	19.3	20.0	20.0	10.0	0.3	0.0	1.2	4.1	17.9	15.4	24.5	24.5

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	P. Max 24 Hr (mm)
1995	18.8	16.6	14.0	17.5	3.1	1.2	1.6	0.0	6.5	8.0	23.4	27.0	40.6
1996	12.7	17.9	40.6	14.3	7.3	0.0	0.0	7.4	10.6	15.0	11.6	16.8	40.5
1997	20.6	40.5	28.0	16.1	2.0	0.0	5.2	6.5	5.8	7.7	17.5	14.5	28.1
1998	24.2	28.1	10.2	6.3	0.0	0.0	0.0	4.2	1.7	26.3	10.0	28.8	28.8
1999	16.4	18.2	10.8	18.8	13.9	3.2	0.3	0.0	16.5	6.0	10.6	24.8	24.8
2000	17.2	22.5	22.3	6.2	4.0	6.0	4.4	1.3	8.3	25.8	8.9	15.3	35.4
2001	35.4	18.6	31.6	16.5	10.2	1.2	5.7	4.4	14.8	17.1	14.5	36.0	36.0
2002	32.5	27.7	17.2	34.6	16.0	0.0	6.0	3.2	8.2	15.2	16.5	23.1	26.0
2003	26.0	12.3	24.8	15.0	6.6	6.6	0.0	6.1	1.2	9.7	9.5	30.4	34.1
2004	16.1	34.1	18.5	14.4	2.9	2.7	2.8	5.6	12.0	7.7	14.0	15.6	44.4
2005	12.8	44.4	23.5	9.1	4.5	0.0	1.6	0.0	6.2	11.1	18.1	15.0	29.8
2006	18.3	23.5	12.1	29.8	3.3	5.3	0.0	8.0	8.3	8.2	19.0	25.2	28.8
2007	24.5	12.5	28.8	8.4	1.9	0.0	6.8	0.0	12.5	12.6	20.2	18.6	31.3
2008	18.2	22.9	31.3	7.4	6.0	0.7	0.6	0.6	1.6	23.7	9.0	24.7	24.7
2009	13.6	15.5	11.9	10.1	5.2	0.0	3.7	0.0	4.8	12.3	18.4	20.0	24.7
2010	24.7	20.6	22.3	19.1	2.3	0.0	0.0	5.7	1.6	13.4	23.7	22.7	32.5
2011	12.7	11.4	22.8	32.5	12.4	0.0	2.9	2.2	11.0	15.0	6.8	34.1	34.1
2012	31.5	31.6	17.5	16.6	0.5	3.2	0.8	0.0	5.5	9.4	16.0	22.4	28.3
2013	28.3	25.8	11.2	5.6	6.3	3.5	0.0	7.4	0.9	7.0	14.3	20.7	23.3
2014	19.6	23.3	15.9	11.0	3.6	0.8	0.2	5.9	10.0	8.5	5.6	23.3	28.5
2015	28.5	20.2	17.9	12.4	3.8	2.4	9.4	5.5	5.5	14.1	19.7	21.0	34.2
2016	34.2	32.2	11.0	20.3	2.5	0.0	3.9	3.6	6.7	12.9	22.1	15.7	27.4
2017	22.2	27.4	18.0	20.8	14.9	0.0	2.2	12.7	11.3	40.1	28.8	15.7	40.1
2018	19.0	35.5	21.1	11.2	2.8	10.0	18.7	10.8	3.0	15.9	28.4	13.6	28.4
2019	20.8	19.7	17.0	7.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.5	9.4	32.5	32.7	32.7
2020	14.2	32.4	14.6	6.0	9.3	0.1	0.0	0.0	7.5	11.6	12.0	25.8	34.4
2021	21.3	11.1	16.1	34.4	2.9	0.0	0.4	0.2	2.6	6.1	13.4	32.3	32.3

Fuente: SENAMHI

La precipitación máxima 24 hr de la estación Sicuani también se representa en el siguiente gráfico.

Figura 4.78 Precipitación maxima 24 horas – estacion Sicuani



Fuente: elaboración propia

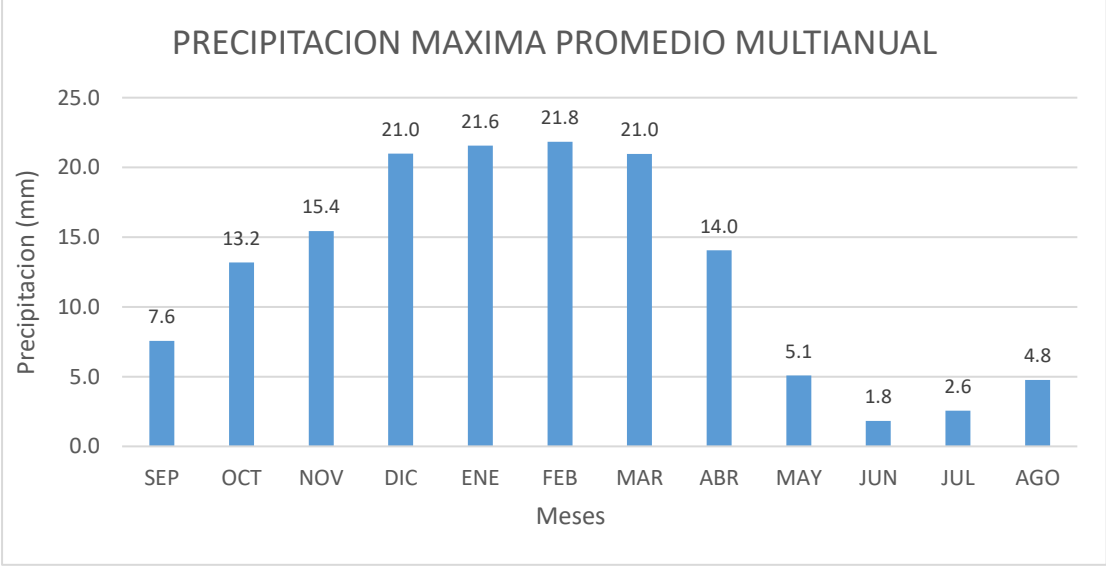
A continuación, se presenta la precipitación máxima promedio multianual (1964-2021)

Tabla 4.41 Precipitación maxima promedio multianual – estacion Sicuani

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROMEDIO MULTIANUAL (mm)											
SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
7.6	13.2	15.4	21	21.6	21.8	21	14	5.1	1.8	2.6	4.8

Fuente: elaboración propia

Figura 4.79 Precipitación maxima multianual – estacion Sicuani



Fuente: elaboración propia

Según la figura anterior de precipitación promedio mensual multianual, el mes de febrero registra el mayor promedio (21.8 mm) mientras el mes más seco viene a ser el mes de junio (1.8 mm).

4.3.10 ANÁLISIS DE OUTLIERS O ANÁLISIS DE VALORES EXTREMOS

Un outliers es un registro que difiere demasiado con relación a las demás observaciones y por tanto ocasiona inseguridad en dicha observación.

En la data histórica de precipitaciones, pueden llegar a existir valores muy extremos (outliers) y estos valores pueden llegar a ocasionar pérdidas de tiempo y credibilidad de un estudio; por tanto, es de mucha importancia identificar estos valores y el motivo por el cual se ocasionaron, por ejemplo podrían haber surgido por una recopilación errónea de datos, método de medición de la precipitación, cambio de lugar de la estación meteorológica o talvez dicho valor atípico pudo ser registro debido a un fenómeno natural como son el caso del fenómeno del niño.

Los valores atípicos pueden ser valores muy altos, valores muy bajos o de ambos tipos, estos ocasionarían una dificultad al momento de ajustar una distribución a la muestra.

Para identificar los valores atípicos se tienen las siguientes metodologías:

- Publicaciones del Consejo de Recursos Hídricos de EE.UU. (Water Resources Council de Estados Unidos – WRC,1981)
- Prueba de Grubbs-Beck para detección de valores atípicos únicos.
- Prueba de valores atípicos múltiples de Grubbs
- Publicaciones de Sevruk y Geiger, 1981

4.3.10.1 MÉTODO DE WATER RESOURCES COUNCIL (WRC)

Para aplicar esta metodología es necesario suponer que los logaritmos de la serie hidrológica presentan una distribución normal, para efectuar esta prueba se calculan el límite superior e inferior con las siguientes formulas:

$$y_H = \bar{y} + K_n * \sigma$$

$$y_L = \bar{y} - K_n * \sigma$$

Donde:

y_H: Umbral superior de los datos dudosos (unidades logarítmicas)

y_L: Umbral inferior de los datos dudosos (unidades logarítmicas)

$\bar{y}$: Media de los logaritmos de las precipitaciones máximas

K_n: Valor tabulado por una muestra de tamaño "n"

σ : Desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones máximas

n: Tamaño de la muestra.

El valor de Kn pueden obtenerse de la tabla 4.23 elaborada por U.S. Water Resources Council,1981 para un nivel de significancia del 5%.

Numéricamente el valor de Kn puede calcularse mediante la aproximación polinómica propuesta por Pilon y Harvey,1992.

$$K_n = -3.62201 + 6.28446n^{\frac{1}{4}} - 2.49835n^{\frac{1}{2}} + 0.49143n^{\frac{3}{4}} - 0.037911n$$

Tabla 4.42 Valores de Kn para el metodo WRC

n	Kn	n	Kn	n	Kn	n	Kn
10	2.04	24	2.47	38	2.66	60	2.84
11	2.09	25	2.49	39	2.67	65	2.87
12	2.13	26	2.50	40	2.68	70	2.89
13	2.18	27	2.52	41	2.69	75	2.92
14	2.21	28	2.53	42	270	80	2.94
15	2.25	29	2.55	43	2.71	85	2.96
16	2.28	30	2.56	44	2.72	90	2.98
17	2.31	31	2.58	45	2.73	95	3.00
18	2.34	32	2.59	46	2.74	100	3.02
19	2.36	33	2.60	47	2.74	110	3.05
20	2.39	34	2.62	48	2.75	120	3.08
21	2.41	35	2.63	49	2.76	130	3.10
22	2.43	36	2.64	50	2.77	140	3.13
23	2.45	37	2.65	55	2.80		

Fuente: U.S. Water Resources Council,1981

4.3.10.2 PRUEBA DE WRC – ESTACIÓN SICUANI

La siguiente tabla muestra la precipitación máxima en 24 horas y su respectivo logaritmo para el análisis de outliers mediante la metodología de WRC

Tabla 4.43 Log de la precipitación max. 24 hr – estacion Sicuani

Año	Precipitación Máx. 24h (mm)	Log P. Max. 24hr (mm)	Año	Precipitación Máx. 24h (mm)	Log P. Max. 24hr (mm)
1964	20.5	1.31	1996	40.5	1.61
1965	29.1	1.46	1997	28.1	1.45
1966	31.5	1.50	1998	28.8	1.46
1967	43.7	1.64	1999	24.8	1.39
1968	34.0	1.53	2000	35.4	1.55
1969	31.0	1.49	2001	36.0	1.56
1970	31.8	1.50	2002	26.0	1.41
1971	24.7	1.39	2003	34.1	1.53
1972	26.8	1.43	2004	44.4	1.65
1973	32.5	1.51	2005	29.8	1.47
1974	22.8	1.36	2006	28.8	1.46
1975	25.4	1.40	2007	31.3	1.50
1976	24.8	1.39	2008	24.7	1.39
1977	42.8	1.63	2009	24.7	1.39
1978	28.7	1.46	2010	32.5	1.51
1979	26.8	1.43	2011	34.1	1.53
1980	37.2	1.57	2012	28.3	1.45
1981	23.8	1.38	2013	23.3	1.37
1982	29.9	1.48	2014	28.5	1.45
1983	46.2	1.66	2015	34.2	1.53
1989	34.6	1.54	2016	27.4	1.44
1990	29.2	1.47	2017	40.1	1.60
1992	29.5	1.47	2018	28.4	1.45
1993	30.4	1.48	2019	32.7	1.51
1994	24.5	1.39	2020	34.4	1.54
1995	40.6	1.61	2021	32.3	1.51

Fuente: elaboración propia

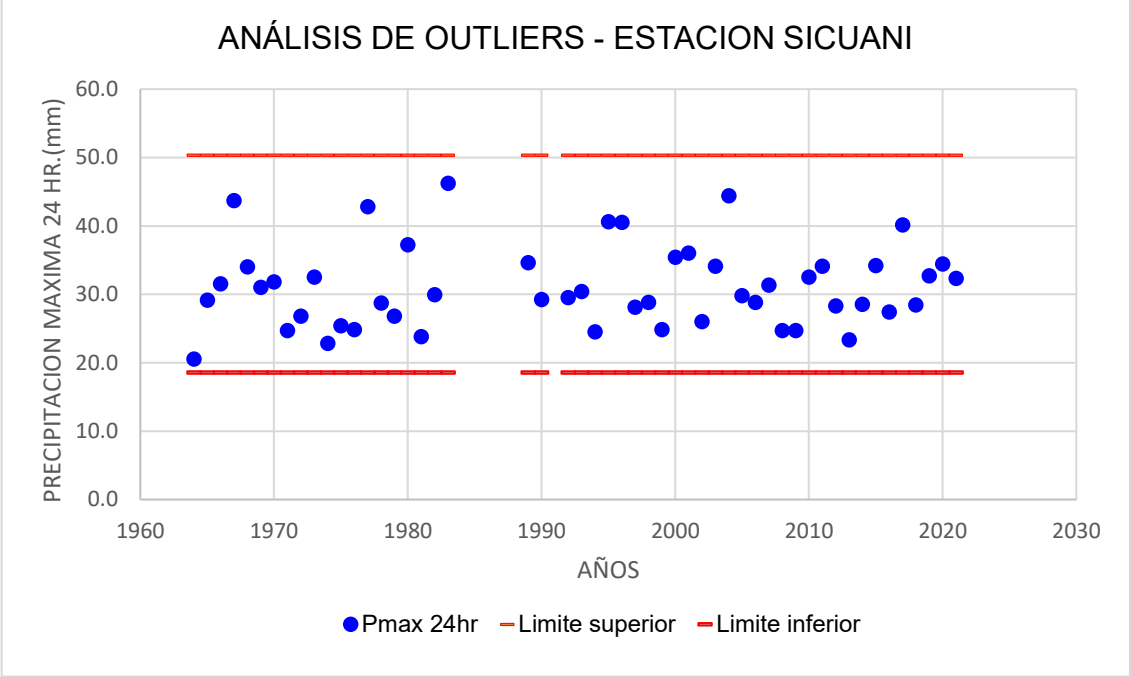
Como procedimiento y resultado de esta metodología para la estación Sicuani se tiene:

MEDIDAS ESTADISTICAS	
Suma	1616.4
Número de registros	52
Precipitación media	31.08
Precipitación máxima	46.20
Precipitación mínima	20.50
Desviación estándar de la muestra	5.97
MEDIDAS ESTADISTICAS - LOGARITMO	
Media de logaritmos de registros	1.49
Desviación estándar de logaritmos de registros	0.08
Coeficiente al nivel de significación de 5% (Kn)	2.78
RESULTADOS	
Logaritmo del límite superior	1.70
Logaritmo de límite inferior	1.27
Límite superior	50.32
Límite inferior	18.55

Nótese que la precipitación máxima (46.20 mm) es inferior al límite superior (50.32 mm) y la precipitación mínima (20.50 mm) es mayor al límite inferior (18.55 mm); por tanto, no existe outliers en la data histórica de precipitación máxima 24 horas en la estación Sicuani.

Lo mismo se puede apreciar en la siguiente imagen donde ningún valor de la data histórica sobrepasa los límites calculados mediante la prueba WRC.

Figura 4.80 Análisis de outliers – estacion Sicuani



Fuente: elaboración propia

4.3.11 AJUSTE DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS

Los datos de precipitación de lluvia son mediciones puntuales y son obtenidos en intervalos fijos, pueden ser mediciones horarias, 3 mediciones por día (7am, 1pm, 7pm), 2 mediciones por día (7am, 7pm) o 1 medición por día (7am). El número de mediciones de precipitación influye a la verdadera precipitación acumulada diaria, ya que puede existir pérdidas de agua al momento de realizar la medición, evaporación del agua mientras que este en el instrumento de medición; es decir a menor número de mediciones al día, el error será mayor y deberán ser corregidos por un factor de ajuste.

La Guía de prácticas hidrológicas en su volumen II, menciona al Consejo Nacional de Investigación de Canadá (1989) que propone la siguiente tabla para realizar dicho ajuste.

Tabla 4.44 Factor de ajuste de la frecuencia de observacion diaria

Factor de ajuste de la frecuencia de observación diaria						
Numero de Observaciones/día	1	2	3-4	5-8	9-24	>24
Factor de Ajuste	1.13	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00

Fuente: Consejo Nacional de Investigación de Canadá, 1989

4.3.11.1 AJUSTE DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HR. – ESTACIÓN SICUANI

Tabla 4.45 precipitación maxima 24 hr corregida

Factor corrección :		1.13	Factor corrección :		1.13
Año	P Máx.	P Máx. corregida	Año	P Máx.	P Máx. corregida
1964	20.5	23.2	1996	40.5	45.8
1965	29.1	32.9	1997	28.1	31.8
1966	31.5	35.6	1998	28.8	32.5
1967	43.7	49.4	1999	24.8	28.0
1968	34.0	38.4	2000	35.4	40.0
1969	31.0	35.0	2001	36.0	40.7
1970	31.8	35.9	2002	26.0	29.4
1971	24.7	27.9	2003	34.1	38.5
1972	26.8	30.3	2004	44.4	50.2
1973	32.5	36.7	2005	29.8	33.7
1974	22.8	25.8	2006	28.8	32.5
1975	25.4	28.7	2007	31.3	35.4
1976	24.8	28.0	2008	24.7	27.9
1977	42.8	48.4	2009	24.7	27.9
1978	28.7	32.4	2010	32.5	36.7
1979	26.8	30.3	2011	34.1	38.5
1980	37.2	42.0	2012	28.3	32.0
1981	23.8	26.9	2013	23.3	26.3
1982	29.9	33.8	2014	28.5	32.2
1983	46.2	52.2	2015	34.2	38.6
1989	34.6	39.1	2016	27.4	31.0
1990	29.2	33.0	2017	40.1	45.3
1992	29.5	33.3	2018	28.4	32.1
1993	30.4	34.4	2019	32.7	37.0
1994	24.5	27.7	2020	34.4	38.9
1995	40.6	45.9	2021	32.3	36.5

Fuente: elaboración propia

4.3.12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS HIDROLÓGICOS

Es el estudio de las distribuciones de probabilidad teóricas que mejor se ajusten a la data histórica en este caso la precipitación máxima 24 horas, estas distribuciones de probabilidad tienen muchos campos de aplicación, en el estudio de caudales extremos, precipitaciones de lluvia, etc. Existen infinidad de distribuciones de probabilidad, entre ellas podemos mencionar a las recomendadas por el MTC en su Manual de hidrología, hidráulica y drenaje:

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal 2 Parámetros
- Distribución Log Normal 3 Parámetros
- Distribución Gamma 2 Parámetros
- Distribución Gamma 3 Parámetros
- Distribución Log Pearson Tipo III
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel

El software Hidroesta cuenta con las 8 distribuciones antes mencionadas, lo cual facilita en determinar cuál de las distribuciones se ajusta mejor a la data histórica de precipitación, pero no solo existen dichas distribuciones, el software EasyFit cuenta con más de 50 tipos de distribución.

Para determinar cuál de las distribuciones de probabilidad se ajusta mejor, se realiza mediante las pruebas de bondad que son las siguientes:

- Kolmogorov Smirnov
- Anderson Darling
- Chi Cuadrado

Para saber que tan bien una distribución de probabilidad se ajusta a la data de precipitación, se realiza mediante el Δ teórico, el cual debe ser menor al Δ tabular. La distribución de probabilidad que tenga el menor Δ teórico es el que mejor ajuste tiene.

4.3.12.1 MODELOS DE DISTRIBUCIÓN – ESTACIÓN SICUANI.

Con el software Hidroesta, se tiene la siguiente tabla resumen.

Tabla 4.46 Distribuciones de probabilidad (Δ Teórico)

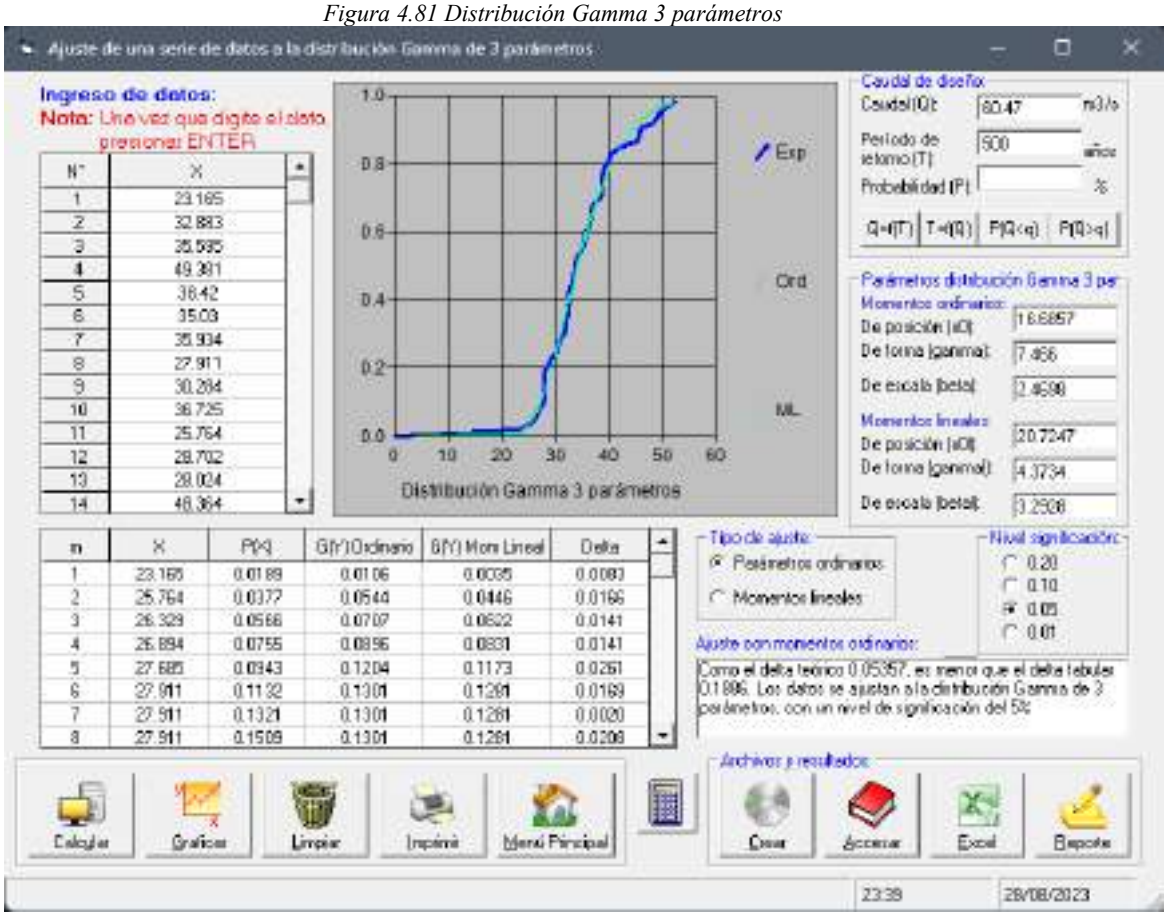
ESTACION SICUANI		
Distribución	Δ Teórico	Se ajusta
Normal	0.1886	Si
Log Normal 2P	0.0599	Si
Log Normal 3P	0.0627	Si
Gamma 2P	0.0675	Si
Gamma 3P	0.0536	Si
Log Pearson III	0.0613	Si
Gumbel	0.0739	Si
Log Gumbel	0.0943	Si
Δ tabular =		0.1886
Menor Δ tabular =		0.0536

Fuente: elaboración propia

De la tabla 4.46, todas las distribuciones se ajustan a la data de precipitación, pero la distribución Gamma 3 parámetros es la que tiene mejor se ajusta por tener el menor Δ tabular de 0.0536

La imagen, muestra la función de distribución acumulada de Gamma 3 parámetros, con el delta teórico y delta tabular antes mencionado para un nivel de significancia de 5%

Figura 4.81 Distribución Gamma 3 parámetros



Fuente: elaboración propia

Con la distribución de Gamma 3 parámetros, se procede a determinar la precipitación máxima 24hr para diferentes periodos de retorno desde 2 años hasta 500 años.

Tabla 4.47 Precipitación maxima 24 hr vs periodo de retorno (Hidroesta)

Tr (años)	Probabilidad excedencia	Probabilidad no excedencia	Sicuani P24 (mm)
2	0.500	0.500	31.58
5	0.200	0.800	37.21
10	0.100	0.900	40.61
20	0.050	0.950	43.66
25	0.040	0.960	44.59
50	0.020	0.980	47.36
100	0.010	0.990	49.98
200	0.005	0.995	52.49
500	0.002	0.998	55.65

Fuente: elaboración propia

Con el software EasyFit, se tiene la siguiente tabla resumen:

Tabla 4.48 Pruebas de bondad de las distribuciones de probabilidad

ESTACION SICUANI						
Distribución	Prueba de bondad					
	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-cuadrado	
	Estadístico	Rango	Estadístico	Rango	Estadístico	Rango
Gamma 3P	0.06487	1	0.24520	2	0.9435	2
Log Pearson III	0.06620	2	0.24676	3	0.8350	1
Log Normal 3P	0.06498	3	0.36825	1	3.4175	3

Fuente: elaboración propia

De la tabla anterior, también se concluye que la distribución Gamma 3 parámetros es la que mejor se ajusta a la data de precipitación.

Usando la función de distribución de Gamma 3 parámetros, se procede a calcular la precipitación máxima 24 horas para diferentes periodos de retorno desde 2 años hasta 500 años.

Tabla 4.49 Precipitación maxima 24 hr vs periodo de retorno (EasyFit)

Tr (años)	Probabilidad excedencia	Probabilidad no excedencia	Sicuani P24 (mm)
2	0.500	0.500	34.14
5	0.200	0.800	40.31
10	0.100	0.900	44.14
20	0.050	0.950	47.63
25	0.040	0.960	48.71
50	0.020	0.980	51.93
100	0.010	0.990	55.01
200	0.005	0.995	57.98
500	0.002	0.998	61.79

Fuente: elaboración propia

4.3.13 PERIODO DE RETORNO

Es el intervalo de tiempo "T" en años, en el que se espera que un evento de una magnitud determinada, puede ser igualada o superada una vez cada "T" años.

Esto no significa que dicha magnitud suceda exactamente cada "T" años, si no que existe una probabilidad de ocurrencia "P" y está definida por:

$$\mathrm{P} = \frac{1}{T} \quad \text{ó} \quad T = \frac{1}{P}$$

Donde: P: Probabilidad de ocurrencia de un evento

T: Periodo de retorno

De la anterior se deduce que:

- La probabilidad de que un evento máximo ocurra en cualquier año es:

$$\mathrm{P} = \frac{1}{T}$$

- La probabilidad de que un evento máximo no ocurra en cualquier año es:

$$\overline{\mathrm{P}} = 1 - P$$

$$\overline{\mathrm{P}} = 1 - \frac{1}{T}$$

- La probabilidad de que el evento no ocurra en "n" años sucesivos es:

$$\overline{P} * \underbrace{\overline{P} * \overline{P} \dots \dots * \overline{P}}_{\text{n años}} = \overline{P}^n = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

- La probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez en "n" años sucesivos, es conocido como el riesgo de falla "R" y se define por:

$$R = 1 - \overline{P}^n$$

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Despejando el periodo de retorno "T" se tiene:

$$T = \frac{1}{1 - \sqrt[n]{1 - R}}$$

Para el presente proyecto tenemos un riesgo de falla "R" del 10% y una vida útil de "n" de 50años

$$T = \frac{1}{1 - \sqrt[50]{1 - 0.1}}$$

T = 475.06 años

Por consiguiente, para el presente estudio se usó un periodo de retorno de 500 años.

4.3.14 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Es el tiempo que demora una gota desde el punto más alejado de la cuenca, hasta el punto de aforo o punto de control de la cuenca; transcurrido este tiempo, se considera que toda la cuenca ha contribuido en conformar el máximo caudal posible o máxima avenida.

Durante este tiempo se considera que la intensidad de lluvia ha sido constante y ha cubierto toda la superficie de la cuenca con la finalidad de conformar en máximo caudal posible

Se tienen muchas fuentes para calcular el tiempo de concentración, entre ellas tenemos:

a) FORMULA DE KIRPICH (1940)
Desarrollado para cuencas rurales de Tennessee.

$$T_C = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
L: Longitud del curso de agua más largo (m)
S: Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

b) FORMULA CALIFORNIA CULVERTS PRACTICE (1942)
Desarrollado para pequeñas cuencas montañosas.

$$T_C = 0.01945 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
L: Longitud del curso de agua más largo (m)
H: Diferencia de elevación entre los puntos extremos del cauce (m)

c) ECUACIÓN DE GIANDOTTI (1934)

Desarrollado para 12 cuencas largas en Italia, aplicable para áreas entre 170 y 70,000 km2

$$T_C = \left(\frac{4\sqrt{A} + 1.5 * L}{25.3\sqrt{S * L}}\right)$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
L: Longitud del cauce principal (km)
S: Pendiente total del cauce principal (m/m)
A: Superficie de la cuenca (km2)

d) FORMULA DE FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA)

$$T_C = 0.7035\frac{(1.1 - C)L^{0.5}}{S^{0.333}}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
C: Coeficiente de escorrentía del método racional
L: Longitud del cauce (m)
S: Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

e) FORMULA DE FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA)

$$T_C = 0.7035\frac{(1.1 - C)L^{0.5}}{S^{0.333}}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
C: Coeficiente de escorrentía del método racional
L: Longitud del cauce (m)
S: Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

f) FORMULA AUSTRALIANA

$$T_C = \frac{58 * L}{A^{0.1} * S^{0.2}}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (min)
L: Longitud del cauce principal (km)
S: Pendiente total del cauce principal (m/m)

Para calcular el tiempo de concentración, la siguiente tabla contiene los parámetros necesarios.

Tabla 4.50 Parámetros paca calculo del tiempo de concentracion

PARÁMETROS		
Longitud del rio o de la corriente principal	2,880	m
Pendiente del cauce principal	0.0012	m/m
Pendiente de la cuenca	0.1375	m/m
Cota mayor	3,740	m
Cota menor	3,480	m
Área de la cuenca	2.306	km2
Coeficiente "C" Método Racional	0.340	
Número de curva "CN"	80	

Fuente: elaboración propia

Con los parámetros de la tabla anterior, se procede a calcular el tiempo de concentración mediante las ecuaciones antes mencionadas:

Tabla 4.51 Tiempo de concentracion por diferentes fuentes

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN		
Kirpich	22.66	min
California culverts practice	22.69	min
Retardo de SCS	36.63	min
Giandotti	39.17	min
FAA	40..93	min

Fuente: elaboración propia

Realizando un promedio a las diferentes fuentes para calcular el tiempo de concentración, se tiene:

$$T_C = 32.42\,\text{min} = 0.54\,hr$$

4.3.15 CURVA INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA

Las curvas IDF son curvas de: Intensidad (I), Duración (d) y Periodo de retorno (T); por tanto, su correcta denominación debería ser curvas IDT mas no IDF.

El análisis de estas curvas se realiza cuando se dispone de datos históricos de precipitación máxima 24 horas. Se verifica cuál de las funciones de distribución de probabilidad se ajusta más a la data histórica de precipitación máxima 24 horas, con dicha función de distribución se procede a determinar la precipitación máxima 24 horas para diferentes periodos de retorno (tabla 4.47 y tabla 4.49); con estas precipitaciones se construye las curvas IDT.

Las cuevas IDT, se define por la siguiente relación:

$$I = \frac{k * T^m}{D^n}$$

Donde: I: Intensidad (mm/hr)

T: Periodo de retorno (años)

D: Duración (min)

K, m, n: Coeficientes

Como precipitaciones máxima 24 horas para diferentes periodos de retorno se tomó los obtenidos en la tabla 4.49. Dichas precipitaciones son las máximas de un día perteneciente de todo un año, para construir las curvas IDT es necesario distribuir la precipitación en diferentes duraciones, por tal motivo se usó la distribución temporal de precipitación de Dick – Peschke mediante la siguiente ecuación:

$$P_d = P_{24}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde: Pd: Precipitación total, para cierta duración de lluvia "d" (mm)

d: Duración de lluvia (min)

P24h: Precipitación máxima 24 horas (mm)

La siguiente tabla muestra la precipitación máxima 24 horas (1440 min) de diferentes periodos de retorno transformada en precipitación de diferentes duraciones, desde los 5 min hasta los 1440 min.

Tabla 4.52 Precipitación – duracion – periodo de retorno

ESTACION SICUANI - PRECIPITACIÓN (mm)									
Duración	Periodo de retorno (años)								
min	2	5	10	20	25	50	100	200	500

5	8.29	9.79	10.72	11.56	11.82	12.60	13.35	14.08	15.00
10	9.85	11.64	12.74	13.75	14.06	14.99	15.88	16.74	17.84
15	10.91	12.88	14.10	15.22	15.56	16.59	17.57	18.52	19.74
20	11.72	13.84	15.15	16.35	16.72	17.83	18.88	19.91	21.21
30	12.97	15.31	16.77	18.10	18.50	19.73	20.90	22.03	23.48
40	13.94	16.46	18.02	19.45	19.88	21.20	22.46	23.67	25.23
50	14.74	17.40	19.05	20.56	21.02	22.41	23.74	25.03	26.67
60 (1.0 hr)	15.42	18.21	19.94	21.52	22.01	23.46	24.85	26.20	27.92
90 (1.5 hr)	17.07	20.16	22.07	23.82	24.35	25.96	27.50	28.99	30.90
120 (2.0 hr)	18.34	21.66	23.72	25.59	26.17	27.90	29.55	31.15	33.20
180 (3.0 hr)	20.30	23.97	26.25	28.32	28.96	30.87	32.71	34.48	36.74
360 (6.0 hr)	24.14	28.50	31.21	33.68	34.44	36.72	38.90	41.00	43.69
480 (8.0 hr)	25.94	30.63	33.54	36.19	37.01	39.45	41.80	44.06	46.95
720 (12.0 hr)	28.71	33.90	37.12	40.05	40.96	43.66	46.26	48.76	51.96
1440 (24.0 hr)	34.14	40.31	44.14	47.63	48.71	51.93	55.01	57.98	61.79

Fuente: elaboración propia

Las precipitaciones para diferentes duraciones, se transforman a intensidades mediante:

$$I = \frac{P}{d} : \frac{Precipitacion(mm)}{Duracion\ (hr)}$$

La siguiente tabla muestra las intensidades para diferentes periodos de retorno y diferentes duraciones.

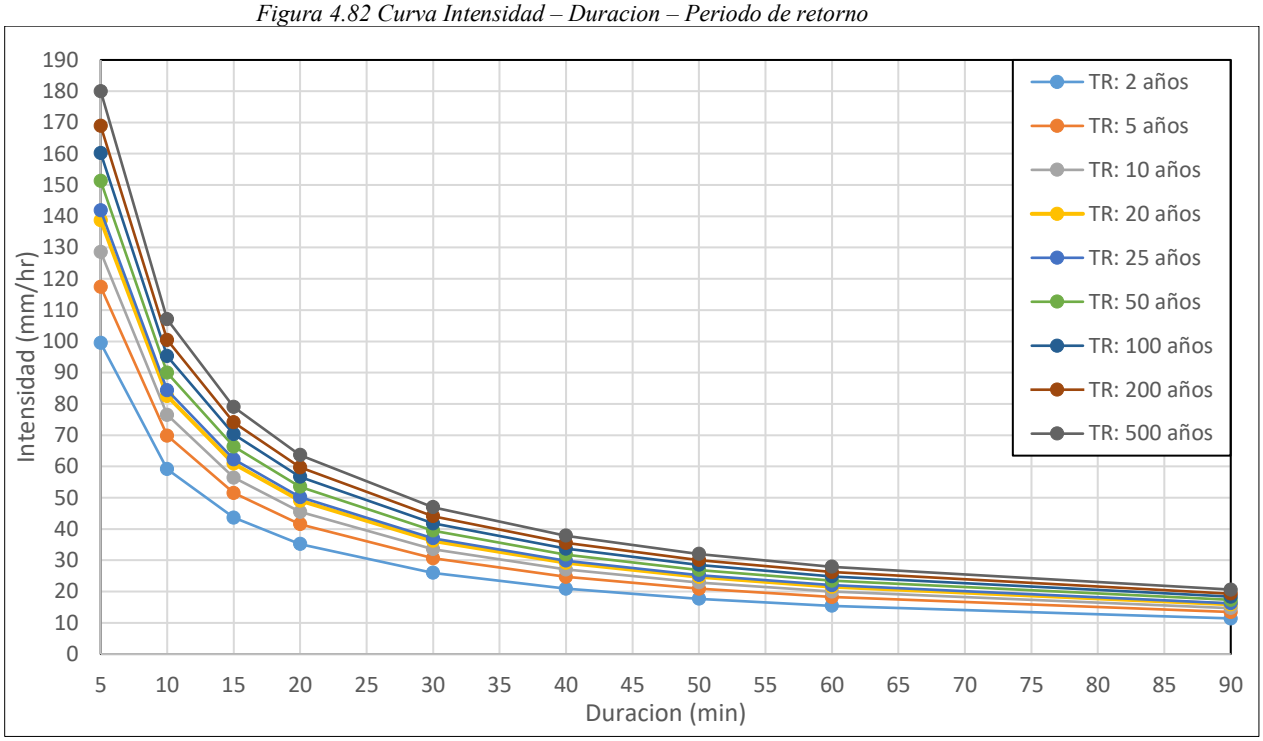
Tabla 4.53 Intensidad – duracion – periodo de retorno

ESTACION SICUANI - INTENSIDADES (mm/hr)									
Duración	Periodo de retorno (años)								
min	2	5	10	20	25	50	100	200	500
5	99.44	117.42	128.58	138.75	141.88	151.25	160.23	168.90	180.00
10	59.13	69.82	76.46	82.50	84.36	89.94	95.27	100.43	107.03
15	43.62	51.51	56.41	60.87	62.24	66.35	70.29	74.10	78.96
20	35.16	41.52	45.46	49.06	50.16	53.48	56.65	59.72	63.64
30	25.94	30.63	33.54	36.19	37.01	39.45	41.80	44.06	46.95
40	20.91	24.69	27.03	29.17	29.83	31.80	33.68	35.51	37.84
50	17.68	20.88	22.87	24.67	25.23	26.90	28.49	30.04	32.01
60 (1.0 hr)	15.42	18.21	19.94	21.52	22.01	23.46	24.85	26.20	27.92
90 (1.5 hr)	11.38	13.44	14.71	15.88	16.24	17.31	18.34	19.33	20.60
120 (2.0 hr)	9.17	10.83	11.86	12.80	13.08	13.95	14.78	15.58	16.60
180 (3.0 hr)	6.77	7.99	8.75	9.44	9.65	10.29	10.90	11.49	12.25
360 (6.0 hr)	4.02	4.75	5.20	5.61	5.74	6.12	6.48	6.83	7.28
480 (8.0 hr)	3.24	3.83	4.19	4.52	4.63	4.93	5.22	5.51	5.87
720 (12.0 hr)	2.39	2.82	3.09	3.34	3.41	3.64	3.85	4.06	4.33
1440 (24.0 hr)	1.42	1.68	1.84	1.98	2.03	2.16	2.29	2.42	2.57

Fuente: elaboración propia

Gráficamente se tiene:

Figura 4.82 Curva Intensidad – Duracion – Periodo de retorno



Fuente: elaboración propia

Numéricamente se tiene la siguiente ecuación general:

$$I = \frac{k * T^m}{D^n}$$

Donde: I: Intensidad (mm/hr)
T: Periodo de retorno (años)
D: Duración (min)
K, m, n: Coeficientes

Aplicando logaritmo a la ecuación general se tiene:

$$\log I = \log k + m * \log T - n * \log D$$

Teniendo en cuenta:

$$y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2$$

Entonces: y: log I — a_0: log k
x_1: log T — a_1: m
x_2: log D — a_2: -n

Los parámetros anteriores se calculan mediante una correlación lineal múltiple y se calculan con el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\Sigma y = N * a_0 + a_1 * \Sigma x_1 + a_2 * \Sigma x_2$$

$$\Sigma(x_1 * y) = a_0 * \Sigma x_1 + a_1 * \Sigma({x_1}^2) + a_2 * \Sigma(x_1 * x_2)$$

$$\Sigma(x_2 * y) = a_0 * \Sigma x_2 + a_1 * \Sigma(x_1 * x_2) + a_2 * \Sigma({x_2}^2)$$

Donde: N, es la cantidad de datos

Aplicando logaritmos a la tabla 4.53, se tiene a continuación:

Tabla 4.54 Calculo de parámetros de la ecuación IDT

REGRESIÓN MULTIPLE					REGRESIÓN MULTIPLE				
N°	y	x_1	x_2	Tr	N°	y	x_1	x_2	Tr
1	2.00	0.30	0.70		46	2.14	1.30	0.70	
2	1.77	0.30	1.00		47	1.92	1.30	1.00	
3	1.64	0.30	1.18		48	1.78	1.30	1.18	
4	1.55	0.30	1.30		49	1.69	1.30	1.30	
5	1.41	0.30	1.48		50	1.56	1.30	1.48	
6	1.32	0.30	1.60		51	1.46	1.30	1.60	
7	1.25	0.30	1.70		52	1.39	1.30	1.70	
8	1.19	0.30	1.78	2.00	53	1.33	1.30	1.78	20.00
9	1.06	0.30	1.95		54	1.20	1.30	1.95	
10	0.96	0.30	2.08		55	1.11	1.30	2.08	
11	0.83	0.30	2.26		56	0.98	1.30	2.26	
12	0.60	0.30	2.56		57	0.75	1.30	2.56	
13	0.51	0.30	2.68		58	0.66	1.30	2.68	
14	0.38	0.30	2.86		59	0.52	1.30	2.86	
15	0.15	0.30	3.16		60	0.30	1.30	3.16	
16	2.07	0.70	0.70		61	2.15	1.40	0.70	
17	1.84	0.70	1.00		62	1.93	1.40	1.00	
18	1.71	0.70	1.18		63	1.79	1.40	1.18	
19	1.62	0.70	1.30		64	1.70	1.40	1.30	
20	1.49	0.70	1.48		65	1.57	1.40	1.48	
21	1.39	0.70	1.60		66	1.47	1.40	1.60	
22	1.32	0.70	1.70		67	1.40	1.40	1.70	
23	1.26	0.70	1.78	5.00	68	1.34	1.40	1.78	25.00
24	1.13	0.70	1.95		69	1.21	1.40	1.95	
25	1.03	0.70	2.08		70	1.12	1.40	2.08	
26	0.90	0.70	2.26		71	0.98	1.40	2.26	
27	0.68	0.70	2.56		72	0.76	1.40	2.56	
28	0.58	0.70	2.68		73	0.67	1.40	2.68	
29	0.45	0.70	2.86		74	0.53	1.40	2.86	
30	0.23	0.70	3.16		75	0.31	1.40	3.16	
31	2.11	1.00	0.70		76	2.18	1.70	0.70	
32	1.88	1.00	1.00		77	1.95	1.70	1.00	
33	1.75	1.00	1.18		78	1.82	1.70	1.18	
34	1.66	1.00	1.30		79	1.73	1.70	1.30	
35	1.53	1.00	1.48		80	1.60	1.70	1.48	
36	1.43	1.00	1.60		81	1.50	1.70	1.60	
37	1.36	1.00	1.70		82	1.43	1.70	1.70	
38	1.30	1.00	1.78	10.00	83	1.37	1.70	1.78	50.00
39	1.17	1.00	1.95		84	1.24	1.70	1.95	
40	1.07	1.00	2.08		85	1.14	1.70	2.08	
41	0.94	1.00	2.26		86	1.01	1.70	2.26	
42	0.72	1.00	2.56		87	0.79	1.70	2.56	
43	0.62	1.00	2.68		88	0.69	1.70	2.68	
44	0.49	1.00	2.86		89	0.56	1.70	2.86	
45	0.26	1.00	3.16		90	0.34	1.70	3.16	

REGRESIÓN MULTIPLE					REGRESIÓN MULTIPLE				
N°	y	x_1	x_2	Tr	N°	y	x_1	x_2	Tr
91	2.20	2.00	0.70	100.00	121	2.26	2.70	0.70	500.00
92	1.98	2.00	1.00		122	2.03	2.70	1.00	

93	1.85	2.00	1.18	
94	1.75	2.00	1.30	
95	1.62	2.00	1.48	
96	1.53	2.00	1.60	
97	1.45	2.00	1.70	
98	1.40	2.00	1.78	
99	1.26	2.00	1.95	
100	1.17	2.00	2.08	
101	1.04	2.00	2.26	
102	0.81	2.00	2.56	
103	0.72	2.00	2.68	
104	0.59	2.00	2.86	
105	0.36	2.00	3.16	
106	2.23	2.30	0.70	
107	2.00	2.30	1.00	
108	1.87	2.30	1.18	
109	1.78	2.30	1.30	
110	1.64	2.30	1.48	
111	1.55	2.30	1.60	
112	1.48	2.30	1.70	
113	1.42	2.30	1.78	200.00
114	1.29	2.30	1.95	
115	1.19	2.30	2.08	
116	1.06	2.30	2.26	
117	0.83	2.30	2.56	
118	0.74	2.30	2.68	
119	0.61	2.30	2.86	
120	0.38	2.30	3.16	
123	1.90	2.70	1.18	
124	1.80	2.70	1.30	
125	1.67	2.70	1.48	
126	1.58	2.70	1.60	
127	1.51	2.70	1.70	
128	1.45	2.70	1.78	
129	1.31	2.70	1.95	
130	1.22	2.70	2.08	
131	1.09	2.70	2.26	
132	0.86	2.70	2.56	
133	0.77	2.70	2.68	
134	0.64	2.70	2.86	
135	0.41	2.70	3.16	

Fuente: elaboracion propia

Como resumen de la tabla anterior, se tiene las siguientes sumatorias

$\sum y = 169.99$ $\sum x_1^2 = 370.38$ $\sum x_1 y = 260.41$

$\sum x_1 = 200.97$ $\sum x_2^2 = 544.08$ $\sum x_2 y = 272.11$

$\sum x_2 = 254.47$ $\sum x_1 x_2 = 378.82$ $N = 135$

Conformando las ecuaciones se tiene:

$$169.99 = a_0\ 135.00 + a_1\ 200.97 + a_2\ 254.47$$
$$260.41 = a_0\ 200.97 + a_1\ 370.38 + a_2\ 378.82$$
$$272.11 = a_0\ 254.47 + a_1\ 378.82 + a_2\ 544.08$$

Resolviendo las tres ecuaciones con tres variables:

$$a_0 = 2.51912$$
$$a_1 = 0.10330$$
$$a_2 = -0.75000$$

Por consiguiente, los coeficientes de la ecuación de intensidad son:

k = 330.45856 (k= 10^a_0)
m = 0.10330 (m = a_1)
n = 0.7500 (n = -a_2)

La ecuación de intensidad resulta:

$$I = \frac{330.45856 * T^{0.10330}}{D^{0.7500}}$$

Donde: I: Intensidad (mm/hr)
T: Periodo de retorno (años)
D: Duración (min)

Para un periodo de retorno de 500 años y una duración de 32.42 min o 0.54 hr (tiempo de concentración); se obtiene una intensidad de 42.45 mm/hr

$$I = \frac{330.45856 * 500^{0.1029}}{32.42^{0.7500}}$$

$$I = 46.22\ mm/hr$$

4.3.16 MÉTODO ILLA – SENAHMI – UNI MODIFICADA

Este método se detalla en el anexo 1 de hidrología de la norma OS.060 Drenaje pluvial

$$\mathrm{I} = \mathrm{a}(1 + \mathrm{K} * log_{10}\mathrm{T}) * (\mathrm{t} + \mathrm{b})^{n-1}$$

Donde:

I : intensidad de la lluvia (mm/hr)
a : parámetro de intensidad (mm)
K : parámetro de frecuencia (adimensional)
T : periodo de retorno (años)
t : duración (horas). t < 3.0 horas
b : parámetro de tiempo (hora)
n : parámetro de duración (adimensional)

$$\mathrm{P}_{24} = \epsilon_g * (1 + \mathrm{K} * log_{10}\mathrm{T})$$

Donde:

P_{24} : Precipitación máxima 24 horas para un periodo retorno T. (mm)
Referencia original (IILA-SENAMHI-UNI 1983).
K : parámetro de frecuencia (adimensional)
T : periodo de retorno (años)

Tabla 4.55 Valores de K'g y Eg para diferentes zonas del Peru

ZONA	K'g	Subzona	Eg	
123	K'g = 0,553	123_1	E_g = 85,0	
		123_2	E_g = 75,0	
		123_3	E_g = 100 – 0,022 Y	
		123_4	E_g = 70 – 0,019 Y	
		123_5	E_g = 24,0	
		123_6	E_g = 30,5	
		123_7	E_g = -2 + 0,006 Y	
		123_8	E_g = 26,6	
		123_9	E_g = 23,3	
		123_{10}	E_g = 6 + 0,005 Y	
		123_{11}	E_g = 1+ 0,005 Y	
		123_{12}	E_g = 75,0	
		123_{13}	E_g = 70	
4	K'g = 0,861	4_1	E_g = 20	
5a	$K'_g = 11.E_g^{-0.85}$	$5a_1$	E_g = -7,6 + 0,006 Y	(Y > 2300)
		$5a_2$	E_g = 32 – 0,177 D_c	
		$5a_3$	E_g = -13 + 0,010 Y	(Y > 2300)
		$5a_4$	E_g = 3,8 + 0,0053 Y	(Y > 1500)
		$5a_5$	E_g = -6 + 0,007 Y	(Y > 2300)
		$5a_6$	E_g = 1,4 + 0,0067	
		$5a_7$	E_g = -2 + 0,007 Y	(Y > 2000)
		$5a_8$	E_g = 24 + 0,0025 Y	
		$5a_9$	E_g = 9,4 + 0,0067 Y	
		$5a_{10}$	E_g = 18,8 + 0,0028 Y	
		$5a_{11}$	E_g = 32,4 + 0,004 Y	
		$5a_{12}$	E_g = 19,0 + 0,005 Y	
		$5a_{13}$	E_g = 23,0 + 0,0143 Y	
		$5a_{14}$	E_g = 4,0 + 0,010 Y	
5b	$K'_g = 130.E_g^{-1.4}$	$5b_1$	E_g = 4 + 0,010	(Y > 1000)
		$5b_2$	E_g = 41,0	
		$5b_3$	E_g = 23,0 + 0,143 Y	
		$5b_4$	E_g = 32,4 + 0,004 Y	
		$5b_5$	E_g = 9,4 + 0,0067 Y	
6	$K'_g = 5,4 . E_g^{-0.6}$	6_1	E_g = 30 – 0,50 D_c	
9	$K'_g = \frac{22,5}{8,85} . E_g^{-}$	9_1	E_g = 61,5	
		9_2	E_g = -4,5 + 0,323 D_m	($30 \leq D_m \leq 110$)
		9_3	E_g = 31 + 0,475(D_m - 110)	($D_m \leq 110$)
10	K'g = 1,45	10_1	E_g = 12,5 + 0,95 D_m	

Fuente: RNE OS.060 – Drenaje pluvial

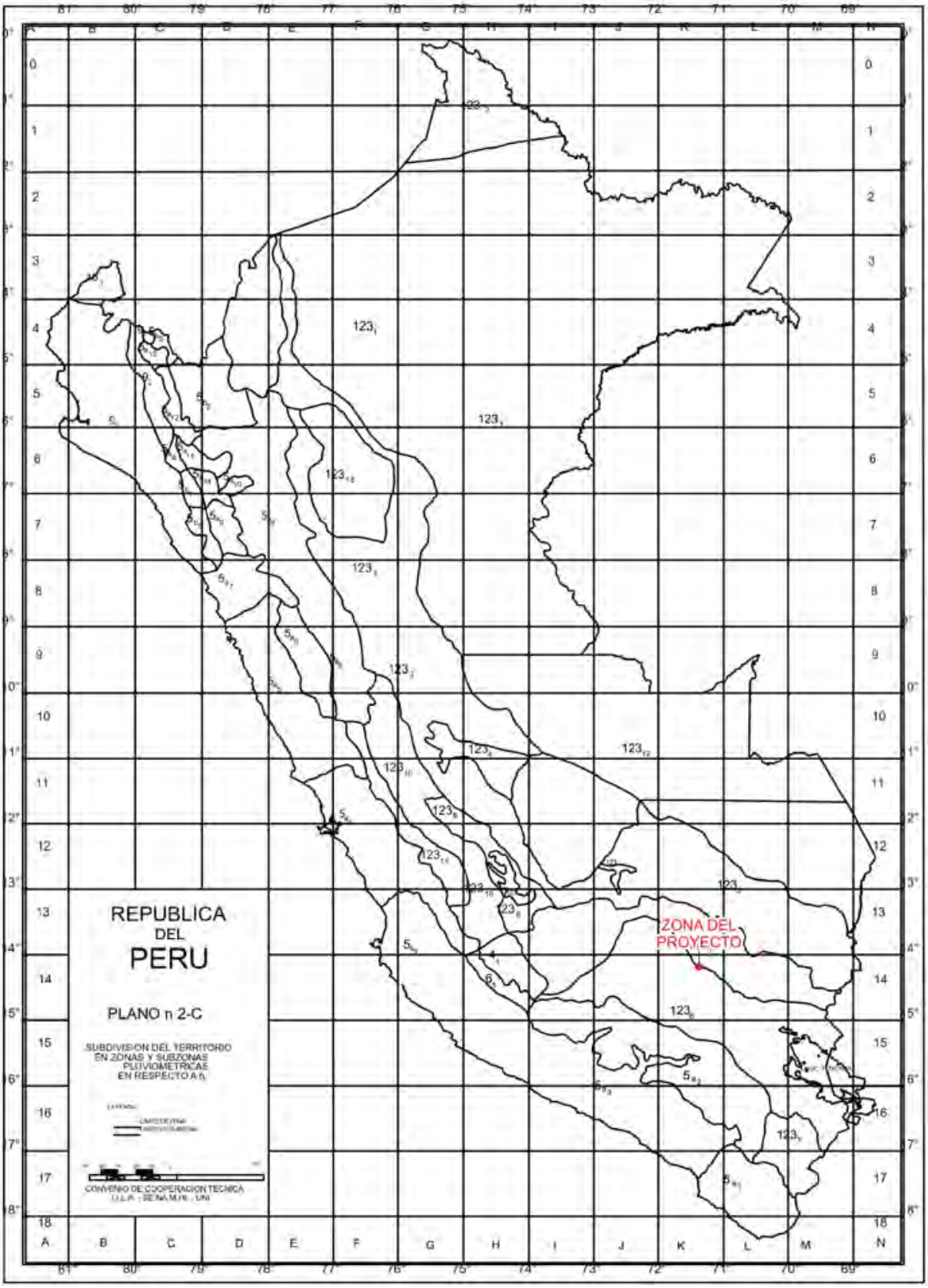
Tabla 4.56 Sub zona y valores de "a"

SUBZONA	ESTACION	N° TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
$I23_1$	321-385	2	0,357	32,2
$I23_2$	384-787-805	3	0,405	a = 37,85 – 0,0083 Y
$I23_{13}$	244-193	2	0,432	
$I23_5$	850-903	2	0,353	9,2
$I23_8$	840-913-918 958	4	0,380	11
$I23_6$	654-674-679 709-713-714 732-745-752	9	0,232	14,0
$I23_9$	769	1	0,242	12,1
$I23_{10}$	446-557-594 653-672-696 706-711-712 715-717-724 757-773	14	0,254	a = 3,01+ 0,0025 Y
$I23_{11}$	508-667-719 750-771	5	0,286	a = 0,46+ 0,0023 Y
$5a_2$	935-968	2	0,301	a = 14,1 – 0,078 D_c
$5a_3$	559	1	0,303	a = -2,6 + 0,0031 Y
$5a_{10}$	248	1	0,434	a = 5,80 + 0,0009 Y

Fuente: ILA-SENAMHI-UNI (1983). "Estudio de la hidrología del Perú - Volumen III", Convenio de Cooperación Técnica del Instituto Ítalo-Latino Americano, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y Universidad Nacional de Ingeniería, marzo 1983, Roma-Italia, p. III.42

Fuente: RNE OS.060 - Drenaje pluvial

Figura 4.83 Ubicación del proyecto en mapa de zonificacion IILA



Fuente: elaboracion propia

El proyecto se encuentra en la zona 123_6. Y sus parámetros en base a la tabla 4.55 y tabla 4.56 son

- Kg = 0.553
- Eg = 30.5
- n = 0.38
- a = 11
- b = 0.4 (para la sierra)

Determinación de P_{24}, para diferentes periodos de retorno (T).

$$P_{24} = \in_g * (1 + Kg * log_{10} T)$$

Tr (años)	**Zona 123_6 P_{24} (mm)**
2	35.58
5	42.29
10	47.37
20	52.44
25	54.08
50	59.16
100	64.23
200	69.31
500	76.02

Determinación de I, para diferentes periodos de retorno (T) y diferentes duraciones (t).

- T = 2 años hasta 500 años (Periodo de retorno)
- t = 0.167 hr (10 min) hasta 2 hr (120 min)

$$I = a(1 + Kg * log_{10} T) * (t + b)^{n-1}$$

Reemplazando valores, se tiene :

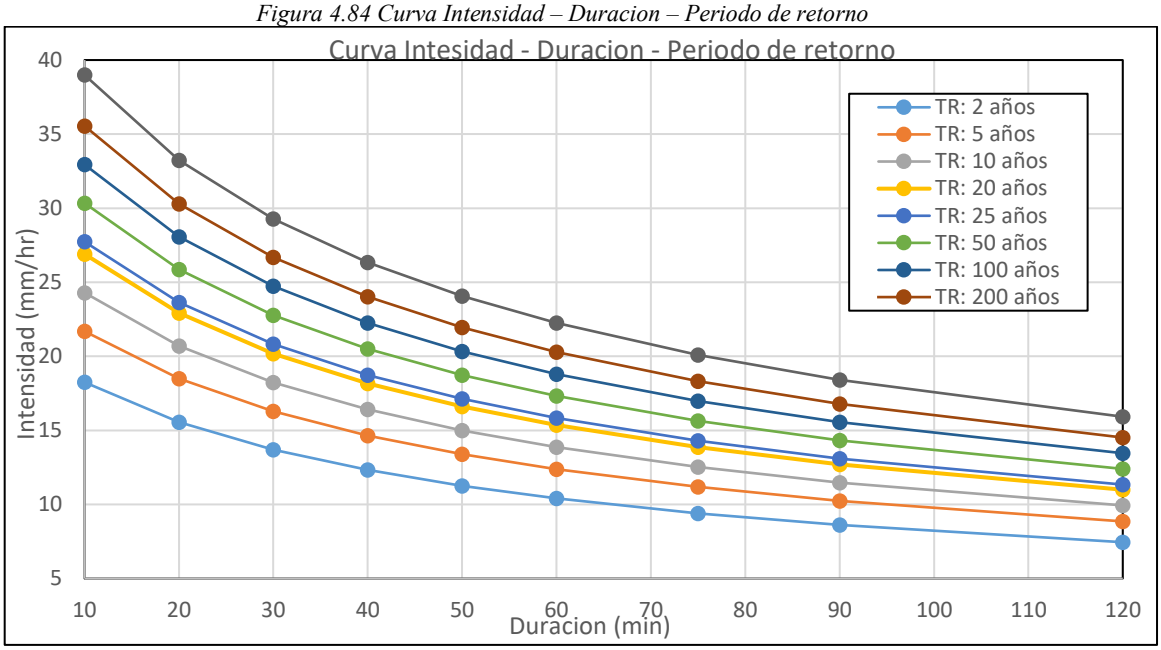
$$I = 11(1 + 0.553 * log_{10} T) * (t + 0.4)^{0.38-1}$$

Tabla 4.57 Intensidad – Duracion – Periodo de retorno (IILA)

MÉTODO IILA - INTENSIDADES (mm/hr)									
Duración	Periodo de retorno (años)								
min	2	5	10	20	25	50	100	200	500
10	18.25	21.69	24.29	26.90	27.74	30.34	32.94	35.55	38.99
20	15.55	18.49	20.71	22.92	23.64	25.86	28.08	30.30	33.23
30	13.70	16.28	18.24	20.19	20.82	22.78	24.73	26.68	29.27
40	12.33	14.65	16.41	18.17	18.74	20.50	22.26	24.02	26.34
50	11.27	13.39	15.00	16.61	17.13	18.73	20.34	21.95	24.07
60 (1.0 hr)	10.42	12.38	13.87	15.35	15.83	17.32	18.80	20.29	22.26
75 (1.25 hr)	9.41	11.18	12.52	13.87	14.30	15.64	16.98	18.33	20.10
90 (1.5 hr)	8.62	10.24	11.47	12.70	13.10	14.33	15.56	16.79	18.42
120 (2.0 hr)	7.46	8.86	9.93	10.99	11.33	12.40	13.46	14.53	15.93
180 (3.0 hr)	6.01	7.14	8.00	8.86	9.13	9.99	10.85	11.71	12.84

Fuente: elaboracion propia

Figura 4.84 Curva Intensidad – Duracion – Periodo de retorno



Fuente: elaboracion propia

Para un periodo de retorno de 500 años y una duración de 0.5 hr (tiempo de concentración); se obtiene una intensidad por el método IILA de 29.27 mm/hr

4.3.17 MÉTODO RACIONAL

Es una metodología para poder estimar el caudal en cuencas, este método es recomendado para cuencas pequeñas que no excedan las 1300 ha o 13 km^2.

En cuencas con áreas pequeñas para que se origine el caudal máximo se puede cumplir las siguientes hipótesis, que la precipitación ocurre con una intensidad uniforme durante un tiempo igual o mayor que el tiempo de concentración y que la intensidad de la precipitación es uniforme sobre todo el área de la cuenca.

El caudal máximo se calcula por medio de la siguiente ecuación.

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

Donde:
- Q: Caudal máximo de diseño (m^3/s)
- C: Coeficiente de escorrentía (adimensional)
- I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/hr)
- A: Área de la cuenca (km^2)

4.3.17.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía (C) representa la escorrentía superficial total respecto a la precipitación total, es decir:

$$C = \frac{\text{Escorrentia superficial total}}{\text{Precipitacion total}}$$

El valor del coeficiente escorrentía (C) toma valores entre 0 y 1, adopta valores cercanos a 1 cuando la cuenca es impermeable (zonas urbanas, zonas rurales, calles, avenidas, etc.) y opuestamente adopta valores cercanos a 0 cuando la cuenca es permeable, es decir la escorrentía superficial total se infiltra en el suelo (pastizales, bosques, etc.)

El valor de C depende de factores como la superficie de terreno, pendiente del terreno, tipo de suelo, etc. Para determinar el valor de C se usó como referencia la tabla 1.a del anexo 1 de la norma OS.060. Drenaje pluvial

Tabla 4.58 Valores de coeficiente de escorrentía C

Tabla 1.a
Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 – 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2 – 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
ÁREAS NO DESARROLLADAS							
Área de Cultivos							
Plano, 0 - 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2 – 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastizales							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Bosques							
Plano, 0 - 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2 – 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Nota: Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin, Texas. Utilizada con autorización.
Fuente: Chow et al. (1994), "Hidrología aplicada", McGraw-Hill Interamericana, traducido de la primera edición en inglés de "Applied Hydrology", "Tabla 15.1.1"

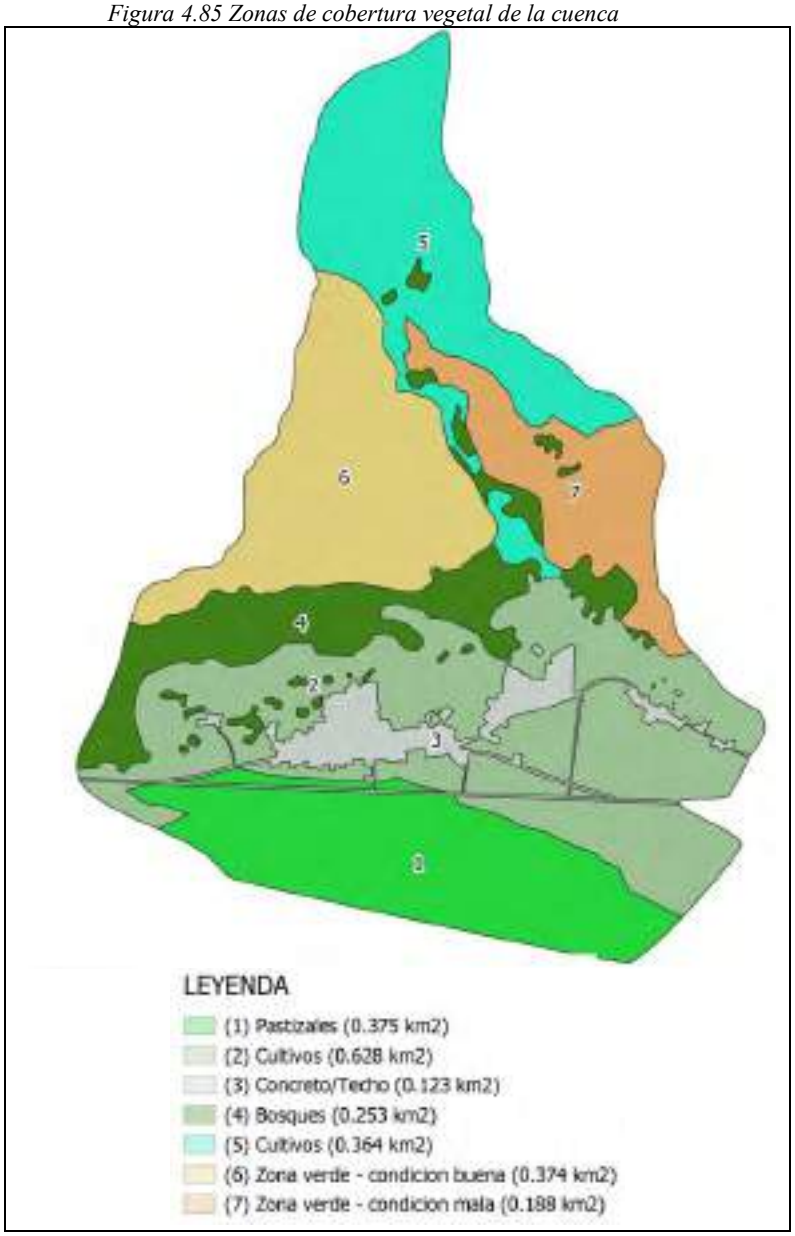
Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje (MTC)

La cuenca tiene diferentes zonas con cobertura vegetal y diferentes pendientes de terreno, por ello para determinar el valor del coeficiente C se realizó mediante un promedio ponderado.

En QGIS, se identifica los diferentes tipos de superficie teniendo como referencia los mencionados en la tabla 4.58.

Como resultado de la clasificación, se tiene la figura 4.85.

Figura 4.85 Zonas de cobertura vegetal de la cuenca



Fuente: elaboracion propia

Teniendo como base el raster de pendientes del título 4.3.4.9, se tiene:

Tabla 4.59 Cobertura vegetal y pendiente media

N°	TIPO DE SUPERFICIE	ÁREA (Km2)	PENDIENTE (%)		
			CANTIDAD	SUMA	MEDIA
1	Área desarrollada - pastizales	0.375	4394	6187.12	1.41
2	Área no desarrollada - bosques	0.628	7370	37159.51	5.04
3	Área desarrollada - concreto/techo	0.123	1435	5896.73	4.11
4	Área no desarrollada - bosques	0.253	2959	48019.73	16.23
5	Área no desarrollada - cultivos	0.364	4263	106218.90	24.92
6	Área no desarrollada - zona verde	0.374	4382	52494.51	11.98
7	Área no desarrollada - zona verde	0.188	2203	115394.93	52.38
		2.31			

Fuente: elaboraicon propia – QGIS

Para calcular en valor de "C", se realizó mediante un promedio ponderado en base a los valores correspondientes a cada tipo de superficie de la tabla 4.58

Tabla 4.60 Calculo del coeficiente de escurrimeinto C

1	2	3	4	5	6 (1*3)
N°	TIPO DE SUPERFICIE	ÁREA	PEND_MEDIA	COEF. C	PRODUCTO
1	Pastos, vegetación ligera	0.375	1.41	0.53	0.20
2	Cultivos	0.628	5.04	0.60	0.38
3	Sin vegetación	0.123	4.11	1.00	0.12
4	Bosques, densa vegetación	0.253	16.23	0.58	0.15
5	Cultivos	0.364	24.92	0.61	0.22
6	Hierba, grama	0.374	11.98	0.20	0.18
7	Hierba, grama	0.188	52.38	0.55	0.12
	Total:	2.31		Total:	1.36

C =	0.54

Fuente: elaboración propia

Dividiendo el total de la columna (6) entre la columna (3), se obtiene el valor de C = 0.54

4.3.17.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA HORARIA

En base a la ecuación general de IDF del título 4.3.15, se calcula la intensidad "I" para un periodo de retorno "T" de 500 años y para una duración "D" igual al tiempo de concentración "Tc" de 32.42 minutos (titulo 4.3.16)

$$I = \frac{330.45856 * T^{0.1029}}{d^{0.7500}}$$

$$I = \frac{330.45856 * 500^{0.1029}}{32.42^{0.7500}}$$

$$I = 46.22\ mm/hr$$

Por tanto, la intensidad "I" para el estudio es 46.22 mm/hr.

4.4 ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA

4.4.1 GENERALIDADES

El presente estudio sustenta la disponibilidad del recurso hídrico existente en la zona del área del presente proyecto y la demanda ocasionada por consumo para el sistema de agua potable.

La evolución del hombre siempre ha mantenido una estrecha relación con la disponibilidad de agua para su consumo. El hombre siempre se estableció cerca de las fuentes naturales de agua, y las poblaciones estaban tan dispersas que la contaminación del agua no constituía un serio problema. Los pueblos antiguos no necesitaban obras de ingeniería para su aprovisionamiento de agua. Cuando se desarrolló la vida en comunidad y las aldeas agrícolas se transformaron en centros urbanos, el suministro de agua se convirtió en un problema para los habitantes de las ciudades. Es en este momento de la historia cuando se determina que el agua no es solo necesaria para el consumo, sino también para el aseo, mejorando la salud pública.

El uso del agua potable es fundamental para el desarrollo de toda comunidad, el aprovisionamiento de agua para necesidades domésticas, industriales y de riego, así como las instalaciones y plantas necesarias para tratar el agua y hacerla llegar al consumidor, es un problema que debe ser resuelto, garantizando la disponibilidad y el correcto aprovechamiento del recurso hídrico. El abastecimiento de agua potable debe resolverse en términos de su cantidad, de su distribución y de su calidad. La cantidad se establece según la población a abastecer en un plazo definido, contemplando su crecimiento y su uso, ya sea este doméstico, industrial, comercial, recreacional o servicios públicos.

La calidad del agua depende de factores biológicos, físicos y químicos; las características físicas a controlar son: los sedimentos, la turbiedad, el color, el olor, el sabor y la temperatura. Las características químicas son la alcalinidad o acidez, y el contenido de sales, y el factor biológico más importante en la presencia de coliformes o bacterias en el agua.

Actualmente el abastecimiento de agua potable se ve amenazado por la expansión demográfica que cambia el uso del suelo y varía los patrones de escorrentía por erosión, contaminación y desprotección de las zonas de recarga de las fuentes de agua, por esta razón se hace necesario el estudio y planificación de los usos del recurso como un conjunto, principalmente en zonas con déficit del mismo.

Esta problemática se presenta en todo el país, durante las últimas décadas, los racionamientos en época seca, han evidenciado vulnerabilidad en cuanto a la disponibilidad del recurso. Surge entonces la necesidad de determinar la magnitud que puede alcanzar este problema en el futuro con el fin de buscar soluciones que puedan aplicarse para evitar el colapso del sistema de abastecimiento existente.

4.4.2 OBJETIVOS

a) Objetivos principales
- Determinar el caudal de la fuente.
- Determinar la calidad del agua de la fuente encontrada.
- Recomendar la fuente más adecuada para uso del proyecto de saneamiento.

b) Objetivo secundario
- Verificar el estado situacional conjuntamente con el comité de JASS del centro poblado de Qquea.

4.4.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICO DE LA FUENTE DE AGUA

Para el proyecto de saneamiento, uno de los estudios básicos que se realiza, es el estudio de aprovechamiento hídrico, con la finalidad de determinar la disponibilidad de agua, para satisfacer la demanda de la población futura.

El estudio contempla el análisis de un manantial denominado Q'olopuquio que abastecerá de agua al centro poblado de Qquea, esta fuente según la calidad de agua, deberá cumplir con los parámetros para ser consideradas como apto para consumo humano.

Del balance hídrico se observa que no existe un déficit debido a que el manante Q'olopuquio se recarga directamente de la laguna natural Aukisa Qocha, que es una laguna que se ubica a 650m de distancia del manante.

Figura 4.86 Croquis de la fuente de abastecimeinto de agua para el proyecto.



Fuente: elaboración propia – Google earth.

Figura 4.87 Vista panorámica de la laguna Aukisa Qocha.



Fuente: trabajo de campo

Figura 4.88 Ubicación del manante Q'olopuquio.



Fuente: trabajo de campo.

4.4.4 CALIDAD DE AGUA DE LA FUENTE

Toda fuente de abastecimiento de agua, debe ser analizada para conocer sus características físico, químicas y biológicas con la finalidad de optar o no optar con dicha fuente para el abastecimiento de agua potable; aun cuando la fuente de agua sea apta para el consumo humano, esta debe ser tratada mediante métodos físicos o químicos y así cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, establecido por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Los factores físicos, químicos y bacteriológicos a considerar son: alcalinidad, dureza, cloruros, acidez, turbiedad, conductividad, pH, solidos disueltos, coliformes totales, etc. Por tal motivo se realizó la toma de muestras para el análisis físico, químico y bacteriológico del manante Q'olopuquio, cuyos resultados se muestran a continuación.

Fotografia 4.1 Herramientas y materiales para toma de muestra de agua en manante.



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.2 Extracción de muestra de agua para análisis físico-químico y bactereologico.



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.3 Muestras en envase para análisis físico-químico y bactereologico



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.4 Aforo del manante Q'olopuquio mediante metodo volumetrico.



Fuente: trabajo de campo

A continuación, se muestra el informe de laboratorio de DIRESA del manante Q'olopuquio.

Gobierno Regional CUSCO — Dirección de Laboratorio de Salud Pública — Laboratorio de Control Ambiental

"CUSCO CAPITAL HISTÓRICA DEL PERÚ"
"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

INFORME N° 2629 - 2018

ANALISIS FISICOQUIMICO DE AGUAS

Solicitante	Proyecto Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable, desague y drenaje pluvial del Centro Poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco

DATOS DE MUESTREO:

N° Informe Ensayo	: 2180	Red de Salud	: 81315	
Sistema	: --	Fecha/Hora de Muestreo	: 05/11/18	16.30 hrs
Localidad	: Comunidad de Cuchuma	Fecha/Hora Llegada al Lab	: 29/10/18	08.35 hrs
Distrito	: San Pedro	Fecha/Hora Inicio de Análisis	: 29/10/18	09.40 hrs
Provincia	: Canchis	Muestra tomada por	: Sr. Juzar David Camino Condori-Sr. Kenji Cristian Cjuno Huaman	
Departamento	: Cusco	Cloro Residual mg/L	: -	
Punto de Muestreo	: Manante Qllopuquio			
Observaciones	: La muestra presenta olor aceptable			

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	94.5
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	55.0
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	30.3
Dureza Magnésica	mg/L $CaCO_3$	24.7
Cloruros	mg/L Cl	11.9
Acidez	mg/L $CaCO_3$	1.9
Turbiedad	NTU	0.12
Conductividad	µs/cm	111.0
pH (en Laboratorio)	--	7.46
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	55.4

Temperatura de Referencia de la muestra en Laboratorio: **T (°C)= 19.3**

METODO DE ENSAYO	Procedimientos Normalizados de Operación para Análisis de Aguas Laboratorio de Control de Calidad de Aguas y Alimentos
DOCUMENTO DE LA REFERENCIA	Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. American Public Health Association 21 th. Edition. 2005

Cusco, 05 de noviembre del 2018

Responsable del Área Fisicoquímico de Agua
Ing. Arlety A. Manrique Aragón
CIP 127739

Mgt. [illegible]
CBP [illegible]

cc: archivo
SF/arlety

Teléfono/Fax: 581568-Anexo 2170
Av. De La Cultura s/n
CUSCO-PERÚ

Gobierno Regional CUSCO

Dirección de Laboratorio de Salud Pública

"CUSCO CAPITAL HISTÓRICA DEL PERÚ"
" AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

INFORME N° 2629 -2018.
ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUAS

Solicitante: PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE , DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO CUSCO

DATOS DE MUESTREO:

Localidad: **COMUNIDAD DE CUCHUMA**
Sistema: ----
Distrito: **SAN PEDRO**
Provincia: **CANCHIS**
Departamento: CUSCO

Observaciones:

RECIBO N°: 81315

Fecha/Hora de Muestreo: 28/10/18 15:30hr.
Fecha/Hora de Llegada al Lab. 29/10/18 08:37hr.
Fecha/Hora de Análisis 29/10/18 09:00hr.
Muestreador: Sr. Juzer David Camino Condori- Sr. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

RESULTADO

N° de Código de Muestra	PUNTO DE MUESTREO	Cloro Residual mg/L	U.F.C. Coliformes /100 ml.		L.D.M
			Totales 35°C	Termotolerantes 44.5°C	
	Agua Subterránea:				
716	Manante Qolopuquio	---	<1	<1	<1

<1 y <1. S Significa Ausencia

METODO DE REFERENCIA	Método Estandarizado de Filtro de Membrana Límite de Detección <1
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA, AWWA, WEF, 22nd Edition 2012

Cusco, 30 de Octubre del 2018.

Blga. Mirtha Guzman Cazorla
Resp. Área Microbiología Aguas
C.B.P 3694

SFL/MGC

AV. DE LA CULTURA S/N. - CUSCO
TELF.: 084 - 501560
www.diresacusco.gob.pe

Gobierno Regional CUSCO

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS FISICOQUIMICO DE AGUAS DEL INFORME 2629-2018

1. MARCO LEGAL

La calidad de agua para consumo humano está enmarcada dentro del siguiente marco legal:

- Ley N° 26842 Ley General de Salud
- D.S. N° 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano
- D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

2. ANALISIS

El análisis fisicoquímico de agua según informe 2629-2018, tiene procedencia según se detalla en la tabla N°01. Los resultados de los análisis fisicoquímicos realizada a la muestra de agua, se evaluaron haciendo una comparación con los valores de la subcategoria A1 (Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección) del ECA para agua, como se aprecia en la tabla N°2.

Tabla N°1: Punto de muestreo y procedencia

N° Informe Ensayo	Punto de muestreo	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento
2180	Manante Q´olopuquio	Comunidad de Cuchuma	San Pedro	Canchis	Cusco

Tabla N°2: Comparación de resultados con el ECA para agua (D.S. N°004-2017-MINAM)

PARÁMETRO	UNIDAD	ECA	RESULTADOS
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	-	94.5
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	500	55.0
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	-	39.3
Dureza Magnésica	mg/L $CaCO_3$	-	24.7
Cloruros	mg/L Cl	250	11.9
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	1.0
Turbiedad	NTU	5	0.12
Conductividad	µs/cm	1500	111.0
pH (en Laboratorio)	-	6.5 – 8.5	7.46
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1000.0	55.4

- De los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico en la muestra de agua, se puede inferir de la tabla N°2 que los parámetros: dureza total, cloruros, turbiedad, conductividad, pH y sólidos totales disueltos cumplen con los valores establecidos en la subcategoria A1 de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua.

3. CONCLUSIONES

- La calidad fisicoquímica del agua proveniente de Manante Q'olopuquio, de la Comunidad de Cuchuma, distrito de San Pedro, provincia de Canchis, departamento del Cusco, cumple con el ECA para agua, por consiguiente, la fuente de agua puede usarse con fines de consumo **previa desinfección**.

Cusco, 06 de noviembre 2018

Ing. Dunaldo Linares Ayala
PVCACH
CIP 186102

Junto con el comité de JASS se realizó la toma de muestras para el análisis físico, químico y bacteriológico de la captación existente, es decir del riachuelo Q'olopuquio.

Fotografia 4.5 JAAS en la captación existente.



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.6 Toma de agua para análisis físico químico y bacteriológico del riachuelo Q'olopuquio



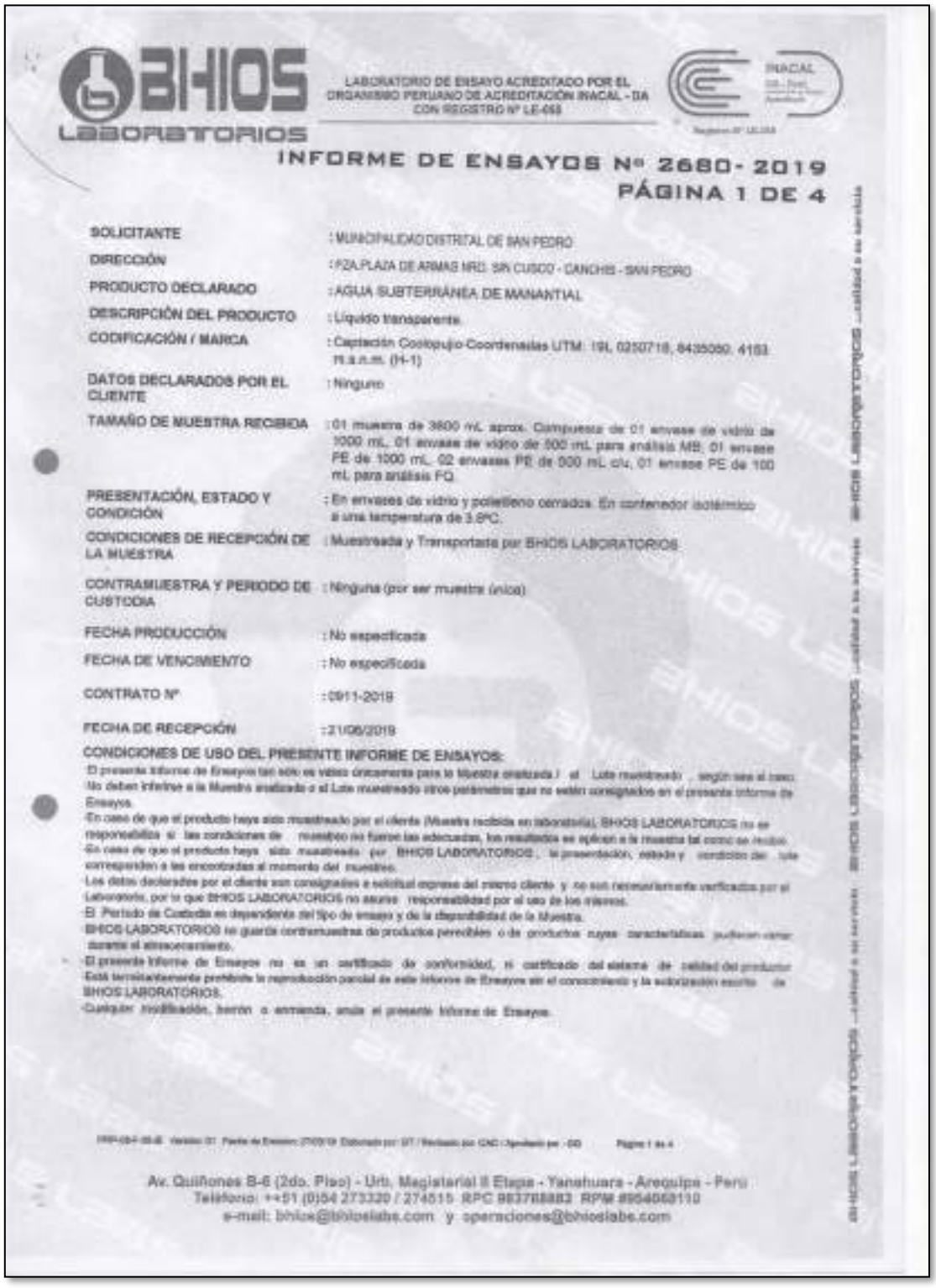
Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.7 Toma de agua para análisis físico químico y bacteriológico del riachuelo Q'olopuquio



Fuente: trabajo de campo

El siguiente es informe fue recabado de la municipalidad distrital de San Pedro, en el cual se muestra el informe de laboratorio "BHIOS LABORATORIOS" de los análisis físico-químico y bacteriológico del riachuelo Q'olopuquio.



BHIOS LABORATORIOS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-058

INACAL

INFORME DE ENSAYOS Nº 2680- 2019

PÁGINA 1 DE 4

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
DIRECCIÓN	: PZA.PLAZA DE ARMAS NRO. SIN CUSCO - CANCHIS - SAN PEDRO
PRODUCTO DECLARADO	: AGUA SUBTERRÁNEA DE MANANTIAL
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Líquido transparente.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Captación Coolopujio-Coordenadas UTM: 19L 0250718, 8435050, 4183 m.s.n.m. (H-1)
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: Ninguno
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 3800 mL aprox. Compuesta de 01 envase de vidrio de 1000 mL, 01 envase de vidrio de 500 mL para análisis MB; 01 envase PE de 1000 mL, 02 envases PE de 500 mL c/u, 01 envase PE de 100 mL para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: En envases de vidrio y polietileno cerrados. En contenedor isotérmico a una temperatura de 3.8ºC.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Muestreada y Transportada por BHIOS LABORATORIOS
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO Nº	: 0911-2019
FECHA DE RECEPCIÓN	: 21/06/2019

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.

En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

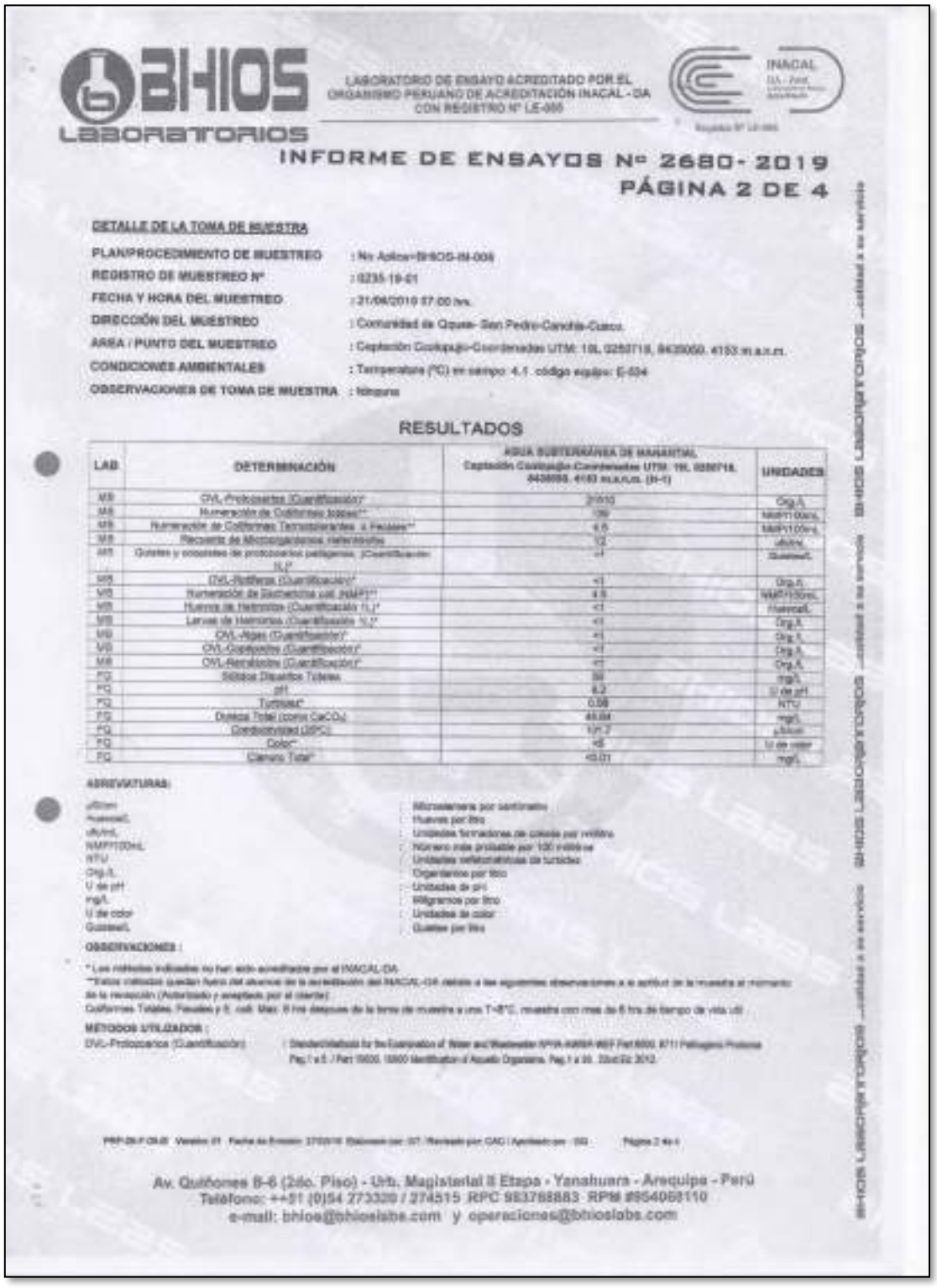
BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el consentimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Megisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú
Teléfono: ++51 (0)54 273320 / 274515 RPC 983788883 RPM #954060110
e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com



BHIOS LABORATORIOS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-055

INACAL DA - Perú

INFORME DE ENSAYOS Nº 2680- 2019

DETALLE DE LA TOMA DE MUESTRA

PLAN/PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: Nro Aplicar-BHIOS-IM-008
REGISTRO DE MUESTREO Nº	: 0235-19-01
FECHA Y HORA DEL MUESTREO	: 21/08/2019 07:00 hrs.
DIRECCIÓN DEL MUESTREO	: Comunidad de Qquea- San Pedro-Canchis-Cusco.
AREA / PUNTO DEL MUESTREO	: Captación Ccollopujo-Coordenadas UTM: 19L 0250719, 8439050, 4153 m.s.n.m.
CONDICIONES AMBIENTALES	: Temperatura (ºC) en sitio: 4.1. código equipo: E-024
OBSERVACIONES DE TOMA DE MUESTRA	: Ninguna

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA SUBTERRÁNEA DE MANANTIAL Captación Ccollopujo-Coordenadas UTM: 19L 0250719, 8439050, 4153 m.s.n.m. (M-1)	UNIDADES
MB	CNL-Protozoarios (Cuantificación)*	2(min)	Org./L
MB	Numeración de Coliformes totales**	>16	NMP/100mL
MB	Numeración de Coliformes Termotolerantes o Fecales**	4.5	NMP/100mL
MB	Recuento de Microorganismos Heterotrofos	12	ufc/mL
MB	Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos. (Cuantificación N.)*	<1	Quistes/L
MB	CNL-Rotíferos (Cuantificación)*	<1	Org./L
MB	Numeración de Escherichia coli (NMP)**	4.5	NMP/100mL
MB	Huevos de Helmintos (Cuantificación N.)*	<1	Huevos/L
MB	Larvas de Helmintos (Cuantificación N.)*	<1	Org./L
MB	CNL-Algas (Cuantificación)*	<1	Org./L
MB	CNL-Copépodos (Cuantificación)*	<1	Org./L
MB	CNL-Rotíferos (Cuantificación)*	<1	Org./L
FQ	Sólidos Disueltos Totales	58	mg/L
FQ	pH	8.2	U de pH
FQ	Turbidez*	0.58	NTU
FQ	Dureza Total (como CaCO3)	48.04	mg/L
FQ	Conductividad (25ºC)	124.7	µS/cm
FQ	Color*	<5	U de color
FQ	Cianuro Total*	<0.01	mg/L

ABREVIATURAS:

ufc/mL	: Microorganismo por centímetro
Huevos/L	: Huevos por litro
ufc/mL	: Unidades formadoras de colonia por mililitro
NMP/100mL	: Número más probable por 100 mililitros
NTU	: Unidades nefelométricas de turbidez
Org./L	: Organismos por litro
U de pH	: Unidades de pH
mg/L	: Miligramos por litro
U de color	: Unidades de color
Quistes/L	: Quistes por litro

OBSERVACIONES :

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.
**Estos métodos quedan fuera del alcance de la acreditación del INACAL-DA debido a las siguientes observaciones a la señor de la muestra al momento de la recepción (Autorizado y aceptado por el cliente)
Coliformes Totales, Fecales y E. coli: Mas. 6 hrs después de la toma de muestra a una T<8°C, muestra con mas de 6 hrs de tiempo de vida útil

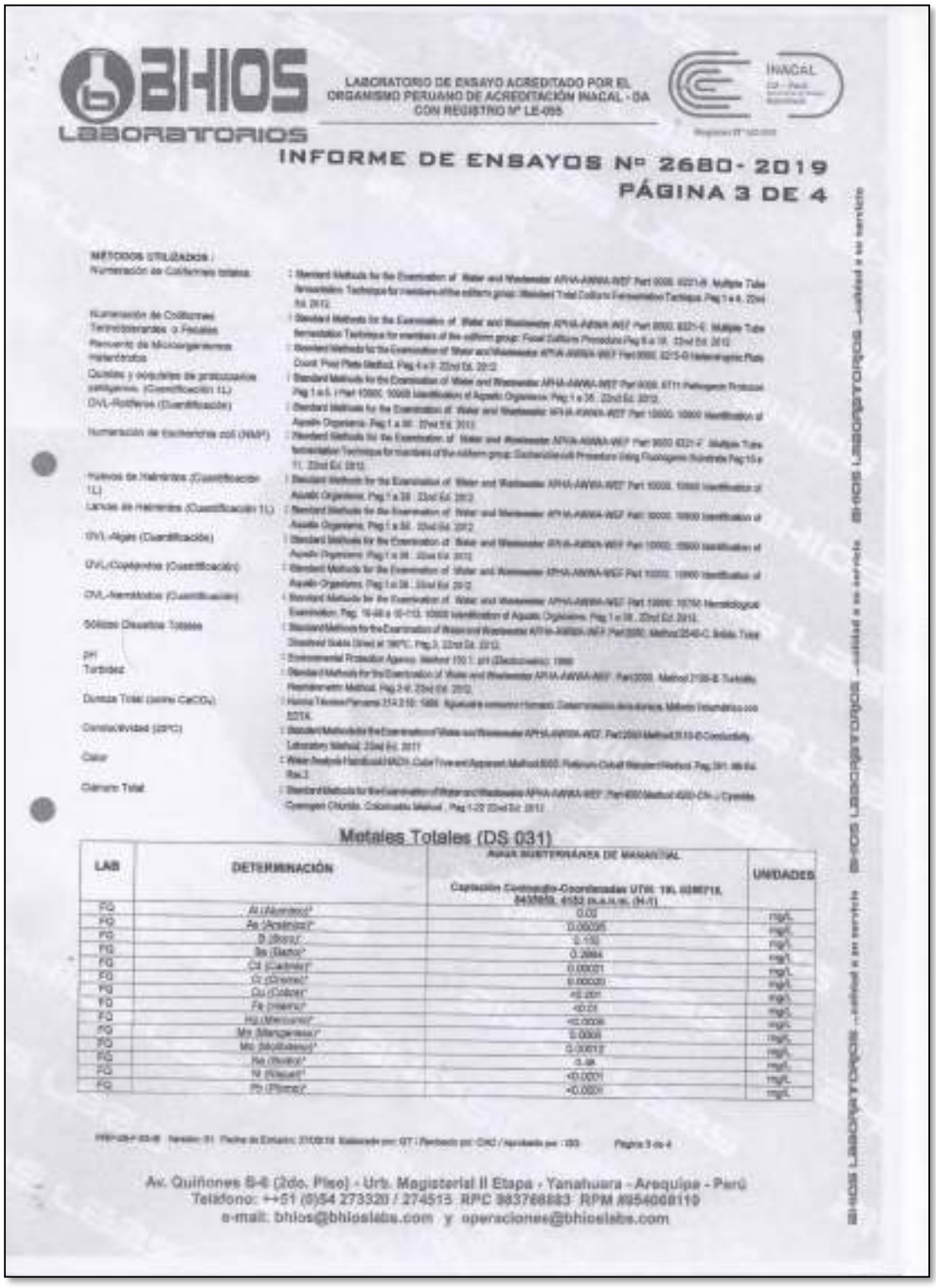
METODOS UTILIZADOS :

CNL-Protozoarios (Cuantificación) : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA AWWA WEF Part 9000, 9711 Pathogenic Protozoa Pag.1 a 5. / Part 10000, 10900 Identification of Aquatic Organisms. Pag.1 a 30. 22nd Ed. 2012.

PRP-BLF-08-00 Versión: 01 Fecha de Emisión: 27/03/19 Elaborado por: DT / Revisado por: CAC / Aprobado por: GG Página 2 de 4

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú
Teléfono: ++51 (0)54 273309 / 274515 RPC 983788883 RPM #954068110
e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS LABORATORIOS SOLUCIONES ... calidad a su servicio



BHIOS LABORATORIOS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-095

INACAL

INFORME DE ENSAYOS Nº 2680- 2019

PÁGINA 3 DE 4

MÉTODOS UTILIZADOS :

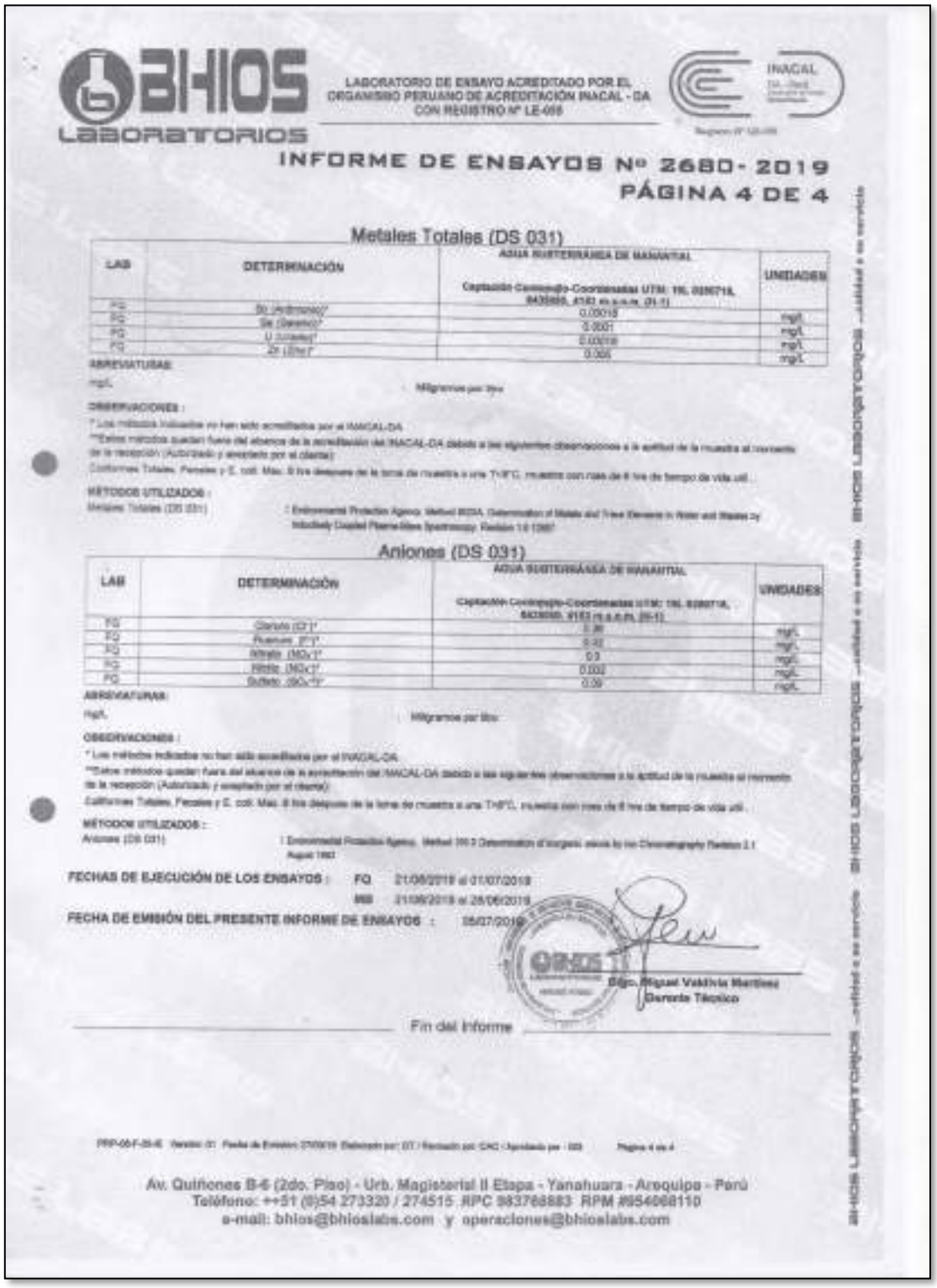
Numeración de Coliformes totales	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9000, 9221-B, Multiple Tube fermentation Technique for members of the coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. Pag 1 a 4. 22nd Ed. 2012.
Numeración de Coliformes Termotolerantes o Fecales	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9000, 9221-E, Multiple Tube fermentation Technique for members of the coliform group: Fecal Coliform Procedure Pag 8 a 10. 22nd Ed. 2012.
Recuento de Microorganismos Heterótrofos	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9000, 9215-B Heterotrophic Plate Count: Pour Plate Method. Pag 4 a 6. 22nd Ed. 2012.
Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos. (Cuantificación 1L)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9000, 9711 Pathogenic Protozoan Pag 1 a 5. / Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
OVL-Rotíferos (Cuantificación)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
Numeración de Escherichia coli (NMP)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9000 9221-F, Multiple Tube fermentation Technique for members of the coliform group: Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Pag 10 a 11. 22nd Ed. 2012.
Huevos de Helmintos (Cuantificación 1L)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
Larvas de Helmintos (Cuantificación 1L)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
OVL-Algas (Cuantificación)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
OVL-Copépodos (Cuantificación)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
OVL-Nemátodos (Cuantificación)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 10000, 10700 Helminthological Examination. Pag. 16-48 a 10-113, 10500 Identification of Aquatic Organisms. Pag 1 a 38. 22nd Ed. 2012.
Sólidos Disueltos Totales	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF Part 2000, Method 2540-C, Solids, Total Dissolved Solids Dried at 180°C. Pag 3. 22nd Ed. 2012.
pH	: Environmental Protection Agency. Method 150.1, pH (Electrometric). 1982
Turbidez	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 2000, Method 2130-B, Turbidity, Nephelometric Method. Pag 2 al 6. 22nd Ed. 2012.
Dureza Total (como $CaCO_3$)	: Norma Técnica Peruana 214.010 : 1999. Agua potable contenido total de dureza. Método volumétrico con EDTA.
Conductividad (25°C)	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 2000 Method 2510-B Conductivity, Laboratory Method. 22nd Ed. 2011
Color	: Water Analysis Handbook HACH. Color True and Apparent. Method 8025. Platinum Cobalt Standard Method. Pag 391. 4th Ed. Rev 3.
Cianuro Total	: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 4000 Method 4500-CN- J Cyanide. Cyanogen Chloride. Colorimetric Method. Pag 1-22 22nd Ed. 2012.

Metales Totales (DS 031)

LAB	DETERMINACIÓN	AGUAS SUBTERRÁNEAS DE MANANTIAL Captación Cantoguito-Coordenadas UTM: 19L 0286718, 8435859, 4152 m.s.n.m. (H-1)	UNIDADES
FQ	Al (Aluminio)*	0.03	mg/L
FQ	As (Arsénico)*	0.00095	mg/L
FQ	B (Boro)*	0.150	mg/L
FQ	Ba (Bario)*	0.2884	mg/L
FQ	Cd (Cadmio)*	0.00001	mg/L
FQ	Cr (Cromo)*	0.00020	mg/L
FQ	Cu (Cobre)*	<0.001	mg/L
FQ	Fe (Hierro)*	<0.01	mg/L
FQ	Hg (Mercurio)*	<0.0006	mg/L
FQ	Mn (Manganeso)*	0.0008	mg/L
FQ	Mo (Molibdeno)*	0.0013	mg/L
FQ	Ni (Níquel)*	0.08	mg/L
FQ	Pb (Plomo)*	<0.0001	mg/L
FQ	Pb (Plomo)*	<0.0001	mg/L

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú
Teléfono: ++51 (0)54 273320 / 274515 RPC 983766883 RPM #954008110
e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS Laboratorios ...calidad a su servicio



BHIOS LABORATORIOS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LE-095

INACAL

INFORME DE ENSAYOS Nº 2680- 2019

PÁGINA 4 DE 4

Metales Totales (DS 031)

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA SUBTERRANEA DE MANANTIAL Captación Camino@p-Coordenadas UTM: 19L 0280718, 8435800, 4183 m.s.n.m. (S1-1)	UNIDADES
FQ	Sb (Antimonio)*	0.00015	mg/L
FQ	Se (Selenio)*	0.0001	mg/L
FQ	U (Uranio)*	0.00018	mg/L
FQ	Zn (Zinc)*	0.005	mg/L

ABREVIATURAS:

mg/L : Miligramos por litro

OBSERVACIONES :

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**Estos métodos quedan fuera del alcance de la acreditación del INACAL-DA debido a las siguientes observaciones a la actitud de la muestra al momento de la recepción (Autorizado y aceptado por el cliente):

Coliformes Totales, Fecales y E. coli: Mas. 8 hrs después de la toma de muestra a una T<8°C, muestra con rotulo de 8 hrs de tiempo de vida util.

MÉTODOS UTILIZADOS :

Metales Totales (DS 031) : Environmental Protection Agency. Method 6020A. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. Revision 1.0 (1997

Aniones (DS 031)

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA SUBTERRÁNEA DE MANANTIAL Captación Cerdopujio-Coordenadas UTM: 19L 0280718, 8435800, 4183 m.s.n.m. (S1-1)	UNIDADES
FQ	Cianuro (CN-)*	0.30	mg/L
FQ	Fluoruro (F-)*	0.32	mg/L
FQ	Nitrato (NO3-)*	0.3	mg/L
FQ	Nitrito (NO2-)*	0.002	mg/L
FQ	Sulfato (SO4-2)*	0.09	mg/L

ABREVIATURAS:

mg/L : Miligramos por litro

OBSERVACIONES :

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**Estos métodos quedan fuera del alcance de la acreditación del INACAL-DA debido a las siguientes observaciones a la actitud de la muestra al momento de la recepción (Autorizado y aceptado por el cliente):

Coliformes Totales, Fecales y E. coli: Mas. 8 hrs después de la toma de muestra a una T<8°C, muestra con rotulo de 8 hrs de tiempo de vida util.

MÉTODOS UTILIZADOS :

Aniones (DS 031) : Environmental Protection Agency. Method 300.0 Determination of Inorganic anions by Ion Chromatography Revision 2.1 August 1993

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 21/06/2019 al 01/07/2019

MB 21/06/2019 al 28/06/2019

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 05/07/2019

Biólg. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

FRP-05-F-20-E Versión: 01 Fecha de Emisión: 27/09/18 Elaborado por: DT / Revisado por: CAC / Aprobado por : GG Página 4 de 4

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú
Teléfono: ++51 (0)54 273320 / 274515 RPC 983768883 RPM #954068110
e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS LABORATORIOS —calidad a su servicio— BHIOS LABORATORIOS —calidad a su servicio— BHIOS LABORATORIOS —calidad a su servicio—

COMENTARIO DE RESULTADOS N° 0475-19 DEL INFORME DE ENSAYOS N° 2680-2019 / BHIOS LABORATORIOS

Arequipa, 08 de Julio del 2019

De acuerdo a los resultados obtenidos por **BHIOS LABORATORIOS** en su Informe de Ensayos de la referencia y comparándolos con los valores permisibles de Normas y Recomendaciones específicas para el Producto, se tiene:

MUESTRA : **AGUA SUBTERRÁNEA DE MANANTIAL**
Captación Coolopujio-Coordenadas UTM: 19L 0250718, 8435050, 4153 m.s.n.m. (H-1)

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

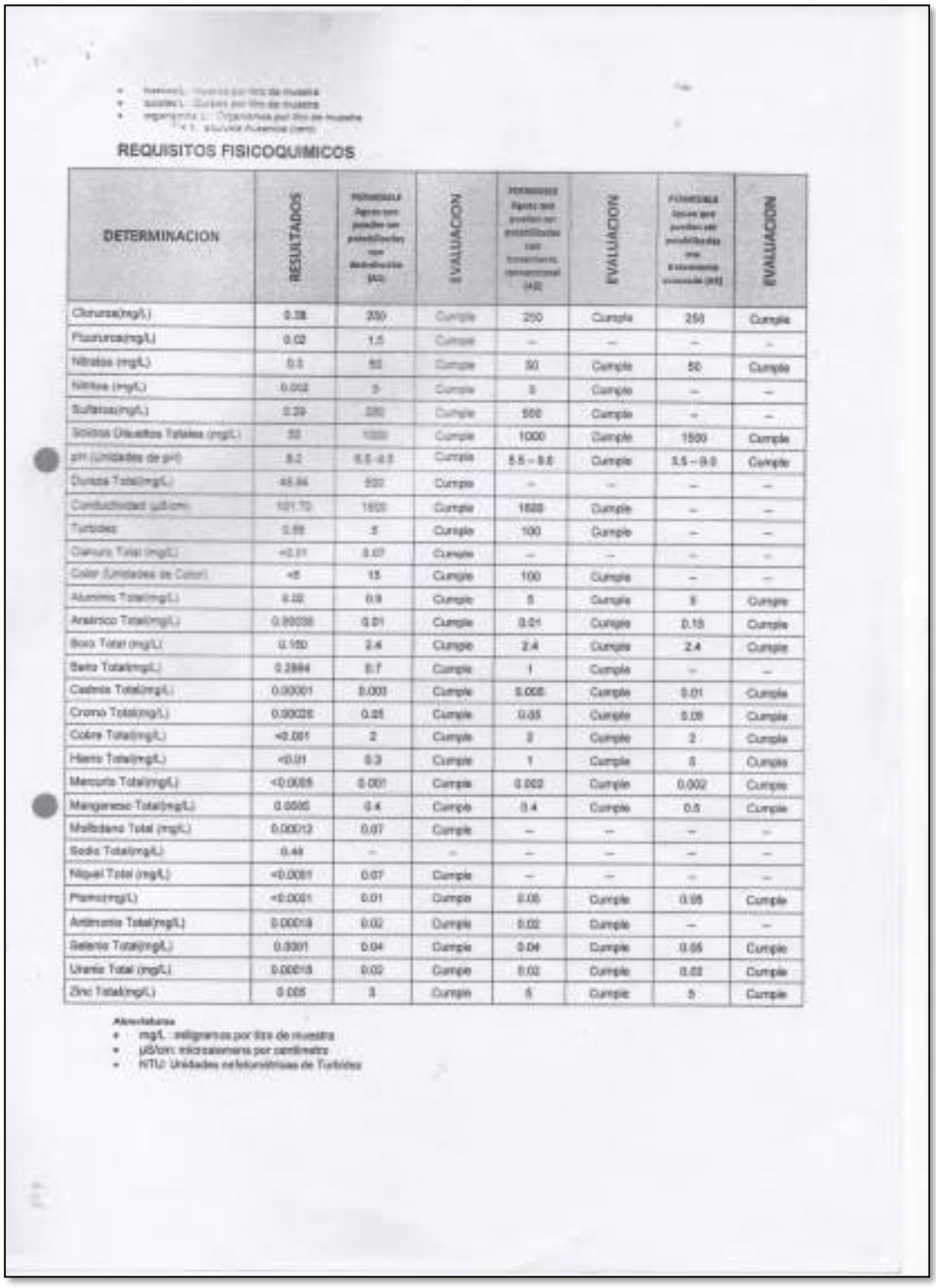
DETERMINACION	RESULTADOS	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (A1)	EVALUACION	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (A2)	EVALUACION	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado (A3)	EVALUACION
Numeración de coliformes totales(NMP/100 mL)	130	50	No Cumple	–	–	–	–
Recuento de Microorganismos Heterotróficos (ufc/mL)	12	–	–	–	–	–	–
Numeración de coliformes termotolerantes o fecales(NMP/100 mL)	4.5	20	Cumple	2000	Cumple	20000	Cumple
Numeración de Escherichia coli(NMP/100 mL)	4.5	0	No Cumple	–	–	–	–

Abreviaturas
- ufc: UFC/mL : en 100 millilitros de muestra
- NMP/100mL: Numero más Probable por 100 millilitros de muestra

REQUISITOS BIOLÓGICOS

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (A1)	EVALUACION	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (A2)	EVALUACION	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado (A3)	EVALUACION
Huevos de Helmintos (Huevos/L)	<1[1]	–	–	–	–	–	–
Larvas de Helmintos (org/L)	<1[1]	–	–	–	–	–	–
Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos (quistes/L)	<1[1]	0	Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple
Organismos de Vida Libre – Algas (org/L)	<1[1]	0	Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple
Organismos de Vida Libre – Copépodos (org/L)	<1[1]	0	Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple
Organismos de Vida Libre – Nemátodos en todos sus estadios evolutivos (org/L)	<1[1]	0	Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple
Organismos de Vida Libre – Protozoarios (org/L)	21510	0	No Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple
Organismos de Vida Libre – rotíferos (org/L)	<1[1]	0	Cumple	<5x10[3]	Cumple	<5x10[4]	Cumple

Abreviaturas



- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

REQUISITOS FISICOQUIMICOS

DETERMINACION	RESULTADOS	[illegible]	EVALUACION	[illegible]	EVALUACION	[illegible]	EVALUACION
Cloruros(mg/L)	0.38	250	Cumple	250	Cumple	250	Cumple
Fluoruros(mg/L)	0.02	1.5	Cumple	–	–	–	–
Nitratos (mg/L)	0.5	50	Cumple	50	Cumple	50	Cumple
Nitritos (mg/L)	0.002	3	Cumple	3	Cumple	–	–
Sulfatos(mg/L)	0.29	250	Cumple	500	Cumple	–	–
Solidos Disueltos Totales (mg/L)	50	1000	Cumple	1000	Cumple	1500	Cumple
pH (Unidades de pH)	8.2	6.5 -8.5	Cumple	6.5 – 9.0	Cumple	5.5 – 9.0	Cumple
Dureza Total(mg/L)	46.84	500	Cumple	–	–	–	–
Conductividad (µS/cm)	101.70	1500	Cumple	1500	Cumple	–	–
Turbidez	0.69	5	Cumple	100	Cumple	–	–
Cianuro Total (mg/L)	<0.01	0.07	Cumple	–	–	–	–
Color (Unidades de Color)	<5	15	Cumple	100	Cumple	–	–
Aluminio Total(mg/L)	0.02	0.9	Cumple	5	Cumple	5	Cumple
Arsénico Total(mg/L)	0.00038	0.01	Cumple	0.01	Cumple	0.15	Cumple
Boro Total (mg/L)	0.150	2.4	Cumple	2.4	Cumple	2.4	Cumple
Bario Total(mg/L)	0.2884	0.7	Cumple	1	Cumple	–	–
Cadmio Total(mg/L)	0.00001	0.003	Cumple	0.005	Cumple	0.01	Cumple
Cromo Total(mg/L)	0.00020	0.05	Cumple	0.05	Cumple	0.05	Cumple
Cobre Total(mg/L)	<0.001	2	Cumple	2	Cumple	2	Cumple
Hierro Total(mg/L)	<0.01	0.3	Cumple	1	Cumple	5	Cumple
Mercurio Total(mg/L)	<0.0005	0.001	Cumple	0.002	Cumple	0.002	Cumple
Manganeso Total(mg/L)	0.0005	0.4	Cumple	0.4	Cumple	0.5	Cumple
Molibdeno Total (mg/L)	0.00013	0.07	Cumple	–	–	–	–
Sodio Total(mg/L)	0.48	–	–	–	–	–	–
Niquel Total (mg/L)	<0.0001	0.07	Cumple	–	–	–	–
Plomo(mg/L)	<0.0001	0.01	Cumple	0.05	Cumple	0.05	Cumple
Antimonio Total(mg/L)	0.00018	0.02	Cumple	0.02	Cumple	–	–
Selenio Total(mg/L)	0.0001	0.04	Cumple	0.04	Cumple	0.05	Cumple
Uranio Total (mg/L)	0.00018	0.02	Cumple	0.02	Cumple	0.02	Cumple
Zinc Total(mg/L)	0.005	3	Cumple	5	Cumple	5	Cumple

Abreviaturas
- mg/L : miligramos por litro de muestra
- µS/cm: microsiemens por centimetro
- NTU: Unidades nefelométricas de Turbidez

Norma de Contraste Utilizada
I. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM, Anexo I, Categoría 1 A – Parámetros y valores concordados – Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

CONCLUSIÓN:

La muestra de la Referencia **NO CUMPLE** con los requisitos A-1 solicitados de la Norma de Contraste Utilizada.

Se emite el presente comentario a solicitud de **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO** para los fines que estimen convenientes.

Blgo. Miguel Valdivia M.
CBP N° 4145

4.4.5 AFORO DEL MANANTE

Se realizó aforos en el manante Q'olopuquio, el cual tiene dos ojos de agua, dichos aforos se realizaron el día 28 de octubre del 2018.

Fotografia 4.8 Materiales y herramientas para realizar el aforo del manante



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.9 Encausamiento de manante con tubería de 4" y plástico impermeable.



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.10 balde de 8 litros de capacidad y cronometro para aforo



Fuente: trabajo de campo

Los caudales obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 4.61 Calculo de caudal para el ojo N° 1.

Aforo	Volumen	Tiempo	Caudal
N°	(l)	(s)	(l/s)
1	4.90	2.27	2.16
2	6.50	2.95	2.20
3	7.00	3.18	2.20
4	7.25	3.16	2.29
5	6.75	3.20	2.11
		Promedio	2.19

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.62 Calculo de caudal para el ojo N° 2.

Aforo	Volumen	Tiempo	Caudal
N°	(l)	(s)	(l/s)
1	6.75	4.30	1.57
3	5.50	3.24	1.70
4	6.00	3.50	1.71
5	5.75	3.35	1.72
6	5.60	3.36	1.67
		Promedio	1.39

Fuente: elaboración propia

Fotografia 4.11 Aforo de agua en el primer ojo de manante.



Fuente: trabajo de campo

Fotografia 4.12 Aforo de agua en el segundo ojo de manante.



Fuente: trabajo de campo

4.4.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tal como se puede apreciar en el aforo del manante, el caudal de agua es suficiente para abastecer su consumo de agua actual y proyectado.
- Debido a que el agua proviene de un manante se realizó un análisis fisicoquímico y bacteriológico para verificar su calidad. De esta manera se corroboró su calidad y se concluye que cumple con los estándares de ECA para agua, por consiguiente, la fuente de agua puede usarse con fines de consumo previa desinfección.
- Esto quiere decir que para ser potabilizada solo se necesita un sistema de cloración en el reservorio.
- Deberá realizarse un cerco de protección en la captación para que los animales no puedan contaminar el agua.
- En la parte alta donde está ubicado la laguna, que es la fuente de recarga del manante Q'olopuquio, se deben realizar proyectos y estudios ambientales para su protección, que ayuden a que este mantenga su volumen y que con el tiempo sea sostenible.
- Se realizó acuerdos con el comité de JAAS para que puedan difundir los beneficios de este proyecto dentro de una asamblea comunal y también en la sesión de autoridades distrital.

4.5 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA

4.5.1 GENERALIDADES

El plan de desarrollo urbano para el centro poblado de Qquea se realizó con el fin de llevar adelante un proceso de ordenamiento, de acuerdo a las necesidades fundamentales del territorio y de la población, este proceso de planeamiento se realizó de acuerdo a la realidad territorial, demográfica y con todo el sustento legal que relaciona a ambas en la búsqueda de un futuro común, sostenible y armónico.

Se ha planteado la mejora de calles y reubicación de espacios para lugares recreacionales, parques y según la Organismo de las Naciones Unidas (ONU) declaró que "nuestras ciudades deben ser lugares donde los humanos disfruten de una vida plena en condiciones de dignidad, buena salud, seguridad, felicidad y esperanza". El Banco Mundial Interamericano (BMI) sostiene que "En los umbrales del siglo XXI, las ciudades y los pueblos constituyen la línea de avanzada de la campaña en pro del desarrollo". Mientras tanto la Unión Europea se manifiesta en el sentido de que "Las ciudades, como centros de actividad, de población y de empleo, son el origen y el motor del desarrollo económico, social y cultural".

En este contexto, varios países de América Latina toman la vanguardia en la producción de leyes, normas y documentos teóricos que siguen los lineamientos del ordenamiento territorial y que conduzcan a las universidades, a las instituciones públicas e instituciones privadas encargadas de liderar estos procesos.

Es por ello que se plantea un plan de desarrollo urbano que será de uso único para la realización de este proyecto de saneamiento.

4.5.2 OBJETIVOS

a) Objetivo principal
   - Plantear los fundamentos del desarrollo urbano en el centro poblado de Qquea, definiendo el futuro modelo urbano ordenador, entendiendo que el desarrollo urbano se basa en la atracción de nuevas actividades económicas, transformando las actividades económicas tradicionales a modelos de economía actual y en base a ello determinar los espacios de crecimiento ordenado dentro del centro poblado.

b) Objetivo secundario
   - Formular una propuesta de desarrollo urbano, referidas al crecimiento urbano, ordenamiento urbano, sistema vial, zonificación urbana, servicios básicos, ordenamiento ambiental y mitigación ante desastres y gestión urbano-ambiental.

4.5.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO

4.5.3.1 DEFINICION

El quien elabora el plan de desarrollo urbano es la municipalidad provincial, en coordinación con las municipalidades distritales, el gobierno regional, el gobierno nacional y la sociedad civil (personas naturales o jurídicas de derecho privado) las municipalidades distritales pueden iniciar la formación del PDU y proponerlo mediante acuerdo de consejo para que apruebe la municipalidad provincial.

4.5.3.2 PLANTEAMIENTO Y CONSIDERACIONES

El plan de desarrollo urbano debe tener las siguientes consideraciones:

- Es el principal instrumento de gestión y promoción del desarrollo urbano que establece las pautas, lineamientos y estrategias para alcanzar un desarrollo sostenible del centro poblado.
- Como instrumento de gestión, el plan de desarrollo urbano debe adecuarse a las exigencias generadas por las constantes e inesperados cambios de la realidad.
- El plan de desarrollo urbano se formula mediante un proceso amplio y participativo con la finalidad de convertirse en acuerdo social concertado donde se establecen los pactos y compromisos de los diversos actores públicos y privados que intervienen en el desarrollo del centro urbano.
- La responsabilidad de la ejecución de los planes de desarrollo urbano está establecida por la misma Constitución Política al precisar que los gobiernos regionales locales deben aprobar los planes de Desarrollo Regional y Local, respectivamente, concertando con la sociedad civil.

El plan de desarrollo urbano como instrumento de gestión para los gobiernos locales sirve para los siguientes fines:

- El ordenamiento territorial y la orientación del crecimiento de un centro urbano.
- El uso racional del suelo urbano para el desarrollo de las actividades urbanas, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas de localización.
- La incorporación de la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial, para la prevención y mitigación de los impactos que pudieran causar fenómenos naturales.
- Elaboración de proyectos de Ingeniería, principalmente en el abastecimiento de agua potable y desagüe y drenaje pluvial.
- La protección del medio ambiente urbano y la identificación de áreas de protección y conservación.

Clasificación de los centros urbanos:

a) Áreas metropolitanas macro regionales o ciudades mayores
   Centro metropolitano que, por su gran volumen de población y sus actividades, así como por sus niveles de equipamiento, servicios y comportamientos de mercados, ejerce una fuerte y constante influencia sobre otros espacios y centros poblados (urbanos y rurales) con los cuales intercambia intensamente flujos de población, bienes y servicios.

b) Ciudades intermedias
   Son aquellos centros urbanos que siguen una tendencia a conformar áreas metropolitanas y cuyas poblaciones están en el rango de los 100,000 a 250,000 habitantes; está dedicada fundamentalmente a actividades terciarias y/o a actividades ligadas a la agricultura o agro-industria. Su conformación generalmente está dada por dos o tres distritos y existen grandes demandas por la conformación de otros distritos.

c) Ciudades menores
   Se consideran ciudades menores a los centros urbanos que tienen una población en el rango entre los 20,000 y 100,000 habitantes, correspondiendo a este nivel un alto porcentaje de los centros urbanos en nuestro país.

d) Centros poblados menores

Se denominan así a los centros urbanos cuyas poblaciones están debajo de los 20,000 habitantes, aunque en su mayoría albergan de 1,000 a 5,000 habitantes.

Para el caso de nuestro proyecto el centro poblado de Qquea se ubica en centros poblados menores, pero aun así no cumple con la cantidad de habitantes.

4.5.3.3 ORGANIZACIÓN Y ACCIONES PRELIMINARES

a) Consideraciones básicas para la formulación del plan de desarrollo urbano

- Formularse en el contexto de la realidad y prever las tendencias y prioridades de los problemas urbanos, considerando los antecedentes históricos como factores determinantes en las tendencias y escenarios futuros.
- Atender de manera igualitaria las necesidades ciudadanas como un reconocimiento a los derechos equitativos de todos.
- Hacer prevalecer el principio de solidaridad como fin para lograr un equilibrio social, económico y territorial, por encima de intereses individuales o de grupos.
- Se priorizarán las inversiones con mayores beneficios sociales, proponiendo proyectos y programas que desarrollen los recursos y potencialidades.

b) Contenido del plan

Este plan de desarrollo urbano está orientado a realizar la programación a futuro del crecimiento poblacional, se ha organizado espacios donde se pueda habitar y que estos espacios cuenten con calles adecuadas y tengan servicios básicos de agua potable, desagüe, drenaje pluvial y otros.

Para el caso de nuestro proyecto se detalla la ubicación de zonas habitadas, zonas de actividad pública, zonas de recreación y de expansión urbana a futuro.

Para ello también se han definido las calles y manzanas para que de esta manera se pueda organizar de mejor manera la población.

Los aspectos que debe contener son:

- Objetivos y Alcances
- Marco Conceptual y Definiciones
- Plazos y Metas
- Contenidos y Productos
- Metodología Operativa
- Cronograma Detallado de Actividades

c) Requerimientos principales

- Equipo técnico, conformado por un profesional principal (jefe), profesionales especialistas, profesionales asistentes y personal de apoyo, para la elaboración de una propuesta de plan de desarrollo urbano y demostrarlo en base a planos.
- Área de trabajo, básicamente corresponde al espacio de trabajo (campo y oficina).
- Apoyo logístico, corresponde a la movilidad local para el desplazamiento del equipo técnico, y otros materiales o instrumentos de trabajo como local para talleres, proyector multimedia, equipo de sonido, etc.

d) Reconocimiento del área de estudio

El reconocimiento del área de estudio es una de las acciones preliminares que debe realizarse al iniciar el trabajo del equipo técnico encargado de la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano, y debe comprender no solo el área urbana ocupada sino el entorno inmediato y su área de influencia.

e) Actores participantes en la elaboración del plan de desarrollo urbano

- Autoridades políticas – Gobierno Regional y Gobierno Local.
- Representantes de Empresas Prestadoras de Servicios.
- Autoridades del sector Educaciones.
- Autoridades del sector Salud.
- Representantes de Colegios Profesionales.
- Representantes de Universidades.
- Representantes de Organizaciones Sociales.

4.5.3.4 FORMULACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DEL PLAN

4.5.3.4.1 Aspectos que abarca el plan de desarrollo urbano

El plan de desarrollo urbano abarca los siguientes aspectos:

a) Marco Regional

Identificación de rol y función del centro urbano en su área de influencia y en el contexto regional.

b) Diagnostico Urbano

Reconocimiento de la realidad del centro urbano y sus principales problemas.

- En lo demográfico.
- En lo Social.
- En lo económico.
- En lo físico.
- En lo ambiental.

c) Propuesta general de desarrollo urbano, desarrollo de los lineamientos generales de la propuesta:

- Construcción de la visión de futuro.
- Las estrategias de desarrollo urbano.

d) Propuestas específicas de Desarrollo Urbano

Planteamientos específicos en cuanto a:

- Plan general de usos del suelo.
- Ordenamiento ambiental y gestión de riesgos.
- Sistema vial y de transporte.

4.5.3.4.2 Identificación del rol y las funciones de un centro urbano en su región o área de influencia

El rol de un centro urbano se identificó analizando los vínculos, relaciones y flujos económicos que mantiene con los demás asentamientos del territorio en el que se localiza; así mismo, la función que desempeña un centro urbano está determinada por la actividad predominante que desarrolla el mayor número de habitantes y que caracteriza el centro urbano en el contexto regional, nacional continental o mundial.

Tabla 4.63 Caracteristicas y Funciones de un centro urbano.

VARIABLE	INDICADORES	FUENTE	FINALIDAD
Población	- Población total de provincia y región. - Población por centros Poblados. - Población urbana rural.	- INEI.	Identificación de la distribución espacial de la población y sus tendencias.
Actividad Económica	- Población Económicamente Activa PEA a nivel distrital.	- INEI	Identificación de funciones productivas y comerciales.
Articulación Vial y Transporte	- Infraestructura portuaria. - Redes y jerarquía de vías. - Estado actual de las vías. - Flujos y sistema de transporte.	- Gobierno Regional - Sector Transportes y Comunicaciones. - Otros.	Identificación de los flujos y relaciones entre centros urbanos.
Medio Ambiente	- Ecosistemas de la provincia. - Caracterización de cuencas. - Amenazas o Peligros naturales.	- Gobierno Regional - Dependencias sectoriales - INDECI. - Otros.	Identificación de las posibilidades y limitaciones geográficas y ambientales.

Fuente: Ministerio de vivienda, cosntruccion y saneamiento – manual para la elaboracion de los planes de desarrollo urbano en el marco de la reconstruccion de cambios.

4.5.3.4.3 Formulación del diagnóstico urbano de un centro urbano

Para elaborar el diagnostico de un centro urbano es necesario seguir los siguientes pasos:

a) Reconocimiento general de la problemática urbana

Se realizó mediante una mesa de trabajo con actores y sectores que intervienes en el centro urbano, y tuvo por finalidad obtener de forma directa la información general sobre la realidad del centro urbano.

b) Selección y sistematización de información

Se identifica, recopila, clasifica y sistematiza la información según variables e indicadores definidos con el propósito de descartar, comprobar y/o caracterizar la hipótesis de análisis.

4.5.3.5 PROPUESTA GENERAL DE DESARROLLO URBANO

a) Construcción de la visión de futuro

El punto de partida para la formulación de una propuesta general es la definición de la Visión de Futuro del centro urbano.

b) Análisis de FODA

La visión elaborada debe someterse a un análisis estratégico mediante el cual se identifiquen las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se tienen para lograrla.

Las relaciones entre ellas, nos permitirán plantear los objetivos estratégicos que finalmente, establecerán la estructura de las estrategias, programas y/o actividades que contribuyen a un desarrollo urbano común.

Las Fortalezas y potencialidades, que tienen el centro urbano.

Las Oportunidades, son condiciones externas que favorecen las posibilidades de lograr los objetivos y contribuyen a revertir positivamente las tendencias.

Las Debilidades, son las limitaciones internas de una localidad para poder hacer realidad su visión de desarrollo.

Las Amenazas, son factores externos que perjudican las pretensiones de un desarrollo local eficiente y sostenido.

4.5.3.6 FORMULACION DEL MODELO DE DESARROLLO URBANO

Figura 4.89 Cuadro de flujo de modelos de desarrollo urbano.



Fuente: Ministerio de vivienda, cosntruccion y saneamiento – manual para la elaboracion de los planes de desarrollo urbano en el marco de la reconstruccion de cambios.

4.5.3.7 FORMULACION DE PROPUESTAS ESPECIFICAS DE DESARROLLO URBANO

Las propuestas específicas se desarrollaron coherentemente con las propuestas de conformación, articulación y funcionamiento, establecidos en el modelo de desarrollo urbano.

Figura 4.90 Propuesta del modelo de desarrollo urbano.



Fuente: Ministerio de vivienda, cosntruccion y saneamiento – manual para la elaboracion de los planes de desarrollo urbano en el marco de la reconstruccion de cambios.

a) Ordenamiento ambiental, seguridad física y gestión de riesgos.
   Las posibilidades de desarrollo de un centro urbano están estrechamente vinculadas a la forma de organización del territorio para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, en armonía y equilibrio con el medio amiente.

b) Plan general de usos del suelo.
   En base a estas consideraciones el suelo se clasifica en:

- **Suelo urbano**, corresponde a las áreas ocupadas por usos e instalaciones urbanas en las que se desarrollan actividades propias de un centro urbano.
- **Suelo urbanizable,** estas áreas comprenderán predominantemente tierras eriazas, cualquiera sea el régimen de tenencia y uso actual, incluidas tierras sin uso, reservas para fines militares sin instalaciones, denuncios mineros no metálicos, y excepcionalmente, tierras agrícolas de menor valor agrológico.
- **Suelo no urbanizable,** el suelo no urbanizable puede comprender tierras agrícolas, cerros, playas, márgenes de ríos y quebradas, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiental en general.

c) Sistema vial

El sistema vial debe tener una articulación clara y jerarquizada, que responda al modelo de configuración espacial del centro urbano. Por su función los niveles de vías son:

- Vías de integración regional
- Vías urbanas principales
- Vías urbanas secundarias
- Vías locales

d) Sectorización urbana

La definición de sectores y subsectores urbanos, responden a criterios de convivencia barrial y vecinal; a intereses y proyectos comunes; y a niveles de consolidación urbana.

e) Zonificación de usos del suelo urbano

La propuesta de zonificación de usos del suelo urbano deviene del Plan General de Usos del Suelo establecido para el centro urbano y responde las tendencias de uso y ocupación del suelo y al modelo de desarrollo urbano propuesto.

f) Equipamiento urbano

Para la formulación de propuestas relacionadas con el equipamiento urbano se deberá distribuir racional y equitativamente los espacios requeridos para estos, de acuerdo a los déficits y previsiones establecidas en el diagnostico urbano.

Figura 4.91 Equipamiento urbano por sectores de desarrollo.

TIPO DE EQUIPAMIENTO	NIVEL			
	REGIONAL	PROVINCIAL O DISTRITAL	SECTOR	SUB SECTOR
Salud	- Hospital General.	- Hospital de Apoyo. - Hospital Materno Infantil.	- Centro de Salud.	- Posta Médica.
Educación	- Universidad. - Centro de Estudios Superiores.	- Politécnicos, Centro de Educación Especial.	- Colegio Secundario	- Escuelas Primarias - Centros de Educación Inicial.
Recreación	- Parques Regionales.	- Parques Zonales.	- Parque Principal.	- Parques de Barrio.
Comercialización	- Mercado Mayorista.	- Mercado Central.	- Mercado Sectorial.	- Mercados de Barrio.
Institucional	- Sedes de Administración Regional. - Centro Cultural y de Convenciones.	- Sede de Administración Provincial/ Distrital - Centro Cívico Cultural.		
Transporte	- Terminal Terrestre Interprovincial	- Terminal Terrestre interurbano		

Fuente: Ministerio de vivienda, cosntruccion y saneamiento – manual para la elaboracion de los planes de desarrollo urbano en el marco de la reconstruccion de cambios.

4.5.4 CATASTRO URBANO

Es el inventario técnico descriptivo de los bienes inmuebles de un centro poblado debidamente clasificado, cuyas ventajas de tenerlo actualizados son:

- Fuente de información para la planificación.
- Fuente de información para la gestión urbana.
- Fuente de información para la tributación.

Para el presente proyecto se realizó el levantamiento catastral, este es el proceso por medio del cual se obtiene la información gráfica y alfanumérica georreferenciadas, de los predios de circunscripción territorial.

4.5.4.1 FUNCIONES DEL CATASTRO

La utilización del catastro en un país tiene como objetivo el cumplimiento de una serie de necesidades registrales:

- Registro público de todo bien inmueble, de acceso abierto para la ciudadanía.
- Da información precisa sobre la extensión de terreno del inmueble, así como de su disposición física
- Indica el uso de cada inmueble (vivienda, utilidad comercial o industrial, bien rústico…)
- Incluye en el registro público la identidad de las personas físicas o jurídicas propietarias de cada bien.
- Presenta valoración económica del bien, así como su valor fiscal de cara a las correspondientes obligaciones tributarias que implique.
- Identifica cada bien de manera numérica a través de la asignación de un identificador: la llamada referencia catastral.

Cualquier cambio o actualización referente a un bien inmueble debe ser debidamente notificado para su inclusión en el catastro público. En ese sentido, se dice que el catastro de un país tiene el rasgo de ser permanente actualizado, ofreciendo una imagen real y actualizada de cada bien registrado.

A nivel estatal, suele considerarse que el catastro es una de las bases de la planificación urbanística e incluso del control impositivo sobre la ciudadanía a través de sus propiedades.

Alternativamente, ofrece mayor seguridad jurídica para los propietarios de viviendas o terrenos, ya que permite que puedan demostrar su posesión legal de los mismos y su explotación llegado el caso.

4.5.4.2 SECCIONES LONGITUDINALES DE VIAS

Para el proyecto se realizó el estudio de cada calle y vivienda dentro del centro poblado para determinar las alturas relativas de las calles. Esto para diseño los perfiles longitudinales. Esto ayuda a determinar el recorrido y la pendiente de algunas construcciones ya sean como agua potable, pendiente para alcantarillados, pavimentaciones, canales de derivación de aguas pluviales y drenaje. También se utilizan para estimar las cantidades de tierra que se deben sacar o poner, en un sitio determinado (o sea los volúmenes que se deben desplazar).

Las secciones longitudinales de las calles están controladas principalmente por la topografía y el alineamiento horizontal, en el centro poblado de Qquea y terrenos al sur de la población presenta una topografía llana, al norte son terrenos con pendientes de 3-5%.

Fotografía 4.36 Calles típicas del centro poblado con pendientes de 0–5%.



Fuente: trabajo de campo.

Las vías principales dentro del centro poblado de Qquea son:

- La carretera panamericana sur es una vía de comunicación muy importante para llegar a los mercados, por esta los pobladores transportan con facilidad los productos agrícolas, ganaderos y animales menores.
- La avenida principal es la "Av. La Cultura" en esta se encuentra las principales actividades económicas como tiendas de abarrotes y mercadillos dominicales. También se encuentran la escuela primaria N° 56037 de Qquea, el municipio del centro poblado, salón comunal, cruza por la plaza principal, capilla de la virgen del Carmen, Iglesia Evangélica Peruana y oficinas de los comités de la comunidad.

- La "Av. Qosqora y la Av. El Sol" es una avenida que conecta a la población con el complejo medicinal de Qosqora, esta avenida tiene secciones anchas para recibir un alto tránsito.

Estas calles y avenidas del centro poblado de Qquea serán consideradas las más importantes debido a que por estas avenidas o calles se ubica la línea matriz de la línea de distribución de agua potable, para el caso del desagüe por estas recorrerán la red colectora principal hasta la PTAR y por ultimo las aguas de lluvia recorrerán como colector principal hasta desembocar en el rio Vilcanota, tal como muestra la siguiente figura.

Figura 4.92 Secciones longitudinales de las calles principales.



Fuente: elaboración propia – Google Earth.

4.5.4.3 SECCIONES TRANSVERSALES DE VIAS

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural de las calles y avenidas.

La sección transversal varía de un punto a otro de la calle, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en un proyecto de pavimentación, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios como viviendas o postes de energía eléctrica.

Constituyen secciones transversales singulares, las correspondientes a las intersecciones vehiculares a nivel o desnivel, los puentes vehiculares y pasos peatonales en lugares estratégicos. En zonas de concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, maquinaria agrícola, animales y otros, la sección transversal debe ser proyectada de

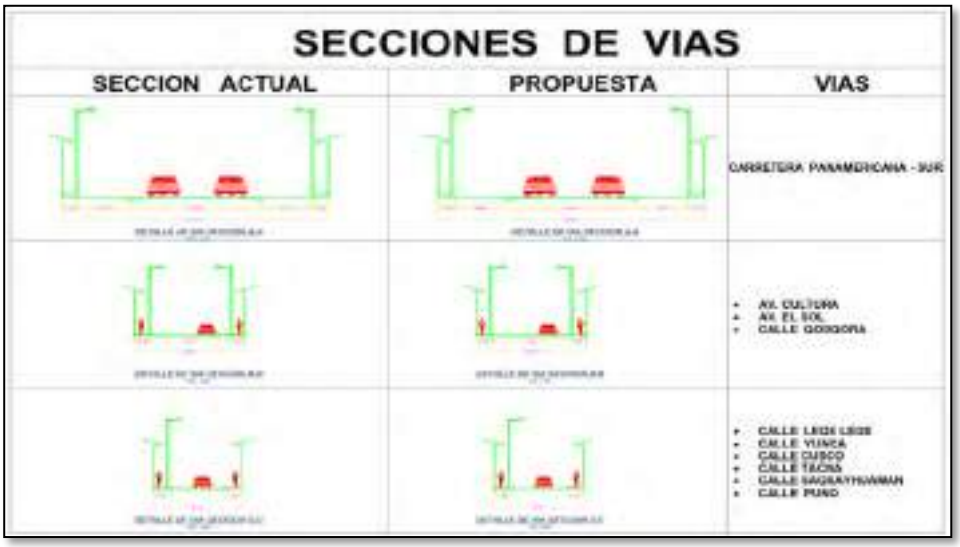
tal forma que constituya una solución de carácter integral a tales situaciones extraordinarias, y así posibilitar, que el tránsito por las calles se desarrolle con seguridad vial.

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (viviendas, postes de luz), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto. Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones.

Para el caso de nuestro proyecto, se evaluará de manera superficial debido a que este sería un análisis más detallado para un proyecto de pavimentación de calles y avenidas.

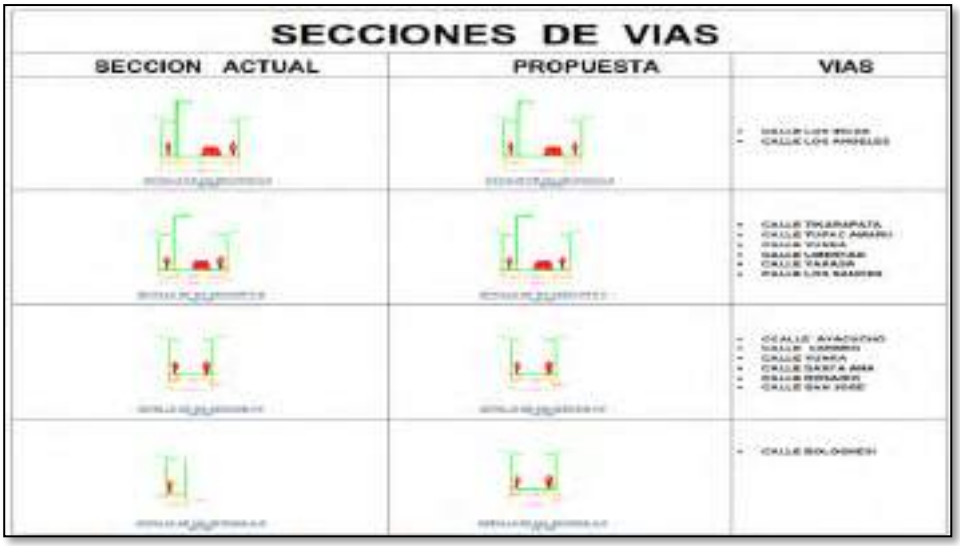
En la siguiente figura se muestra las secciones transversales de las calles típicas principales:

Figura 4.93 Secciones Transversales de calles típicas.



Fuente: elaboración propia – Autocad Civil 3D.

Figura 4.94 Secciones Transversales de calles típicas



Fuente: elaboración propia – Autocad Civil 3D.

4.5.5 DESCRIPCION URBANISTICA

En el centro poblado de Qquea se pudo verificar la siguiente distribución áreas y zonas:

a) Área de población urbana con vivienda habitada

Son aquellas viviendas que están habitadas por una familia o inquilino, que hace uso de los servicios de agua, desagüe y luz. Con residencia permanente o considerable. La vivienda está en un estado de habitabilidad y el material de lo que está construido es de adobe o material noble, con techos de teja artesanal y/o calamina.

Estas viviendas se encuentran en mayor cantidad en las principales calles del centro poblado de Qquea.

Fotografía 4.37 Viviendas del área de población urbana habitada.



Fuente: trabajo de campo.

b) Área de población urbana con vivienda no habitada

Son aquellas viviendas que no están habitadas debido a que las personas de dicha vivienda lo han abandonado o la última persona que vivía en dicha vivienda dejo de existir. Estas viviendas se caracterizan debido a que no cuentan con servicios básicos de agua, desagüe y luz.

Las viviendas visiblemente muestran un deterioro, esto se refleja debido a que no existe un mantenimiento en techos, muros y puertas.

Fotografía 4.38 Vivienda en estado de abandono no habitado.



Fuente: trabajo de campo.

c) Zona de expansión urbana a futuro

Estas zonas se han determinado como expansión urbana debido a que presenta características mínimas para la construcción de una vivienda y poder habitarla, la conexión de agua, desagüe y luz pueden realizarse con facilidad, debido a que existe una red de conexión cerca de estas zonas.

Para este proyecto estas áreas de expansión no se han considerado como para un crecimiento en 20 años, pero si para mayores a esta, esto debido a que la población aún está densificándose en el mismo centro poblado, algunas familias vienen mejorando las casas no habitadas o construyendo viviendas mayores a dos pisos.

Este fenómeno social se dio debido a que la gran mayoría de familias que emigraron a otras ciudades han retornado a sus viviendas abandonadas hasta más de 20 años por el tema de la pandemia del COVID-19. Este fenómeno ha sido muy notorio para en muchas comunidades rurales, donde la población ha vuelto a crecer debido a que nuevas familias se han vuelto a reconstituir dentro de sus comunidades y/o centros poblados como es el caso nuestro.

Fotografía 4.39 Zonas de expansión urbana.



Fuente: imagen fotogrametrico con dron-trabajo de campo.

d) Áreas verdes y recreación.

Son aquellas áreas destinadas a la recreación de la población, dentro de ellas son admitidas el estadio comunal, losas deportivas, áreas de descanso, parques, etc.

En la imagen se muestra la proyección de estas zonas para que a futuro estas puedan considerarse.

Fotografía 4.40 Zonas exclusivas para áreas verdes.



Fuente: imagen fotogrametrico con dron-trabajo de campo.

e) Zona de pastizales

Estas zonas están destinadas a la producción de pastos mejorados, trébol, rye grass, alfaalfa, totora entre otros para consumo de la ganadería y animales menores como cuyes. Últimamente estas áreas se han intensificado, incluso aprovechando las áreas de cultivo para cambiarlos por la siembra de pastos mejorados como alfaalfa y rye grass.

Fotografía 4.41 Zona de pastizales mejorados para consumo de ganados y animales menores.



Fuente: imagen fotogrametrico con dron-trabajo de campo.

f) Zonas de cultivos

Estas zonas están destinadas al sembrío de productos agrícolas como maíz, papa, habas y otros. Una parte de la comunidad lo cultiva para su propio consumo y otra parte para venderla.

Fotografía 4.42 Zonas destinadas para cultivo de productos agrícolas.



Fuente: imagen fotogrametrico con dron-trabajo de campo.

g) Áreas de esparcimiento

Son áreas destinadas a la construcción de parques turísticos, museos, stands artesanales, que generen actividades culturales y movimiento económicos. Esto debido a que la comunidad se encuentra dentro del parque arqueológico de Raqchi y existe proyecciones de que la comunidad pueda beneficiarse del turismo.

Fotografía 4.43 Zonas destinadas a la construcción de atractivos turísticos.

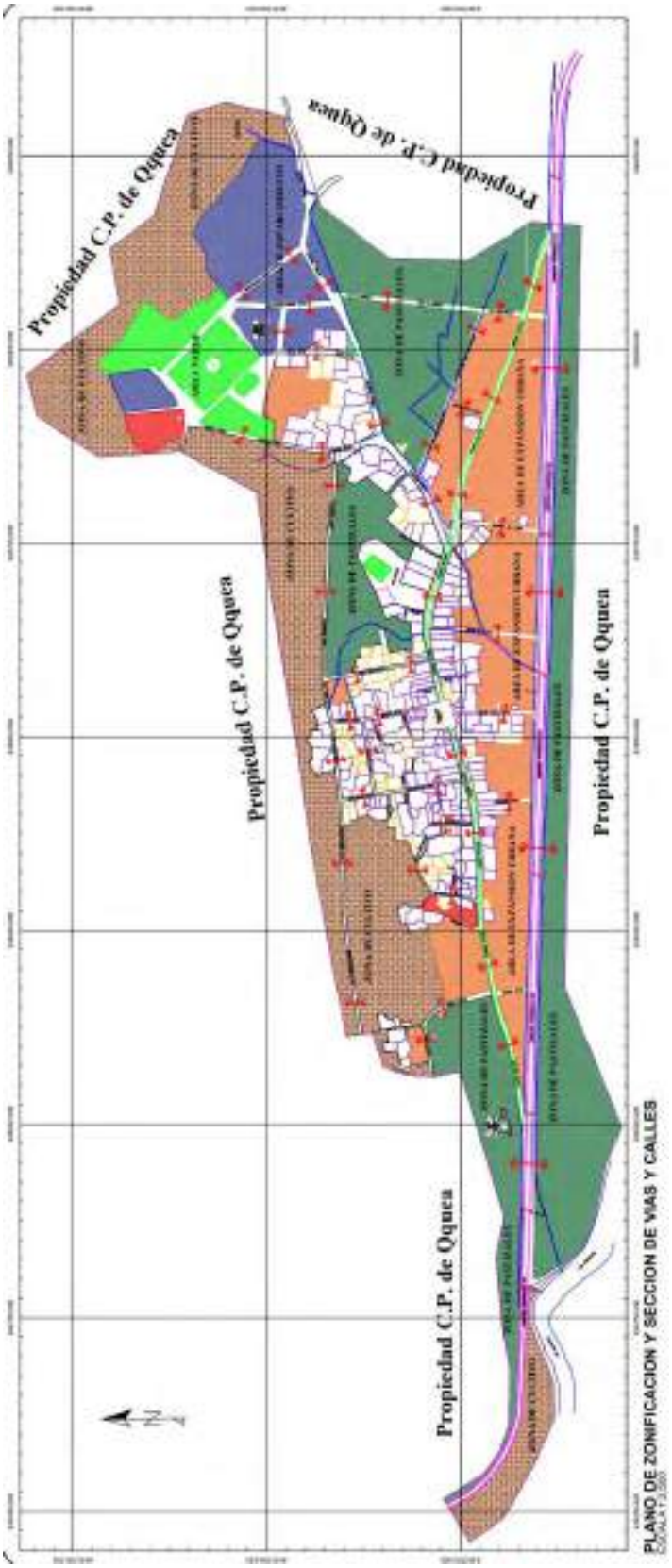


Fuente: imagen fotogrametrico con dron-trabajo de campo.

4.5.6 CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES

- Realizado el presente estudio se ha definido el modelo de ordenamiento urbano en el centro poblado de Qquea de acuerdo a las actividades económicas que actualmente se viene desarrollando.
- Se establece la propuesta general de desarrollo urbano, esto ayudará a que el proyecto de "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, desagüe y drenaje pluvial del centro poblado de Qquea, distrito San Pedro, provincia Canchis, departamento del Cusco", pueda elaborarse con criterios de planeamiento urbano a futuro.
- El crecientito poblacional en la actualidad se viene densificando más dentro del mismo centro poblado y esto se asume que seguirá ocurriendo dentro de los 20 años siguientes debido a que existen espacios disponibles dentro del centro poblado y los espacios considerados como zonas de expansión urbana se desarrollararán posteriormente, pero ya se plantea un crecimiento poblacional en esas zonas.
- Estas propuestas de planes de desarrollo y catastro son de uso exclusivo para este proyecto, por lo que su gestión deberá ser elaborado a mayor profundidad con políticas y regulaciones regionales y nacionales por la municipalidad distrital de San Pedro y la municipalidad provincial de Canchis.
- Se ha elaborado un plano de plan de desarrollo urbano y catastral del centro poblado de Qquea que se muestra a continuación.

Figura 4.95 Plano del plan de Desarrollo urbano del centro poblado de Qquea



Fuente: elaboracion propia – Autocad Civil 3D

4.6 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

4.6.1 GENERALIDADES

La identificación de impactos ambientales del proyecto, consiste en analizar, evaluar y valorar el nivel de impacto o afectación al medio ambiente, a través de la descripción de impactos en función a los factores ambientales alterados por el conjunto de acciones del proyecto, incluyendo las etapas de planificación, construcción, cierre de obras, operación y mantenimiento durante el tiempo de vida útil del proyecto (20 años); Asimismo, estos factores detallan el nivel de perturbación que afectaría a cada componente ambiental, que a su vez pertenecen a los medios físicos, biológicos y socio-económicos del área de influencia del proyecto en desarrollo.

Es el resultado de una actividad humana que genera un efecto sobre el medio ambiente que supone una ruptura del equilibrio ambiental (aire, agua, suelo, flora, fauna, etc.)

Uno de los derechos de la persona es de vivir en un ambiente limpio, sano y equilibrado, no es solo de orden moral, sino que es un derecho constitucional cuya base se sustenta en tratados internacionales. Concluimos esta parte sosteniendo que es un deber y derecho tener la conservación y el mantenimiento de un medio ambiente sano y equilibrado o sea un desarrollo con responsabilidad para nuestra ecología en nuestro medio.

4.6.2 OBJETIVOS

a) Objetivo Principal
   - El objetivo principal de este estudio es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente debido a la elaboración y construcción de este proyecto.

b) Objetivos Secundarios
   - Realizar un reconocimiento actual del área de influencia del Proyecto.
   - Identificar las acciones que inciden en los factores de medios físicos y socioeconómicos.
   - Elaborar matriz de impactos de importancia y valoración en su estado actual, para luego proponer manejos, operación, mantenimiento planes de gestión y abandono.

4.6.3 METODOLOGIA

Visita in situ e identificación de acciones incidentes en los factores de medios físicos y socioeconómicos de los sectores de Hanansaya, Vecino y Urinsaya del centro poblado de Qquea, se incluye también toda el área de influencia que será afectado por el proyecto, afectando así a las comunidades de Qqocha Qqosqoparte y la comunidad de Cuchuma.

La metodología a emplearse es el de valorar la importancia de los impactos de las obras a construir, incidan en el medio ambiente, para plantear medidas de mitigación.

4.6.3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.6.3.1.1 Condiciones Atmosféricas

a) Clima

El centro poblado de Qquea registra un clima variado perteneciente al piso ecológico quechua; templado y seco en épocas de otoño e invierno (abril-octubre), lluvioso y húmedo en épocas de primavera y verano. Las temperaturas varían entre el día y la noche, fluctuando entre 12ºC a 20ºC de día para bajar considerablemente de noche a temperaturas inferiores a los 0ºC.

b) Temperaturas.
Corresponden a la sierra, tanto al sur, en el centro poblado de Qquea.

- Máxima: alrededor de 30°
- Mediana: entre 12° y 20°
- Mínima: alrededor de 10° y 0°

c) Precipitaciones pluviales en el centro poblado Qquea - San Pedro.
La altitud en la que se encuentra el Cusco y sus proximidades a las zonas altiplánicas, genera una variedad de climas en los que se distinguen dos estaciones bien definidas:

- La estación de lluvias, que va de noviembre, febrero o marzo. La media de las precipitaciones medias mensuales fluctúa de acuerdo a la siguiente tabla.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Precipitación media mensual (mm)	123.5	124.3	113.5	47.7	9.4	2.5	4.5	7.9	18.6	46.9	67.2	105.0

- La estación de sequía, de febrero o marzo hasta octubre. Durante el mes de junio la temperatura cae frecuentemente hasta 5° o 7°C e inclusive puede llegar a bajo cero.

d) Vientos.
Los vientos locales que se generan en la población tienen la función de distribuir calor y humedad a lo largo del día. Los vientos del norte implican inmensas masas de aire cargadas de humedad, que son impulsadas por la orografía del nevado Ausangate.

e) Suelos.
La conformación geográfica de su suelo es en abundancia rocas negras (esponjosas y de poco peso) de origen volcánico. Muy cerca están los cráteres de un volcán inactivo llamado Kimsach'ata, esta geografía accidentada, con quebradas que son tributarios del río Vilcanota.

f) Aguas subterráneas.
Las subterráneas están presentes a partir de los 0.4 m debajo del nivel del suelo. Los horizontes productores están entre los 1.6 m de profundidad. En temporada de lluvias el nivel freático esta 0.2 m por encima del suelo, esto por la parte baja de la población.

g) Fauna.
Es abundante y variada, entre los cuales podemos mencionar como: el zorro, osqollo (gato andino), búho, patos silvestres, palomas, gaviotas, lequetos (ave) y especies domesticadas.

h) Flora.
Las grandes áreas naturales están ocupadas por diversidad de especies forestales, caracterizadas de acuerdo a la altitud de su hábitat. La vegetación forestal está representada por el piso ecológico en el cual se ubica en el centro poblado de Qquea en cuanto a la flora presenta: Tankar, Kiswar, Qarqa (cactu), Jawaqollay (Gigantón), Ch'inki, Layo (trébol silvestre), pastos naturales, berro, totora y otros.

4.6.3.2 IMPACTOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION

4.6.3.2.1 Impactos sobre el medio físico

Se tiene los siguientes impactos negativos en la fase de construcción:

a) Incremento de la concentración de particulares en suspensión.

Como producto de la excavación de las zanjas, y la operación de la maquinaria de excavación se afectará la calidad de aire. Estas emisiones deterioran la calidad del aire y en niveles altos puede generar afectaciones a la salud de las personas expuestas. En ambientes cercanos a vivienda, se generan inconvenientes en el caso de las viviendas y la vestimenta. Igualmente, el polvo puede generar la aparición de alergias y otras dolencias.

Se considera que este impacto afectará de manera moderada la salud de las personas, pero de manera temporal. Por tanto, se tomarán medidas para reducir la emisión de polvos como el regado de los materiales removidos y la disminución de la velocidad de los vehículos en zonas con alta cantidad de polvo depositado.

b) Incremento de gases de combustión.

La utilización de maquinaria y equipo durante la fase de construcción del proyecto, así como la utilización de vehículos generará emisiones de gases de combustión. Estas emisiones contaminantes disminuyen la calidad de aire y, en altas concentraciones genera problemas en la salud de las personas.

Otra actividad que generara gases es la incineración de desechos, debido a las condiciones del área, un ambiente abierto con buenos vientos, (baja estabilidad atmosférica).

El uso de maquinaria provocará la emisión de gases de combustión, principalmente CO2; la emisión de gases afecta de manera similar a la población en lo referente a la incidencia de enfermedades respiratorias.

Para reducir las emisiones de los vehículos y maquinaria se les dará mantenimiento constante, asegurando su correcto funcionamiento y los desechos incinerables serán cremados en áreas autorizadas, alejadas de la zona de los poblados.

c) Producción de desmonte.

La excavación de las zanjas para la instalación de tuberías requerirá la colocación de materiales de excavación al lado de cada zanja. Este hecho temporal, durará mientras demoren las labores de colocación de tubos y las pruebas de instalación.

Todo el desmonte posible será dispuesto nuevamente en su lugar de origen y, el remanente será recogido en carretillas y dispuesto en un botadero especialmente acondicionado para tal fin, ya sea fuera de la ciudad o a zonas autorizadas por la autoridad competente.

Adicionalmente, la excavación dejará un volumen de tierra que no podrá ser adecuadamente dispuesto durante el cierre de las zanjas. La colocación del desmonte está asociada al aumento de polvo en el ambiente y a la obstaculización del tránsito. Se considera a este impacto negativo, pero de poca significación.

d) Riesgo de contaminación (suelos por derrames de combustibles)

Durante la fase de construcción se utilizará vehículos como camiones, retroexcavadoras y maquinaria diversa, por tanto, existe el riego de que malas prácticas de manejo de combustible y accidentes en la zona provoquen el vertimiento de combustibles sobre el suelo.

Como parte del plan de manejo ambiental se han considerado medidas para contener y remediar derrames en las áreas en que se almacenan combustibles y lubricantes, disponiendo cubiertas impermeables para el suelo, implementando equipos de control de derrames (absorbentes, palas, picos, procedimientos de remoción de suelos, etc.)

En el plan de manejo ambiental se considera el muestreo de las áreas donde se produzcan derrames o pequeños vertimientos de combustibles en el suelo. De producirse, la contaminación de suelos sería de moderada significación, y una moderada probabilidad de ocurrencia.

e) Riesgo de contaminación por desechos sólidos y orgánicos.
La operación de los campamentos provoca la generación de desechos sólidos (desechos plásticos, desechos orgánicos, desmonte, etc.) y efluentes, como aguas negras y grises. La inadecuada disposición de estos desechos en zonas no autorizadas como botaderos o rellenos sanitarios provocará un deterioro visual y un riesgo de provocar enfermedades en la población existente.

De producirse este impacto, sus consecuencias serán de alta probabilidad y de moderada significación.

f) Contaminación de napa freática
Los derrames accidentales de combustibles o el vertimiento de aguas negras o grises podrían generar la contaminación de la napa freática. Las aguas grises pueden provocar la contaminación de las aguas subterráneas con microorganismos nocivos y con sustancias que deterioren la calidad de las aguas. El riesgo de la contaminación de las aguas subterráneas depende principalmente de la profundidad de la napa, el volumen de contaminantes vertidos y la porosidad del suelo en que se han vertido los contaminantes.

Sin embargo, no se moviliza grandes cantidades de combustibles y la probabilidad de derrames considerables es baja. Por lo anteriormente descrito, se considera que este impacto es de moderada significación, y de poca probabilidad de ocurrencia.

4.6.3.2.2 Impactos sobre el medio biótico

Se tiene los siguientes impactos negativos en la fase de construcción:

a) Afectación de áreas verdes
Es probable que las obras de instalación de tuberías requieran la remoción temporal de áreas verdes pequeñas, como jardines o árboles. Dado el tamaño de las obras se considera que este impacto es negativo, de baja significación y de carácter temporal. Luego de culminadas las obras, el responsable de la ejecución del proyecto se encargará de la reposición de las áreas afectadas y en el caso de áreas de cultivo se seguirán procedimientos de compensación.

b) Modificación del relieve en las áreas de botaderos
La realización del proyecto requiere la habilitación de botaderos; adicionalmente, puede requerirse la nivelación de algunas áreas para la instalación de un campamento. Esta modificación será indefectiblemente en la mayoría del área y en los casos de campamentos será reversible.

4.6.3.2.3 Impactos sobre el medio social.

Se tiene los siguientes impactos positivos en la fase de construcción:

a) Mejora en los niveles de capacitación laboral.

Durante las diferentes etapas del proyecto comenzando en los trabajos provisionales dentro de la etapa de planificación seguidos de la etapa de construcción, cierre, mantenimiento y operación del proyecto existirá generación de empleo con un índice alto considerando mano de obra calificada y no calificada.

Al inicio de la obra y de acuerdo a lo estipulado por la entidad, se capacitará al personal en los aspectos básicos de salud e higiene, y cuidado del medio ambiente.

Adicionalmente, una porción considerable de la mano de obra será empleada por primera vez en un proyecto de este tipo, iniciando una capacitación de oficio. Este personal adquirirá una primera experiencia laboral mejorando sus calificaciones para futuros empleos.

b) Ingresos familiares.

La contratación del personal local generará el aumento de los ingresos económicos de las familias de los trabajadores. El personal foráneo consumirá recursos de la localidad, especialmente en el complejo medicinal Qosqora, donde la oferta de bienes y servicios es mayor.

Se considera que este incremento es indefectible y de alta significación para la zona de estudio.

Se tiene los siguientes impactos negativos en la fase de construcción:

c) Riesgo de accidentes de los pobladores

Las zanjas abiertas son un peligro potencial para todas las personas que transitan por el área donde se realicen las operaciones. Este peligro es mayor para los niños y ancianos. Una inadecuada señalización podría generar accidentes fatales. De ocurrir un accidente este sería un impacto negativo de alta significación. Como medida de seguridad se considera la señalización de las zanjas, la implementación de mallas de protección y otras de norma.

d) Riesgo de incremento de la delincuencia

La afluencia de personal y la mejora de los ingresos locales podrían generar la aparición de brotes de delincuencia. Los índices de delincuencia en la localidad y localidades aledañas al proyecto son considerados como muy bajo de acuerdo a las delegaciones policiales.

Es importante mencionar que actualmente, a pesar de la crisis económica no se ha observado ningún incremento de los casos de delitos.

Este impacto sería de una significación moderada y tiene una baja probabilidad de ocurrencia. Para prevenir cualquier brote delictivo en la zona, se solicitarán referencias policiales de los trabajadores contratados que no pertenezcan al área del proyecto. Así mismo, la carta de compromiso que deberá firmar cada trabajador incorporará como causal de despido cualquier violación a las leyes peruanas, incluyendo incidentes de hurto, agresión, vandalismo, etc. Como norma general, se prohibirá el consumo de licor en horas de trabajo y el ingreso a las áreas de trabajo bajo influencia del alcohol o de estimulantes no medicados y estará prohibido el portar armas de cualquier tipo.

Adicionalmente, se coordinará con las delegaciones policiales locales las medidas de control específicas para cada localidad, enfocadas al diseño de estrategias de control y prevención de delitos.

e) Riesgo de incremento de enfermedades

La ingestión de aguas contaminadas y la inadecuada disposición de los desechos son unas de las causas de mortandad más frecuentes entre la población peruana. Las enfermedades diarreicas agudas (EDA) son generalmente la segunda o tercera causa de enfermedades registradas por las estadísticas oficiales. El mejoramiento de los servicios de agua potable asegura una reducción de focos infecciosos en las localidades en que se realicen las obras, por tanto, se considera que este impacto es de alta significación.

Como medio de mitigación se tendrá que mantener los cuidados mínimos, como campañas de vacunación previas a la contratación, charlas de higiene laboral, entre otras medidas, se mantendrá un nivel sanitario apropiado entre los trabajadores.

f) Riesgo de incremento de accidentes

El aumento de tránsito vehicular, y el desarrollo de actividades con materiales y equipos mecánicos implica la exposición de los trabajadores a riesgos laborales. Estos riesgos aumentan con el hecho de que un grupo de los trabajadores a contratarse no tendrían la experiencia laboral requerida para la realización de obras de este tipo.

4.6.3.2.4 Impactos sobre el medio económico.

Se tiene los siguientes impactos negativos en la fase de construcción:

a) Abandono de las actividades tradicionales

La zona en que se desarrolla el proyecto tiene una significativa demanda de puestos de trabajo y aun con más razón cuando el desempleo en la zona es uno de los problemas más identificados por los pobladores y sus autoridades, pero la población genera sus ingresos de la agricultura y crianza de animales menores.

Por tanto, una muy pequeña parte de la mano de obra de la zona en estudio será captada por el proyecto, por lo que se considera que este impacto será moderadamente significativo, pero de muy baja probabilidad de ocurrencia.

4.6.3.3 IMPACTOS DE LA FASE DE OPERACIÓN

4.6.3.3.1 Impactos sobre la calidad del agua.

Se tiene los siguientes impactos positivos en la fase de construcción:

a) Incremento y mejora condiciones higiénicas sanitarias

Actualmente, se desarrolla un plan de servicios de salud en estas ciudades, la obra en sí beneficiará a la población.

La prevención de enfermedades se canalizará a través de las postas de salud.

Los pobladores serán beneficiados con una mejora de sus servicios y tendrán la posibilidad de prevenir en enfermedades. Este efecto se considera indefectible y de alta significación.

b) Mejora de los servicios públicos

El proyecto mejorara los servicios públicos y privados. Durante la fase de operación, se mejorará la disponibilidad de recursos para toda la zona de trabajo, este efecto mejorará la disponibilidad de recursos para toda la zona de trabajo, también mejorará las

condiciones de vida de toda la población favoreciendo a la formación de pequeñas empresas y negocios, este impacto es indefectible y de significación moderada.

Las diferentes actividades dentro del sistema de agua potable al concluir el proyecto contribuyen a una mejora de la salud de la población por medio de un buen sistema de agua potable desde su captación hasta su conexión domiciliaria.

La ampliación de los servicios redundará en mejores servicios para la comunidad y una mejora en las condiciones del medio ambiente. Se considera que este impacto es muy significativo y de carácter positivo.

4.6.3.3.2 Impactos sobre el medio económico.

a) Flujo Turístico

La mejora de los servicios de agua potable beneficiará el flujo, también mejorará a la población con un proceso de expansión de sus negocios como son bodegas, restaurantes, etc. Se considera que este efecto es de alta probabilidad de ocurrencia y con un muy alto nivel de significación para la zona.

4.6.3.3.3 Impactos sobre actividades comerciales.

El proyecto establecerá dentro de su plan de relaciones comunitarias estrategias para favorecer el comercio local.

La mejora en los ingresos locales redundará en la mejora de la capacidad adquisitiva y la reactivación de los procesos de compra venta de productos en el área.

Se considera que este efecto del proyecto será indefectible y de alta significación.

a) Revalorizará el Valor Inmueble

Los costos de las viviendas e inmuebles aledaños a las obras serán beneficiadas con el aumento del valor adquisitivo de las propiedades.

b) Promoverá el Desarrollo Urbano

Este impacto generará desarrollo en la comunidad así mismo impulsará las actividades comerciales de la población.

c) Disminución de Enfermedades

Disminución sustancial las enfermedades infecto recto contagiosas en la población debuto a un mejor sistema de saneamiento.

4.6.3.4 ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES.

Las principales actividades con potencial de causar impactos ambientales en el área de influencia, se presentan en la tabla siguiente según orden de las etapas que considera el proyecto.

Tabla 4.64 Actividades Potencialmente Impactantes

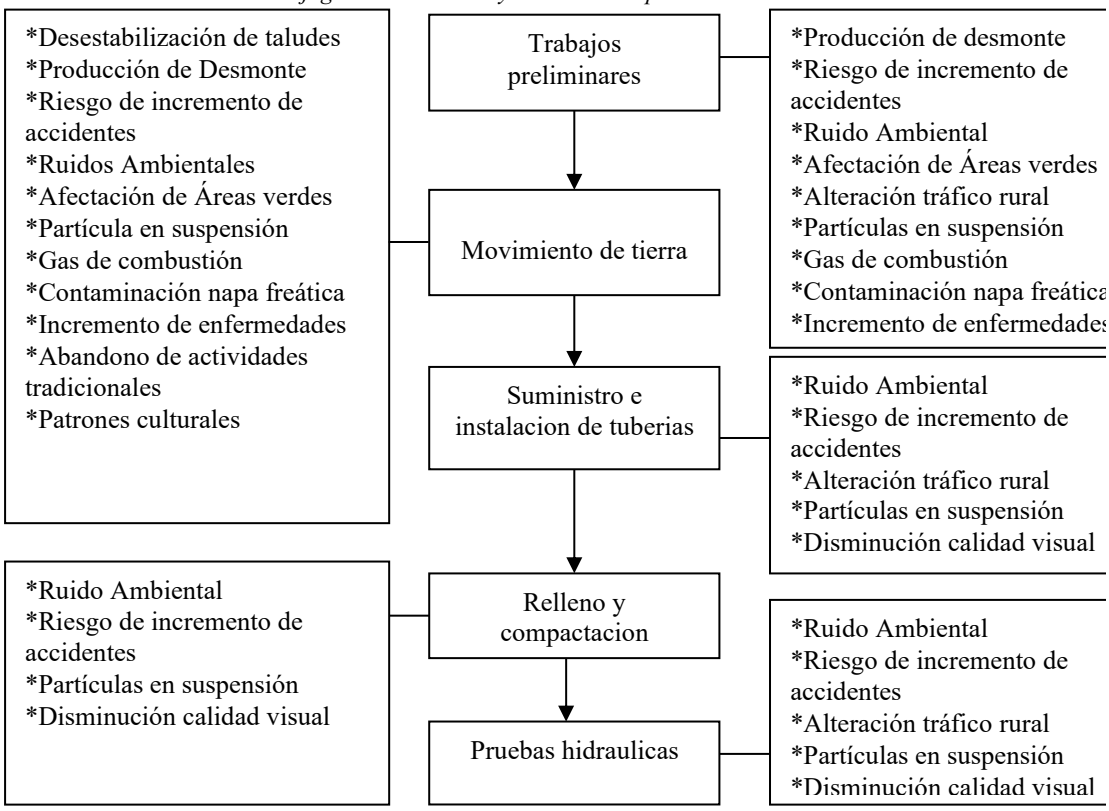
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
PLANIFICACIÓN	Levantamiento topográfico y estudio de suelos
	Montaje de guardianía y almacén
	Limpieza del terreno y movimiento de tierras
	Tránsito vehicular y transporte de materiales.
CONSTRUCCIÓN (SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RED DE DRENAJE PLUVIAL)	Construcción de cámara de captación (Agua Potable)
	Instalación de la línea de conducción (Agua Potable)
	Construcción de un reservorio y caseta de cloración (Agua Potable)
	Instalación de la red de aducción y distribución (Agua Potable)
	Instalación de Conexiones Domiciliarias (Agua Potable)
	Construcción de alcantarillado y nueva red colectora (Aguas residuales)

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
	Construcción de una PTAR (Aguas residuales)
	Construcción de sistema de drenaje pluvial subterráneo (Drenaje Pluvial)
CIERRE DE OBRAS	Desmontaje de guardianía y almacén
	Retiro de materiales excedentes de construcción
	Retiro de residuos generados en la etapa de construcción
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación y mantenimiento del sistema de captación y reservorio
	Operación y mantenimiento de las líneas de conducción, aducción y distribución.
	Operación y mantenimiento de las conexiones domiciliarias
	Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado y sistema colector
	Operación y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial

Fuente: *elaboración Propia*

4.6.3.4.1 Flujograma de la obra y probables impactos ambientales a generarse

Tabla 4.65 Flujograma de la Obra y Probables Impactos Ambientales



Fuente: *elaboración Propia*

4.6.3.4.2 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados.

A continuación, se listan los principales componentes ambientales que podrían ser potencialmente afectados por las actividades del proyecto de saneamiento. Estos componentes se presentan ordenados de acuerdo al Sub-Sistema Ambiental.

Tabla 4.66: Componentes Ambientales Susceptibles de ser Impactados

MEDIO	COMPONENTE
FISICO	AIRE
	AGUA
	SUELO
BIOLOGICO	FLORA
	FAUNA
SOCIO ECONÓMICO	POBLACIÓN
	ECONOMÍA

Fuente: *Elaboración Propia*

4.6.3.4.3 Interacción entre actividades del proyecto de mejoramiento y ampliación y componentes

Identificadas las actividades del proyecto y los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, se ha elaborado una matriz de interacción para identificar los impactos potenciales que se derivarán de las actividades de los trabajos de planificación, construcción, cierre de obras, operación y mantenimiento durante el tiempo de vida útil del proyecto de saneamiento.

La definición de Impacto Ambiental empleada en este estudio se refiere al producto de una interacción de una actividad con uno o varios elementos o procesos del ambiente, la cual origina sobre este último un cambio significativo positivo o negativo. La Evaluación cuantitativa de los efectos Ambientales, determinará la importancia del impacto para plantear las medidas de mitigación y control.

Tabla 4.67 Matriz de interacción entre actividades del proyecto y los componentes ambientales

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	ETAPAS DEL PROYECTO																			
			PLANIFICACIÓN				CONSTRUCCIÓN (SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RED DE DRENAJE PLUVIAL)							CIERRE DE OBRAS			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
FISICO	AIRE	Emisión de material particulado			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X						
		Incremento del nivel de ruido y vibraciones		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Generación de malos olores																		X	X	
	AGUA	Contaminación de aguas superficiales y subterraneas				X						X	X	X	X	X				X	X	X
	SUELO	Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción					X	X	X		X	X	X									
		Contaminación por lodos																		X	X	
BIOLOGICO	FLORA	Alteración de la cobertura vegetal	X	X			X	X	X		X	X	X									
	FAUNA	Ahuyentamiento de la Fauna				X	X				X	X	X									
SOCIO ECONOMICO	POBLACION	Molestias a la población	X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Mejora de la calidad de vida de la población															X	X	X	X	X	X
	ECONOMIA	Generacion de empleo temporal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SALUD	Mejora de la salud de la población															X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboracion propia

4.6.4 VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para valorar los impactos ambientales se ha tomado en consideración lineamientos y/o criterios como la importancia y magnitud del mismo, a ello se debe mencionar que la importancia del impacto recae en el análisis de la Extensión, Duración y Reversibilidad de la interacción entre el factor ambiental y la actividad y/o acción del proyecto que a continuación se describe.

Así mismo, para cada una de las etapas del proyecto planificación, construcción, cierre de obras, operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto se ha elaborado las matrices ambientales respectivas.

La importancia del impacto por los efectos de una acción sobre un factor ambiental se refiere a la trascendencia de dicha relación y a grado de influencia que de ella se deriva, en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual, se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental y/o línea base socio ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de cada impacto en función de su extensión, duración y reversibilidad de cada interacción e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

Finalmente, se proporciona el carácter o tipo de afectación analizada, es decir, designándola como de orden positiva o negativa.

Los criterios considerados para la valoración de la importancia, se los define de la siguiente manera:

a) Extensión.
   Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto

b) Duración.
   Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además, las implicaciones futuras o indirectas.

c) Reversibilidad.
   Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales después de producido el impacto ambiental.

   La calificación de los impactos atribuidos al Proyecto se presenta en tablas que resumen la valorización del impacto de acuerdo a parámetros de calificación. Los parámetros de calificación considerados en la presente evaluación de impactos corresponden: Carácter (C), Extensión (E), Duración (DU), Magnitud (M), Probabilidad de Ocurrencia (Po), a la Frecuencia (F) y a la Reversibilidad (R). En el cuadro siguiente se observa los criterios de calificación para cada parámetro.

Tabla 4.68: Parámetros y Criterios de Calificación

Parámetros y Criterios de Calificación			
Parámetro	Tipo de Calificación		Descripción básica de Calificación
	Descripción	Cuantitativa	
Carácter (C)	Negativo	-1	Impactos que implican el deterioro de la condición basal de un componente
	Positivo	1	Impactos que implican el mejoramiento de la condición basal de un componente
Extensión (E)	Directa	1	Confinado al área de Influencia directa del proyecto (Centro Poblado de Qquea)
	Local	2	Abarca el área de la comunidad de Qquea
	Distrital	3	Abarca el área del Distrito de San Pedro
Duración (Du)	Corto Plazo	1	Menor a 1 año
	Mediano	2	Entre 01 y 05 años
	Largo Plazo	3	Mayor a 05 años
Magnitud (M)	Elevada	3	Cuando el grado de alteración de la condición original del componente ambiental es significativo
	Media	2	Cuando el grado de alteración está dentro de los rangos aceptables
	Baja	1	Cuando el grado de alteración de la fuente de impacto es pequeño y su condición original se mantiene
Probabilidad de Ocurrencia (Po)	Alta	1	Cierto
	Media	0.9 - 0.5	Posible o Probable
	Baja	0.4 - 0.1	Poco Probable
Frecuencia (F)	Permanente	3	Ocurrirá continuamente
	Temporal	2	Ocurrirá en un período determinado.
	Periódico	1	Ocurre intermitente pero repetidamente a intervalos iguales de tiempo.
Reversibilidad (R)	Corto	1	Es reversible a corto plazo (menos de 01 año)
	Mediano	2	Es reversible a mediano plazo (más de 01 año y menos de 10 años)
	Irreversible	3	Los efectos son permanentes

Fuente: Elaboración Propia

La asignación de valores a cada una de las interacciones analizadas generó un índice múltiple de valor del impacto, de acuerdo con la siguiente expresión matemática, cuyo resultado representa las características cuantitativas y cualitativas del impacto.

$$\mathbf{VI = C \times Po \times (M + E + DU + F + R)}$$

Para la asignación de valores a cada uno de los impactos, según el parámetro, se empleó la información proveniente de los estudios de línea base, la observación en campo, criterios ambientales y algunos resultados de análisis de laboratorio. A efectos de visualizar estas características cuantitativas y cualitativas del impacto analizado en la matriz de interacciones, se estableció un rango de valores y se asignó un código de color a cada uno de estos.

Tabla 4.69: Rangos de valor y código de color

Rangos de Valor	Efecto Pronosticado	Código de Color
+15 y +01	Positivo	
0	Neutro	
-5 y -0.1	Ligeramente Negativo	
-10 y -5.1	Moderadamente Negativo	
-15 y -10.1	Altamente Negativo	

Fuente: *Elaboración Propia*

La calificación se efectúa tomando en consideración lo siguiente:

- Análisis de los efectos sobre un determinado componente, en base a los parámetros de calificación considerados para la presente evaluación.
- Las características, el estado y la ubicación del área donde se manifiesta el impacto, según la información obtenida de la línea base.
- Los estándares nacionales de calidad ambiental.

El nivel de importancia de los impactos está orientado a jerarquizar la relevancia de los efectos producidos en los componentes ambientales, socioeconómicos y de interés humano evaluado, como consecuencia de las diferentes actividades que contempla el proyecto de inversión en saneamiento.

4.6.5 IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN, CIERRE DE OBRA Y MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

En los siguientes cuadros se observa las matrices de calificación de impactos para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 4.70 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de planificación

COMPONENTE AMBIENTAL		ETAPA DE PLANIFICACIÓN																														PROMEDIO
		Levantamiento topografico y estudio de suelos								Montaje de Guardiania y Almacen								Limpieza del terreno y movimiento de tierras								Transito vehicular y transporte de materiales								
		C	E	Du	M	Po	F	R	VI	C	E	Du	M	Po	F	R	VI	C	E	Du	M	Po	F	R	VI	C	E	Du	M	Po	F	R	VI	
AIRE	Emisión de material particulado																	-1	1	1	1	0.7	2	1	-4.2	-1	2	1	2	0.5	2	1	-4.0	-4.1
	Incremento del nivel de ruido y vibraciones									-1	1	1	1	0.9	2	1	-4.8	-1	1	1	1	0.9	2	1	-5.4	-1	2	1	2	0.6	2	1	-4.8	-5.0
	Generación de residuos sólidos																																	0.0
AGUA	Contaminación de aguas superficiales y subterraneas																									-1	1	1	1	0.6	2	1	-3.8	-3.8
SUELO	Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción																																	0.0
	Contaminación por lodos																																	0.0
FLORA	Alteración de la cobertura vegetal	-1	1	1	1	1	2	1	-6.0	-1	1	1	1	0.8	2	1	-4.8																	-5.4
FAUNA	Alejamiento de la fauna																									-1	1	1	2	0.5	2	1	-3.5	-3.5
POBLACION	Molestias a la poblacion	-1	1	1	1	0.5	1	1	-2.5									-1	1	1	1	0.7	2	1	-4.2									-3.4
	Mejora de la calidad de vida de la poblacion																																	0.0
ECONOMIA	Generacion de empleo temporal	1	2	1	3	1	2	1	9.0	1	2	1	3	1	2	1	9	1	2	1	3	1	2	1	9.0	1	2	1	3	1	2	1	9.0	9.0
SALUD	Mejora de la salud de la poblacion																																	0.0

Fuente: elaboracion propia.

Tabla 4.71 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de construcción

| COMPONENTE AMBIENTAL | | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | | |

Tabla 4.72 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de cierre de obra del proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL		ETAPA DE CIERRE DE OBRAS																								
		Desmontaje de Guardianía y Almacén								Retiro de materiales excedentes de construcción								Retiro de residuos generados en la etapa de construcción								PROMEDIO
		C	E	Du	M	Po	F	R	VI	C	E	Du	M	Po	F	R	VI	C	E	Du	M	Po	F	R	VI	
AIRE	Emisión de material particulado	-1	1	1	2	0.4	2	1	-2.8	-1	1	1	2	0.8	2	1	-5.6	-1	1	1	2	0.6	2	1	-4.2	-4.2
	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	-1	1	1	2	0.5	2	1	-3.5	-1	1	1	2	0.8	2	1	-5.6	-1	1	1	2	0.7	2	1	-4.9	-4.7
	Generación de malos olores																									0.0
AGUA	Contaminación de aguas superficiales y subterraneas	-1	1	1	1	0.4	2	1	-2.4	-1	1	1	1	0.6	2	1	-3.6	-1	1	1	2	0.5	2	1	-3.5	-3.2
SUELO	Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción																									0.0
	Contaminación por lodos																									0.0
FLORA	Alteración de la cobertura vegetal																									0.0
FAUNA	Alejamiento de la fauna																									0.0
POBLACION	Molestias a la población	-1	1	1	1	0.3	2	1	-1.8	-1	1	1	1	0.4	2	1	-2.4	-1	1	1	2	0.5	2	1	-3.5	-2.6
	Mejora de la calidad de vida de la población																									0.0
ECONOMIA	Generación de empleo temporal	1	2	1	3	1	2	1	9.0	1	2	1	3	1	2	1	9.0	1	2	1	3	1	2	1	9.0	9.0
SALUD	Mejora de la salud de la población																									0.0

Fuente: elaboracion propia.

Tabla 4.73 Matriz de valoración de impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.

| COMPONENTE AMBIENTAL | | ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | |

4.6.6 JERARQUIZACION DE IMPACTOS

Con los resultados de la matriz de calificación de impactos, se elaboró la lista de jerarquización de impactos según sus valores absolutos negativos o positivos promedio, para cada etapa del proyecto.

Tabla 4.74 Jerarquización de impactos en la etapa de planificación

IMPACTO	VALOR
Alteración de la cobertura vegetal	-5.4
Incremento del nivel de ruido y vibraciones	-5.0
Emisión de material particulado	-4.1
Contaminación de aguas superficiales y subterraneas	-3.6
Alejamiento de la fauna	-3.5
Molestias a la población	-3.4
Generación de malos olores	0.0
Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	0.0
Contaminación por lodos	0.0
Mejora de la calidad de vida de la población	0.0
Mejora de la salud de la población	0.0
Generación de empleo temporal	9.0

Fuente: elaboracion propia.

Tabla 4.75 Jerarquización de impactos en la etapa de construcción

IMPACTO	VALOR
Incremento del nivel de ruido y vibraciones	-5.2
Emisión de material particulado	-5.0
Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	-4.9
Molestias a la población	-4.9
Alteración de la cobertura vegetal	-3.9
Alejamiento de la fauna	-3.7
Contaminación de aguas superficiales y subterraneas	-3.5
Generación de malos olores	0.0
Contaminación por lodos	0.0
Mejora de la calidad de vida de la población	0.0
Mejora de la salud de la población	0.0
Generación de empleo temporal	9.0

Fuente: elaboracion propia

Tabla 4.76 Jerarquización de impactos en la etapa de cierre de obra del proyecto

IMPACTO	VALOR
Incremento del nivel de ruido y vibraciones	-4.7
Emisión de material particulado	-4.2
Contaminación de aguas superficiales y subterraneas	-3.2
Molestias a la población	-2.6
Generación de malos olores	0.0
Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	0.0
Contaminación por lodos	0.0
Alteración de la cobertura vegetal	0.0
Alejamiento de la fauna	0.0
Mejora de la calidad de vida de la población	0.0
Mejora de la salud de la población	0.0
Generación de empleo temporal	9.0

Fuente: elaboracion propia.

Tabla 4.77 Jerarquización de impactos en la etapa de operación y mantenimiento

IMPACTO	VALOR
Generación de malos olores	-4.0
Incremento del nivel de ruido y vibraciones	-3.6
Molestias a la población	-2.7
Contaminación de aguas superficiales y subterraneas	-2.5
Contaminación por lodos	-2.5
Emisión de material particulado	0.0
Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	0.0
Alteración de la cobertura vegetal	0.0
Alejamiento de la fauna	0.0
Mejora de la calidad de vida de la población	12.0
Generación de empleo temporal	12.0
Mejora de la salud de la población	12.0

Fuente: elaboración propia.

4.6.7 MATRIZ DE LEOPOLD EN EIA

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados al proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El método de Leopold está basado en una matriz de acciones ocasionados por el proyecto que pueden causar impacto al ambiente que está representado por filas; y por características y condiciones ambientales que pueden ser afectados por el proyecto representadas por columnas. Como resultado se obtiene los impactos ambientales analizados.

Tabla 4.78: Matriz de Leopold

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"			COMPONENTE DEL AMBIENTE													NUMERO DE INTERACCIONES		Σ	
			AIRE			AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	POBLACIÓN		ECONOMIA		SALUD					
			Emision de polvo	Generacion de ruido	Generación de malos olores	Contaminación de aguas	Contaminación del suelo	Alteracion de cobertura vegetal	Alejamiento de la fauna	Molestias a la población	Mejora calidad de vida	Generacion de empleo temporal	Nivel de ingresos	Mejora la salud de la población			-	+	-	+
COMPONENTE PROYECTO	PLANIFICACIÓN	Establecimiento de puntos geodésicos	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1		0	0	0 / 0	0 / 0
		Levantamiento Topográfico con GPS	0 / 1	-2 / 2	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	-1 / 1	0 / 1	+2 / 2	0 / 1	0 / 1		3	1	-4 / 4	+2 / 2
		Levantamiento Topográfico con DRON	0 / 1	-4 / 3	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-2 / 2	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1		3	0	-7 / 6	0 / 0
		Excavación de calicatas	0 / 1	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-3 / 2	0 / 1	+2 / 1	+1 / 1	0 / 1		5	2	-7 / 6	+3 / 2
		Estudio de aguas	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1		0	0	0 / 0	0 / 0
		Reuniones con los pobladores	0 / 1	-2 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-2 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1		2	0	-4 / 2	0 / 0
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones de zanjas	-5 / 5	-6 / 6	0 / 1	0 / 1	-2 / 2	-8 / 7	-7 / 6	-10 / 10	-5 / 4	+6 / 6	+6 / 6	-2 / 1		8	2	-45 / 34	12 / 12
		Transporte de materiales de construcción	-4 / 4	-5 / 4	-1 / 1	0 / 1	-3 / 2	0 / 1	-3 / 2	-3 / 2	0 / 1	+2 / 2	+1 / 1	0 / 1		6	2	-19 / 15	3 / 3
		Istalación de tuberias y accesorios	0 / 1	-1 / 1	-1 / 1	0 / 1	-1 / 1	0 / 1	-2 / 2	-5 / 6	0 / 1	+3 / 3	+3 / 3	0 / 1		5	2	-10 / 11	6 / 6
		Relleno de zanjas	-8 / 8	-4 / 5	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-2 / 2	-5 / 4	0 / 1	+5 / 6	+5 / 5	0 / 1		4	2	-19 / 19	10 / 11
		Preparación de concreto	-5 / 5	-2 / 2	0 / 1	-2 / 3	-2 / 2	0 / 1	-2 / 1	-2 / 2	0 / 1	+4 / 4	+4 / 4	0 / 1		6	2	-15 / 15	8 / 8
		Generación de material exedente	-5 / 6	0 / 1	-3 / 2	-3 / 2	-4 / 4	-5 / 6	-1 / 2	-4 / 5	0 / 1	+5 / 6	+5 / 5	0 / 1		7	2	-25 / 25	10 / 11
	CIERRE DE OBRAS	Desmontaje de Guardiania y Almacen	-1 / 1	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	-1 / 1	0 / 1	+2 / 2	+2 / 2	+1 / 1		3	3	-4 / 4	5 / 5
		Retiro de materiales excedentes de construccion	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	0 / 1	+1 / 2	+2 / 1	+1 / 1	+1 / 1		3	2	-2 / 2	5 / 5
		Retiro de residuos generados en la etapa de construccion	-1 / 1	0 / 1	-2 / 3	0 / 1	-2 / 4	-2 / 4	-2 / 3	0 / 1	+3 / 5	+2 / 3	+1 / 1	+5 / 6		5	2	-9 / 15	11 / 15
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de captación y reservorio	0 / 1	-1 / 1	-2 / 2	0 / 1	-1 / 2	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	+1 / 1	+1 / 1	+10 / 10		3	3	-4 / 5	12 / 12
		Mantenimiento de accesorios y valvulas	0 / 1	-1 / 1	0 / 1	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	+10 / 8	0 / 1	0 / 1	+8 / 5		3	2	-3 / 3	12 / 12
		Mantenimiento y limpieza de buzones	0 / 1	-1 / 1	-10 / 8	-1 / 1	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	-10 / 8	+8 / 7	0 / 1	0 / 1	+9 / 8		5	2	-23 / 19	17 / 15
		Mantenimiento y limpieza PTAR y EBAR	0 / 1	-1 / 1	-10 / 8	-2 / 2	0 / 1	0 / 1	-1 / 1	-10 / 8	+10 / 10	0 / 1	0 / 1	+10 / 10		5	2	-24 / 20	20 / 20
		Resurgimiento de cobertura vegetal	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	+10 / 10	+10 / 10	+5 / 5	0 / 0	+2 / 3	0 / 1	0 / 1	+2 / 2		0	5	0 / 0	29 / 30
														NUMERO SUMA		17	16	-209 / 184	139 / 149
															PROMEDIO			-12 / 11	8.7 / 9.3
															IMPACTO TOTAL			70 / 35	

M: -10, +10 / IA: 1,10

M: Magnitud de impacto (Expresa lo irreversible del proyecto)

IA: Importancia Ambiental (Nivel de importancia)

Fuente: elaboración propia

IMPACTO	MAGNITUD	IMPORTANCIA
BAJA	< 100	< 101
MODERADO	<100 - 200>	<100 - 200>
ALTO	> 200	> 201

El impacto ambiental total del proyecto es de magnitud 70 y de acuerdo al cuadro corresponde al impacto moderado y su intensidad es 35 y se clasifica en baja.

4.6.8 MATRIZ DE BATELLE – COLUMBUS EN EIA

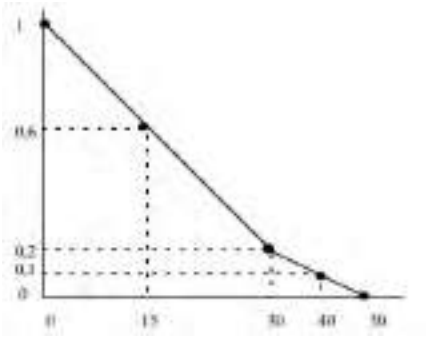
Este método consiste en una evaluación sistemática de los impactos ambientales del Proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos., para tal caso se consideran los siguientes indicadores:

ECOLOGIA		CONTAMINACION AMBIENTAL		ASPECTOS ESTETICOS		ASPECTOS DE INTERES	
ESPECIES Y POBLACIONES		CONTAMINACION DEL AGUA		SUELO		ESTILO DE VIDA	
Vegetacion natural	14	Turbidez	20	Relieve y Caracteres topograficos	16	Oportunidad de empleo	13
HABITATS Y COMUNIDADES		CONTAMINACION DE SUELO		AIRE			
Uso de suelo	12	Uso de suelo	14	Sonidos	2		

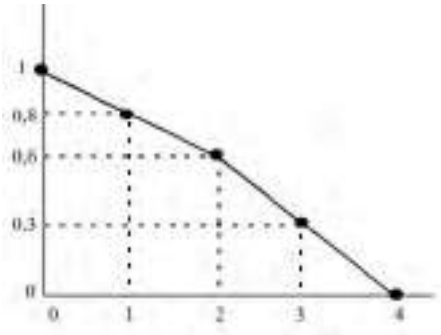
Metodología de Valoración de Impacto Ambiental

Se realizará la valoración de los impactos con y sin proyecto según las funciones de transformación siguientes:

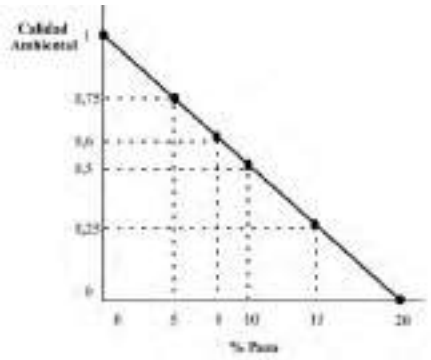
AIRE



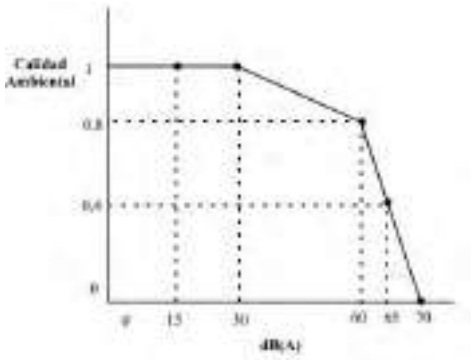
AGUA



SOCIAL (EMPLEO)



SOCIAL (RUIDO)



Obtencion de Unidades Conmensurables o Unidades de Impacto Neto

Procedimiento:

- Determinar el área a evaluar.
- Determinar los elementos del sistema natural que serán afectados por el proyecto considerado.
- Construir las funciones de calidad ambiental para cada elemento.
- Establecer el peso relativo PIU (Unidades de Importancia del Parámetro), de cada elemento.
- Establecer el valor sin la acción del proyecto, de acuerdo a la función EQ S/P, EQ (Calidad del Medio Ambiente). S/P (Sin proyecto)
- Predecir el valor con la acción del proyecto, de acuerdo a EQ C/P, C/P (Con proyecto)
- Multiplicar cada valor EQ S/P por su respectivo PIU para obtener el EIU S/P (Unidades de Impacto Ambiental); donde: EIU S/P = PIU x EQ S/P
- Multiplicar cada valor EQ C/P por su respectivo PIU para obtener EIU C/P, donde:
- EIU C/P = PIU x EQ C/P
- Restar cada valor obtenido EIU C/P por el valor obtenido en EIU S/P, Para obtener EII (Índice de Impacto Ambiental) donde: EII = EIU C/P - EIU S/P
- Sumar algebraicamente los resultados de EII para obtener el PIE (Impacto Ambiental de Proyecto).

Tabla 4.79: Matriz de Batelle Columbus

MATRIZ DE BATELLE COLUMBUS		CALIDAD AMBIENTAL (EQ)		UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (EIU)		ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL (EII)
		SIN PROYECTO (S/P)	CON PROYECTO (C/P)	SIN PROYECTO (S/P)	CON PROYECTO (C/P)	
ECOLOGIA						
ESPECIES Y POBLACIONES						
Vegetacion natural	14	1	0.8	14	11.2	-2.8
HABITANTES Y COMUNIDADES						
Uso de suelo	12	1	0.8	12	9.6	-2.4
CONTAMINACION AMBIENTAL						
CONTAMINACION DEL AGUA						
Turbidez	20	0.8	0.7	16	14	-2
CONTAMINACION DE SUELO						
Uso de suelo	14	0.8	0.7	11.2	9.8	-1.4
ASPECTOS ESTETICOS						
SUELO						
Relieve y Caracteres topografic	16	0.5	0.4	8	6.4	-1.6
AIRE						
Sonidos	2	0.8	0.7	1.6	1.4	-0.2
ASPECTOS DE INTERES HUMANO						
ESTILO DE VIDA						
Oportunidad de empleo	13	0.6	1	7.8	13	5.2
	PIU				**PIE**	**-5.2**

PIU: Unidades de Importancia del Parámetro
PIE: Impacto Ambiental del Proyecto

Fuente: *Elaboración Propia*

De la evaluación por el método de Batelle se obtiene un valor total de -5.2, considerado ligeramente negativo; para escoger los indicadores ambientales se tomó en cuenta el efecto persistente del posible impacto en los medios ya sean físicos, biológicos y sociales.

4.6.9 PLAN DE MITIGACIÓN Y CONTROL

4.6.9.1 Medidas de mitigación y control durante la etapa de planificación

a) Contaminación de suelo
- Acumular en bolsas o en contenedores tapados los residuos sólidos, para su posterior eliminación a los camiones recolectores de basura.
- Contar con un ambiente exclusivo (techado) dentro del campamento, para almacenamiento de envases con combustibles/lubricantes. Los envases deben ser apropiados para el almacenamiento de combustibles y aceites, con tapa hermética.
- Para evitar el uso inadecuado de envases, estos serán rotulados, indicándose tanto su nombre como su nivel de peligrosidad.

b) Contaminación del aire
- Se deberá llevar un mantenimiento oportuno de los vehículos y equipos a fin de evitar mala combustión.

c) Molestias a la población
- Informar a la población sobre el inicio de obra.
- Cumplir con el horario y cronograma planificado.

Tabla 4.80 Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales

ETAPA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES				
PROYECTO	IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLES
TRABAJOS PRELIMINARES (PLANIFICACION)	Incremento del nivel de ruido y Vibraciones	Movilización y operación de maquinarias. Movimiento de Tierras	PREVENCION	Mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	Residente y Supervisor de obra
			PREVENCION	Prohibición de usar el claxon.	
			MITIGACION	Usar tapones auditivos y orejeras.	
			CONTROL	Monitoreo de ruido, una sola vez en esta etapa	
	Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	Instalación de la caseta de guardianía y almacen.	PREVENCION	Determinar un área para el almacenamiento provisional de los residuos sólidos de construcción	
	Emisión de material particulado	Tránsito vehicular. Transporte de materiales.	PREVENCION	Humedecer los frentes de trabajo.	
			PREVENCION	Los vehículos de transporte deberan recorrer por las calles a una moderada velocidad de tal manera que no genere emision de polvo. Y que esto pueda provocar la contaminacion al aire y problemas respiratorios con los pobladores.	
			CONTROL	Monitoreo de material particulado (PTS), una sola vez en esta etapa	
	Alteración de la cobertura vegetal	Limpieza del terreno. Movimiento de tierras.	MITIGACION	Reposición de la cobertura vegetal	

Fuente: elaboración propia.

4.6.9.2 Medidas de mitigación y control durante la etapa de construcción

a) Contaminación sonora (ruidos y vibraciones)
- La emisión de los ruidos molestos se disminuye exigiendo el uso de equipos en buen estado de operación.
- Los equipos tendrán como máximo un funcionamiento continuo no superior de 08 horas por jornada, además el personal deberá protegerse mediante el uso de tapones y orejeras.
- Los equipos deberán ser operadas con baja velocidades para evitar vibraciones que puedan afectar a la población.

b) Contaminación del aire
- Se realizará un riego continuo para humedecer el material extraído de las zanjas para evitar la generación de material particulado.
- Se deberá tener en buenas condiciones las unidades vehiculares para evitar fugas de combustibles y/o lubricantes.

c) Molestias a la población
- Se deberá realizar una correcta delimitación de seguridad y señales informativas para el tránsito vehicular y peatonal en la obra.
- Colocación de puentes peatonales en los cruces de excavaciones para evitar accidentes de pobladores de la zona.
- Los escombros o excesos de material excavado no deben ser dejados en zonas que puedan originar interrupción del tránsito vehicular o de peatones.

d) Contaminación de suelo y agua
- Cargar a los volquetes hasta el 90% de su capacidad a fin de evitar el derrame del material de construcción además que deberá contar con cubierta exterior para evitar el derrame.
- Acumular los residuos sólidos en tachos o contenedores tapados, debidamente identificados (rotulados), para su posterior eliminación a los camiones recolectores de basura.
- El almacenamiento de los residuos sólidos estará dado conforme a la NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos:

Tabla 4.81: Código de colores para residuos de ámbito no municipal

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: elaboración propia

- Considerar el abastecimiento de combustible y aceite únicamente en las zonas acondicionadas para tal fin.

e) Afectación de la Flora (cobertura vegetal y/o área verde):
- Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo.
- Informar e instruir al personal de mano de obra que realice su labor dentro del sector correspondiente.
- Informar mediante charlas al personal sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente.

f) Afectación de la Fauna
- Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo.
- Informar e instruir al personal de mano de obra que realice su labor dentro del sector correspondiente.
- Informar a los trabajadores mediante charlas de inducción de 5 minutos sobre la importancia de valorar los recursos naturales (fauna, etc.) y el medio ambiente.

Tabla 4.82: Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales

ETAPA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES				
PROYECTO	IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLES
CONSTRUCCIÓN	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	Movilización y operación de maquinarias. Excavaciones.	PREVENCION	Prohibición de usar el claxon.	Residente y Supervisor de obra
			MITIGACION	Usar tapones auditivos y orejeras.	
			PREVENCION	Evitar realizar los trabajos en horarios de descanso de la población.	
			CONTROL	Monitoreo de ruido, cada 04 mesesen la etapa de construcción	
	Emisión de material particulado	Transporte Excavaciones Apertura de zanjas y compactaciones	MITIGACION	Humedecer los frentes de trabajo.	
			PREVENCION	Los vehículos de transporte de materiales e insumos deberán mantener las tolvas cubiertas para evitar la dispersión de material particulado durante su traslado.	
			PREVENCION	Mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	
			CONTROL	Monitoreo de emision de material particulado (PTS), cada 04 meses en la etapa de construcción.	
	Contaminacion del suelo por residuos sólidos de construcción	Trabajos en concreto. Instalaciones de redes de agua y alcantarillado. Drenaje pluvial	MITIGACION	Se debe realizar la limpieza de las áreas donde se han realizado las diferentes actividades contempladas por el proyecto.	
			PREVENCION	Determinar un área para el almacenamiento provisional de los residuos sólidos de construcción.	
	Molestias a la población	Transito vehicular Excavaciones Apertura de zanjas y compactaciones	CONTROL	Realizar las Obras en el tiempo previsto.	
			PREVENCION	Concientizar a la población sobre la importancia del proyecto para su posterior beneficio.	
			PREVENCION	Evitar realizar los trabajos en horarios de descanso de la población.	
	Alteración de la cobertura vegetal	Apertura de zanjas	MITIGACION	Reposición de cobertura vegetal.	

Fuente: elaboración propia

4.6.9.3 Medidas de mitigación y control durante la etapa de cierre de obras

a) Contaminación de suelo y agua
   - Se deberá llevar el material excedente de construcción obtenido del movimiento de tierra hacia un lugar autorizado por la municipalidad.
   - Cargar a los volquetes hasta el 90% de su capacidad a fin de evitar el derrame de los desmontes, y se debe de contar con cubierta exterior para evitar el derrame.

b) Afectación de la Flora (cobertura vegetal y/o área verde):
   - Realizar la reposición de la cobertura vegetal en los espacios afectados por las obras ejecutadas, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona.

Tabla 4.83: Medidas de Mitigación y Control Durante la Etapa de Cierre de Obras

ETAPA DELPROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLES
CIERRE DE LA OBRA	Contaminación del suelo por residuos sólidos de construcción	Desmontaje de guardianía y almacen. Retiro de residuos en la etapa de construcción	MITIGACION	Se debe realizar la limpieza de las áreas donde se han realizado las etapas de trabajos preliminares y construcción.	Residente y Supervisor de obra
			PREVENCION	Determinar un área para el almacenamiento provisional de los residuos sólidos de construcción.	
			MITIGACION	Realizar el traslado de los residuos para su disposición final.	
	incremento del nivel de ruido y vibraciones	Transporte de materiales excedentes de la Obra. Transporte de los residuos generados en la etapa de construcción.	PREVENCION	Mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	
			PREVENCION	Prohibición de usar el claxon.	
			MITIGACION	Usar tapones auditivos y orejeras.	
			CONTROL	Monitoreo de ruido, se realizará por unica vez en la etapa de cierre de obras	
	Emisión de material particulado	Transporte de materiales excedentes de la Obra. Transporte de los residuos generados en la etapa de construcción.	PREVENCION	Humedecer los frentes de trabajo.	
			PREVENCION	Los vehículos de transporte deberán mantener las tolvas cubiertas para evitar la dispersión de material particulado durante su traslado.	
			CONTROL	Monitoreo de emision de material particulado (PTS), se realizara por unica vez en la etapa de cierre de obras	
	Molestias a la población	Transporte de materiales excedentes de la Obra. Transporte de los residuos	PREVENCION	Evitar realizar los trabajos en horarios de descanso de la población.	
			MITIGACION	Realizar las Obras en el tiempo previsto.	

Fuente: elaboración propia

4.6.9.4 Medidas de Mitigación y Control Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

a) Contaminación de suelo y agua
- Formular manuales de operación y mantenimiento para todos los sistemas.
- Educación sanitaria de los usuarios.
- Ejecutar programas de limpieza periódica del sistema de agua.
- Realizar un mantenimiento periódico preventivo de las válvulas para evitar fallas en el sistema de agua potable.
- Realizar la limpieza respectiva en el sistema de alcantarillado para evitar problemas que pueden afectar a los equipos.
- Atención inmediata de los atoros en las redes colectoras del sistema de alcantarillado.

b) Molestias a la población
- Cumplir con el cronograma y el horario establecido para realizar el mantenimiento de sistema de agua potable y alcantarillado, para evitar ocasionar la alteración de las actividades cotidianas de la población.
- Comunicación oportuna del cronograma de mantenimiento y limpieza de los sistemas implementados.

Tabla 4.84 Medidas de prevención, mitigación en la etapa de mantenimiento y operación

ETAPAS DELPROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLES
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Contaminación de aguas subterraneas	Mantenimiento de la camara de captacion y cloracion. Mantenimiento del sistema de alcantarillado	PREVENCION	Realizar una supervisión permanente del funcionamiento del sistema de alcantarillado para evitar malos olores por sobrecargas y fugas	Municipalidad Distrital a traves del Area de Medio Ambiente y Servicios Publicos. Además por parte del centro poblado los encargados será el comité de JASS.
			MITIGACION	Proveer de equipos de protección al personal.	
	Contaminación por lodos	Mantenimiento de la red de alcantarillado y colector de aguas residuales	MITIGACION	Cumplir con los lineramiento de mantenimiento de sistemas para transporte de aguas residuales	
			CONTROL	Monitoreo de limites maximos permisibles para descarga de efluentes de origen domestico.	
	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	Mantenimiento de la camara de captacion y cloracion,conexiones domiciliarias, lineas de conduccion y aduccion. Mantenimiento del sistema de alcantarillado	PREVENCION	Mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.	
			PREVENCION	Prohibición de usar el claxon.	
			MITIGACION	Usar tapones auditivos y orejeras.	
	Molestias a la población	Mantenimiento de la camara de captacion y cloracion. reservorio,conexiones domiciliarias, lineas de conduccion y aduccion. Mantenimiento del sistema de alcantarillado	PREVENCION	Evitar realizar los trabajos en horarios de descanso de la población.	
			MITIGACION	Cumplir con los horarios establecidos de corte de los servicios.	
			PREVENCION	Informar con anticipación los días de mantenimiento de la camara de captacion y cloracion y reservorio	
			MITIGACION	Realizar los mantenimientos de los componentes conforme al cronograma y horario establecido	
	Generación de malos olores	Mantenimiento del sistema de alcantarillado	PREVENCION	Realizar el mantenimiento en horas de mañana para evitar la calor	
			MITIGACION	Realizar los mantenimientos de los componentes conforme al cronograma y horario establecido	

Fuente: elaboración propia.

4.6.10 COSTOS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se entiende por costos de mitigación de impacto ambiental al costo ocasionado por el conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones del proyecto. En el siguiente cuadro se muestra los costos de mitigación.

Tabla 4.85 Costos de Mitigación Ocasionados por el Proyecto

COSTOS DE MITIGACION DEL PROYECTO (COSTOS DE REPOSICION DE DAÑOS OCACIONADOS)														
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"				COMPONENTE DEL AMBIENTE										SUBTOTAL
				AIRE			AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	POBLACION			
	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES POTENCIALES A CAUSAR DAÑOS	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS	Emisión de polvo	Generación de ruido	Generación de emisiones	Contaminación de aguas	Contaminación del suelo	Alteración de cobertura vegetal	Alejamiento de la fauna	Molestias a la población	Mejora calidad de vida		
COMPONENTE PROYECTO	PLANIFICACION	Establecimiento de puntos geodésicos	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Levantamiento Topográfico con GPS	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Levantamiento Topográfico con EIRON	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Excavación de calicatas	Relleno y Limpieza	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00		1000.00
		Estudio de aguas	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Reuniones con los pobladores	Sensibilizacion y concientizacion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00		1000.00
	CONSTRUCCION	Excavaciones de zanjas	Traslado de material excedente y limpieza	0.00	0.00	0.00	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2000.00
		Transporte de materiales de construcción	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Explanacion de terreno para construccion de PTAR Y EBAR	Reforestacion con plantas nativas	0.00	0.00	0.00	0.00	20000.00	0.00	0.00	0.00	0.00		20000.00
		Instalación de tuberias y accesorios	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Relleno de zanjas	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Preparacion de concreto	Limpieza	0.00	0.00	0.00	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2000.00
		Generacion de material excedente	Alteracion del paisaje y traslado	0.00	0.00	0.00	0.00	20000.00	0.00	0.00	0.00	0.00		20000.00
	CIERRE DE OBRAS	Desmontaje de Guardiania y Almacén	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Retiro de materiales excedentes de construcción	Traslado de material excedente y limpieza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5000.00	0.00	0.00	0.00		5000.00
		Retiro de residuos generados en la etapa de construcción	Traslado de material residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5000.00	0.00	0.00	0.00		5000.00
	OPERACION Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de captación y reservorio	Ninguna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
		Mantenimiento de accesorios y valvulas	Limpieza	0.00	0.00	0.00	1500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		1500.00
		Mantenimiento y limpieza de buzones	Traslado de material residual	0.00	0.00	0.00	1500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		1500.00
		Resurgimiento de cobertura vegetal	Cuidado y limpieza	0.00	0.00	0.00	0.00	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2000.00
											TOTAL			61000.00

Fuente: elaboración propia.

4.6.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La municipalidad distrital de San Pedro, tiene en el presente estudio una herramienta de trabajo para desarrollar la obra con lineamientos ambientales.

La influencia medioambiental en el entorno de la obra a ejecutar se circunscribe al ámbito del distrito de San Pedro en radio de 8.0 Km.

La evaluación de impactos ambientales de la etapa actual, sugieren la adopción de medidas de manejo ambiental. La evaluación de impactos en el aire, suelo y agua (abiótico) nos permiten concluir lo siguiente:

Los impactos de gases, vapores, efluentes, residuos líquidos y sólidos, tendrán impacto "leve"; en el medio biótico los impactos son LEVES; en la perceptual el paisaje será temporalmente de impacto ALTO a MEDIO, para luego restablecer a sus condiciones originales.

Las condiciones socio económicas serán positivas por: mejoras en la calidad de vida de los pobladores, porque los trabajadores de obra generan ingresos económicos provenientes de los salarios; mejoras en el valor de propiedad general superando el 100 % de los actuales a más. Mejorará la salud de los pobladores del centro poblado de Qquea.

4.7 ANÁLISIS DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO

4.7.1 GENERALIDADES

La dinámica en el relieve del territorio peruano ha jugado un papel preponderante en la ocurrencia de eventos naturales, muchos de ellos potencialmente peligrosos para la vida y la propiedad. Esto se explica por el contexto geográfico de nuestro país de posición latitudinal subtropical centro occidental de Sudamérica; con la presencia adicional de la Cordillera de Los Andes con sus diferentes pisos altitudinales, el Anticiclón del Pacífico Sur que junto con la corriente de aguas frías que pasa por nuestra costa centro-sur y la corriente de aguas cálidas en el litoral norteño, controlan el sistema atmósfera- océano de la región, y además el paso del Cinturón de Fuego del Pacífico Sur que determina en gran medida la alta sismicidad; y en su conjunto, todos los fenómenos derivados como aluviones, deslizamientos, inundaciones y otros que afectan el equilibrio socio – económico – ambiental. Se añade que hoy en día algunas actividades antrópicas constituyen también potenciales peligros tecnológicos.

Dada la propuesta de ejecución de la obra en el centro poblado de Qquea y con el fin de mejorar la gestión, el desarrollo del proyecto a ejecutar y reducir los riesgos de desastres en el ámbito del proyecto, es necesario elaborar el estudio técnico de análisis de peligros y vulnerabilidad, mediante su evaluación, así como la implementación de medidas de prevención y mitigación del riesgo en el ámbito del proyecto.

4.7.2 ASPECTOS TEORICOS – CONCEPTUALES

Los desastres en el mundo están incrementándose y los impactos sobre la vida humana son cada vez más significativos. Las estadísticas señalan que los países en proceso de desarrollo son los que están más vulnerables y dentro de ellos, los sectores sociales que viven en condiciones de pobreza y precariedad, que en este caso es el centro poblado de Qquea. Los pobres sufren el mayor impacto de los desastres, y tienen menor capacidad para recuperarse de ellos.

4.7.3 COMPONENENTES DEL RIESGO

a) Peligro

Peligro es la probabilidad de que ocurra, en un tiempo y lugar, uno o varios eventos que, debido a su magnitud, comportamiento y frecuencia, tienen potencial de afectar adversamente a los seres humanos, actividades económicas, bienes, infraestructuras etc. Son peligros: los terremotos, las erupciones volcánicas, las inundaciones, los deslizamientos, los huaycos, los aludes, las sequías, los maremotos, las heladas, olas de frío y nieve, las sequías, granizadas, etc.

b) La actividad humana incrementa los peligros naturales

Algunos peligros son naturales, como los terremotos, erupciones volcánicas, maremotos, pero otros han incrementado su potencial destructivo, generándose por efecto de las actividades humanas sobre el medio natural; por ejemplo, las inundaciones, los deslizamientos, los flujos de lodo (huaycos). La intervención humana puede aumentar la frecuencia y severidad de algunos eventos originalmente naturales, así como generar nuevos peligros en territorios donde no existían antes.

c) Peligros múltiples y encadenamiento de peligros

Una misma localidad puede verse enfrentada a diversos y distintos peligros, independientes entre sí. Sin embargo, en muchos casos al ocurrir un peligro, puede desencadenar la ocurrencia de otros; por ejemplo, un terremoto, como parte del conjunto

de daños producidos, puede causar el colapso de una represa de agua, y con ello desencadenar un desborde violento de las aguas e inundación.

d) La vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la susceptibilidad que tiene la población, su infraestructura y actividades económicas, a resultar dañados por el impacto de un evento (natural, socio natural, antrópico, etc.) al estar expuestas, debido a su localización en el área donde ocurre el peligro, por no tener la suficiente resistencia ni capacidad para asimilar el impacto.

Las Vulnerabilidades pueden ser:

Tabla 4.86 Tipos de vulnerabilidades y sus componentes.

TIPOS DE VULNERABILIDAD	COMPONENTES
Vulnerabilidad física	Elementos físicos (infraestructura, instalaciones, plantaciones, equipamiento, etc.), que por sus características presentan debilidad frente a los requerimientos o pruebas del medio natural.
Vulnerabilidad Social - económica	Condiciones sociales y económicas caracterizadas por la pobreza, la falta de acceso a la educación que determinan un bajo o nulo conocimiento y conciencia sobre los peligros que les podrían afectar, baja o nula capacidad de reducir los riesgos, y baja o nula capacidad para resistir, protegerse a sí mismos y a sus medios de vida del impacto de los peligros, y para recuperarse luego de los impactos.
Vulnerabilidad ambiental y Territorial	Condiciones de uso del suelo y de los recursos naturales, dinámicas de ocupación del territorio por las poblaciones, construcción del hábitat y dinámicas socioeconómicas que, por sus características, degradan el territorio, desprotegiéndolo ante los peligros e incrementando el potencial de peligros.
Vulnerabilidad ambiental y Territorial	Debilidades de conocimiento, organización, planificación, coordinación y decisión de las instituciones públicas y privadas en relación a tomar en sus manos la reducción de riesgos y estar adecuadamente preparadas para responder ante desastres.

Fuente: elaboración propia

4.7.4 UBICACIÓN

Geográficamente se ubica sobre las extensiones del valle del Vilcanota al Este-Sureste de la ciudad del Cusco, presentando grandes extensiones de poca pendiente y zonas onduladas, presentado a su vez en las partes altas ondulaciones suaves de colinas bajas y altas que se intercalan unas a otras, las cuales están completamente cubiertas por la vegetación propia de sierra. Presenta acceso hasta la localidad del proyecto, tomando como referencia y partiendo desde la capital del distrito San Pedro por la pista asfaltada llegando hasta el centro poblado de Qquea; con un tiempo aproximado de traslado de 05 minutos aproximadamente en camioneta; el tiempo de traslado puede variar de acuerdo a las condiciones climatológicas que se presenten y así mismo de la época de temporada de lluvias.

4.7.5 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La situación actual referente al conocimiento de los peligros físicos que amenazan las áreas de expansión del centro poblado de Qquea, es muy general, dado que todo proyecto está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar cómo estos cambios pueden afectar el proyecto y también cómo la ejecución del mismo puede afectar a dichas condiciones.

En particular, el proyecto se circunscribe a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías, entre otros, es decir, fenómenos naturales que pueden constituirse en un peligro si no se adoptan medidas para reducir o no generar condiciones de vulnerabilidad.

Es por ello para el proyecto se hace necesario identificar los peligros latentes y las condiciones de vulnerabilidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los riesgos.

4.7.6 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

a) Objetivo principal
   - Elaborar un informe técnico, gráfico y práctico de la zona de trabajo en la que se visualice claramente la situación de peligro real y potencial sobre el área de influencia del Proyecto en el contexto local; realizar el análisis de vulnerabilidad y de riesgos para su incorporación en el proceso de identificación, formulación y evaluación de proyectos en el marco de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

b) Objetivos secundarios
   - Identificar los tipos de peligros existentes en el área de influencia del proyecto, en el contexto local (geofísicos, geológicos, hidrometeorológicos, antrópicos y otras amenazas).
   - Realizar la formulación del análisis de vulnerabilidades y de riesgo potencial de los peligros recurrentes en la zona del proyecto.
   - Determinar la evaluación de las medidas y alternativas para la reducción de riesgos.

4.7.7 METODOLOGIA DEL ESTUDIO

La determinación de peligros y análisis de vulnerabilidad en la zona de estudio, ha sido desarrollado mediante las siguientes fases:

c) Fase de recopilación de información existente

Consistió en la recopilación de la mayor cantidad posible de información contenida del área de estudio, antecedente y/o similar, relacionada básicamente a geología, geotecnia, hidrología, mecánica de suelos y otros para un punto de investigación específico; dentro del área de interés y sus alrededores más cercanos.

d) Fase investigaciones de campo

Son aquellos trabajos que se desarrollaron en el área de interés con la finalidad de obtener información precisa "in situ" referida a aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos e hidrológicos, que permitieron desarrollar los estudios básicos correspondientes.

Reconocimiento y zonificación de los principales fenómenos latentes de origen natural (geológico-climático, geológico-geodinámico e hidrodinámico) de mayor ocurrencia en

la zona y encuestas a pobladores que más años de establecimiento y/o asentamiento tienen en la zona, sobre antecedentes de ocurrencia de eventos naturales.

e) Fase trabajo de gabinete
El Trabajo de gabinete analiza minuciosamente los resultados de las etapas anteriores, con la finalidad de garantizar la información obtenida de manera que permita definir resultados detallados referentes al área de estudio, tales como: geología superficial, geodinámica, geomorfología, geotécnico, e hidrogeológico; con el cual se procederá a determinar los fenómenos de origen geológico, geológico-climático, geotécnico y climático de mayor importancia en el área de estudio.

f) Para el análisis de vulnerabilidades y estimación de riesgos se tomó como referencia la herramienta para integrar la reducción del riesgo de desastres en proyectos de agua y saneamiento rural del Gobierno Regional y la Dirección Regional de Vivienda y Saneamiento; así como las "Pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública" de la serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres del ministerio de economía y finanzas.

4.7.8 GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Geomorfológicamente se encuentra ubicado sobre el extenso valle del Vilcanota que es drenado por el rio del mismo nombre que se abren hacia el este; se trata de una penillanura conformada por una superficie de pequeñas elevaciones y ondulaciones (colinas de escaso relieve), con vegetación rala vegetación de la zona, dando la apariencia de ser una superficie plana y horizontal.

Los suelos, que presenta estas zonas son por lo general materiales arcillo limoso con horizontes de arenas finas de coloración marrón rojiza, ello originada por la gran cobertura aluvial y eluvial en las partes bajas, disminuyendo hacia las partes más altas, a pesar de la débil inclinación general de las pendientes. Aluviones variados (brechas arcillosas de pendientes y flujo de solifluxión) mezclados con morrenas antiguas o aluviones cubren todas las laderas con una alteración profunda.

Por la ubicación geográfica, el clima es frígido y lluvioso, se caracterizan por presentar temperaturas medias anuales de 9.7°C, y llegando las máximas con extrañeza hasta los 15°C y con precipitaciones pluviales que superan los 162.4 mm, como promedio anual, la diferencia de temperaturas entre el día y la noche son bastante marcadas.

La vegetación está conformada generalmente por arbustos como la queuña, eucalipto, sauces, entre otros, ubicados a orillas de los ríos principales y tributarios, también existen bosques que contienen un apreciable número de árboles como el eucalipto y capulí.

UNIDADES MORFOLOGICAS LOCALES

g) Cordillera occidental
Esta unidad está representada por los contrafuertes orientales de la Cordillera Occidental que alcanzan altitudes de 4,500 a 4,900 metros, hallándose intensamente afectados por los afluentes del Alto Apurímac y los del Vilcanota, sin ofrecer obstáculos difíciles de franquear, aparte del cañón del Apurímac.

h) Valle del Vilcanota
Este valle tiene su origen en el abra de La Raya (4,318 m.) y su eje posee una dirección Noroeste hasta salir del área de estudio a la altura de Chuquicahuana (3,390 m.)

i) Nudo del Vilcanota

Convencionalmente se denomina así al lugar en que se considera la unión de las Cordilleras Oriental y Occidental (5,500 m.), las cuales a partir de dicho punto limitan al valle del Vilcanota hacia el Noroeste y a las nacientes de los valles del lago Titicaca al Sureste.

j) Cordillera oriental

Sus cumbres se encuentran a la altura de 4,900 a 5,400 m., pero algunas líneas de crestas se elevan hasta 6,300 m. (Ausangate y Collangate). Esta cordillera separa la cubeta del Vilcanota (al Oeste) de la de Madre de Dios (al Noreste).

Un factor que caracteriza a esta unidad, es la abundancia de las rocas intrusivas en los niveles antiguos, tales como los del Permo Cretáceo y sobre todo del Paleozoico inferior.

4.7.9 GEOLOGICA

Como corresponde para todo tipo de obras civiles y, particularmente, como es el caso del proyecto es importante el estudio del contexto geológico local, ya que, como es de deducir, la evaluación del medio natural determina los tipos de rocas y suelos a ser atravesados, así como los problemas de geodinámica externa que la afectarían. Calificando finalmente la factibilidad técnico-económica del proyecto a ejecutar.

4.7.10 GEODINAMICA

Los procesos de dinámica fluvial (incisión, socavamiento, transporte y colmatación) se desarrollan de forma regular en el río Bajo Urubamba y en menor proporción en la parte donde se sitúa la ubicación del proyecto. El área de estudio está ubicada sobre un valle rodeado de zonas montañosas, constituidas por superficies onduladas de zonas aluviales y eluviales, compuestas de arcillas, arenas, gravas y material heterogéneo, la zona de estudio se localiza en la margen derecha del rio Vilcanota, la cual se encuentra en zonas estables, ya que su morfo dinámica es constituyente a nivel de base que soporta los efectos de la dinámica que ocurre en algunas geoformas semipositivas, su morfología se presta para diversas actividades, entre ellas la agrícola, y la ubicación de viviendas.

Las actividades del hombre, reactivan y/o aceleran los procesos naturales que interfieren y también originan otros nuevos, que pueden constituirse en muy graves para el medio físico y al mismo hombre; el emplazamiento de los centros poblados en las desembocaduras de los ríos, quebradas, el lecho de los ríos, al pie de talud; los cortes de talud en muchos casos constituyen a la reactivación de antiguos derrumbes o deslizamientos, así como a generar nuevos procesos geodinámicos.

4.7.11 IDENTIFICACION PROSPECTIVA DE PELIGROS

a) Proyecto por el tipo de actividad para la incorporación del ADR

Para el análisis de riesgo de desastres se sigue los procesos de identificación, formulación y evaluación; el análisis de riesgo, se incorpora en los proyectos del SNIP, sea que se traten de proyectos con nueva infraestructura o que impliquen proyectos con infraestructura ya existente.

Los proyectos por el tipo de actividad, para la incorporación del análisis de riesgo se divide en, gestión prospectiva del riesgo: cuando la actividad o proyecto está en la etapa de construcción o instalación; y gestión correctiva del riesgo: cuando la actividad o proyecto está en la etapa de rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación; en el Tabla Nº

2, se muestran el proyecto considerándolo que pertenece a una gestión prospectiva del riesgo.

Como se ha mencionado previamente, el proceso de incorporación del análisis de riesgo en los proyectos de inversión pública, no debe pensarse como un procedimiento adicional, sino como parte de los cuatro módulos que utilizaremos para la elaboración del presente estudio a nivel de perfil del proyecto. Se han definido los elementos que explican las condiciones de riesgo: el peligro y la Vulnerabilidad (que se explica por las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia), lo cual sirve de base para la aplicación de las herramientas que en esta sección se describen.

ADR* Análisis de Riesgo.

Tabla 4.87 Gestión Prospectiva del riesgo por el tipo de actividad.

Gestión prospectiva del riesgo	Actividad	Proyecto
1. Análisis de peligros	Construcción	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable, Desagüe y Drenaje Pluvial del Centro Poblado de Qquea, Distrito San Pedro, Provincia Canchis, Departamento del Cusco"
2. Análisis de vulnerabilidad: exposición, fragilidad, resiliencia.		
3. Determinación del nivel de riesgo.		
4. Definición de medidas de reducción de riesgo.		

b) Evaluación sísmica.

Según el mapa de zonificación sísmica del Perú, el centro poblado de Qquea, perteneciente al distrito de San Pedro; se encuentra ubicada en la zona II, que es considerada como zonas de sismicidad media; por lo tanto, las viviendas ubicadas dentro de esta zona se encuentran localizadas en una zona de riesgo medio sísmico, por lo que las construcciones deben cumplir con las características antisísmicas de acuerdo a la reglamentación vigente.

Zonificación sísmica según RNE.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones el terreno en estudio tiene los siguientes parámetros:

Tabla 4.88 Zonificación Sísmica de Acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Zona:	2	Mapa de zonificación sísmica (Fig. 1 E030)
Factor de Zona	0.25	Tabla N° 1 E030 (ver tabla 4.89)
Perfil de suelo	Tipo S2	Suelos intermedios, Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa. Suelo cohesivo compacto.
Factor del Suelo "S"	1.20	Tabla N° 3 E030 (ver tabla 4.90)
Parámetro del suelo	T_P= 0.6 s	Tabla N° 4 E030 (ver tabla 4.91)
Parámetro del suelo	T_L=2.0 s	Tabla N° 4 E030 (ver tabla 4.91)

Tabla 4.89 Factores de zona en el territorio peruano

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Tabla 4.90 Factores de Suelo "S"

SUELO / ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z_3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z_2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z_1	0.80	1.00	1.60	2.00

Tabla 4.91 Periodos "T_P" y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_S (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T_L (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

Los valores de Tp y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S2.

Categoría de la edificación según RNE

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, las construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares, pertenecen a la categoría "A", catalogado como edificaciones esenciales. En estas educaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

Aceleración sísmica del área de estudio

Para la evaluación del riesgo sísmico en la zona de estudio del centro poblado de Qquea se ha tomado en consideración estudios que documenta los resultados de la revisión y el análisis de la sismicidad histórica, la sismicidad instrumental y sismicidad Neo tectónica existentes en el área.

El conocimiento de la historia sísmica o sismicidad histórica es importante, pues nos proporciona la información de la actividad sísmica ocurrida en el pasado, permitiendo delinear la sismicidad de una región con un período de análisis significativamente mayor que el cubierto por la sismicidad instrumental. El parámetro utilizado en este análisis es la intensidad.

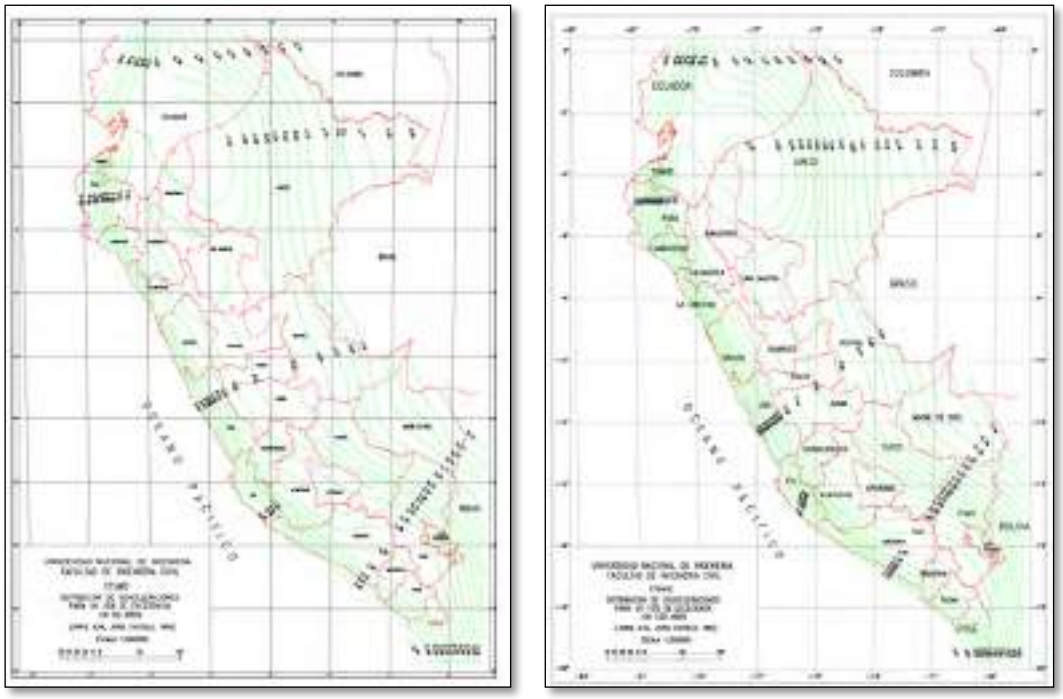
El mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú es un trabajo del Dr. Alva Hurtado et al. La confección de dicho mapa se ha basado en treinta isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

Basado en el trabajo de silgado se muestra la distribución de isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 50 y 100 años. (Jorge Alva, Jorge Castillo, 1993). Figura 4.96.

En el Perú se utilizan los mapas de isoaceleraciones sísmicas publicados por Alva y Castillo en 1993, las cuales varían entre valores de 0.32g y 0.30g en la zona del proyecto, disminuyendo conforme se avanza hacia el este.

Se concluye que, de acuerdo a la historia sísmica del área del distrito de San Pedro, han ocurrido sismos de intensidades de V en la escala Mercalli Modificada.

Figura 4.96 Mapa de Distribución de Isoaceleraciones para 10% de Excedencia en 50 y 100 años.

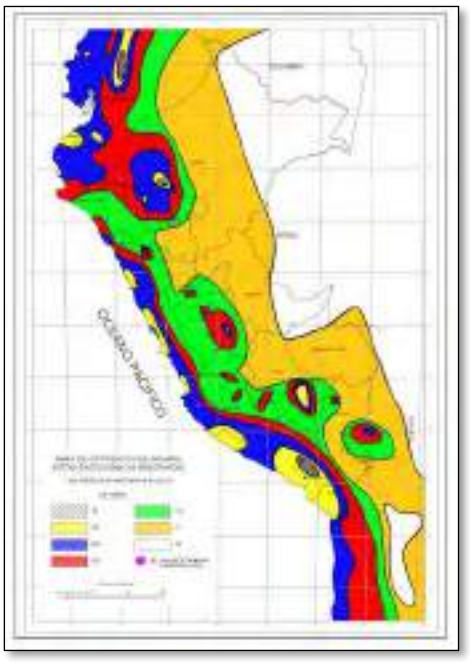


Fuente: (Jorge Alva, Jorge Castillo, 1993).

Figura 4.97 Mapa de Zonificación sísmica del Perú.



Figura 4.98 Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas.



4.7.12 EVALUACION DE PELIGROS GEOLOGICO – CLIMATICO

La zona soporta en temporada de lluvias (diciembre a marzo), intensas precipitaciones pluviales muchas veces acompañados de truenos y relámpagos; principalmente en los meses de diciembre a marzo, se presentan ventarrones (Julio y agosto) produciendo deslizamientos, inundaciones de bajo grado entre otros.

Dentro del ámbito de intervención del proyecto se ha evidenciado que existe alta vulnerabilidad a fenómenos de inundaciones leves y huaycos, ello se presenta por las fuertes precipitaciones pluviales que soporta la zona, sumados a ello las pendientes altas en la zona incrementan el peligro en cuanto a deslizamientos de taludes; estos fenómenos se pueden suscitar después de las lluvias intensas, las cuales crean acuíferos subterráneos y por el efecto de erosión y socavación hacer que los taludes se deslicen. Es necesario implementar un sistema de alerta y brigadas de rescate.

Peligros antrópicos

Son ocasionados enteramente por la acción humana, con el propósito de proveerse de medios de vida, el ser humano interviene la naturaleza, creando peligros que antes no existían, haciendo insostenible su actividad o afectando a otros.

Por el tipo de material de construcción en viviendas aledañas

En lo general las construcciones de las viviendas son de adobe y construcciones de concreto armado, en su mayoría estas no han contado con asistencia técnica profesional en el diseño y así como también en la etapa constructiva.

Inundaciones en la zona

Eventualmente, se producen inundaciones en la zona a causa de las intensas lluvias entre los meses de diciembre y febrero, por lo general las zonas que se encuentran en el límite del Rio Vilcanota. Es necesario implementar medidas de seguridad y prevención.

Contaminación ambiental

Al observarse que el 90% de la población cuenta con el servicio de desagüe y estas se dirigen a la planta de tratamiento, para luego finalmente descargados al rio.

Pero no todas las aguas residuales son enviados al desagüe, algunos producen contaminación por infiltración al subsuelo; por la alta permeabilidad que presentan los suelos, los lixiviados de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos contaminan los suelos por infiltración.

En la época de secas el comunero practica malos hábitos de quemar la vegetación con la intención de ganar terrenos agrícolas, contaminando notablemente todo el valle del rio Vilcanota de humo, y alterando el ecosistema de flora y fauna del valle, causando enfermedades bronquiales y respiratorias especialmente en los niños menores de cinco años y en los ancianos.

Durante la etapa constructiva del proyecto, los usuarios de forma necesaria deberán recibir capacitación en gestión de riesgo y a la misma vez sean sensibilizados ante la ocurrencia de desastres en su localidad; dicho entrenamiento servirá a la población beneficiaria para que actué de forma previsora en caso de desastres y de la misma forma evitar la quema que ocurre anualmente en la época de secas. Para lo cual en la etapa de elaboración del expediente técnico se deberá incorporar dicha partida con su respectivo presupuesto.

4.7.13 ANÁLISIS DE PELIGROS GENERALES Y PARTICULARES.

PRINCIPALES AMENAZAS GENERALES IDENTIFICADAS		PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
Geofísicos, Geológicos e hidrometereológicos			
1	Sismos y terremotos	Medio	La construcción debe cumplir características antisísmicas
2	Inundación	Alto	Los terrenos presentan poca pendiente para evacuar las aguas pluviales
3	Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques	Baja	No se presenta este tipo de eventos
4	Lluvias torrenciales y ventarrones	Alto	Las lluvias son imprevisibles acompañados por fuertes relámpagos y truenos
5	Sequías	Medio	Es relativo la ocurrencia de este evento.
6	Heladas y Granizadas	Alto	Las lluvias vienen acompañadas de granizos, así como se producen heladas moderadamente
7	Huaycos	Baja	No existe
Antrópicos			
8	Contaminación ambiental	Baja	Contaminación de algunos desagües y derrames de combustible en ríos
9	Contaminación por agroquímicos	Baja	No existe
10	Incendios forestales	Baja	En temporadas de secas por ganar terrenos de cultivo
11	Deforestación excesiva	Baja	En temporadas de secas por ganar terrenos de cultivo
12	Erosión por actividades mineras o en canteras	Baja	No existe
Otras amenazas			
13	Delincuencia y vandalismo	Baja	Aparentemente no se da
14	Paros y huelgas	Baja	Es relativo la ocurrencia de este evento.

PRINCIPALES AMENAZAS PARTICULARES IDENTIFICADAS		PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Nivel freático alto o zonas de inundación	Si	Nivel a 1.5 metros de profundidad en la zona cercana al rio y en la comunidad está a más de 2.0 metros
2	Pendientes de talud mayores o iguales a 35°	Si	En zonas cercanas al reservorio
3	Laderas con suelos inestables	No	No presenta laderas inestables
4	Las fuentes de agua son susceptibles a sequias	No	No por ser de acuífero
5	Zonas de contaminación ambiental	No	Los desechos son enviados al desagüe que recolecta y enviado a la planta de tratamiento
6	Huaycos y/o avalanchas	No	No existe.
7	En cercanías existen flujos de aguas subterránea	No	No existe.

Amenazas Generales (AG) y Amenazas Particulares (AP)

Calificación	Rango AG	Rango AP
Peligro muy alto	Alto = 3, Medio > 3	Si > 2
Peligro alto	Alto = 2, Medio >= 3	Si = 2
Peligro medio	Alto = 1, Medio = 2	Si = 1
Peligro bajo	Alto = 0, Medio = 1	Si = 0

Calificación Amenazas Generales versus Amenazas Particulares

Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
Alto	Medio	Medio	Alto	Muy alto
Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
Baja	Bajo	Bajo	Medio	Alto
AG x AP	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Ocurrencia de Amenazas Generales	PELIGRO MEDIO
Ocurrencia de Amenazas Particulares	PELIGRO MEDIO
Resultado de la evaluación	PELIGRO MEDIO

4.7.14 FORMULACION: ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES Y RIESGO.

a) Análisis de vulnerabilidades

El presente análisis tiene por objeto llegar a determinar cuantitativamente, el área de influencia donde se pretende ejecutar la obra Saneamiento Básico en el centro poblado de Qquea, que pueden ser afectados por peligros que se identifiquen en el lugar evaluado; lugar en el que pueda impactar el peligro del cual se ha requerido datos cuantificados.

En los siguientes ítems se describe las principales vulnerabilidades que presenta la zona de estudio, que se cita a continuación (pero que ello no implica la inviabilidad del proyecto):

Se ha constatado que los habitantes del centro poblado de Qquea cuentan con un servicio de agua de más de 20 años de antigüedad, todas ellas en mal estado respecto a lo cual la Municipalidad Distrital de San Pedro a través del Área Técnica Municipal. Recomienda el cambio de dichas tuberías, los habitantes se abastecen del este servicio a través del agua recibida del sistema existente; el 85% de la población cuenta con el servicio de desagüe las cuales no fueron utilizados materiales adecuados e hizo que el sistema colapse en las calles, el 15% restante no cuenta con sistema de desagüe y para disponer sanitaria de excretas han adoptado eliminarlo a campo abierto, por ultimo no cuenta con el sistema de drenaje pluvial, al igual que la red de agua potable y desagüe que fueron construidos a base faenas comunales.

Por otro existe el riesgo latente de contraer estas enfermedades de origen hídrico debido a la escasa cobertura y calidad de los servicios de agua potable y saneamiento; en este Centro Poblado se evidencia inadecuados hábitos de higiene de la población relacionados al uso del agua, motivo por el cual se tiene una alta incidencia de enfermedades diarreicas agudas, parasitosis y enfermedades de la piel y que todo ello impacte en la calidad de salud.

b) Factores de vulnerabilidad física del proyecto

Tabla 4.92 Factores de vulnerabilidad del proyecto.

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad				Comentarios
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Exposición	A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro.	**X**				Terrenos planos o de poca pendiente, fácilmente inundables, pero sin fuerza hidrodinámica y presencia de erosión leve.
	B) Características del terreno.		**X**			Gravas arcillosas semi compactadas con poco de arena y limo de color marrón amarillento Material turboso color marrón perteneciente al grupo de los OH (A-6).
Fragilidad	C) Tipo de construcción.	**X**				Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva de concreto.
	D) Aplicación de normas de construcción.	**X**				Cumplimiento estricto de las leyes en normas de construcción.
Resiliencia	E) Actividad económica de la zona.		**X**			Escasamente productiva y distribución no equitativa de los recursos. Producción para autoconsumo. La población está dedicada al comercio de productos en pequeñas cantidades.
	F) Situación de pobreza de la zona.		**X**			Porcentaje de la población en situación de pobreza similar al promedio nacional.
	G) Integración institucional de la zona.	**X**				Coordinación apropiada entre instituciones públicas, privadas y población.
	H) Nivel de organización de la población.		**X**			Población bien organizada.
	I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población.		**X**			Una parte de la población (>25% pero < 75%) conoce las causas y consecuencias de los desastres.
	J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres.		**X**			Actitud parcialmente previsora.
	K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.		**X**			Existen algunos mecanismos financieros para enfrentar situaciones de riesgo, manteniendo parcialmente operativos los servicios.

De acuerdo al análisis de la tabla N.º 4.92 el proyecto enfrenta una Vulnerabilidad Física Media, ya que el factor de vulnerabilidad por exposición presenta una vulnerabilidad baja y tiene variables de resiliencia que muestran vulnerabilidad media.

c) Vulnerabilidad político e institucional

Factor político e institucional		Descripción de la Calificación	
1	Existen regulaciones, normatividad o dispositivos (regionales, municipales, sectoriales, etc.), sobre reducción de vulnerabilidad.	1	Si existen, pero no se aplican.
2	La municipalidad a la que pertenece la localidad, cuenta con un área técnica especializada en lo que es ordenamiento territorial	0	Si existe y da soporte parcial
3	El sector salud realiza la vigilancia a la calidad del agua para consumo humano en la localidad	0	Si de Forma permanente
4	Existen en la localidad otras organizaciones que brindan apoyo en agua y saneamiento	0	Si ATM
5	Existen en el distrito y/o provincia comités de defensa civil conformados y operando permanentemente	0	Si están conformados regularmente funcionan
6	Los proyectos de inversión pública consideran medidas de reducción del riesgo de desastres	0	Si
7	Se consideran recursos financieros para obras de mitigación/prevención de desastres en los proyectos de inversión pública proyectados para la zona.	1	A veces
8	Los directivos en la localidad conocen las normas y regulaciones en gestión de riesgo para sus proyectos de inversión publica	1	Conocen muy Poco

Resultados de la evaluación	
Sumatoria	3
Factor Político e Institucional	0.19

Calificación	**Rango**
Vulnerabilidad muy alta	Entre 0.75 y 1.00
Vulnerabilidad alta	Entre 0.50 y < 0.75
Vulnerabilidad media	Entre 0.25 y < 0.50
Vulnerabilidad baja	Entre 0 y < 0.25

Vulnerabilidad Económico:	VULNERABILIDAD BAJA

d) Vulnerabilidad socio cultural

Factor socio cultural		Calificaciones según criterios		Observaciones
1	La población conoce sobre las principales amenazas a las que está expuesto sus proyectos de inversión publica	1	Conoce poco	Conoce poco
2	Existe una participación comunitaria equitativa (hombres y mujeres) en las reuniones comunitarias	0	Más de 3 mujeres	En las reuniones comunitarias se presenta de manera equitativa
3	Número de proyectos gestionados por la localidad en los últimos 3 años	0	Más de 2 proyectos	Existen proyectos en que se encuentra a nivel de perfil y expediente técnico
4	La organización encargada de la gestión de los servicios en agua y saneamiento, registra la información contable/administrativa y de organización	0	Si registra	Si registra
5	Las instituciones educativas de la localidad coordinan y participan en acciones de preparación y prevención de desastres	0	Si coordinan y participan	Solo en simulacros de sismos
6	Se cuenta con un mapa de riesgos elaborado por la localidad para identificar amenazas y zonas vulnerables en sus sistemas de saneamiento básico	1	En elaboración	Se encuentra en elaboración
7	La localidad cuenta con sistemas de alerta temprana ante desastres	2	No cuentan	No cuenta
8	Las creencias y tradiciones en la localidad limitan el trabajo en reducción de riesgo de desastres	0	No limitan	No la limitan
9	Los usuarios han recibido capacitación en gestión de riesgo y están sensibilizados ante la ocurrencia de desastres en su localidad	2	No han recibido y no hay interés	No han recibido y no hay interés

Resultados de la evaluación	
Sumatoria	6
Factor Socio cultural	0.33

Calificación	Rango
Vulnerabilidad muy alta	Entre 0.75 y 1.00
Vulnerabilidad alta	Entre 0.50 y < 0.75
Vulnerabilidad media	Entre 0.25 y < 0.50
Vulnerabilidad baja	Entre 0 y < 0.25

Vulnerabilidad Económico:	VULNERABILIDAD MEDIA

e) Vulnerabilidad económica

Factor Económico		Calificación según criterios		Observación
1	Nivel de pobreza en la localidad (nivel de predominancia)	2	Pobre	Agricultura y crianza de animales menores.
2	Nivel de analfabetismo en la localidad reuniones comunitarias.	1	Entre 10% y 30% de analfabetos	Esta cifra aumenta considerablemente en personas adultas.
3	La localidad cuenta con una vía directa de acceso.	0	Si cuenta	Mediante Vía Asfaltada
4	La localidad cuenta con un establecimiento de salud.	0	Si cuenta	En el Distrito existe un centro de salud categoría I-4
5	La localidad cuenta con servicio eléctrico.	0	Si cuenta	Cuenta con servicio electricidad Electro sur este
6	Condiciones de salud referidas a enfermedades diarreicas y respiratorias agudas (EDAS e IRAS) en menores de 5 años.	2	Mayor a los 40 %	Por la falta de hábitos de higiene y por el consumo de agua no tratada
7	Desnutrición crónica en niños menores de 5 años.	1	Entre 10% y 25%	Por la mala alimentación (dietas no balanceadas)
8	Existen actividades económicas complementarias a las principales	1	Si de manera regular	De manera regular Comercio, y de manera mínima industria manufacturada.

	en la localidad, que generen ingresos temporales.			
9	Nivel de desempleo en la localidad.	1	Entre el 15 y 50%	Esta cifra se da principalmente en las mujeres que se ocupan a la crianza de los hijos y otros roles del hogar
10	Ingreso mensual promedio del jefe de familia.	1	Medio	Algunas familias viven del comercio y siembra de productos agrícolas como papa, habas y ganaderos; y otras personas laboran en comercios de la zona.

Resultados de la evaluación	
Sumatoria	9
Factor Socio Económico	0.45

Calificación	**Rango**
Vulnerabilidad muy alta	Entre 0.75 y 1.00
Vulnerabilidad alta	Entre 0.50 y < 0.75
Vulnerabilidad media	Entre 0.25 y < 0.50
Vulnerabilidad baja	Entre 0 y < 0.25

Vulnerabilidad Económico:	VULNERABILIDAD MEDIA

f) Vulnerabilidad ambiental e higiene

Factor ambiental y de higiene		Calificación según criterios		Observación
1	Existen prácticas de quema en la cuenca donde se ubican las fuentes de agua	0	No	No existe prácticas de quema de pastos
2	Existen actividades aguas arriba de las captaciones que pudieran generar contaminación a las fuentes de agua	0	No	No existe
3	Existe disposición de desechos sólidos y líquidos en zonas cercanas a las fuentes de agua (menos de 100 metros)	0	No	No existe disposición de basura ni líquidos
4	La institución educativa implementa acciones de conservación y cuidado del medio ambiente	0	Si implementa permanentemente	Si implementa permanentemente

5	La población realiza prácticas inadecuadas de eliminación de excretas (fecalismo al aire libre)	0	Menor al 10% de la población	Poseen silos construidos por ellos
6	Se observa la presencia de charcos y/o agua estancada en las viviendas o en sus inmediaciones por la proliferación de vectores	0	Menor al 10% de la población	A veces
7	% de hogares con disposición inadecuada de aguas grises	0	Menor al 10% de viviendas	Raras veces
8	% de hogares con disposición inadecuada de residuos sólidos (fuera de micro rellenos y/o rellenos sanitarios)	1	Entre el 10% y el 50% de viviendas	En algunas viviendas
9	% de familias que presentan viviendas en condiciones inadecuadas de higiene	1	Entre el 10% y el 50% de familias	En algunas viviendas
10	% de familias que no practican el lavado de manos en momentos críticos	1	Entre el 10% y el 50% de familias	Producto de estas se dan las enfermedades diarreicas
11	% de familias que no cuentan con servicios domiciliarios en agua y saneamiento adecuados (bateas, baños o letrinas)	1	Entre el 10% y el 50% de familias	Existe el servicio, pero se encuentra limitado a un número de horas.

Resultados de la evaluación	
Sumatoria	4
Factor Socio Económico	0.18

Calificación	**Rango**
Vulnerabilidad muy alta	Entre 0.75 y 1.00
Vulnerabilidad alta	Entre 0.50 y < 0.75
Vulnerabilidad media	Entre 0.25 y < 0.50
Vulnerabilidad baja	Entre 0 y < 0.25

Vulnerabilidad Económico:	VULNERABILIDAD BAJA

g) Determinación de la vulnerabilidad general del proyecto

ID	Factores	Valor evaluado	Calificación	Ponderación	Promedio
1	Vulnerabilidad física	0.42	VULNERABILIDAD MEDIA	60	25.2
2	Vulnerabilidad política institucional	0.19	VULNERABILIDAD BAJA	10	1.9
3	Vulnerabilidad socio cultural	0.33	VULNERABILIDAD MEDIA	10	3.3
4	Vulnerabilidad económica	0.45	VULNERABILIDAD MEDIA	10	4.5
5	Vulnerabilidad ambienta y de higiene	0.18	VULNERABILIDAD BAJA	10	1.8
				100	36.7

Resultados de la evaluación	
Vulnerabilidad del Proyecto	VULNERABILIDAD MEDIA

Calificación	Rango
Vulnerabilidad muy alta	Entre 0.75 y 1.00
Vulnerabilidad alta	Entre 0.50 y < 0.75
Vulnerabilidad media	Entre 0.25 y < 0.50
Vulnerabilidad baja	Entre 0 y < 0.25

4.7.15 RESUMEN DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD

RIESGO = PELIGRO x VULNERABILIDAD R = P x V		VULNERABILIDAD			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
PELIGRO	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	Alto	Medio	Medio	Alto	Muy alto
	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Alto

FACTORES	PROBABILIDAD OBTENIDA
Amenazas o Peligros	PELIGRO BAJO
Vulnerabilidad total	VULNERABILIDAD BAJA

RESUMEN FINAL	
a) la probabilidad de riesgo del proyecto es:	RIESGO BAJO
b) resiliencia ante desastres:	MEDIA

4.7.16 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se puede concluir que el terreno donde se pretende mejorar y ampliar la cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado, presenta condiciones de estabilidad tanto en la localización del terreno como en el suelo de fundación; por lo tanto, según el análisis realizado para el presente proyecto, la zona de estudio presenta probabilidad de riesgo bajo.

Dentro del ámbito de intervención del proyecto se ha evidenciado que existe vulnerabilidad media a fenómenos de inundaciones y huaycos, ello se presenta por las fuertes precipitaciones pluviales que soporta la zona, sumados a ello la poca presencia de pendientes que presentan los terrenos para evacuar las aguas de lluvias; se deberán ubicar zonas y rutas de evacuación en lugares estratégicos para que el personal técnico y obrero, implementar el sistema de alerta y brigadas de rescate.

Durante la etapa constructiva del proyecto, los usuarios deberán recibir capacitación en gestión de riesgo y a la misma vez sean sensibilizados ante la ocurrencia de desastres en su localidad; dicho entrenamiento servirá a la población beneficiaria para que actuaran de forma previsora en caso de desastres. Para lo cual se deberá incorporar la partida con su respectivo presupuesto.

CAPITULO V

5 INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 GENERALIDADES

La ingeniería del proyecto es un conjunto de procedimientos técnicos que permiten elegir el proceso e identificar los datos, analizarlos, para luego obtener una información con el objetivo principal de utilizar estos recursos para realizar los cálculos y diseños de los sistemas proyectados en este trabajo.

Todos los datos obtenidos son de fuentes confiables y los cálculos se han realizado conforme al reglamento en que los especifica cada área.

Para ello se han analizado las diferentes alternativas y condiciones de los datos y estos puedan ayudar a que los resultados obtenidos se han las adecuadas.

5.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

En este título se define todos los parámetros de diseño del proyecto, como son: población actual, tasa de crecimiento, población futura, dotación, consumo, variaciones de consumo, demanda contra incendio, volúmenes de almacenamiento de agua, caudales de contribución de alcantarillado, etc.

Todos los parámetros están basados en la norma peruana del RNE:

- OS.010 – Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.030 – Almacenamiento de agua consumo humano
- OS.050 – Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.060 – Drenaje pluvial
- OS.070 – Redes de aguas residuales
- OS.090 – Plantas de tratamiento de aguas residuales
- OS.100 – Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

5.2.1 POBLACIÓN CENSADA

a) Población según censo INEI 1993

Figura 5.1 Censo nacional INEI 1993 – Centros Poblados



Fuente: INEI – Censo nacional de población y vivienda 1993

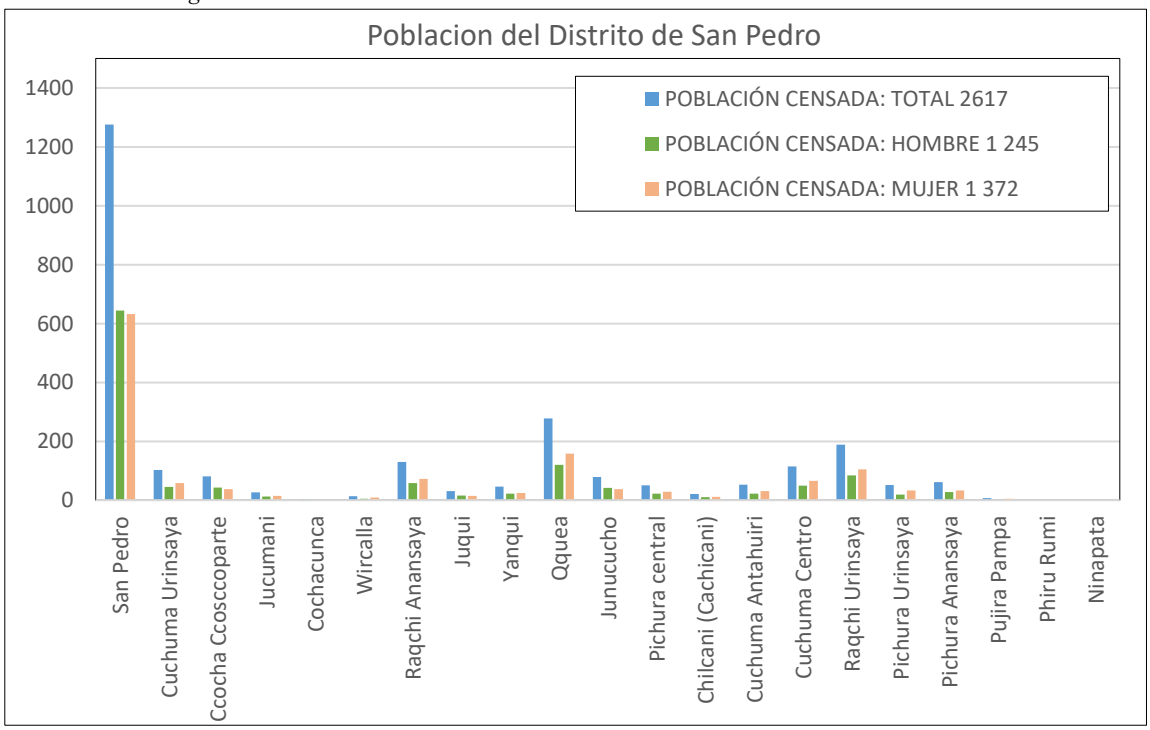
b) Población según censo INEI 2017

Tabla 5.1 Censo nacional INEI 2017 – Centros Poblados del dsitrito de San Pedro

CÓDIGO		POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
		Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
080607	Distrito San Pedro	2 617	1 245	1 372	1 369	1 170	
0001	San Pedro	1 276	644	632	432	419	13
0002	Cuchuma Urinsaya	103	45	58	78	55	23
0003	Ccocha Ccosccoparte	81	43	38	59	45	14
0004	Jucumani	27	12	15	28	18	10
0005	Cochacunca	3	2	1	8	5	3
0006	Wircalla	14	5	9	13	9	4
0007	Raqchi Anansaya	130	58	72	79	64	15
0008	Juqui	31	16	15	27	14	13
0009	Yanqui	46	22	24	38	32	6
0010	Qquea	278	120	158	188	159	29
0011	Junucucho	79	42	37	46	41	5
0012	Pichura central	51	22	29	45	38	7
0013	Chilcani (Cachicani)	21	10	11	10	7	3
0014	Cuchuma Antahuiri	53	22	31	45	30	15
0015	Cuchuma Centro	115	49	66	90	71	19
0016	Raqchi Urinsaya	189	84	105	99	91	8
0017	Pichura Urinsaya	52	19	33	37	33	4
0018	Pichura Anansaya	61	28	33	36	32	4
0019	Pujira Pampa	7	2	5	6	4	2
0020	Phiru Rumi	-	-	-	4	2	2
0021	Ninapata	-	-	-	1	1	-

Fuente: INEI – Censo nacional de población y vivienda 2017

Figura 5.2 Censo nacional INEI 2017 – Centros Poblados del dsitrito de San Pedro



Fuente: INEI – Censo nacional de población y vivienda 2017

c) Población según padrón JASS 2021

Tabla 5.2 Padron JASS 2021

N°	NOMBRE DE BENEFICIARIO	CONVIVIENTES	HIJOS	OTROS	TOTAL
1	HILDA AUCCAHUAQUI MAMANI	2	1		3
2	MELITON NOA QUISPE	2	4	3	9
3	JUSTINO INCA SURCO	2			2
4	JUSTINO INCA SURCO	1			1
5	PRESENTACION AMANCA AMANCA	2	1		3
6	ROMAN RODRIGUEZ MOROCCO	2			2
7	JOSE BARONI INCA AMANCA	2	1		3
8	TIMOTEO AMARU RODRIGUEZ	2	1		3
9	PAUL AMARU ARQQUE	2	1		3
10	JAVIER CCALLA AMANCA	2	2		4
11	JOSE ANGEL INCA AROSQUIPA	1			1
12	JORGE LUIS QUISPE AMANCA	1			1
13	GUILLERMINA AMANCA AROSQUIPA	2			2
14	PABLO CESAR INCA QUISPE	2	3		5
15	JULIANA QUISPE CUMPA DE MOROCCO	1			1
16	JULIAN AMANCA QUISPE	2	1		3
17	CLOTILDE INCA AMANCA	2	1		3
18	BEATRIZ QUISPE CCORIMANYA	1	1		2
19	SATURNINA HUAMAN QUISPE	2			2
20	ARISTIDES AMANCA HUAMAN	2	2		4
21	NICOLASA INCA AMANCA			3	3
22	PRIMITIVO AROSQUIPA QUISPE	2	2	6	10
23	ALEJANDRA MAMANI DE AMANCA	2			2
24	ROSA NOA QUISPE	1	1	2	4
25	CARLOTA QUISPE AMANCA	2			2
26	BRUNO AMANCA CAMINO	1			1
27	RAFAEL ASLLLA QUISPE	2			2
28	CLAUDIA INCA DE QUISPE	1	1		2
29	FELICITAS HUAMAN QUISPE	2	1		3
30	GUILLERMO AMANCA AMANCA	2			2
31	DOROTEO INCA AMANCA	1	1		2
32	VICTORIANO INCA AROSQUIPA	2	2	3	7
33	FEDERICO AMANCA MOROCCO	2			2
34	FELIX AGAPITO QUISPE AMANCA	1	1		2
35	TRACTOR AGRICOLA COMUNIDAD	0			0
36	JUVENAL MORON QUISPE	2	2		4
37	ISABEL QUISPE FLORES	1	3	1	5
38	EUSEBIA ARMACTA QUISPE	1	1	4	6
39	ANDRES QUISPE CUMPA	2			2
40	JULIANA MOROCCO AYMACHOQUE	2			2
41	ISAAC QUISPE MOROCCO	2	1		3
42	CERAFINA INCA HUAMAN	1			1
43	IGNACIA AMANCA MOROCCO	1			1
44	WILBER SENON PUCHO AMANCA	2	1		3
45	PEDRO CRISOLOGO QUISPE INCA	1			1
46	CERAFINA INCA HUAMAN	1	2	5	8
47	SEVERINA HUAMAN AYMACHOQUE DE AMANCA	2			2
48	EUSEBIA QUISPE INCA	2			2
49	FRANCISCA QUISPE MOROCCO	1			1
50	SILVIA ARQUE HUAMAN	1			1
51	LUCRECIA NOA HUAMAN	2			2
52	SABINA QUISPE HUAMAN	2			2
53	CELSO MORON QUISPE	2	1		3
54	FELIPE AMANCA QUISPE	2			2
55	SEGUNDO AMANCA AUCAHUAQUE	1			1

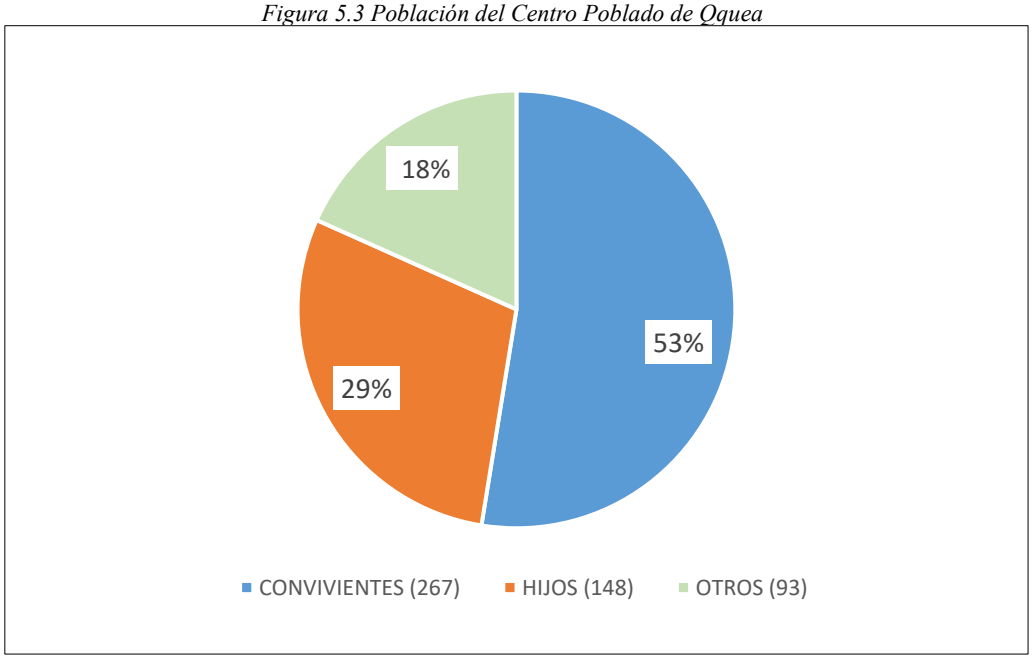
N°	NOMBRE DE BENEFICIARIO	CONVIVIENTES	HIJOS	OTROS	TOTAL
56	SOFIA HUAMAN MOROCCO	1	1	3	5
57	MARIA ELVA HUAMAN DE MORON	2			2
58	FACUNDA NOA DE AMANCA	1			1
59	LUCRECIA AMANCA QUISPE	1	5	2	8
60	URIEL QUISPE CALLA	1			1
61	GREGORIA ARQUE ARMACTA	2			2
62	MARCO ANTONIO MORON QUISPE	1			1
63	MARIA CONCEPCION CAMINO MORON	2	2		4
64	FRANCISCA QUISPE MOROCCO	1			1
65	ALEJANDRA MAMANI DE AMANCA	2		4	6
66	JULIANA QUISPE CUMPA DE MOROCCO	1			1
67	NORMA MAGDA QUISPE INCA	1			1
68	AMILCAR QUISPE INCA	2	1		3
69	HERNAN QUISPE INCA	2			2
70	AURELIO AMANCA QUISPE	1			1
71	MUNICIPIO				0
72	ANICETO QUISPE HUAMAN	1			1
73	RUBEN AUCCAHUAQUI QUISPE	1			1
74	BLADIMIR ASLLA QUISPE	2	2		4
75	FROILAN HUAMAN MAMANI	1			1
76	TRINIDAD HUAMAN MAMANI	1			1
77	YOLANDA AMANCA APARICIO VIUDA DE INCA	1	1		2
78	IGLESIA VIRGEN DEL CARMEN				0
79	BENILDO NOA AUCAHUAQUI	2	2		4
80	ANGEL MOROCCO AMANCA	2			2
81	DELFIN LUCIANO ASLLA MONZON	2	1		3
82	EULALIA AMANCA DE INCA	2		2	4
83	FIDEL AMANCA NOA	1			1
84	MARIA AMANCA QUISPE	1			1
85	NHANCI HUAMAN QUISPE	1	1	2	4
86	EDWIN HUAMAN QUISPE	1			1
87	JAIME QUESLLOYA AMANCA	1			1
88	TORIBIO CARBAJAL QUISPE	1			1
89	CARMEN AMANCA QUISPE	1	1		2
90	HONORATO QUISPE HUAMAN	2	2	1	5
91	MARITZA QUISPE AMANCA	2	2		4
92	GAIRZHIÑO AROSQUIPA QUISPE	1			1
93	FABIAN SASARI QUISPE	1			1
94	JULIAN AMANCA AROSQUIPA	2	1		3
95	CIPRIANA QUISPE CUMPA VIUDA DE MORON	1			1
96	PASCUAL AMANCA HUAMAN	2			2
97	JUSTO MOROCCO CCALLA			2	2
98	JULIAN MAMANI MORON	2	2	1	5
99	ANGEL MOROCCO AMANCA	2		1	3
100	PASCUAL AMANCA AMANCA	1		1	2
101	EUSEBIA QUISPE INCA	2	2		4
102	JULIA CUMPA QUISPE	2	1		3
103	GABINO CUMPA CUMPA	2			2
104	JUANA AMANCA ARQUE	1	1		2
105	PETRONA INCA MOROCCO	2	1		3
106	VICENTINA QUISPE ARQQUE	1	3		4
107	JOSE INCA MOROCCO	2	1	2	5
108	FAUSTINA GUITIERREZ MAMANI	2	3	2	7
109	ZENOVIA TACO MONTAÑEZ	1	1		2
110	HUGO HUARACHA CUMPA	2	1		3
111	NORMA MAGDA QUISPE INCA	2			2
112	JUANA CUMPA QUISPE	1			1

N°	NOMBRE DE BENEFICIARIO	CONVIVIENTES	HIJOS	OTROS	TOTAL
113	EFRAIN MOROCCO QUISPE	2			2
114	ROSMARY INCA SILVA	1	2	1	4
115	VICTORIANO MOROCCO AMANCA	2	2	2	6
116	MIGUEL QUISPE CCORIMANYA	1		3	4
117	BEATRIZ QUISPE CCORIMANYA	1			1
118	MODESTO AMANCA HUAMAN	2	2		4
119	GLADYS ELENA QUISPE HUAMAN	1	5		6
120	LUCINDA ABARCA MOROCCO	1	3		4
121	MARCIAL MOROCCO QUISPE	2			2
122	BIVIANA QUISPE MOROCCO	2	2		4
123	LUCRECIA NOA HUAMAN	2	2		4
124	JESUS MARIO CAMINO AMANCA	2	1		3
125	LUCIO ISAAC QUISPE QUISPE	1			1
126	ELIZABET HUAMAN QUISPE	1	1		2
127	GUILLERMINA MOROCCO INCA	1			1
128	JOSE INCA MOROCCO	1			1
129	VICTORIANO MOROCCO AMANCA	2			2
130	HEBERTH MORON RODRIGUEZ	2	3		5
131	FLOR DE MARIA QUISPE COYURI	2	3		5
132	VALENTIN QUISPE QUISPE	1			1
133	FELIX HUARACHA LUPACA	1	1	4	6
134	ROSA SABINA QUISPE CUMPA DE QUISPE	2			2
135	FREDY QUISPE COYURI	2	3		5
136	OLGA MORON RODRIGUEZ	1	1		2
137	SALON COMUNAL				0
138	JESUS MARIO CAMINO MORON	2	3		5
139	AYDE NORMA MORON RODRIGUEZ	2	4	4	10
140	VALENTINA QUISPE AMANCA	1			1
141	CECILIO QUISPE AMANCA	1			1
142	EMILIA AMANCA AMANCA	2	1	1	4
143	PRONOEI				0
144	I.E.INICIAL N° 605				0
145	I.E.PRIMARIA 56037				0
146	FRANSISCO CONDORI ALARCON	2	2	4	8
147	CLAUDIO AMANCA AMANCA	1			1
148	UBALDINA AMARU QUISPE	1	2	5	8
149	EMILIA AMANCA AMANCA	2			2
150	EFRAIN MOROCCO QUISPE	2	2		4
151	FEDERICO AMANCA MOROCCO	2			2
152	JOSE QUISPE AMANCA	2	2		4
153	NESTOR AMANCA MOROCCO	2	1		3
154	SIMIANA AMANCA MOROCCO	1	2	2	5
155	DINO JOSE AMACA SURCO	2	2		4
156	MARIA REYNA AMANCA HUARACHA	2	2		4
157	EMETERIO AMANCA ARQQUE	2	2		4
158	ELSA AROSQUIPA QUISPE	2			2
159	SERAFINA QUISPE AMANCA	2	1		3
160	MODESTO AMANCA HUAMAN	1			1
161	NHANCI HUAMAN QUISPE	1			1
162	FIDELITA AMANCA AMANCA			2	2
163	EVA MARIA NOA CAMINO	2	2	1	5
164	LUISA REYNA OTAZU CHUCTAYA	1	1		2
165	ROSARIO QUISPE AMANCA	2	1		3
166	IGLESIA EVANGELICA PERUANA				0
167	ISABEL LOPEZ MOROCCO	2			2
168	FELIX HUARACHA LUPACA	1			1
169	ALEJANDRA QUISPE QUISPE	1			1

N°	NOMBRE DE BENEFICIARIO	CONVIVIENTES	HIJOS	OTROS	TOTAL
170	HILDA AUCCAHUAQUI MAMANI	2	2	2	6
171	VALENTIN HUILLCAHUAMAN CHECCA	1			1
172	TOMAS QUISPE QUISPE	1			1
173	LORENZO GUTIERRES QUISPE	1			1
174	LEONARDO AMANCA QUISPE	2	1	3	6
175	CARLOTA QUISPE AMANCA	2	2	1	5
176	RUBEN AUCCAHUAQUI QUISPE	1			1
177	JUSTINA AMANCA MOROCCO	1	1	1	3
178	ELIA YANQUI RODRIGUEZ	2			2
179	MARTINA CCOAAQUIRA AYMACHOQUE	1			1
180	MARIANO TEODORO QUISPE CCOAQUIRA	2	1	4	7
181	COMPLEJO MINERO QHOSQORA				0
182	MARIA RODRIGUEZ MAMANI	1			1
183	JHON INCA AMANCA	2	2		4
184	ANDRES CHINO QUISPE	2	2		4
185	ISAAC QUISPE MOROCCO	2			2
186	CEMENTERIO COMUNAL				0
	SUMA	267	148	93	508

Fuente: JASS 2021

Figura 5.3 Población del Centro Poblado de Qquea



Fuente: JASS 2021

5.2.2 TASA DE CRECIMIENTO ANUAL

La tasa de crecimiento es el ritmo en que una población va aumentando o disminuyendo durante un año ya sea por causas naturales o migración. La tasa de crecimiento se expresa como un porcentaje de la población actual.

Para definir la tasa de crecimiento se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los periodos intercensales de las localidades especifica.
- En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- En caso la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe de adoptar una población de diseño, similar a la actualidad (r=0).

Para el proyecto actual se ha realizado el siguiente análisis para determinar la tasa de crecimiento poblacional del centro poblado de Qquea.

En el censo del año 1993 la población censada en el centro poblado fue de 457 habitantes entre mujeres y varones, esta cifra cambio de manera drástica y negativa para el año 2017, donde la población disminuyó a 278 habitantes como indica la tabla 5.1, además de esta tabla se puede verificar que existen 29 viviendas desocupadas, esto fue debido a la migración de las comunidades hacia las ciudades de provincia, regiones y capital del país durante los años 1980 – 2010, debido al acelerado proceso de urbanización, busca de trabajo o de nuevas oportunidades económicas o para estudiar. Este proceso ha tenido gran influencia en las comunidades indígenas y fueron afectadas en la reducción de su población debido a la migración interna.

En el año 2007 se realizó un censo, pero este censo fue a nivel de distritos, mas no a nivel de centros poblados, es por ello que no se tiene un dato numérico de población para el centro poblado de Qquea.

En diciembre del 2019 la Organización Mundial de la Salud (OMS), notifica por primera vez el brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19) una noticia que no fue considerada relevante en su momento, pero el 06 de marzo del 2020 se confirmó el primer caso importado por COVID-19 en el Perú, el 15 de marzo de 2020, el gobierno declaró estado de emergencia y aislamiento social obligatoria a nivel nacional por 15 días, lo que se extendió varias veces hasta fines de Junio. En junio, se cambió la cuarentena general por un aislamiento social focalizado y se flexibilizó la inmovilización social obligatoria.

Fue en esta etapa que muchas familias empezaron a regresar a sus lugares de procedencia (comunidades) esto debido a que fueron afectados en su salud, economía y trabajo. Consideraron que en las comunidades podrían revertir este problema, debido a que no se sabía cuándo terminaría esta pandemia.

Es así que muchas familias actualmente se constituyen en el centro poblado de Qquea y vienen realizando actividades agrícolas, emprendimientos y negocios pequeños y empezaron a densificar nuevamente la población, ubicándose primeramente en las viviendas desocupadas, mejorándolas o realizando nuevas construcciones, en los próximos 20 años se proyecta que las nuevas familias seguirán creciendo en estos espacios.

En el año 2021 se ve reflejado el aumento poblacional, pero debido a que no existe un dato actualizado del INEI se ha tomado como dato real el padrón de beneficiarios de agua potable

realizado en este mismo año vivienda por vivienda el cual se muestra en la tabla 5.2 determinándose así que la población es de 508 habitantes.

Es por ello que para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional se tomaron los datos del Censo nacional INEI 1993 – Centros Poblados (457 habitantes) y el padrón del comité de JASS del año 2021 (508 habitantes) y la diferencia de años entre estos dos datos es de 28 años.

5.2.2.1 CALCULO DE TASA DE CRECIMIENTO.

Teniendo como base la población del centro poblado de Qquea del año 1997 (457 habitantes) y del año 2021 (508 habitantes). Se calculo la tasa de crecimiento usando la fórmula de población futura.

$$P_f = P_i * (1 + \frac{r}{t})$$

$$508 = 457 * (1 + \frac{r}{28})$$

$$r = 0.40\ \%$$

Para el proyecto, se adopta una tasa de crecimiento anual de 0.40%.

5.2.3 PERIODO DE DISEÑO

El periodo óptimo de diseño es el tiempo de duración de los elementos que componen el proyecto, existen diversos factores que determinan el periodo óptimo de diseño mencionándose algunos:

- La vida útil de las estructuras, que esta en función de la resistencia física del material que lo constituye y el desgaste que sufren estas.
- El estudio de factibilidad, que depende primordialmente del aspecto económico.
- El crecimiento poblacional, que es un factor muy importante porque incluye posibles cambios en el desarrollo industrial y comercial del centro poblado ya que pueden variar los índices económicos.

Para determinar el periodo de diseño, también se puede usar la formula económica mediante la siguiente expresión:

$$X_o = \frac{(1-d)^{1.12}}{i}$$

Donde:

Xo: Periodo de diseño optimo (años)

d: Factor de escala

i: Costo de oportunidad del capital

Por tanto:

$$X_o = \frac{(1-0.3)^{1.12}}{0.10}$$

$$X_o = 17.43\ años$$

Por esta metodología se adopta un periodo de diseño de 20 años.

La norma tecnica de diseño: Opciones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ambito rural, recomienda los siguientes periodos de diseño:

Tabla 5.3 Periodos de diseño

Estructura	Periodo de diseño
Obra de captacion	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Opciones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ambito rural

Por tanto se adopta un periodo de diseño de 20 años para todas las estructuras proyectadas

5.2.4 POBLACIÓN DE DISEÑO

Para estimar la población futura de diseño se aplicó el método aritmético, según la siguiente formula:

$$P_f = P_i * (1 + \frac{r}{t})$$

Donde: Pi: Población inicial (habitantes)

Pf: Población futura (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Periodo de diseño (años)

Tabla 5.4 Poblacion futura

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT.	UND.	RESULTADO
$P_f = P_i$*(1+r*t)	Población inicial	Pi	508.00	hab	Población inicial
	Tasa de crecimiento	r	0.40	%	
	Periodo de diseño	t	20.00	años	
	Población futura	Pf	549.00	l/hab.dia	Población final

Fuente: elaboración propia

5.2.5 DOTACIÓN

La dotación representa la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de las actividades de un centro urbano, y está dada en litros por habitantes por día (l/h/d); incluyendo en ella los consumos correspondientes al doméstico, comercial, industrial, etc.

El consumo de agua de una población es variable, porque se ve afectado de diversos factores que deben ser analizados entre los cuales tenemos:

- Los factores económicos sociales, los cuales influyen directamente sobre el consumo de agua, es decir que la población consume más agua al mejorar su nivel de vida.
- Los factores climatológicos, mencionándose que en épocas de temperaturas altas la población consume más agua que en épocas de temperaturas bajas.
- El tamaño de la localidad, determinándose que el consumo de agua per cápita aumenta con el tamaño de la comunidad.

Dotación Según el Reglamento Nacional de Edificaciones tenemos:

Tabla 5.5 Dotacion de agua para poblaciones

Criterio	Clima templado	Clima frio	Clima cálido
Sistemas con conexiones	220	180	220
Lotes de área menor o igual a 90 m2	150	120	150
Sistemas de abastecimiento por surtidores, camión cisterna o piletas publicas	30-50	30-50	30-50

Fuente: RNE – OS.100

Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla 5.6 Dotacion de agua para instituciones educativas

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: RNE – IS0

Por tanto, se adopta una dotación de 180 l/hab/día para el presente proyecto.

5.2.6 VARIACIÓN DE CONSUMO

a) Caudal promedio diario (Q_p)

Es el caudal promedio diario durante un año que la población podria realizar.

$$Q_p = \frac{P_f x Dot}{86400}$$

Donde: Qp: Caudal promedio diario (l/s)

Pf: Población futura (habitantes)

Dot: Dotación (l/hab.dia)

b) Caudal máximo diario (Q_{md})

Es el maximo caudal que la población podria realizar en un dia y se calcula con un factor de ampliacion (K1) al Qp.

$$Q_{md} = K1 x Q_p$$

Donde: Qmd: Caudal máximo diario (l/s)

K1: Coeficiente máximo anual de demanda diaria: 1.3

Qp: Caudal promedio diario (l/s)

c) Caudal Máximo Horario (Q_{mh})

Es el máximo caudal que la población podría realizar en una determinada hora del día y se calcula con un factor de ampliación (K2) del Qm.

$$Q_{mh} = K2 x Q_p$$

Donde: Qmh: Caudal máximo horario (l/s)

K2: Coeficiente máximo anual de demanda horaria 1.8 a 2.5

Qp: Caudal promedio diario (l/s)

5.2.7 CONSUMO DOMESTICO

Tabla 5.7 Consumo domestico

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens} * \text{N° viv}$	Densidad Poblacional	Dens :	2.886	Hab/viv	Población futura
	Número de Viviendas	N° viv :	176.00	viv	
	Población al año "20"	Pf :	549.00	hab	
$Q_P = \frac{P_0 * Dot}{86400}$	Dotación	Dot :	180	l/hab.dia	Caudal promedio de consumo doméstico
	Caudal promedio diario	Qp :	1.144	l/s	
$Q_{md} = Q_p * K1$	Coeficiente de Qmd	K1:	1.30	l/s	Caudal máximo diario de consumo doméstico
	Caudal máximo diario	Qmd:	1.487	l/s	
$Q_{mh} = Q_p * K2$	Coeficiente de Qmh	K2:	2.50	l/s	Caudal máximo horario de consumo doméstico
	Caudal máximo horario	Qmh:	2.860	l/s	

Fuente: elaboración propia

5.2.8 CONSUMO NO DOMESTICO

a) Contribución de instituciones educativas

Tabla 5.8 Consumo de instituciones educativas

N°	DESCRIPCION	N° ALUM.	HORAS DE COMSUMO	DOTACION (l/alum.dia)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
1	Inicial no Escolarizado N° 107	9	6	20	0.008	0.010	0.020
2	Inicial - Jardín N° 605	18	6	20	0.017	0.022	0.043
3	Primaria Escolarizado	38	6	20	0.035	0.046	0.088
		CONSUMO TOTAL (l/s)			0.060	0.078	0.150

Fuente: elaboración propia

b) Contribución de iglesias, capillas y similares

Tabla 5.9 Consumo de iglesias

N°	DESCRIPCION	N° DE ASIENT.	HORAS DE COMSUMO	DOTACION (l/asist.dia)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
1	Iglesia Virgen del Carmen	120	6	3	0.017	0.022	0.043
2	Iglesia Evangelista Peruana	35	6	3	0.005	0.007	0.013
		CONSUMO TOTAL (l/s)			0.022	0.029	0.055

Fuente: elaboración propia

c) Contribución para locales de espectáculos o centros de reunión

Tabla 5.10 Consumo de locales de reunion

N°	DESCRIPCION	N° DE ASISTEN.	HORAS DE COMSUMO	DOTACION (l/asist.dia)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
1	Complejo Minero Qhosccora	100	12	50	0.116	0.151	0.290
2	Municipio del Centro Poblado de Qquea	60	4	3	0.013	0.017	0.033
3	Salón Comunal del Centro Poblado de Qquea	60	4	3	0.013	0.017	0.033
4	Oficina del Comité Agrícola	10	2	3	0.004	0.005	0.010
5	Cementerio del Centro Poblado	20	4	3	0.004	0.005	0.010
		CONSUMO TOTAL (l/s)			0.150	0.195	0.375

Fuente: elaboración propia

d) Resumen consumo doméstico y no domestico

Tabla 5.11 Resumen de consumo domestico y no domestico para el año 20.

N°	DESCRIPCION	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
1	Consumo domestico	1.144	1.487	2.860
2	Consumo no domestico			
2.1	Contribución de instituciones educativas	0.060	0.078	0.150
2.2	Contribución de iglesias, capillas y similares	0.022	0.029	0.055
2.3	Contribución para locales de espectáculos o centros de reunión	0.150	0.195	0.375
	CONSUMO TOTAL	1.38	1.79	3.45

Fuente: elaboración propia

e) Caudales domésticos y no domésticos por año

Tabla 5.12 Consumo domestico y no domestico por año

N°	Año	Pob.	Conx. domestica	Domestico	No domestico			Cons. Total (l/s)	% perdida	Qp. (l/s)	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
				Cons. Dom. (l/s)	Cons. Est. (l/s)	Cons. Soc. (l/s)	Cons. Loc. (l/s)				K1	1.3	K2	2.5
0	2023	508	176	1.058	0.060	0.022	0.150	1.290	0.00%	1.29	1.68		3.23	
1	2024	510	177	1.063	0.060	0.022	0.150	1.295	0.00%	1.29	1.68		3.24	
2	2025	512	177	1.067	0.060	0.022	0.150	1.299	0.00%	1.30	1.69		3.25	
3	2026	514	178	1.071	0.060	0.022	0.150	1.303	0.00%	1.30	1.69		3.26	
4	2027	516	179	1.075	0.060	0.022	0.150	1.307	0.00%	1.31	1.70		3.27	
5	2028	518	180	1.080	0.060	0.022	0.150	1.312	0.00%	1.31	1.70		3.28	
6	2029	520	180	1.084	0.060	0.022	0.150	1.316	0.00%	1.32	1.71		3.29	
7	2030	522	181	1.088	0.060	0.022	0.150	1.320	0.00%	1.32	1.72		3.30	
8	2031	524	182	1.092	0.060	0.022	0.150	1.324	0.00%	1.32	1.72		3.31	
9	2032	526	182	1.096	0.060	0.022	0.150	1.328	0.00%	1.33	1.73		3.32	
10	2033	528	183	1.101	0.060	0.022	0.150	1.333	0.00%	1.33	1.73		3.33	
11	2034	530	184	1.105	0.060	0.022	0.150	1.337	0.00%	1.34	1.74		3.34	
12	2035	532	184	1.109	0.060	0.022	0.150	1.341	0.00%	1.34	1.74		3.35	
13	2036	534	185	1.113	0.060	0.022	0.150	1.345	0.00%	1.35	1.75		3.36	
14	2037	536	186	1.118	0.060	0.022	0.150	1.350	0.00%	1.35	1.75		3.37	
15	2038	538	187	1.122	0.060	0.022	0.150	1.354	0.00%	1.35	1.76		3.38	
16	2039	541	187	1.126	0.060	0.022	0.150	1.358	0.00%	1.36	1.77		3.40	
17	2040	543	188	1.130	0.060	0.022	0.150	1.362	0.00%	1.36	1.77		3.41	
18	2041	545	189	1.135	0.060	0.022	0.150	1.367	0.00%	1.37	1.78		3.42	
19	2042	547	189	1.139	0.060	0.022	0.150	1.371	0.00%	1.37	1.78		3.43	
20	2043	549	190	1.144	0.060	0.022	0.150	1.380	0.00%	1.38	1.79		3.45	

Fuente: elaboración propia

5.2.9 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen de almacenamiento será contenido en un reservorio apoyado, con la finalidad de regular, almacenar, satisfacer la máxima demanda horaria de la población y almacenar agua ante eventuales casos de emergencia; así mismo debe estar ubicado en un lugar apropiado para satisfacer las presiones adecuadas en la red de distribución. El reservorio será de concreto armado, en cuanto a su forma podrá ser rectangular o circular; también se implementará de una caseta de válvulas y cerco perimétrico.

El volumen de almacenamiento está conformado por: el volumen de regulación, volumen de reserva y volumen contra incendio.

a) Volumen de regulación

En zonas rurales, según la "Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural", el volumen de almacenamiento debe ser el 25% de la demanda diaria (Qp), siempre y cuando el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo el 30% de la demanda diaria.

Para el caso urbano, según la Norma OS.030 del reglamento nacional de edificaciones, el volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del consumo del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación.

Tabla 5.13 Volumen de regulacion de reservorio

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = F_r * Q_p$	% Regulación	Fr:	25	%	Volumen de regulación
	Caudal promedio diario	Qp:	1.38	l/s	
	Volumen de regulación	Vreg:	29.81	m3	

Fuente: elaboración propia

b) Volumen de reserva

Puesto que el volumen contra incendio eventualmente será usado, entonces diariamente este volumen es considera do como el volumen de reserva.

c) Volumen contra incendio

Para el volumen contra incendio se consideró el uso de grifos contra incendio con un caudal de 8 l/s con mangueras de alcance de 50.0 m, este grifo cubrirá el siniestro durante 4.0 horas.

Tabla 5.14 Volumen de agua contra incendio

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	
$V_{ci} = Q_{hi} * t_s$	Caudal por hidrante	Qhi:	8.0	l/s	Volumen contra incendio
	Tiempo de respuesta al siniestro	ts:	4.0	hr	
	Volumen contra incendio	Vci:	115.2	m3	

Fuente: elaboración propia

d) Volumen de almacenamiento

Como volumen de almacenamiento (Vreg + Vres + Vci) se tiene un volumen de 145.01 m3 y como volumen estandarizado se tiene un reservorio con una capacidad de 150.0 m3.

5.3 DISEÑO Y CALCULO

5.3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE

5.3.1.1 CAPTACIÓN

Estructura hidráulica para obtener, regular y derivar el caudal máximo diario (Qmd) requerido por una población. La captación de agua para consumo humano se realiza del manante Q'olopuquio, que será de tipo ladera que consta de: protección al afloramiento, cámara húmeda donde se regula el caudal para abastecer a la población de Qquea y una cámara seca para el control de válvulas.

5.3.1.1.1 CALCULO HIDRÁULICO

Se muestra el resumen del cálculo hidráulico de la captación de tipo ladera

a) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro tubería ingreso (orificios):	2.0	pulg.
Número de orificios:	5	orificios
Ancho de la pantalla:	1.50	m

b) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

L:	1.25	m

c) Altura de la cámara húmeda:

Ht:	1.00	m
Tubería de salida:	1.50	pulg.

d) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	3	pulg.
Longitud de la Canastilla	20.0	cm
Número de ranuras:	65	ranuras

e) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2.5	pulg.
Tubería de Limpieza	2.5	pulg.

El cálculo hidráulico de la captación de manantial de ladera se detalla en el anexo 10.3.1.1

5.3.1.1.2 CALCULO ESTRUCTURAL

a) Cálculo estructural de la cámara húmeda de la captación

Refuerzo de acero vertical en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero en losa	Ø 3/8	@ 0.25 m

b) Se muestra el resumen del cálculo estructural de la cámara seca de la captación

Refuerzo de acero vertical en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero en losa	Ø 3/8	@ 0.25 m

El cálculo estructural de la captación de manantial de ladera se detalla en el anexo 10.3.1.2

5.3.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Conjunto de tuberías, uniones, conexiones que conecta la captación con el reservorio, con el fin de transportar el agua de consumo humano.

5.3.1.2.1 CALCULO HIDRÁULICO

a) Consideraciones de Diseño

Para la línea de conducción se toma las siguientes consideraciones:

- La línea de conducción se diseña con el caudal máximo diario (1.79 l/s).
- La presión en la red de conducción no debe exceder el 70% de la presión de servicio de la tubería especificada por el fabricante, en caso que exceda se debe plantear cámaras rompe presión tipo 6.
- La velocidad en la red de conducción debe estar entre 0.6 m/s a 3.0 m/s.
- No se deberá hacer instalaciones domiciliarias directamente desde la línea de conducción.
- Se instalará válvulas de purga en todos los puntos bajos, con el fin de eliminar los sólidos sedimentarios que pudieran ocasionar obstrucciones en la línea de conducción.
- Se instalará válvulas de aire en todos los puntos altos, con el fin de eliminar posibles bolsas de aire que pudieran provocar un golpe de ariete.

b) Modelamiento Hidráulico

El modelamiento hidráulico de la red de distribución se realizó con el software WaterGems V10.02.03.06, para poder modelar la línea de conducción se hace el siguiente artificio

- Para modelar la "captación" se usa la herramienta "reservorio", por poseer un volumen infinito y por tanto un caudal constante.
- Para modelar el "reservorio" se usa la herramienta "nodo" con la finalidad de asignar el Qmd de 1.79 l/s, para que en la línea de conducción transite dicho caudal.
- Para modelar las "CRP" se usa la herramienta "PRV" (Pressure Reducing Valve).
- En lo posible la línea de conducción siempre debe de poseer una pendiente negativa, con el fin de evitar la instalación de válvulas de purga y válvulas de aire.
- Las válvulas de purga y de aire se ubicarán en los puntos de inflexión de la línea de conducción, su ubicación será más sencilla con la vista de perfil de la línea de conducción.

WaterGems tiene metodologías para el cálculo de pérdidas de energía (Darcy-Weisbach, Hazen-Williams, Manning). Para la línea de conducción se usó la metodología de Darcy-Weisbach y teóricamente tiene la siguiente ecuación:

$$H_L = f\frac{L}{D}\frac{V^2}{2g}$$

Donde: H_L = Perdida de energía

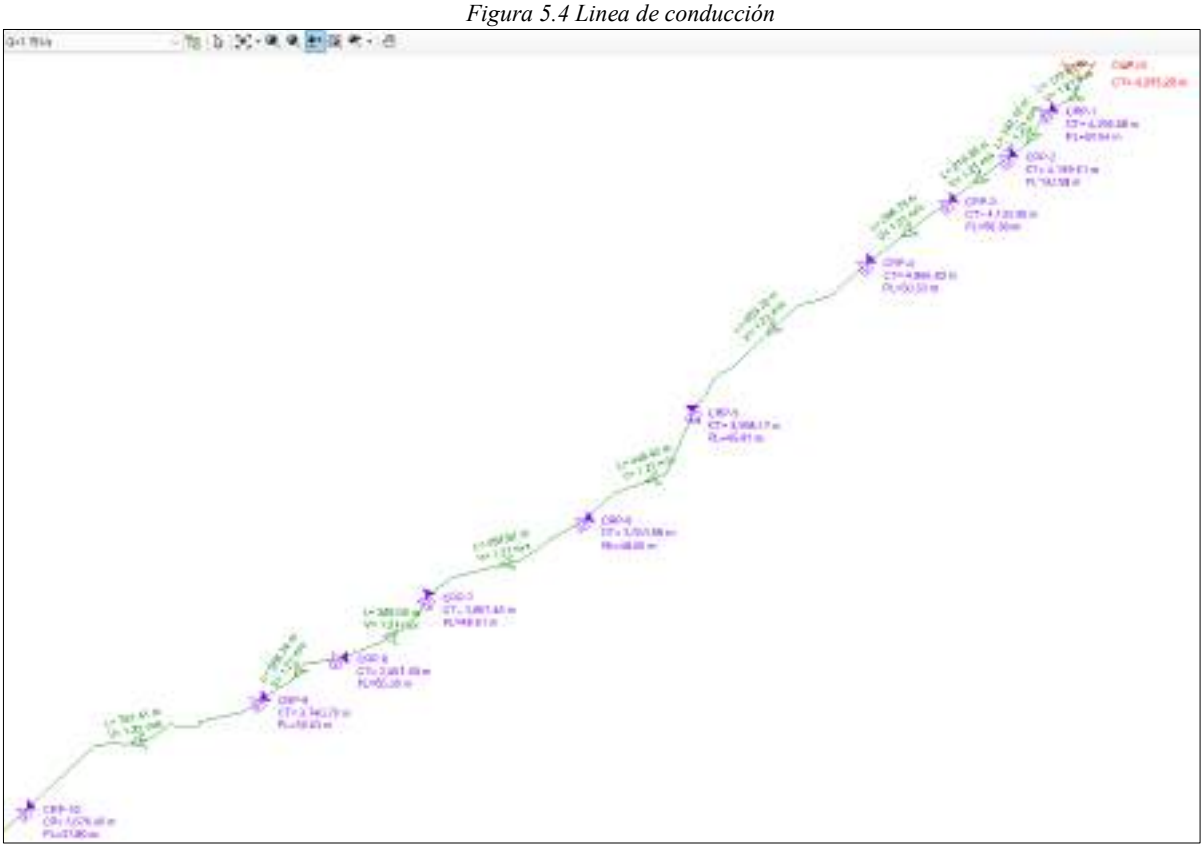
f = Coeficiente de fricción (función de ε, d y Re)

D = Diámetro

V = Velocidad

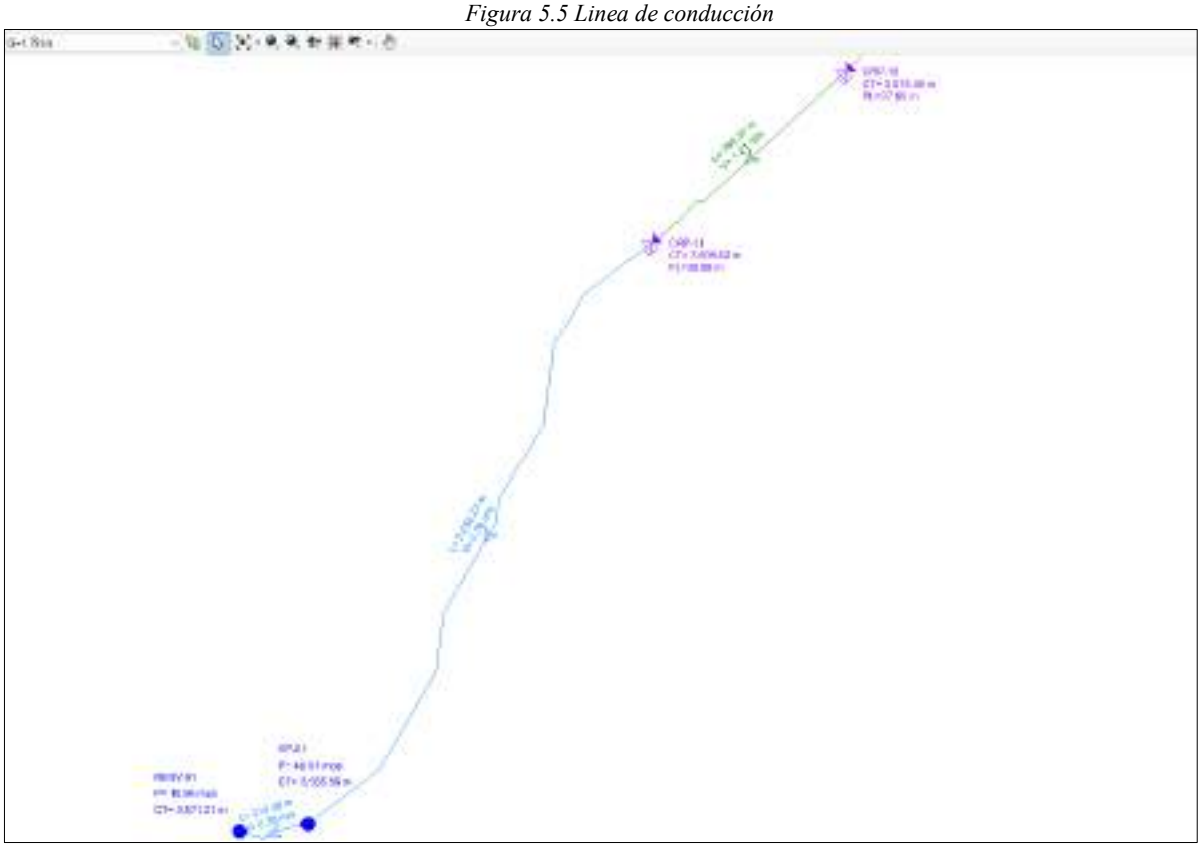
g = Gravedad

Figura 5.4 Linea de conducción



Fuente: Reportes WaterGems

Figura 5.5 Linea de conducción



Fuente: Reportes WaterGems

c) Resultados

Los resultados del modelamiento hidráulico de la línea de conducción:

Tabla 5.15 Resultados línea de conduccion

N°	Longitud 2D (m)	Longitud 3D (m)	Nodo Inicio	Nodo Final	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)
Tramo 01	157.28	170.81	CAP-01	CRP-1	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 02	169.30	182.10	CRP-1	CRP-2	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 03	205.49	215.85	CRP-2	CRP-3	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 04	278.92	286.79	CRP-3	CRP-4	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 05	650.11	653.72	CRP-4	CRP-5	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 06	441.74	446.42	CRP-5	CRP-6	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 07	490.16	494.61	CRP-6	CRP-7	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 08	301.84	309.05	CRP-7	CRP-8	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 09	259.83	266.74	CRP-8	CRP-9	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 10	748.65	751.41	CRP-9	CRP-10	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 11	757.42	760.37	CRP-10	CRP-11	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 12	2034.93	2036.27	CRP-11	VP-01	1.79	60 (2")	0.78
Tramo 13	211.31	214.29	VP-01	RESV-01	1.79	60 (2")	0.78

Fuente: Reportes WaterGems

Tabla 5.16 Resultados línea de conducción

N°	Nodo Inicio	Nodo Final	Cota Inicio	Cota Final	Perdida de energía (m)	Gradiente hidráulico de llegada (m)	Presión llegada	Presión estática
1	CAP-01	CRP-1	4,333.29	4,266.68	6.08	4,327.22	60.54	66.61
2	CRP-1	CRP-2	4,266.68	4,199.61	6.48	4,260.20	60.59	67.07
3	CRP-2	CRP-3	4,199.61	4,133.56	7.68	4,191.94	58.38	66.05
4	CRP-3	CRP-4	4,133.56	4,066.83	10.20	4,123.36	56.53	66.73
5	CRP-4	CRP-5	4,066.83	3,998.17	23.25	4,043.58	45.41	68.66
6	CRP-5	CRP-6	3,998.17	3,933.68	15.88	3,982.29	48.60	64.49
7	CRP-6	CRP-7	3,933.68	3,867.48	17.59	3,916.09	48.61	66.20
8	CRP-7	CRP-8	3,867.48	3,801.09	10.99	3,856.48	55.39	66.39
9	CRP-8	CRP-9	3,801.09	3,740.78	9.49	3,791.60	50.83	60.31
10	CRP-9	CRP-10	3,740.78	3,676.45	26.73	3,714.05	37.60	64.33
11	CRP-10	CRP-11	3,676.45	3,609.52	27.05	3,649.40	39.89	66.93
12	CRP-11	VP-01	3,609.52	3,535.59	25.02	3,584.50	48.91	73.93
13	VP-01	RESV-01	3,584.50	3,571.21	2.63	3,581.86	10.66	38.31

Fuente: Reportes WaterGems

- El caudal máximo diario de diseño es 1.79 l/s.
- La línea de conducción tiene un total de 6,707.0 m.
- La línea de conducción se divide en dos tramos, debido a la variación del diámetro.
- El primer tramo empieza en la progresiva 0+000 m hasta la progresiva 4+460.7 m, con tubería PVC de Ø 1 ½" C-10, a velocidad de 1.21 m/s.
- El segundo tramo empieza en la progresiva 4+460.7 m hasta la progresiva 6+707.0 m, con una longitud total de 2 246.3 m, con tubería PVC de Ø 2" C-10, a una de velocidad de 0.78 m/s.
- Se proyectan 11 CRP tipo 6 en la línea de conducción.
- Se proyectan 08 pases aéreos.
- Se proyecta 01 válvula de purga de 2" en la progresiva 6+495.7 m.

El modelamiento hidráulico de la línea de conducción se detalle en el anexo 10.3.1.3

5.3.1.3 CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

Son estructuras que se ubican a lo largo de la línea de conducción con el fin de disipar y reducir la presión generada en las tuberías por la diferencia de cotas, es decir antes que la presión generada en la tubería aguas abajo supere la presión de servicio de la tubería.

La línea de conducción es de tubería PVC SAP - clase 10, por tanto, la instalación de cámaras rompe presión se proyectarán en promedio cada 70 metros de desnivel, es decir al 70 % de la presión de trabajo de la tubería.

En el proyecto se usarán un total de 11 cámaras rompe presión, todas de concreto armado con dimensiones interiores de 0.60mx0.60mx0.90m y muros de espesor de 0.10m. El diámetro de las tuberías de ingreso y salida de la CRP, son iguales al diámetro de tubería de la línea de conducción,

La CRP debe poseer los siguientes complementos para una correcto funcionamiento y mantenimiento: cámara húmeda, tubería de salida con su canastilla, sumidero de fondo tubería de limpia y rebose, tubería de ventilación y tapas de inspección.

5.3.1.3.1 CALCULO HIDRÁULICO

Se muestra el resumen del cálculo hidráulico de cámara rompe presión tipo 6

a) Dimensionamiento

Diámetro tubería de ingreso	1.5 pulg
Diámetro tubería de salida	1.5 pulg
Altura total de CRP	0.90 m
Ancho de CRP	0.60 m
Largo CRP	0.60 m

b) Canastilla

Longitud de canastilla	20.00 cm
N° de ranuras	65

c) Rebose

Diámetro tubería de rebose	2.0 pulg

d) Relación de CRP, WGS84 19L SUR

Tabla 5.17 Relación de CRP T6

N°	Descripción	X (m)	Y (m)	Z (m)	Progresiva
1	CRP-1	250,866.1	8,435,195.4	4,266.7	0+157.3
2	CRP-2	250,755.3	8,435,071.8	4,199.6	0+326.6
3	CRP-3	250,590.9	8,434,948.5	4,133.6	0+532.1
4	CRP-4	250,367.0	8,434,782.2	4,066.8	0+811.0
5	CRP-5	249,887.4	8,434,371.6	3,998.2	1+461.1
6	CRP-6	249,595.8	8,434,077.9	3,933.7	1+902.8
7	CRP-7	249,161.4	8,433,867.2	3,867.5	2+393.0
8	CRP-8	248,928.1	8,433,701.5	3,801.1	2+694.8
9	CRP-9	248,708.8	8,433,587.0	3,740.8	2+954.7
10	CRP-10	248,069.0	8,433,288.3	3,676.5	3+703.3
11	CRP-11	247,506.0	8,432,792.7	3,609.5	4+460.7

Fuente: Reportes WaterGems

e) Gradiente hidráulico de CRP

Tabla 5.18 Gradiente hidraulico de CRP T6

N°	Descripción	Caudal (l/s)	Gradiente Hidráulico Llegada (m)	Gradiente Hidráulico Salida (m)	Perdida de Energía
1	CRP-1	1.79	4,327.22	4,266.68	60.54
2	CRP-2	1.79	4,260.20	4,199.61	60.59
3	CRP-3	1.79	4,191.94	4,133.56	58.38
4	CRP-4	1.79	4,123.36	4,066.83	56.53
5	CRP-5	1.79	4,043.58	3,998.17	45.41
6	CRP-6	1.79	3,982.29	3,933.68	48.60
7	CRP-7	1.79	3,916.09	3,867.48	48.61
8	CRP-8	1.79	3,856.48	3,801.09	55.39
9	CRP-9	1.79	3,791.60	3,740.78	50.83
10	CRP-10	1.79	3,714.05	3,676.45	37.60
11	CRP-11	1.79	3,649.40	3,609.52	39.89

Fuente: Reportes WaterGems

El cálculo hidráulico se detalle en el anexo 10.3.1.4

5.3.1.3.2 CALCULO ESTRUCTURAL

a) Cálculo estructural de cámara rompe presión tipo 6

Refuerzo de acero vertical en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero en losa	Ø 3/8	@ 0.25 m

El cálculo estructural de la cámara rompe presión tipo 6 se detalla en el anexo 10.3.1.5

5.3.1.4 PASE AÉREO

Es una estructura que a base de anclajes de concreto y cables de acero, permiten colgar una tubería que conduce agua de consumo humano; es necesario la construcción de un pase aéreo cuando el trazo de la línea de conducción atraviesa valles, zonas erosionadas o zonas geográficas que no permitan instalar la tubería en forma enterrada.

El pase aéreo consta de 02 columnas, las cuales son sostenidas en zapatas, ambas estructuras son de concreto armado de f'c = 210 kg/cm2, la distancia entre las columnas define la longitud del pase aéreo. La tubería de la línea de conducción es sujetada por péndolas de acero que tienen una separación máxima de un metro; las péndolas son ancladas al cable de acero principal que inician en el dado de anclaje, pasando por encima de las columnas hasta llegar al dado de anclaje del otro extremo. Todos los cables de acero son de la serie 6x19 tipo boa alma de acero.

La tubería colgada en el pase aéreo que transporta el agua de consumo humano es una tubería HDPE de igual diámetro a la línea de conducción.

El proyecto tiene en total 08 pases aéreos, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.19 Relación de pases aereos

Descripción	Progre i	Progre f	Longitud (m)	N° Péndolas	Ø Péndolas	Ø Cable Principal
PA-01	0+998.6	1+003.6	5.0	5	1/4	1/2
PA-02	1+419.1	1+449.1	30.0	29	1/4	1/2
PA-03	2+008.4	2+023.4	15.0	15	1/4	1/2
PA-04	2+532.8	2+552.8	20.0	19	1/4	1/2
PA-05	2+763.0	2+768.0	5.0	5	1/4	1/2
PA-06	3+226.4	3+231.4	5.0	5	1/4	1/2
PA-07	4+262.0	4+272.0	10.0	9	1/4	1/2
PA-08	4+884.9	4+889.9	5.0	5	1/4	1/2

Fuente: elaboracion propia

El cálculo estructural del pase aéreo se detalla en el anexo 10.3.1.6

5.3.1.5 VÁLVULA DE PURGA

Es una válvula ubicada en los puntos más bajos de la línea de conducción, específicamente en los puntos de inflexión de la línea de conducción con la finalidad de eliminar posibles acumulaciones de sedimentos que podrían provocar obstrucciones.

En la línea de conducción de Ø2, en la progresiva 6+495.6 m, se proyecta la construcción de una válvula de purga; es a partir de aquí que la línea de conducción empieza a ascender al cerro Yakasa, lugar donde está ubicado el reservorio.

La válvula de purga tiene un diámetro igual a la línea de conducción, es decir es una válvula compuerta de bronce de Ø2"; así mismo las tuberías y accesorios complementarios para el funcionamiento de la válvula de purga también son de Ø2".

El proyecto, en la línea de conducción tiene en total 01 válvula de purga.

Tabla 5.20 Valvula de purga

N°	Descripción	X (m)	Y (m)	Z (m)	Progresiva
1	VP-01	246,508.35	8,431,107.33	3,535.59	6+495.6

Fuente: elaboración propia

La válvula de purga será contenida en una estructura de concreto armado de 210 kg/cm2, con dimensiones interiores de 0.60m x 0.60m x 0.60m con paredes de 0.10m, tapa de inspección y dado de concreto de 140 kg/cm2

a) La estructura de concreto, tiene el siguiente refuerzo de acero:

Refuerzo de acero vertical en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	Ø 3/8	@ 0.25 m
Refuerzo de acero en losa	Ø 3/8	@ 0.25 m

El cálculo estructural del pase aéreo se detalla en el anexo 10.3.1.7

5.3.1.6 RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Es una estructura hidráulica para almacenar, regular, garantizar la presión de servicio y dotar el agua de consumo humano, comercial, estatal y social mediante la red de distribución de la población. El reservorio debe garantizar el correcto funcionamiento hidráulico de la línea de distribución, así como proveer de una operación y mantenimiento eficiente.

Se muestra resumen del volumen de almacenamiento del reservorio:

Tabla 5.21 Volumen de almcaenamiento de reservorio

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO					
a) Volumen de regulación					
$V_{reg} = F_r * Q_p$	% Regulación	Fr:	25	%	Volumen de regulación
	Caudal promedio diario	Qp:	1.38	l/s	
	Volumen de regulación	Vreg:	29.81	m3	
b) Volumen contra incendio					
$V_{ci} = Q_{hi} * t_s$	Caudal por hidrante	Qhi:	8.0	l/s	Volumen contra incendio
	Tiempo de respuesta al siniestro	ts:	4.00	hr	
	Volumen contra incendio	Vci:	115.2	m3	
c) Volumen de almacenamiento					
$V_{alc} = V_{reg} + V_{ci}$	Volumen de almacenamiento	Valm	145.0	m3	Volumen de almacenamiento
d) Volumen de almacenamiento estandarizado					
Valm = 150.0 m3					

Fuente: elaboración propia

Por tanto, se proyecta un reservorio estandarizado de 150.0 m3 de volumen de almacenamiento, para el cual debe tenerse las siguientes consideraciones tanto arquitectónicamente, estructuralmente e hidráulicamente.

El reservorio tendrá una configuración cilíndrica y será de concreto armado f'c=210 kg/cm2, este reservorio está conformado por los siguientes componentes:

- Zapata perimetral
- Losa de cimentación
- Muro perimetral o cuba
- Viga perimetral o anillo
- Cúpula o domo

Las dimensiones internas del reservorio deben garantizar como mínimo el volumen de almacenamiento, así mismo debe considerarse dimensiones mínimas para la salida de la tubería de la línea de aducción por cuestiones de sedimentación y distancias mínimas entre las tuberías de rebose, tubería de ingreso, etc.

Debe construirse una cámara seca o también llamada caja de válvulas, este será de concreto armado f'c=210 kg/cm2, en esta caja se ubican las válvulas de las tuberías de entrada, salida, limpia y by pass.

La tubería de entrada al reservorio este definido por la línea de conducción, a esta tubería debe proveerse de una válvula de interrupción, válvula flotadora, brida rompe aguas y accesorios necesarios para facilitar una correcta operación y mantenimiento.

La tubería de salida del reservorio está definida por la línea de aducción y debe ser opuesta a la tubería de entrada para brindar mayor tiempo de difusión del cloro de desinfección, esta

tubería inicia con la canastilla o tubería cribada que debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida, también debe proveerse de accesorios necesarios para su operación y mantenimiento. La distancia entre la tubería de salida y fondo de reservorio debe ser como mínimo 15cm.

La tubería de rebose debe tener una descarga libre y directa a una caja de concreto con una brecha libre de 10cm, la distancia entre el eje del tubo de rebose y el eje del tubo de ingreso debe ser como mínimo 20cm. La tubería de rebose debe ser como mínimo dos veces el diámetro de la tubería de ingreso.

La tubería de limpia debe ser instalada en una caja de 0.30m x 0.30m cuyo nivel este por debajo del nivel de fondo del reservorio con la finalidad de poder vaciar un mayor volumen de agua.

Debe proveerse de una línea by pass mediante el cual el agua de la línea de conducción ya no ingrese al reservorio y pueda pasar directamente a la línea de aducción, esto sucede mayormente cuando el reservorio este en mantenimiento por desinfección; debe tenerse muy en cuenta que el uso de esta línea de by pass no debe ser usada por mucho tiempo, porque el agua no está siendo desinfectada.

En cuanto al revestimiento, toda superficie deberá ser tarrajeado y las superficies en contacto con el agua deberán incluir un aditivo impermeabilizante; así mismo a todas las superficies exteriores se le aplicara pintura látex.

El reservorio posee de una escalera de F°G° en la parte exterior y para el acceso interno posee de una escalera de polipropileno que también puede ser reemplazado con un material inoxidable.

a) Consideraciones de diseño para el reservorio

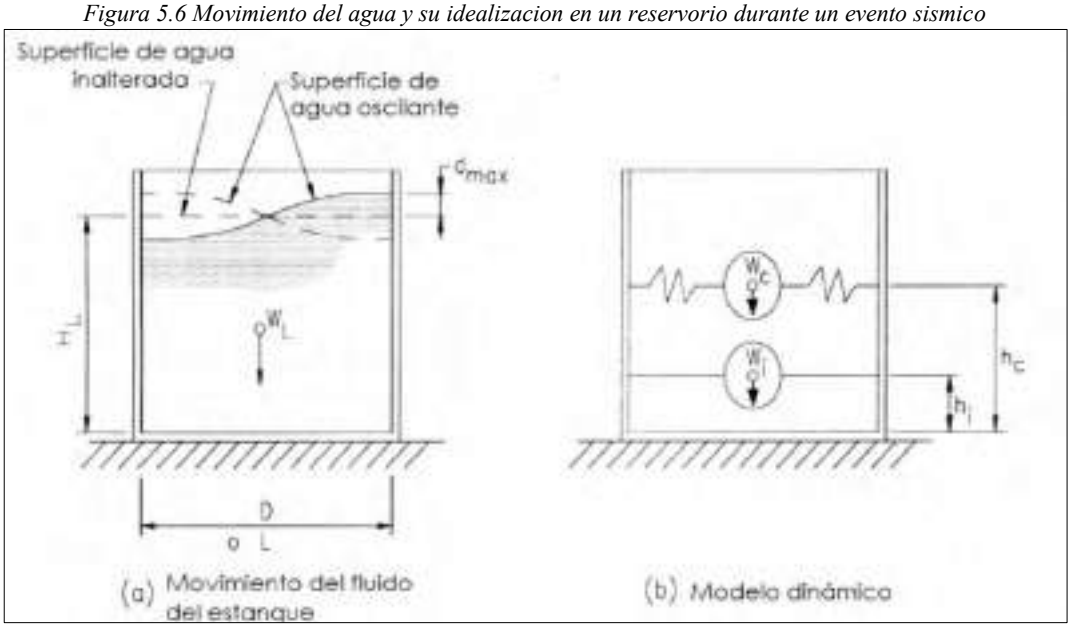
   La norma peruana E-030 no contempla el diseño específico para estructuras contenedoras de líquido, por tanto, también se hizo uso del código ACI 350.3-06 (Diseño sísmico de estructuras contenedoras de líquido).

   Un reservorio de agua está sometido a cargas muertas, cargas vivas, presiones debido al agua; además de estas cargas, el código ACI 350.3-06 contempla el movimiento del agua durante un evento sísmico y lo separa en una masa convectiva que es la masa superior que se mueve durante un sismo (oleaje) y otra masa impulsiva que es masa inferior.

b) Asignación de cargas

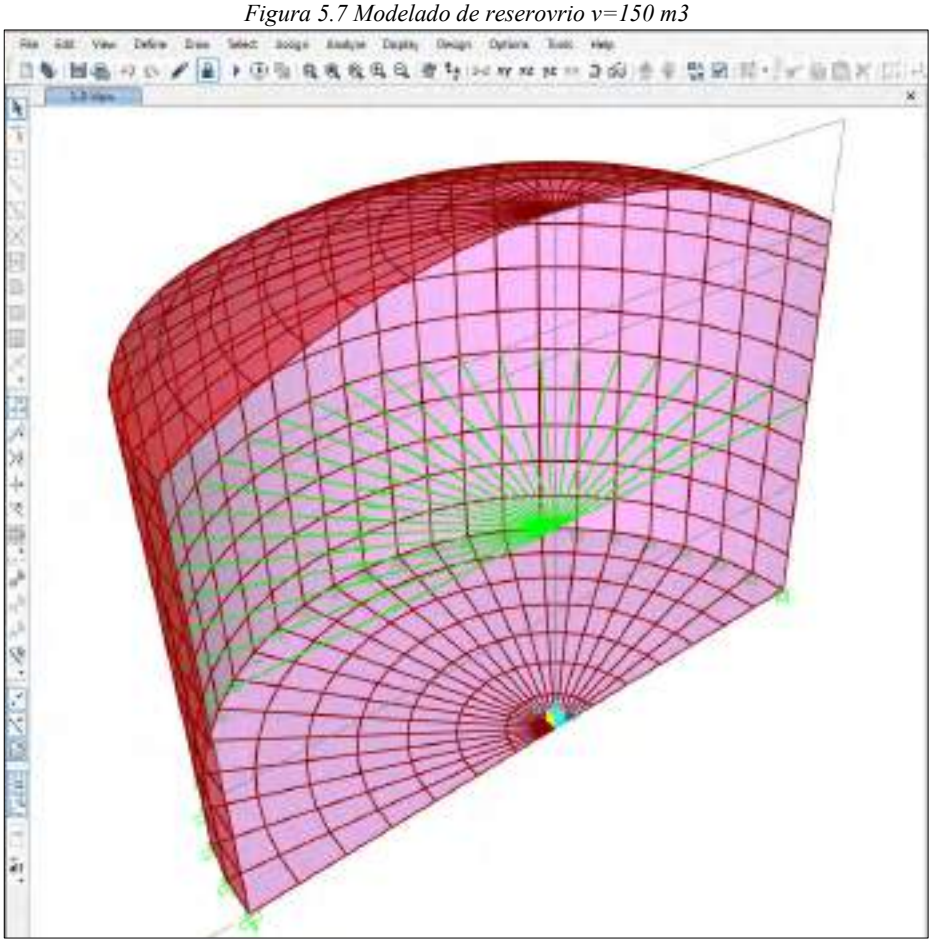
   - Carga muerta (CM), es el propio peso de la estructura
   - Carga viva (CV), es el peso que ocasionalmente puede existir en la estructura
   - Presión hidrostática (PH), es la presión ejercida del agua en las paredes del reservorio
   - Fuerza sísmica (FS), es la fuerza sísmica que actúa sobre la estructura

Figura 5.6 Movimiento del agua y su idealizacion en un reservorio durante un evento sismico



Fuente: ACI 350.3-06 – Cap 9

Figura 5.7 Modelado de reserovrio v=150 m3



Fuente: elaboración propia

5.3.1.6.1 CALCULO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO

a) Dimensionamiento

Volumen de almacenamiento estandarizado	Vt	150.0	m3
Diámetro interno de reservorio	Di	7.0	m
Altura útil de agua	h	4.0	m

b) Instalaciones hidráulicas

Diámetro de ingreso	Di	2	pulg
Diámetro de salida	Ds	4	pulg
Diámetro de by pass	Dbp	2	pulg
Diámetro de rebose	Dr	4	pulg
Diámetro de limpia	Dl	4	pulg
Diámetro de ventilación	Dv	4	pulg
Cantidad de ventilación	Cv	2	unidad

c) Dimensionamiento de canastilla

Diámetro canastilla (2 Dsc)	Dc	208.4	mm
Longitud de canastilla	Lc	520.0	mm

El cálculo hidráulico del reservorio se detalla en el anexo 10.3.1.8

5.3.1.6.2 CALCULO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

a) El dimensionamiento del reservorio es el siguiente:

Cúpula	e_c = 10.0 cm, f'_c = 1.00 m
Viga anular	h_a = 0.25 m, b_a = 0.25 m
Muro perimetral	t_w = 0.25 m, H_w = 4.25 m
Losa de cimentación	t_l = 0.25 m, Di = 7.00 m
Zapata perimetral	e_z = 0.60 m, b_z = 1.00 m

b) El cálculo estructural del reservorio es el siguiente:

Acero radial en cúpula	Ø 1/2" @ 0.25 m
Acero meridional en cúpula	Ø 1/2" @ 0.25 m
Acero en viga anular	4 Ø 1/2" & estribos Ø 3/8"@0.20
Acero horizontal en muro perimetral	Ø 1/2" @ 0.25 m
Acero vertical en muro perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m
Acero longitudinal en losa de cimentación	Ø 1/2" @ 0.20 m
Acero transversal en losa de cimentación	Ø 1/2" @ 0.20 m
Acero radial en zapata perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m
Acero transversal en zapata perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m

El cálculo estructural del reservorio se detalla en el anexo 10.3.1.9

5.3.1.6.3 SISTEMA DE CLORACIÓN POR EROSION

Implementar un sistema de cloración es de mucha importancia puesto que es la única manera de garantizar una calidad adecuada del agua de consumo y que esté libre de microorganismos patógenos que puedan poner en riesgo la salud de la población.

El sistema por erosión emplea un clorinador a quien se le provee tabletas de cloro y el paso del agua va desgastando el cloro, este desgaste es regulado a través de las válvulas.

Para realizar la desinfección se usa compuestos derivados del cloro, que por ser oxidantes y altamente corrosivos generan un gran poder destructivo en los microorganismos patógenos del agua. Se tiene los siguientes derivados del cloro:

- Hipoclorito de calcio (Ca $(OCL)_2$ o HTH). Producto seco en polvo o en pastillas de color blanco, que se comercializa al 70% de cloro activo
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Liquido transparente de color amarillo ámbar que se comercializa en bidones de 20 litros en concentración del 15% en peso
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera en el lugar donde se va utilizar, disolviendo en agua a una concentración de 1% ClO_2 (10gr/l)

Se recomienda que el cloro residual activo en las redes de distribución se encuentre entre 0.3mg/l (3ppm) a 0.8mg/l (5ppm).

En cuanto al sistema de cloración se tiene dos tipos que son: el sistema de desinfección por goteo y el sistema de desinfección por erosión.

Figura 5.8 Clorinador



Fuente: Prgrama Nacional de Saneamiento Rural

Para la selección del clorinador se tiene la siguiente tabla del PNSR

Tabla 5.22 Rangos de uso de clorinadores automaticos

MODELO	CANTIDAD DE AGUA A TRATAR		CAPACIDAD
	m3/día	L/s	Libras : kilos
HC-320	30 - 90	0.34 – 1.04	05 lb : 2.27 kg
HC-3315	80 - 390	0.92 – 4.50	15 lb : 6.81 kg
HC-3330	120 - 640	1.40 – 7.40	20 lb : 9.08 kg

Fuente: Programa de Nacional de Saneamiento Rural

Puesto que el Qmh de la red de distribución de agua potable es de 3.45 l/s, se opta por usar el modelo HC-3315

El mecanismo del dosificador de tabletas se debe inspeccionar con regularidad para detectar obstrucciones; se tendrá cuidado de limpiarlo bien, volver a ponerlo en la posición correcta y calibrarlo. La inspección y el rellenado de tabletas dependerán de la instalación específica, de la dosificación de cloro y del volumen de agua tratada.

La dosificación de cloro es el siguiente:

DATOS

Volumen de almacenamiento	V =	150.00	m3	
Caudal maximo diario	Qmd =	**1.95**	L/s	
Tiempo de recarga	Tr =	**15.00**	dias	
Producto a utilizar	Hipoclorito de calcio al	70.00	%	
Volumen del tanque dosificador	Vt =	**600.00**	L	¡Cumple!
Concentracion de cloracion	Cc =	1.20	mg/L	ppm (en reservorios)
Sistema de Goteo	Flujo constante			

CALCULO DE LA CLORACION

$$P = \frac{VxCc}{10xHPC}$$

Donde:
V = volumen en litros
Cc = demanda total de cloro o concentración en mg/L
P = peso en gramos

$$P(gr) = \frac{V(Litros) * Concentración(mg/L)}{\%Cloro * 10} =$$

$$P(gr) = \frac{Qmd(L/s)xT(segundos) * Concentración(mg/L)}{\%Cloro * 10}$$

C1 ≤ 5000 mg/L
1.0 ≤ C2 ≤ 1.5 mg/L 1 ppm = 1 mg/L

Cálculo para 1 día

Asumimos para	V =	168480	L
	P =	288.82	g

Para definir el periodo de recarga debemos de considerar los siguientes factores

Asumiendo el periodo de recarga 15 dias

P = 4332.3 g

Verificamos la concentracion en el tanque de la solucion madre

$$Cc = \frac{Ppr}{Vt}$$

Cc = 7220.57 mg/L = 0.72%

GOTEO FLUJO CONSTATE: < 10,000mg/l (1%) ¡Cumple!
GOTEO POR EMBALSE: <30,000mg/l (3%) ¡Cumple!

Calculo de caudal de goteo (q)

Asumiendo que se dosificara las 24 horas

N° días de cloración	=	30.00 días
N° minutos en 15 días	=	43200 min

El volumnen de solución madre lo expresamos en mL

600 Lt = 600000 mL

Por lo tanto: q = Volumen/tiempo **q = 13.89 mL/min**

5.3.1.7 RED DE DISTRIBUCIÓN

Son las redes de tuberías principales y secundarias con el fin de conducir y distribuir el agua de consumo humano desde el reservorio hasta todas las conexiones domiciliarias, conexiones públicas y suministrar agua a los hidrantes contra incendio.

a) Consideraciones de diseño

La red de distribución tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las redes de distribución se diseñan con el caudal máximo horario (3.45 l/s).
- La presión en las redes de distribución debe estar entre 10 mca a 50 mca.
- Las velocidades en las redes de distribución deben ser como máximo 3.0 m/s.
- En calles con ancho menor a 20 m se proyectará una sola línea a un lado de la calzada
- La red de distribución debe tener válvulas de interrupción cada 500 m de longitud o en su defecto en lugares apropiados para su sectorización.

b) Modelamiento Hidráulico

El modelamiento hidráulico de la red de distribución se realizó con el software WaterGems.

Las redes de tuberías son contenidas en un archivo DXF y WaterGems las importa mediante el comando "ModelBuilder" y además de generarse las redes de tubería automáticamente se generan los nudos de conexión entre ellas.

Se uso el comando "TRex" para asignar coordenadas de elevación a todos los nudos antes generados.

Todas las viviendas son importadas a WaterGems con el comando "ModelBuilder" para generar los "Customer Meter"

c) Caudal máximo horario unitario

Mediante las tablas se asigna el correspondiente caudal máximo horario unitario a cada "Customer Meter" específicamente en la propiedad de "Demand base"; los caudales son los siguientes:

Tabla 5.23 Caudales untarios de agua potable

	Cantidad	Qmh. (l/s)	Caudal Unitario (l/s)
Conexiones Domiciliarias	176	2.860	0.0163
Inicial no Escolarizado N° 107	1	0.020	0.0200
Inicial - Jardín N° 605	1	0.043	0.0425
Primaria Escolarizado	1	0.088	0.0875
Iglesia Virgen del Carmen	1	0.043	0.0425
Iglesia Evangelista Peruana	1	0.013	0.0125
Complejo Minero Qhosccora	1	0.290	0.2900
Municipio del Centro Poblado de Qquea	1	0.033	0.0325
Salón Comunal del Centro Poblado de Qquea	1	0.033	0.0325
Oficina del Comité Agrícola	1	0.010	0.0100
Cementerio del Centro Poblado	1	0.010	0.0100
	Total	3.45	

Fuente: elaboración propia

Mediante el comando "LoadBuilder/Internal Data/Customer Meter load data/Nearest Pipe" se asigna el caudal de cada vivienda a la tubería las cercana. (Thiessen)

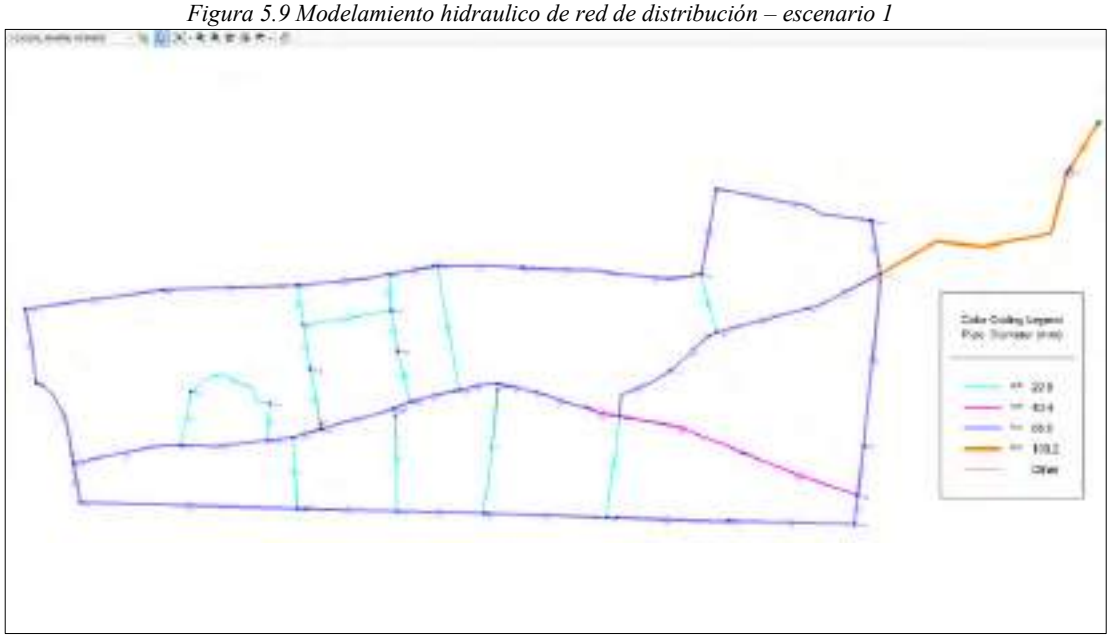
d) Caudal agua contra incendio

Como caudal de ACI se tendrá el funcionamiento de un grifo contra incendio con una capacidad de 8 l/s.

5.3.1.7.1 DDESCENARIO 1 - RED DE DISTRIBUCIÓN - CAUDAL MÁXIMO HORARIO

En este escenario se simulará la red de distribución cuando solo sea solicitado por el caudal máximo horario de 3.45 l/s. con lo cual se verificará las presiones en los nudos y velocidades en las tuberías para que cumpla con los requisitos del RNE.

Figura 5.9 Modelamiento hidraulico de red de distribución – escenario 1



Fuente: WaterGems

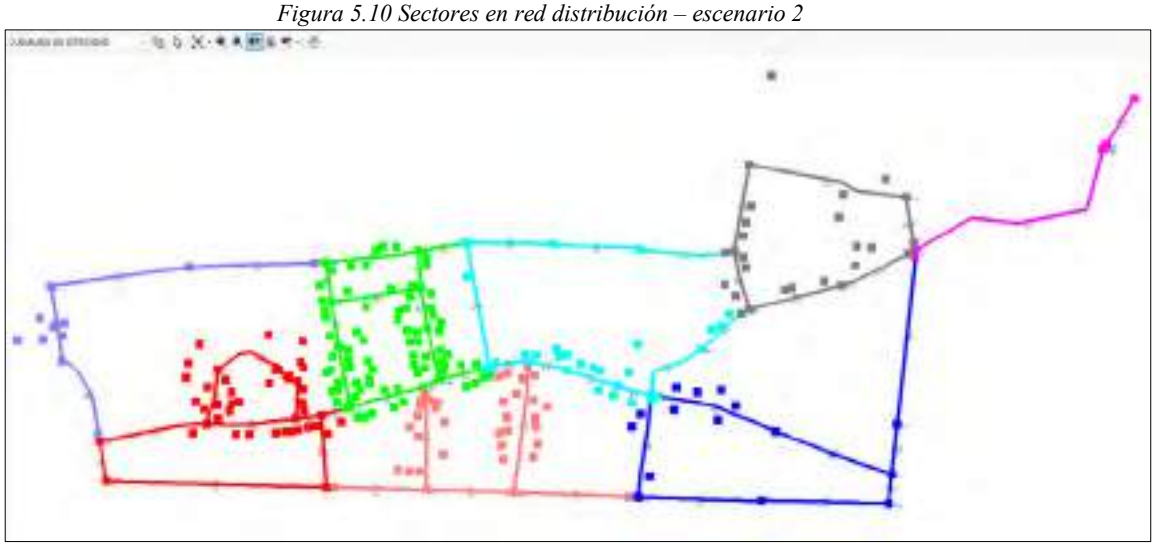
El modelamiento hidráulico está conformado por un reservorio, 45 nudos y 58 tuberías.

El cálculo hidráulico del escenario 1 se detalla en el anexo 10.3.10

5.3.1.7.2 ESCENARIO 2 - SECTORIZACION DE RED DE DISTRIBUCION

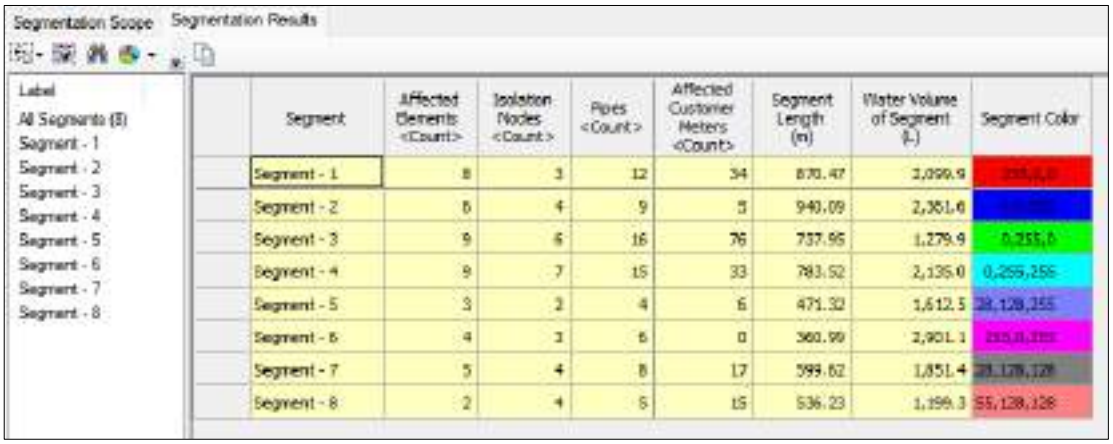
En este escenario 2, se simulará el cierre de uno o varios tramos de tubería haciendo uso de las válvulas de cierre o de interrupción; por tal motivo se usó el Análisis de Criticidad que viene incorporado en WaterGems.

Figura 5.10 Sectores en red distribución – escenario 2



Fuente: WaterGems

Tabla 5.24 Resultados de sectores de aislamiento



Segment	Affected Elements <Count>	Isolation Nodes <Count>	Pipes <Count>	Affected Customer Meters <Count>	Segment Length (m)	Water Volume of Segment (L)	Segment Color
Segment - 1	8	3	12	34	870.47	2,099.9	
Segment - 2	6	4	9	5	940.09	2,361.6	
Segment - 3	9	6	16	76	737.95	1,279.9	0,255,0
Segment - 4	9	7	15	33	783.52	2,136.0	0,255,255
Segment - 5	3	2	4	6	471.32	1,612.5	28,128,255
Segment - 6	4	3	6	0	360.99	2,901.1	255,0,255
Segment - 7	5	4	8	17	599.62	1,851.4	28,128,128
Segment - 8	2	4	6	15	536.23	1,199.3	55,128,128

Fuente: WaterGems

Con este escenario se pudo sectorizar las redes de distribución de agua potable ante cualquier eventualidad como mantenimientos.

Con tal propósito, se proyecta 17 válvulas de interrupción con los cuales se obtuvo 08 sectores de aislamiento.

Tabla 5.25 Ubicación de valvulas de interupcion

N°	X	Y	Tubería	Diámetro
Val-01	246,067.00	8,430,926.52	Tub-09	Ø 2 1/2"
Val-02	246,062.04	8,430,914.67	Tub-04	Ø 2 1/2"
Val-03	246,068.22	8,430,911.40	Tub-07	Ø 2 1/2"
Val-04	245,859.34	8,430,915.83	Tub-05	Ø 2 1/2"
Val-05	245,877.69	8,430,848.76	Tub-23	Ø 2 1/2"
Val-06	245,785.49	8,430,757.94	Tub-42	Ø 1 1/2"
Val-07	245,776.86	8,430,753.54	Tub-46	Ø 3/4"
Val-08	245,752.21	8,430,647.00	Tub-15	Ø 2 1/2"
Val-09	245,570.09	8,430,925.90	Tub-18	Ø 2 1/2"
Val-10	245,593.04	8,430,787.53	Tub-16	Ø 2 1/2"
Val-11	245,641.68	8,430,789.01	Tub-55	Ø 3/4"
Val-12	245,527.64	8,430,760.17	Tub-54	Ø 3/4"
Val-13	245,406.55	8,430,904.88	Tub-36	Ø 2 1/2"
Val-14	245,444.49	8,430,750.72	Tub-50	Ø 3/4"
Val-15	245,440.16	8,430,743.73	Tub-34	Ø 2 1/2"
Val-16	245,427.22	8,430,656.79	Tub-25	Ø 2 1/2"
Val-17	245,167.50	8,430,715.91	Tub-39	Ø 2 1/2"

Fuente: Reportes WaterGems

El cálculo hidráulico del escenario 1 se detalla en el anexo 10.3.10.

5.3.1.7.3 ESCENARIO 3 - AGUA CONTRA INCENDIO

Es normal instalar hidrantes de agua contra incendio en las urbanizaciones para el uso de las compañías de bomberos, pero la compañía de bomberos más cercano al C.P. de Qquea se ubica en la ciudad de Sicuani (30 min); es por ello que para un actuar rápido de la población ante cualquier eventualidad se proveerá de grifos contra incendio; además que un grifo contra incendio necesita menos caudal y presión de agua respecto a un hidrante.

Un grifo contra incendio con una válvula tipo globo y conexión para la manguera de 1 ½" (Gabinete contra incendio tipo I)

Un grifo contra incendio con una válvula tipo globo, conexión para la manguera de 1 ½" y maguera de ACI de 60.0m (Gabinete contra incendio tipo II)

Figura 5.11 Gabinete contra incendio tipo I



Figura 5.12 Gabinete contra incendio tipo II

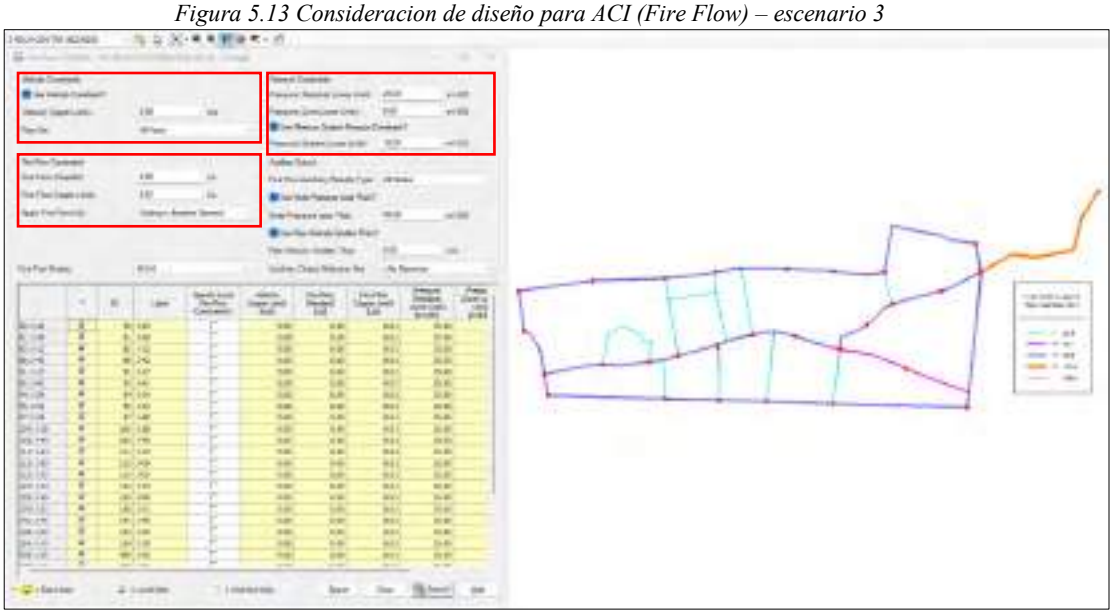


Para el análisis de ACI, se tomará las siguientes consideraciones:

- Los grifos contra incendio serán proyectados en las zonas más importantes y preferentemente en las esquinas de las cuadras con una distancia no mayor de 100m
- Caudal de asignación para cada grifo contra incendio es de 8.0 l/s.
- La presión mínima de llegada a cada hidrante debe ser como mínimo 25 mca.
- Durante el uso de un grifo contra incendio, la presiones en los demás nudos de la red de distribución debe ser como mínimo 10 mca.

WaterGems tiene una alternativa para análisis de agua contra incendio (Fire flow) donde se define la velocidad máxima permisible, la presión mínima en los hidrantes o grifos contra incendio, los nudos donde se asignará el caudal ACI y la presión residual mínima en todo el sistema de agua potable.

Figura 5.13 Consideracion de diseño para ACI (Fire Flow) – escenario 3



Fuente: WaterGems

Tabla 5.26 Ubicación de grifos contra incendio para ACI

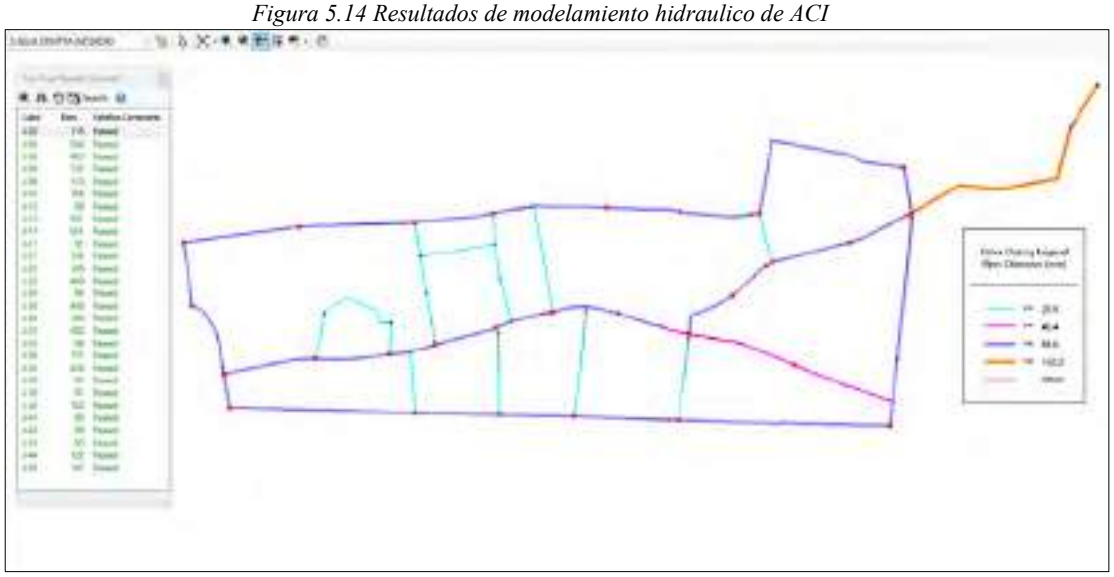
N°	NODO	X (m)	Y (m)	Elevación (m)
1	J-03	245,418.46	8,430,905.44	3,531.47
2	J-04	245,267.69	8,430,899.86	3,529.59
3	J-05	246,058.89	8,430,977.19	3,529.29
4	J-08	246,068.30	8,430,917.72	3,528.12
5	J-09	245,520.94	8,430,917.88	3,528.06
6	J-10	245,115.31	8,430,879.16	3,527.67
7	J-12	245,869.39	8,430,917.49	3,527.51
8	J-13	245,765.15	8,430,919.76	3,527.48
9	J-14	245,669.49	8,430,924.85	3,527.45
10	J-17	245,987.62	8,430,879.61	3,527.30
11	J-21	246,039.75	8,430,639.66	3,526.76
12	J-22	245,886.20	8,430,853.28	3,526.72
13	J-23	245,914.90	8,430,718.96	3,526.22
14	J-24	245,525.34	8,430,767.79	3,526.21
15	J-26	245,833.68	8,430,809.65	3,526.13
16	J-28	245,598.85	8,430,788.98	3,526.03
17	J-31	245,684.55	8,430,786.27	3,525.95
18	J-33	245,777.45	8,430,759.90	3,525.71
19	J-34	245,445.40	8,430,745.35	3,525.58
20	J-35	245,127.19	8,430,796.71	3,525.49
21	J-38	245,763.68	8,430,646.63	3,525.20
22	J-39	245,385.49	8,430,732.73	3,525.14
23	J-40	245,625.86	8,430,651.84	3,525.05
24	J-41	245,529.46	8,430,654.17	3,524.94
25	J-42	245,419.00	8,430,657.02	3,524.62
26	J-43	245,288.21	8,430,726.98	3,524.58

N°	NODO	X (m)	Y (m)	Elevación (m)
27	J-44	245,168.89	8,430,707.56	3,523.98
28	J-45	245,176.47	8,430,663.64	3,523.54

Fuente: elaboracion propia

WaterGems genera un escenario independiente para cada nodo asignado con el caudal ACI y como se puede observar en la siguiente figura, todos los nudos con el caudal ACI, han cumplido satisfactoriamente con las condiciones antes mencionadas (Fire Flow Results)

Figura 5.14 Resultados de modelamiento hidraulico de ACI



Fuente: WaterGems

El cálculo hidráulico del escenario 3 se detalla en el anexo 10.3.1.10

Los grifos contra incendio estarán ubicados en las dentro de una caja metálica de 0.40x0.25x0.25 en donde se ubicará una válvula compuerta tipo globo de 2 ½", un acople para la manguera de 1 ½", la tubería de alimentación será de 2 ½" y será proveído por todos los accesorios necesarios para la instalación del grifo a la red matriz de agua potable.

5.3.1.7.4 RESULTADOS DEL MODELAMIENTO HIDRAULICO

Los resultados del modelamiento hidráulico de la red de distribución se muestran a continuación:

- El caudal máximo horario de diseño es 3.45 l/s.
- El caudal de agua contra incendio es 8.0 l/s.
- La presión máxima en la red de distribución es de 39.95 mca. (J-08)
- La presión mínima en la red de distribución es de 23.43 mca, (J-03)
- La red de distribución tiene un total de 5334.96 m lineales de tubería PVC y están distribuidos en los siguientes diámetros: 1276.87 m de tubería PVC de Ø3/4", 319.51 m de tubería PVC de Ø1 1/2", 3401.56 m de tubería PVC de Ø2 ½ y 337.02 m de tubería PVC de Ø4".
- Se proyecta la construcción de 17 válvulas de control en la red de distribución
- Se proyecta la construcción de 28 gabinetes para ACI

5.3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGÜE

5.3.2.1 REDES COLECTORAS

Son el conjunto de tuberías que son las encargadas de recolectar y transportar las aguas residuales desde las viviendas hasta el punto de disposición o de tratamiento (PTAR). Asimismo, estas redes colectoras tienen cámaras de inspección (buzones) que permitirán la ventilación y el mantenimiento de las redes.

a) Consideraciones de diseño

Para las redes colectoras se tiene las siguientes consideraciones:

- El caudal de diseño para las redes colectoras será el resultado del caudal de retorno y caudal de infiltración.
- El caudal mínimo de diseño por tramo debe ser como mínimo 1.5 l/s.
- La tensión tractiva mínima por tramo debe ser como mínimo 1.0 Pa.
- La velocidad de cada tramo debe ser como mínimo 0.6 m/s y como máximo 5.0 m/s.
- La altura de la lámina de agua será como máximo el 75% del diámetro de la tubería.
- La cobertura mínima para las tuberías será como mínimo 1.0m

b) Modelamiento Hidráulico

El modelamiento hidráulico de la red colectora se realizó con el Software SewerGems.

Las redes colectoras son contenidas en un archivo DXF y SewerGems las importa mediante el comando "ModelBuilder" y además de generarse las redes de tubería, se generan los buzones (manhole) entre ellas. Se usa el comando "TRex" para asignar coordenadas de elevación a todos los buzones antes generados.

Para poder modelar las redes colectoras es necesario determinar el caudal total de diseño, que es resultado del caudal de retorno y caudal de infiltración; que están en función al caudal máximo horario y de las redes de alcantarillado respectivamente.

c) Caudal unitario de retorno

Es caudal de aporte de cada vivienda a la red de alcantarillado, las ubicaciones de todas las viviendas son importadas a SewerGems con el comando "ModelBuilder" y que son representadas por los "Property Connection".

Tabla 5.27 Caudal unitario de retorno

	Cantidad	Qmh. (l/s)	Qr. (l/s)	Caudal Unitario (l/s)
Conexiones Domiciliarias	176	2.860	2.288	0.01300
Inicial no Escolarizado N° 107	1	0.020	0.016	0.01600
Inicial - Jardín N° 605	1	0.043	0.034	0.03400
Primaria Escolarizado	1	0.088	0.070	0.07000
Iglesia Virgen del Carmen	1	0.043	0.034	0.03400
Iglesia Evangelista Peruana	1	0.013	0.010	0.01000
Complejo Minero Qhosccora	1	0.290	0.232	0.23200
Municipio del Centro Poblado de Qquea	1	0.033	0.026	0.02600
Salón Comunal del Centro Poblado de Qquea	1	0.033	0.026	0.02600
Oficina del Comité Agrícola	1	0.010	0.008	0.00800
Cementerio del Centro Poblado	1	0.010	0.008	0.00800
	Total	3.45	2.75	

Fuente: elaboracion propia

Mediante la herramienta "Unit Sanitary Load" se asigna el caudal de cada "Property Connection" a la tubería más cercana mediante "Lateral" y "Tap", o en su defecto directamente al buzón más cercano.

La asignación del caudal de retorno unitario se detalla en el anexo 10.3.2.1

Figura 5.15 Asignación de caudal de retorno unitario a red colectora



Fuente: elaboracion propia

d) Caudal de infiltración

El caudal de infiltración proviene del subsuelo e ingresa a la red de alcantarillado y depende de: tipo de tubería, tipo de unión de tubería, tipo de suelo, nivel de napa freático, juntas de construcción, etc. El caudal de infiltración se determina mediante la siguiente expresión:

$$Qi = L * Ti$$

Donde: Qi = Caudal de infiltración (l/s)

Qi = Longitud de tubería (km)

Ti = Tasa de infiltración (l/s.km)

La "Guía para el diseño de tecnologías de alcantarillado" de UNATSABAR, recomienda un valor de 0.05 l/s.km para nivel freático bajo y un valor de 0.5 l/s.km para nivel freático alto.

Para el proyecto se distinguió dos zonas; la primera zona donde las redes de alcantarillado serán instaladas en zonas de nivel freático bajo y otra zona de nivel freático alto.

El caudal de total infiltración es de 1.36 l/s (ver calculo en el anexo 10.3.2.1)

e) Resumen de caudal de diseño de red colectora

Tabla 5.28 Caudal de diseño para redes colectoras

DESCRIPCIÓN		CAUDAL	UND
1.0	Caudal máximo horario	3.45	l/s
2.0	Caudal de retorno (80%)	2.75	l/s
2.1	Caudal conexiones domiciliarias	2.29	l/s
2.2	Caudal conexiones publicas	0.46	l/s
3.0	Caudal infiltración	1.36	l/s
	Caudal de total de diseño	4.11	l/s

Fuente: elaboración propia

5.3.2.2 CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Mayormente conocidas como buzones o buzonetas, son estructuras de concreto mayormente de forma cilíndrica y de un diámetro de 1.20m, en la base se realiza una sección semicircular para el transporte del agua residual entre las tuberías colectoras.

a) Consideraciones de diseño

- Se proyectará cámaras de inspección en los siguientes casos: al inicio de un colector, en cambios de dirección, en cambios de pendiente, en cambios de diámetro o en cambios de material de las tuberías.
- A un buzón podrán llegar varias tuberías y de un buzón solo podrá salir una tubería, a menos que sea un buzón de arranque.
- El diámetro interno de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm.
- En los techos de los buzones se proyectará una tapa de inspección de 0.60 m de diámetro
- La distancia entre buzones depende del diámetro de la tubería del colector, según la siguiente tabla del OS.070.

Tabla 5.29 Distancia maxima entre buzones

Diámetro nominal de tubería (mm)	Distancia máxima (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: OS.070

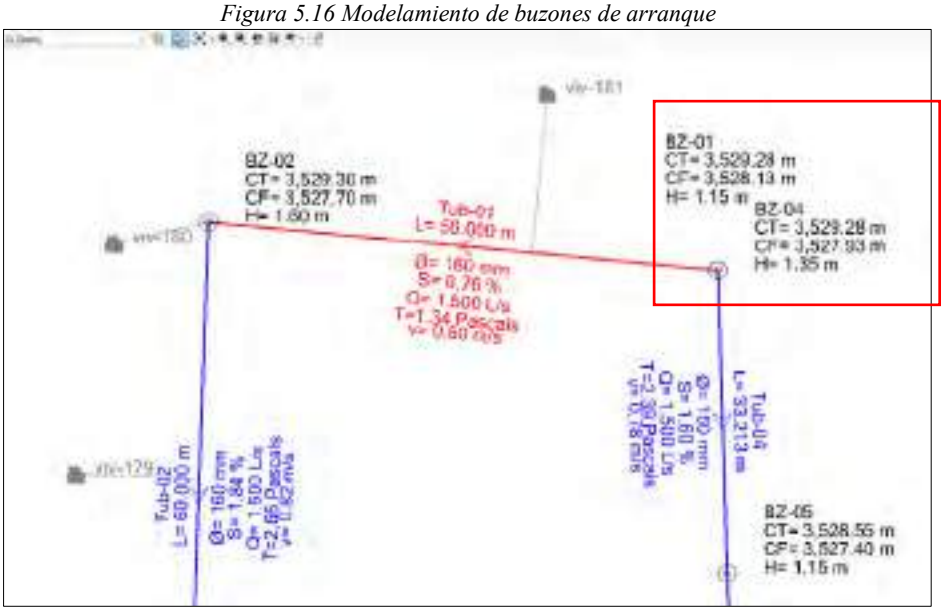
b) Modelamiento Hidráulico

El modelamiento hidráulico de los buzones se realiza junto con las redes colectoras utilizando el software SewerGems

SewerGems solo permite que un buzón tenga una tubería de salida, por tal motivo para modelar los buzones de arranque se dibujó dos buzones con las mismas coordenadas, pero con diferente "cota de fondo".

En tal sentido, se disminuirá 06 buzones a la cantidad total de buzones.

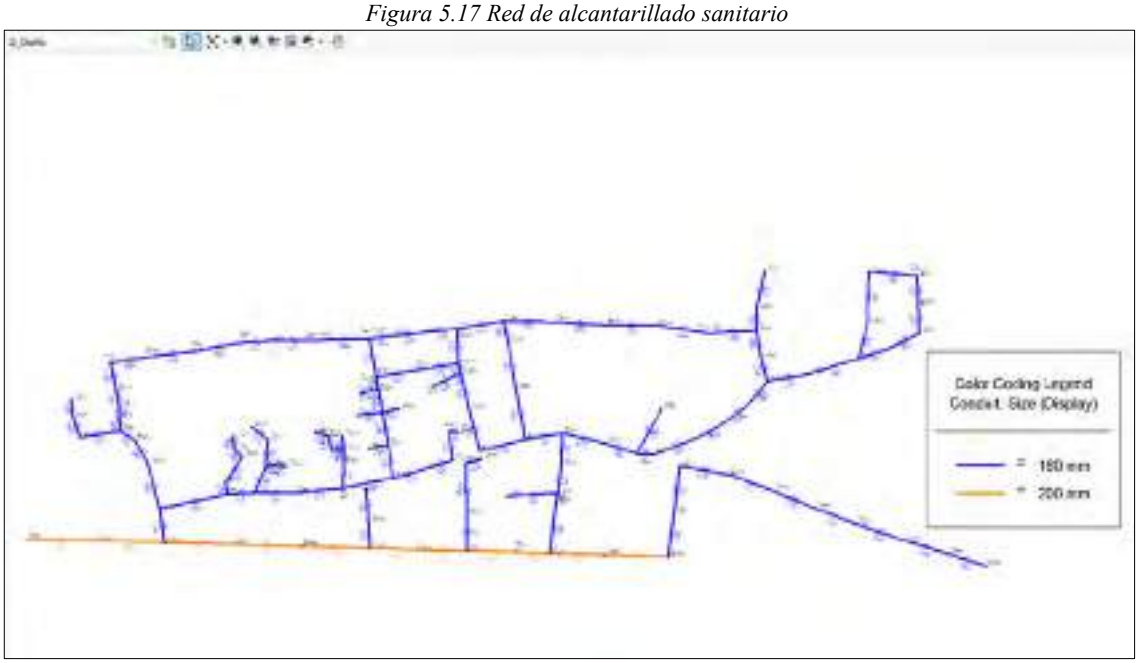
Figura 5.16 Modelamiento de buzones de arranque



Fuente: SewerGems

5.3.2.3 RESULTADOS DE RED COLECTORA

Figura 5.17 Red de alcantarillado sanitario



Fuente: elaboracion propia

- El caudal total de emisión de la red de alcantarillado es 4.11 l/s.
- La red colectora presenta un total de 124 tramos de tubería PVC-UF, entre redes colectoras principales y redes colectoras secundarias.
- Se tiene un total de 5039.6 m de tubería, de los cuales: 4292.1 m son tubería PVC-UF de 160 mm y 747.5 m son tubería PVC-UF de 200 mm.
- La cobertura mínima para todas las redes de alcantarillado es de 1.0 m sobre la clave de la tubería.
- El modelamiento hidráulico tiene 125 buzones, pero 06 son buzones duplicados para modelar los buzones de arranque, por tanto, se proyecta la construcción de 119 buzones.
- Se proyecta 7 tipos de buzones que son diferenciados por su altura de buzón:

Tabla 5.30 Tipos de buzón y cantidades

Tipo de buzón	Dimensión	Cantidad
Tipo I	(1.00 @ 1.50)	80
Tipo II	(1.50 @ 2.00)	12
Tipo III	(2.00 @ 2.50)	11
Tipo IV	(2.50 @ 3.00)	5
Tipo V	(3.00 @ 3.50)	4
Tipo VI	(3.50 @ 4.00)	2
Tipo VII	(4.00 @ 4.50)	4
Tipo VIII	(4.50 @ 5.00)	1
Total		119

Fuente: elaboracion propia

- El buzón de entrega a la PTAR tiene una profundidad de 4.88 m.

El modelamiento hidráulico de los buzones se detalla en el anexo 10.3.2.

5.3.2.4 RED DE VERTIMIENTO

La red de vertimiento son tuberías y buzones que conducen el agua residual tratada desde la PTAR hasta su punto de vertimiento final en el rio Vilcanota.

El caudal de salida de la PTAR es 2.46 l/s (0.8*Qp + Qinf) y se tomará las mismas consideraciones de las redes colectoras del título 5.3.2.1

El caudal final en el punto de vertimiento es 2.57 l/s

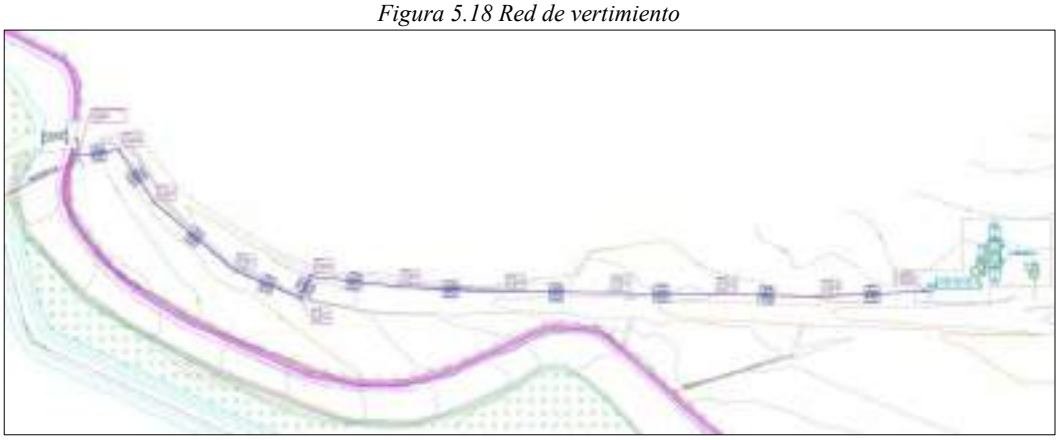
Tabla 5.31 Caudal de diseño de red de vertimiento

DESCRIPCION		CAUDAL	UND
1.0	Caudal promedio	2.46	l/s
2.0	Caudal infiltración	0.11	l/s
	Caudal de diseño total	2.57	l/s

Fuente: elaboracion propia

La red de vertimiento consta de 11 buzones de inspección (09 tipo I y 02 tipo III) y de 11 tramos de tubería PVC-UF de 160 mm en un total de 524.0 m.

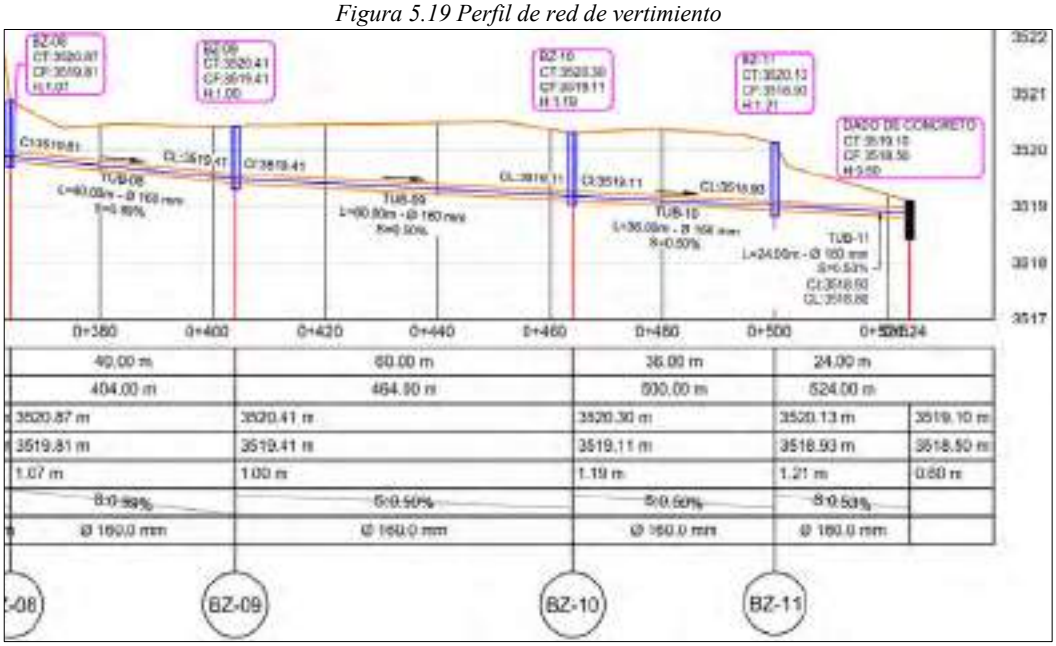
Figura 5.18 Red de vertimiento



Fuente: elaboracion propia

El punto final de la red de vertimiento es un dado de concreto de 175 kg/cm2 con dimensiones de 0.60 x 0.60 x 0.60m y la cota de llega de la tubería es 3518.8 m.

Figura 5.19 Perfil de red de vertimiento



Fuente: elaboracion propia

El modelamiento hidráulico de la red de vertimiento se detalla en el anexo 10.3.2

5.3.3 COMPONENTE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Es una infraestructura que, mediante procesos, permite la depuración de las aguas residuales, con la finalidad de que el agua tratada cumpla con las normas de calidad del cuerpo receptor, para ello se deberá brindar las instalaciones que requiera la PTAR y los procesos que deben experimentar las aguas residuales.

De acuerdo al planteamiento hidráulico del sistema de alcantarillado, se ha establecido sistemas independientes de redes de desagüe, lo cual determina el planteamiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

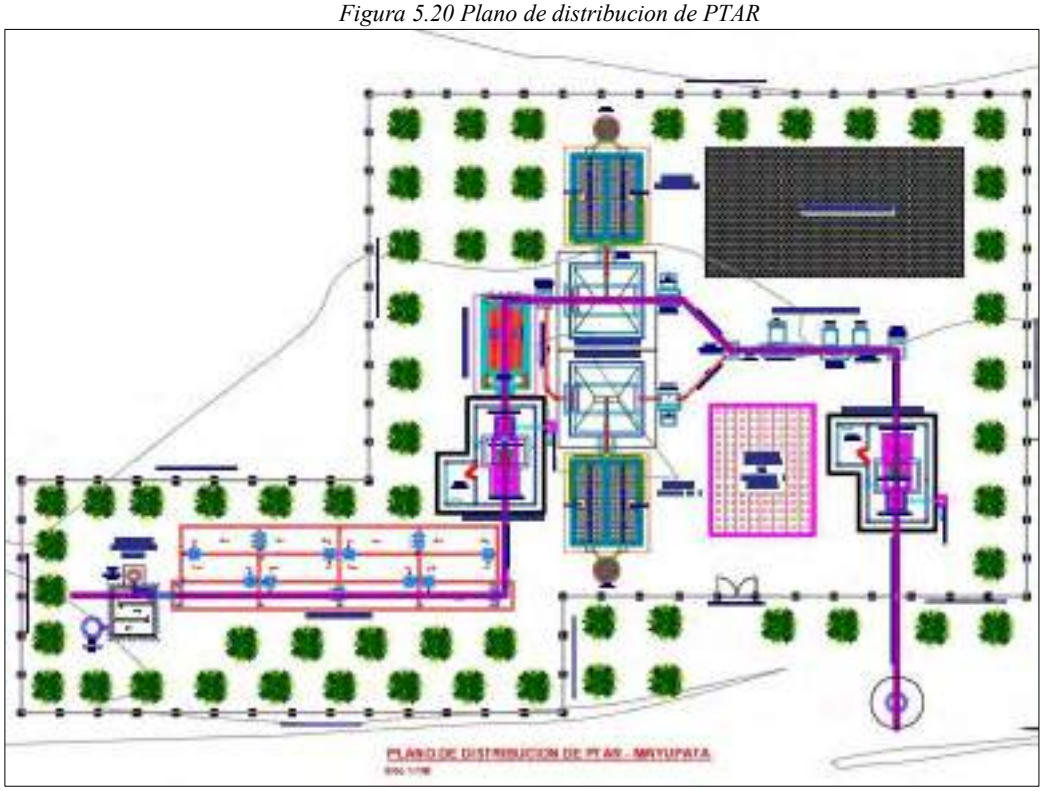
5.3.3.1 UBICACIÓN DE LA PTAR

La población de Qquea se caracteriza por estar situada en una superficie llana o plana, donde la mayoría de terrenos son destinados a actividades económicas, lo cual dificulta la ubicación de una zona propicia para la ubicación de una PTAR. De las inspecciones realizadas en campo y la evaluación de las zonas disponibles se ha encontrado 01 zona adecuada para el emplazamiento de la PTAR el cual no provocará un impacto desfavorable en el entorno natural.

La zona denominada como sector de Mayupata a una altura de 3484 msnm con coordenadas UTM WGS 84 19S, 245001 E y 8430697 N, se encuentra en la parte oeste de la población y se emplaza a menos de 500 m. de la población, presentando pendiente mínima, con presencia de vegetación de tipo pastizal (totora).

Esta zona es favorable para la construcción de la planta de tratamiento por no presentar problemas y no originar ningún impacto visual.

Figura 5.20 Plano de distribucion de PTAR



Fuente: elaboracion propia

5.3.3.2 SELECCIÓN DE PROCESO DE TRATAMIENTO

La presente propuesta plantea depurar las aguas residuales del centro poblado de Qquea, en una planta de tratamiento emplazada de acuerdo a la topografía del sector de Mayupata, cuya característica particular se basa en aguas provenientes de las viviendas y locales públicos, no existiendo industrias ni mecánicas que contaminen con mayor incidencia las aguas servidas.

Una de las características exigidas para el diseño de la planta de tratamiento es evitar malos olores.

La ubicación de la planta de tratamiento debe considerar el menor impacto hacia el entorno natural. Se ha realizado el análisis y evaluación de la zona propuesta para la planta de tratamiento, determinándose que se tiene las condiciones necesarias, los cuales están dentro de los parámetros exigidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

PROBLEMAS ESPECIFICOS ASOCIADOS A LAS PEQUEÑAS COMUNIDADES

Debido al tamaño de las comunidades, estas se enfrentan a una serie de problemas que dificultan la construcción de las PTAR que mayormente son gestionadas por los municipios.

Los principales problemas que se presentan están relacionados con:

- Costos elevados de inversión por habitante.
- Costos de operación altos.
- Presupuestos limitados para la explotación y mantenimiento de las instalaciones.

Los sistemas de tratamiento y evacuación de aguas residuales de pequeñas dimensiones incluyen un amplio rango de tamaños, desde sistemas diseñados para dar servicio a viviendas unifamiliares hasta sistemas diseñados para el tratamiento de grandes caudales de agua residual.

Antes de tomar una decisión del proceso a considerar en el sistema de depuración de las aguas residuales, se han planteado algunas alternativas:

a) Fosas sépticas
   Este sistema permite la degradación biológica en tanques o fosas, las cuales filtran los líquidos al suelo y almacenan los lodos. Debido al tamaño de la población y su configuración hidráulica, se descarta este tipo de tratamiento que es utilizado para pequeñas poblaciones.

b) Tanque de decantación y digestión
   Esta alternativa es aplicada a poblaciones menores a 1,000 habitantes, obteniendo un buen tratamiento con un tanque que permite biodegradar la materia orgánica en un estanque, para posteriormente eliminar el efluente por medio de métodos de filtración lenta. Este procedimiento no es factible de realizarlo.

c) Lechos bacterianos
   Esta alternativa permite depurar aguas residuales de poblaciones de hasta 5,000 habitantes, realizando el tratamiento y digestión de la materia en tanques decantadores y la incorporación de lechos filtrantes (gravas y arena) que permitan generar el biofilm que acelere el proceso. Este procedimiento es factible de realizarlo, mejorando los resultados del tratamiento.

d) Fangos activos

Este procedimiento permite el tratamiento de aguas residuales de poblaciones de hasta 5,000 habitantes, combinando procesos de lechos bacterianos e incorporando en la digestión aire en forma mecánica, siendo este proceso es descartado.

e) Lagunas de oxidación

Estos procedimientos son utilizados en poblaciones pequeñas como grandes, dependiendo del espacio que se disponga para la construcción de las lagunas, este procedimiento es descartado ya que no se dispone de área y topografía adecuada.

f) Sistemas naturales

Este procedimiento es utilizado en zonas cuya carga orgánica es baja y se dispone de espacios suficientes para poder biodegradar el efluente de manera natural con plantas, o por medio de filtros de arena, Este procedimiento es factible de realizarlo, mejorando los resultados del tratamiento.

El RNE recomienda procesos de tratamiento en base a la siguiente tabla del RNE, donde se muestra valores típicos de porcentajes de remoción del DBO y de parásitos como bacterias.

Tabla 5.32 Procesis de tratamiento

PROCESO DE TRATAMIENTO	REMOCIÓN (%)		REMOCIÓN CICLOS $\log_{10}$	
	DBO	Sólidos en suspensión	Bacterias	Helmintos
Sedimentación primaria	25-30	40-70	0-1	0-1
Lodos activados (a)	70-95	70-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-90	70-90	0-2	0-1
Lagunas aireadas (b)	80-90	©	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	70-95	80-95	1-2	0-1
Lagunas de estabilización (e)	70-85	©	1-6	1-4

Fuente: RNE OS.090

Donde:

(a) Precedidos y seguidos de sedimentación.

(b) Incluye laguna secundaria

(c) Dependiente del tipo de lagunas

(d) Seguidas de sedimentación

(e) Dependiendo del número de lagunas y otros factores como: temperatura, periodo de retención y formas de lagunas.

En el siguiente cuadro, se comparan las alternativas:

Tabla 5.33 Alternativas de tratamiento de agua residual

Sistema de depuración	**Limite recomendado de uso**	**Problemas en el sistema**	**Problemas para aplicar**	**Ventajas para ser aplicado**
Individual Pozos negros permeables.	Vertido de viviendas familiares	Limitaciones del terreno. Contaminación acuífera. Extracción de sólidos y eliminación. Olores.	Existe redes de desagüe en la zona	Aplicable a viviendas que se encuentren muy alejadas del sistema de desagüe.
Pozo negro impermeable.	Vertido de viviendas familiares	Extracción de sólidos y eliminación. Olores.	Existe redes de desagüe en la zona	Aplicable a viviendas que se encuentren muy alejadas del sistema de desagüe.

Sistema de depuración	Limite recomendado de uso	Problemas en el sistema	Problemas para aplicar	Ventajas para ser aplicado
Fosas sépticas y sistemas de nitrificación.	< 300 habitantes	Extracción de sólidos y eliminación. Olores. Colmatado	Existe redes de desagüe en la zona. Población de diseño de 610 habitantes.	
Tanques de decantación y digestión y sistemas de nitrificación.	< 1,000 habitantes	Extracción de sólidos y eliminación. Colmatado.	Disponibilidad de áreas para ubicar la planta.	
Lagunas naturales en serie (anaerobia – facultativa – anaerobia)	< 3,000 habitantes	Superficie requerida de 8-11 m²/hab. Olores en etapa anaerobia. Sin impermeabilización se contamina el acuífero. Mosquitos y roedores. Extracción y eliminación periódica de lodos	Disponibilidad de áreas para ubicar la planta. Disponibilidad de área para el lecho de secado.	Población de diseño de 610 habitantes.
Lagunas naturales en serie (Facultativa – facultativa – anaerobia)	< 3,000 habitantes	Superficie requerida de 8-11 m²/hab. Menos olores en lagunas facultativas. Sin impermeabilización se contamina el acuífero. Mosquitos y roedores. Extracción y eliminación periódica de lodos.	Disponibilidad de áreas para ubicar la planta. Disponibilidad de área para el lecho de secado.	Población de diseño de 610 habitantes.
Lagunas aireadas en serie (aireado natural – aireado – aireado natural)	< 15,000 habitantes	Superficie requerida de 1.8 – 3.5 m²/hab. Extracción y eliminación periódica de lodos. Consumo energético.	Disponibilidad de áreas para ubicar la planta. Disponibilidad de área para el lecho de secado.	Población de diseño de 610 habitantes.
Sedimentación digestión con nitrificación	< 1,000 habitantes	Estabilización incompleta. Colmatado. Extracción y eliminación de lodos.	Disponibilidad de áreas para ubicar la planta.	Población de diseño de 610 habitantes.
Proceso de lechos bacterianos de baja carga y media carga.	< 2,000 habitantes	Pérdida de carga. Olores por inversiones térmicas. Consumo energético por recirculación. Mosquitos e insectos.		Población de diseño de 610 habitantes. Disponibilidad energética. Plantas compactas.
Filtros de arena y turba	< 10,000 habitantes	Funcionamiento con intermitencias. Colmatado. Limpieza de filtros	Mantenimiento de filtros. Operación de la planta	Material filtrante disponible. Plantas compactas.
Fangos activados de baja o mediana carga en canal continuo.	> 1,500 habitantes	Consumo energético	Operación de la planta	Personal mínimo de mantenimiento. Plantas compactas.
Filtros verdes		Riego intermitente. Colmatado. Olores	Grandes extensiones planas.	

Fuente: elaboración propia

La evaluación que realizamos para determinar el tipo de planta a construir está basada no solo en la disponibilidad del terreno, si no a las características físicas químicas del agua residual.

De los comentarios realizados para cada sistema podemos concluir que los sistemas que se ajustan a nuestro proyecto son los métodos de tanques de decantación.

5.3.3.3 SISTEMA DE TRATAMIENTO PTAR: "MAYUPATA"

La instalación de tanque Imhoff, consiste en un tanque de dos módulos además cado uno de ellos tiene dos compartimientos en el cual la sedimentación tiene lugar en el compartimiento superior, y la digestión tanto como la acumulación de lodos en el compartimiento inferior.

- El método de tanque de decantación primario se ajusta a la realidad del centro poblado de Qquea, para lo cual se plantea una planta de tratamiento compacta que se ajuste a las condiciones del terreno, requiriendo la mano de obra calificada para la operación y mantenimiento de la planta.
- El espacio disponible se ajusta a las unidades planteadas para el tratamiento, pues se requiere de un área de 3,000.00 m². para el tratamiento de las aguas servidas.

Por lo expuesto anteriormente se determina que el sistema a utilizar en el tratamiento de las aguas servidas es el método de tanque de decantación y digestión.

5.3.3.4 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TANQUE DE DECANTACIÓN PRIMARIO

El sistema de depuración por tanques Imhoff primario que es análogo a los sistemas de depuración por fosas sépticas con las ventajas de la separación de la decantación y de la digestión permitiendo una mejor sedimentación del lodo.

No requiere de la instalación de ningún equipo mecánico y permite caudales altos, sin embargo, para su uso es necesario que las aguas residuales pasen por los procesos de tratamiento preliminar de cribado y remoción de partículas.

El sistema consta de seis partes:

5.3.3.4.1 ALIVIADERO O CAMARA DE EXEDENTES

Es una estructura que protegen al sistema de canales, de daños que podrían resultar de un flujo incontrolado en el canal, o de las aguas de lluvia. Los excesos de flujo dentro del canal deben de ser controlado para prevenir daños y para prevenir la erosión de la banqueta del lado interior del canal y por consiguiente sedimentación del prisma del canal. Se usan desfogues para extraer el exceso de agua del canal, y pueden ser de alivio o vaciado.

5.3.3.4.2 CÁMARA DE REJAS

Las aguas residuales crudas pasan por un dispositivo de cribado que permite eliminar materiales gruesos como plásticos, trozos de madera, trapos y otros. Reduciendo la carga contaminante y facilitando el tratamiento posterior.

5.3.3.4.3 CAMARA DESARENADOR

Las aguas residuales crudas pasan por un dispositivo de cribado que permite eliminar materiales gruesos como plásticos, trozos de madera, trapos y otros. Reduciendo la carga contaminante y facilitando el tratamiento posterior.

5.3.3.4.4 CANAL PARSHALL

Es una estructura hidráulica que es utilizada comúnmente para realizar la medición del caudal en canales abiertos y para la mezcla rápida de sustancias, es muy usada en plantas de tratamiento de aguas residuales.

5.3.3.4.5 CÁMARA DESENGRASADORA

Este dispositivo elimina aceites grasos y otras sustancias de menor densidad que el agua, las cuales al flotar quedan atrapadas en el primer compartimiento.

5.3.3.4.6 CAMARA DE TANQUE IMHOOF

Posterior a la etapa de desarenado y desengrasado, el agua residual es conducida al tanque Imhoff, con la finalidad de separar el agua tratada de los lodos, los cuales se sedimentan por gravedad al fondo del tanque, para mantener un balance adecuado de lodos en el sistema los cuales luego de su proceso de biodigestión son bombeados al lecho de secado de lodos.

5.3.3.4.7 LECHO DE SECADOS DE LODO

Esta última fase tiene como finalidad reducir sensiblemente el volumen del lodo y permitir un fácil manejo del mismo, los fangos ya secos pueden ser utilizados como mejoradores de suelo.

5.3.3.4.8 FILTRO BIOLOGICO

Los filtros percoladores son unidades de tratamiento biológico que dentro del sistema global de tratamiento de aguas residuales tienen la labor de remover la materia orgánica mediante la metabolización, mediante una población bacteriana adherida a un medio filtrante, traduciéndose esto en un efluente con una menor concentración de DBO (demanda bioquímica de oxígeno).

5.3.3.4.9 HUMEDAL ARTIFICIAL

Los humedales son medios superficiales con un elevado grado de humedad y una profusa vegetación propia de los humedales naturales, que, de forma controlada, se reproducen mecanismos de eliminación de contaminantes presentes en aguas residuales, que se dan en los humedales naturales mediante procesos físicos, biológicos y químicos.

5.3.3.4.10 CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

Es un laberinto de cloración, un tanque en el cual se produce en proceso la desinfección, habitualmente constituyendo el tratamiento terciario dentro de una planta de tratamiento de efluentes.

5.3.3.5 PARTES DE LA PTAR

Las partes de la PTAR planteada se presentan en el siguiente cuadro, donde se analizan las ventajas y desventajas de cada unidad, así como su aplicabilidad en el C.P. de Qquea.

Tabla 5.34 Componentes de la PTAR

Tipo de tratamiento	Unidades de proceso	Necesidad	En caso de ser suprimida la unidad de proceso		Favorable para ser aplicado en Qquea
			Ventajas	Desventajas	
Pre tratamiento	Aliviadero de entrada	Imprescindible			
	Cámara de rejas	Imprescindible	Se simplifica el proceso. Se elimina si la velocidad de aproximación no es alta o no existen partículas gruesas.	Se pierde resistencia ante impacto de sólidos transportables. Mayor pérdida de carga.	Retención de sólidos en suspensión y basura.
	Cámara desarenadora.	Conveniente pero no necesario	Simplificación del sistema.	Decantación de material transportado en las diferentes unidades de proceso.	Indispensable debido al gran arrastre de arena y grava por el sistema.

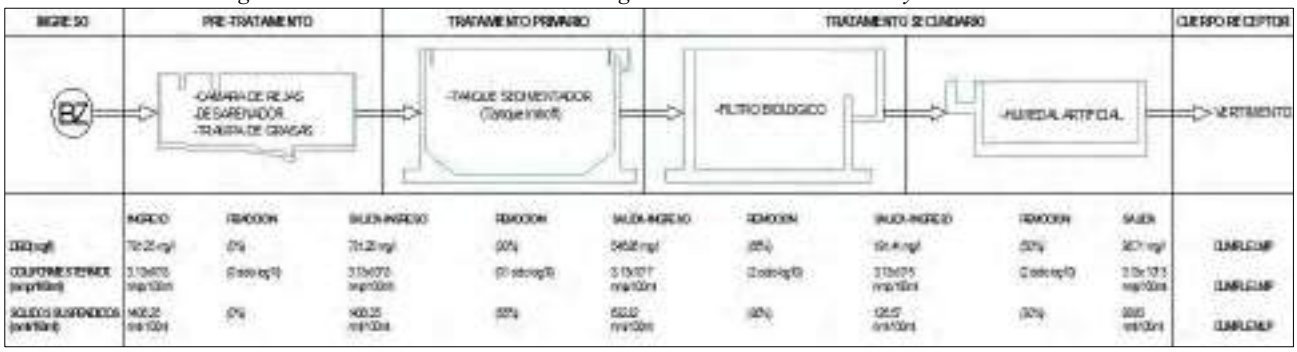
Tipo de tratamiento	Unidades de proceso	Necesidad	En caso de ser suprimida la unidad de proceso		Favorable para ser aplicado en Qquea
			Ventajas	Desventajas	
				Reducción de capacidad útil de tanques.	Disminución de las dimensiones de las otras estructuras.
Tratamiento primario	Decantación primaria (Tanque Imhoff)	Imprescindible en caso de tratamiento primario.	Simplificación del sistema.	Incremento de agitación por el incremento de sólidos no retirados. Incremento de flotantes y grasas.	Decantación y digestión de lodos.
	Secado de fangos	Suprimir en depuradoras de menos de 1,000 habitantes.	Simplificación. Reducción de mano de obra. Simplificación de mantenimiento y explotación.	Intermitencia en el secado de lodos. Olores.	Disponibilidad de área para el lecho de secado.
Tratamiento secundario	Filtro biológico	Imprescindible en caso de tratamiento secundario.	No requiere de gran extensión de terreno. Óptimo para el tratamiento de altas concentraciones de sustancias orgánicas. Apropiado para comunidades pequeñas y mediana.	Posible acumulación de biomasa lo cual afecta el rendimiento del sistema. Requiere constante atención del operador.	Disponibilidad de área para el filtro biológico.
	Humedal artificial		Consumo energético nulo. Disminución de olores. Mantenimiento más sencillo y fácil.	Demora en tiempo de régimen óptimo de funcionamiento. Requiere un área superficial mayor.	Disponibilidad de área para el Humedales.

Fuente: elaboración propia

La característica del agua residual del centro poblado de Qquea se caracteriza por tener un componente de carga orgánica de origen humano, no existiendo residuos tóxicos ni metálicos, químicos que serían difíciles de tratar.

La propuesta de unidades componentes en la planta se presentan en el gráfico siguiente:

Figura 5.21 Proceso de Tratamiento de Aguas Residuales de PTAR Mayu Pata.



Fuente: elaboración propia

De los análisis de demanda bioquímica de oxígeno de las aguas residuales del centro poblado de Qquea se tiene valores que se encuentran dentro de los límites indicados por el RNE.

El diseño hidráulico y estructural de las estructuras de la planta de tratamiento se encuentran en la parte de anexos 10.3.3 Componente 3: Planta de tratamiento.

5.3.3.6 ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA

En el presente proyecto se establece una obra necesaria adicional a la PTAR.

Una EBAR (Estación de Bombeo de Aguas Residuales) a la cual denominaremos con el nombre de EBAR "Mayupata". La implementación de este sistema es muy importante debido a que la topografía de la zona del proyecta es plana y no permite que el sistema funcione a gravedad, en la actualidad existe una planta de tratamiento de tipo Tanque Séptico que funciona a gravedad y desemboca en el rio Vilcanota por debajo del nivel de agua, solo le logra observar la salida del agua tratada en los meses de junio a setiembre donde la precipitación es baja y el nivel del rio es la mínima.

Es por ello que para este proyecto se implementa 2 cámaras de bombeo, se propone la primera cámara de bombeo para elevar el nivel del agua residual, debido a que el ultimo buzón llega a la PTAR con una altura de cota de fondo h=-5.00m desde el nivel del terreno, para ello es necesario elevar el nivel del agua de alcantarillado hacia una cámara recolectora que a su vez es disipadora de caudal y que el caudal de ingreso a la cámara de rejas gruesas sea más uniforme.

La segunda cámara de bombeo se implementa para elevar el agua tratada después de la salida del Filtro Percolador hacia el humedal artificial de esta manera se garantiza que el flujo de agua que sale del humedal artificial pueda desembocar por gravedad al rio por encima del nivel de aguas máximas. De esta manera se garantiza que la PTAR Mayupata y el sistema de alcantarillado puedan funcionar todo el año y no provoque inundaciones en los buzones anteriores a la PTAR.

Las obras dispondrán de todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento, control y tratamiento de aguas residuales.

La infraestructura que se van a ejecutar, están divididas según los distintos elementos previstos que se muestra a continuación:

a) Estación de Bombeo de Aguas Residuales
   La estación de bombeo está ubicada en el interior de la planta de tratamiento. Cuenta con un ingreso del último buzón con diámetro de 200 mm y esta será desembocará en la cámara de limpieza o de disipador de caudales y de esta a la cámara de impulsión.

   En función del caudal deseado, la profundidad del agua del pozo, se le dimensionará la potencia necesaria de bomba.

b) Cámara de Bombeo
   Para la impulsión de las aguas residuales se ha considerado el funcionamiento de 2 bombas tipo Electrobomba sumergible PENTAX MOD. DMT 160 de 1.5 HP trifásica 220v – 60 Hz.

   Las bombas serán de nueva instalación y podrán bombear las aguas residuales a razón de 30m3/h o 500l/min, y podrá llegar hasta una altura de 9.7m.

c) Cámara de Válvulas

Se construirá una cámara de válvulas o cámara seca donde se instalarán válvulas y accesorios que no son inundados, es decir que esta cámara estará ubicado contigua al pozo de bombeo, esta alojará las válvulas y demás dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento del pozo de bombeo.

d) Cuarto Eléctrico

Con el fin de suministrar electricidad a las instalaciones y protegerlas frente a cualquier cortocircuito, sobrecarga o fuga a tierra; se dispondrá de un cuadro general de protección y maniobra para poder realizar una correcta operación de los equipos.

La alimentación de energía eléctrica para que funcionen las electrobombas será mediante unos paneles solares que transforman la radiación del sol en electricidad en corriente continua. Estas serán almacenadas en baterías para que el sistema pueda funcionar durante las 24 horas del día.

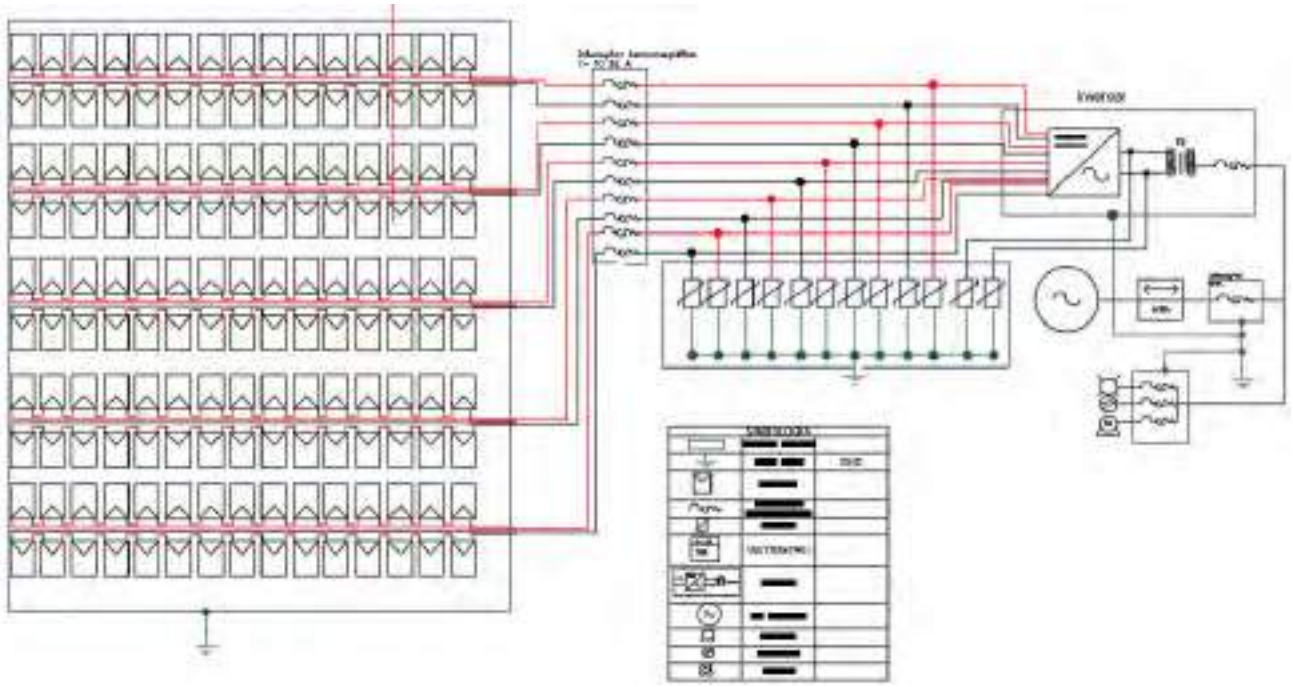
e) Paneles Solares

La tensión que generan los paneles solares depende de la cantidad de radiación recibida: Esta variará en función de la época del año, si el día está nuboso, etc. El variador medirá esta tensión y ajustará la velocidad de la bomba para adaptarse a la potencia entregada en cada momento por los paneles solares, obteniendo así un aprovechamiento máximo. De esta forma, es capaz en las primeras y últimas horas del día hacer funcionar a la bomba de una manera proporcional a la energía que es capaz de generar el campo solar. Si la radiación no es suficiente (como por ejemplo por la noche) la bomba seguirá funcionando debido a que la energía será almacenada en baterías de reserva.

Además, las ventajas específicas del bombeo solar son:

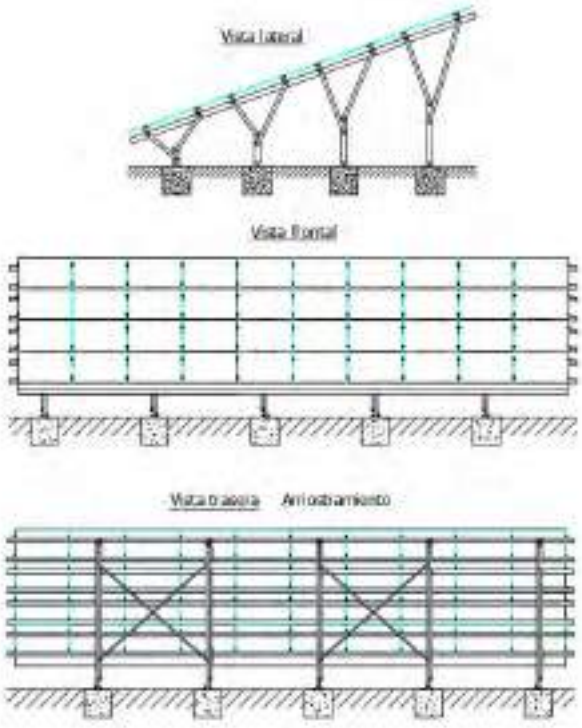
- Primero es un uso de energía inagotable, gratuita y no contamina el medio ambiente.
- Permite la utilización de gran variedad de bombas según las potencias, caudal y altura que se requiera.
- La época de máximo aprovechamiento es de mayo a septiembre. Este período corresponde al de mayor radiación solar.
- Elevado grado de fiabilidad.
- Elementos con un alto grado de rendimiento.
- Fácil instalación.
- Además, el mantenimiento es sencillo que consiste en limpieza periódica de módulos solares, inspección visual de la estructura soporte de los paneles, así como la revisión de las condiciones de trabajo del resto de los equipos.
- Por otra parte, es un sistema modular que permite ampliación.
- Los paneles no tienen partes mecánicas en movimiento sometidas a desgaste.
- Son sistemas silenciosos.
- Elevada vida útil de los paneles fotovoltaicos.

Figura 5.22 Sistema Solar para generador de energia.



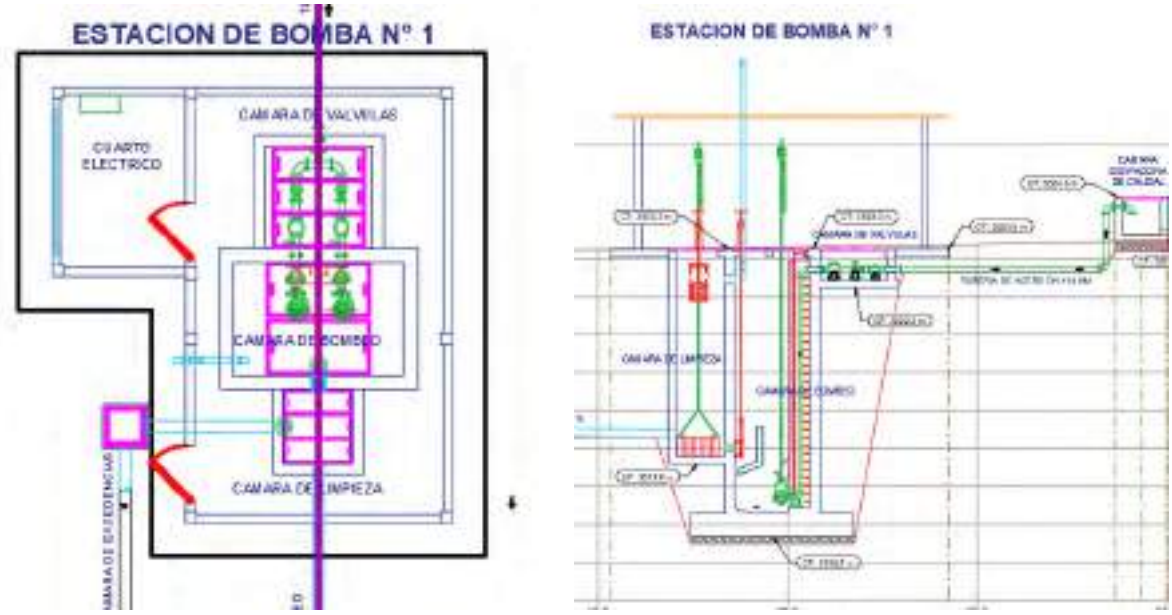
Fuente: elaboracion propia

Figura 5.23 Detalle de Instalacion de paneles solares.



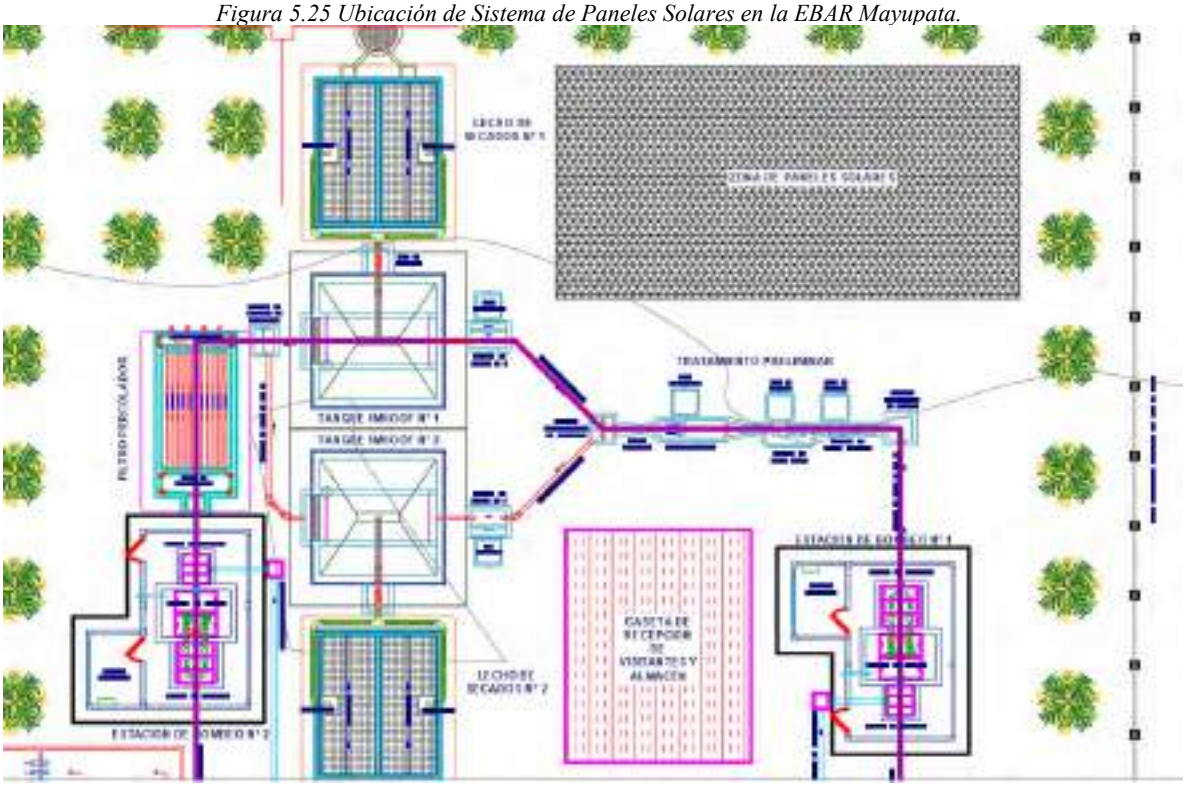
Fuente: elaboracion propia

Figura 5.24 Vista en planta y corte de la EBAR Mayupata



Fuente: elaboracion propia

Figura 5.25 Ubicación de Sistema de Paneles Solares en la EBAR Mayupata.



Fuente: elaboracion propia.

El diseño hidráulico y estructural de las estructuras de las estaciones de bombeo se encuentran en la parte de anexos 10.3.3 Componente 3: Planta de tratamiento.

5.3.4 COMPONENTE 4: DRENAJE PLUVIAL

Es un sistema de evacuación de escorrentía superficial producida por las lluvias o granizos, con la finalidad de evacuar rápidamente y no provocar inundaciones que puedan afectar a la población.

La captación de aguas pluviales se realizará mediante sumideros que estarán ubicados apropiadamente en las calles del centro poblado de Qquea.

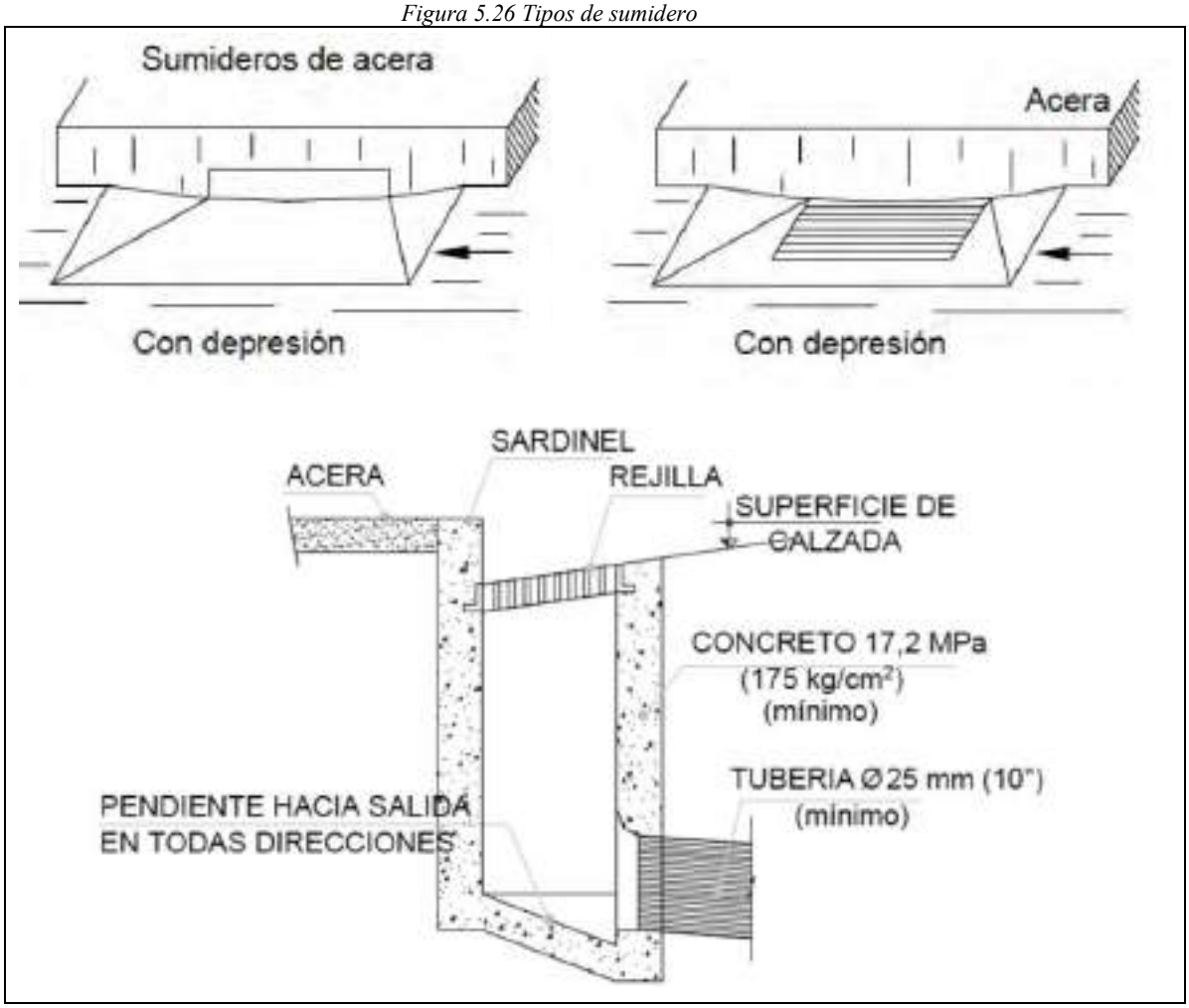
La evacuación se realiza mediante canales abiertos de concreto, canales tapados, tuberías de PVC, etc. Estos elementos conducirán el agua pluvial hasta un punto de emisor que será el rio Vilcanota.

5.3.4.1 ELEMENTOS DE CAPTACION

Los sumideros tendrán las siguientes consideraciones:

- Los sumideros serán ubicados antes de las intersecciones de las calles y serán del mismo ancho de la calle
- También se colocará sumideros laterales a lo largo de una calle cada 50.0m.
- Las rejillas de los sumideros serán de 3 1/2" x 1/2" y disposición será en 45° con respecto al canal pluvial con la finalidad de que el agua pluvial tenga un mejor transito al momento del ingreso.
- el porcentaje de obstrucción asumida es del 30% y el espesor mínimo será de 3/8".

Figura 5.26 Tipos de sumidero



Fuente: RNE – OS.060

5.3.4.2 ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN

Los elementos de conducción secundarios y terciarios serán canales ubicados en su mayoría debajo de las veredas, se le proveerá de cámaras de inspección y sumideros de fondo o laterales para el ingreso del agua pluvial.

El elemento de conducción principal será el riachuelo existente de la población de Qquea denominado riachuelo Qosqora, el cual sea canalizado mediante un canal rectangular de concreto abierto y como punto de emisión final será el rio Vilcanota

a) Consideraciones de diseño

Para los elementos de conducción se tiene las siguientes consideraciones:

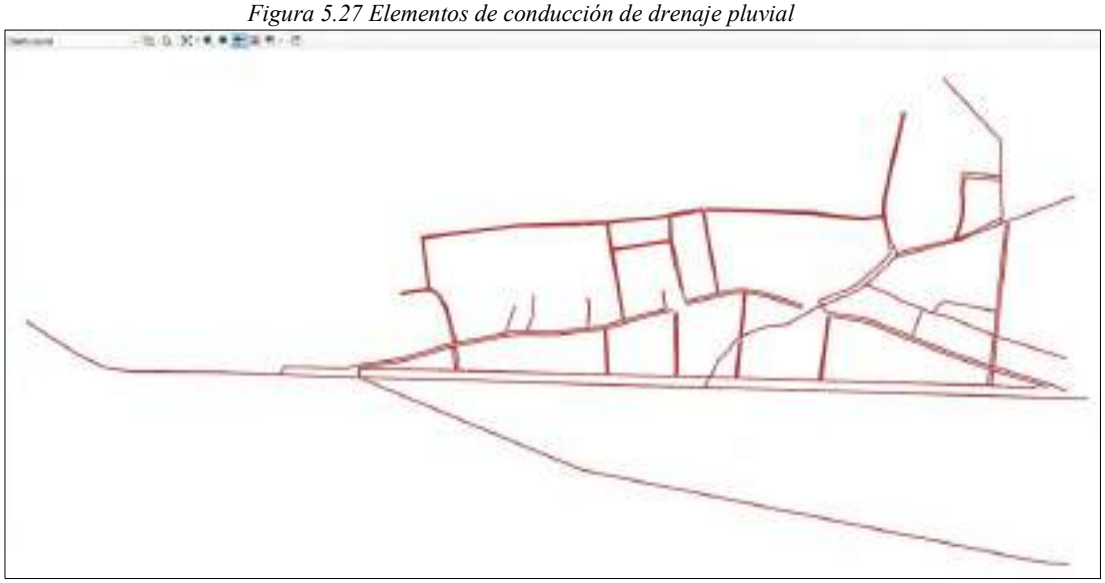
- El caudal de diseño estará en función a su área de aporte y será calculado mediante el método racional.
- El coeficiente de escorrentía para cada área de aporte será calculo en QGIS, en función del título 4.3.17 del capítulo de hidrología.
- La intensidad es 46.22 mm/hr, titulo 4.3.5.2 del capítulo de hidrología
- La velocidad de mínima de diseño deberá ser 0.60 m/s

b) Modelamiento hidráulico

El modelamiento hidráulico de todos los elementos de conducción se realizó con el Software SewerGems, usando el solucionador numérico (numerical solver) de StormCAD que específicamente está dedicado para el diseño y análisis de drenaje pluvial, desde la precipitación, su tránsito y su emisión.

Los elementos de conducción son contenidos en un archivo DXF y StormCAD las importa mediante el comando "ModelBuilder" y además de generarse las redes de tubería, se generan los buzones (manhole) entre ellas. Se usa el comando "TRex" para asignar coordenadas de elevación a todos los buzones antes generados. Los manhole solo son un medio de tránsito del agua pluvial y asignación de las características de los elementos de conducción.

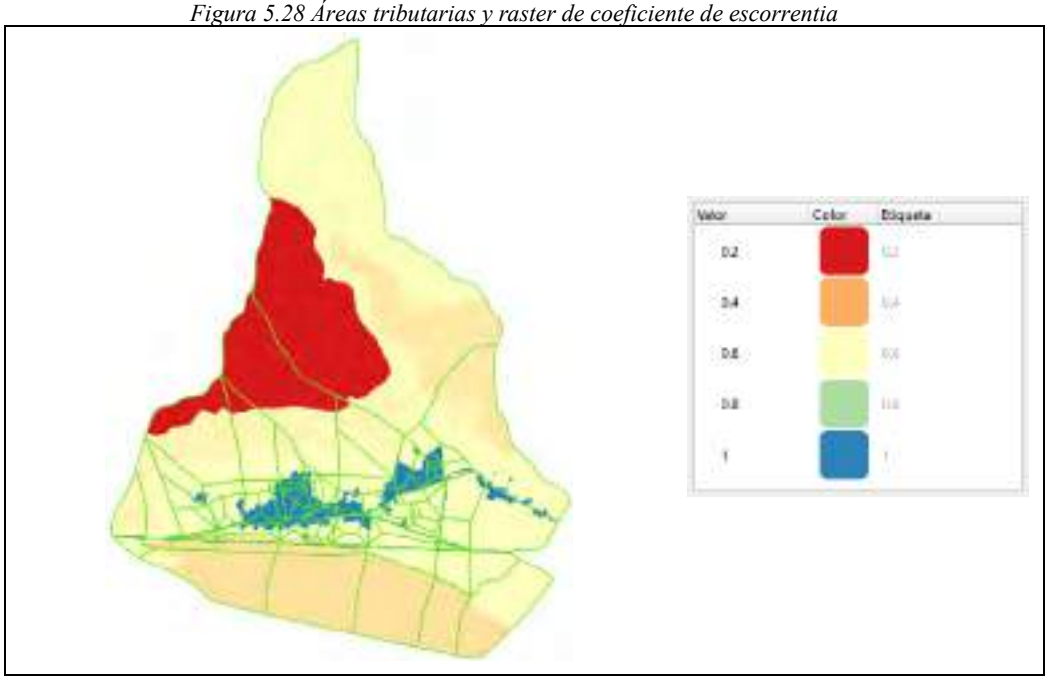
Figura 5.27 Elementos de conducción de drenaje pluvial



Fuente: StormCAD

Las áreas tributarias son delimitadas en AutoCAD y en QGIS son convertidas a elementos área en formato shape. En QGIS se le asigna a cada área su correspondiente coeficiente de escorrentía ponderado en función al raster de coeficiente de escorrentía

Figura 5.28 Áreas tributarias y raster de coeficiente de escorrentia



Fuente: elaboracion propia - QGIS

En StormCAD con el comando "ModelBuilder" se importa el archivo shape de áreas tributarias para generar los "Catchment" con su respectivo coeficiente escorrentía.

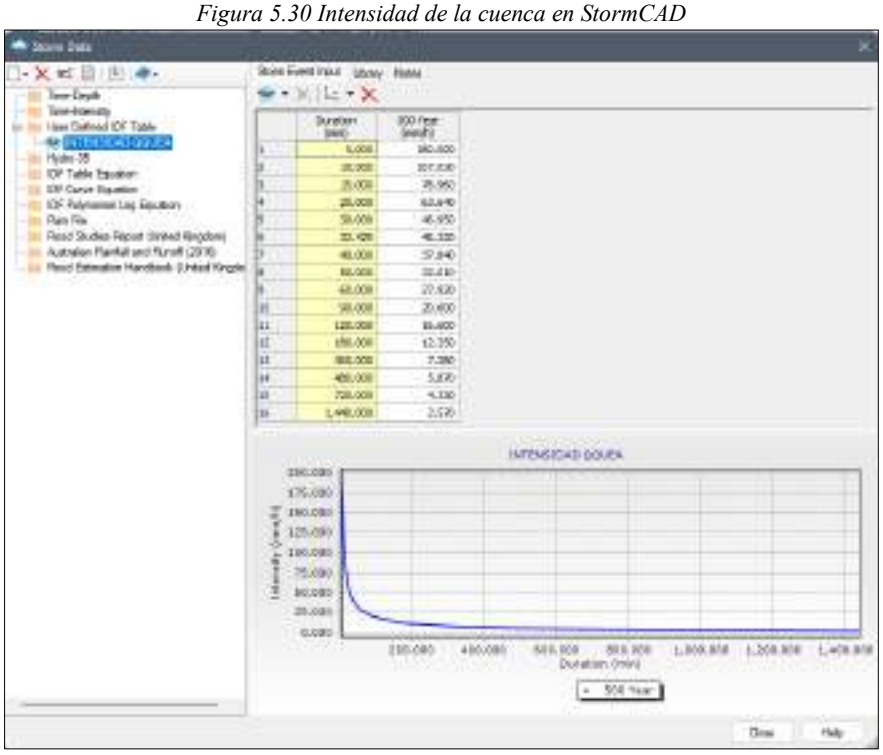
Figura 5.29 Areas tributarias - StormCAD



Fuente: elaboracion propia - StormCAD

La intensidad de la cuenca del título 4.3.5.2 es ingresada en StormCAD desde StormData.

Figura 5.30 Intensidad de la cuenca en StormCAD

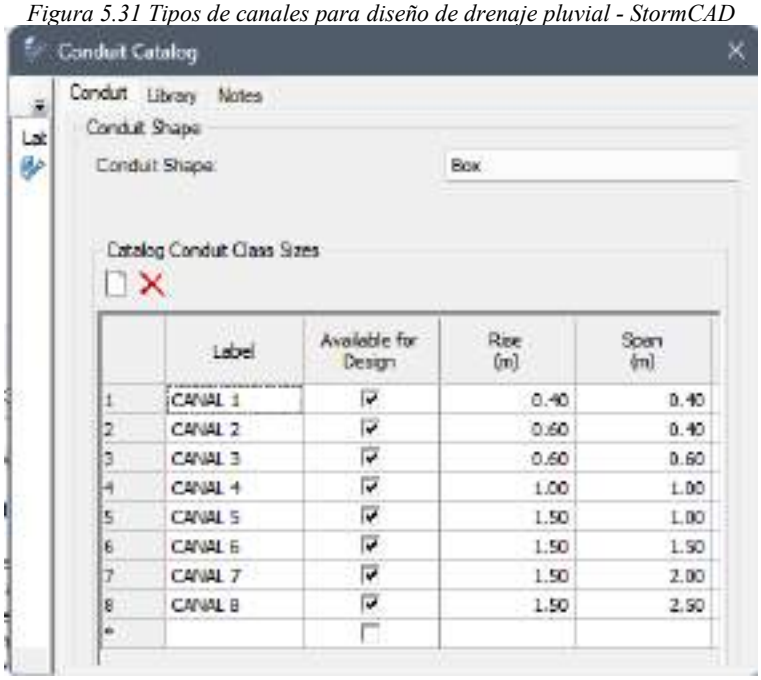


Fuente: elaboracion propia - StormCAD

StormCAD determino el caudal generado en la cuenca mediante el método racional

Para el drenaje pluvial se usarán 08 tipos de canales de concreto armado, y fueron dimensionados de acuerdo al caudal generado en cada área tributaria.

Figura 5.31 Tipos de canales para diseño de drenaje pluvial - StormCAD



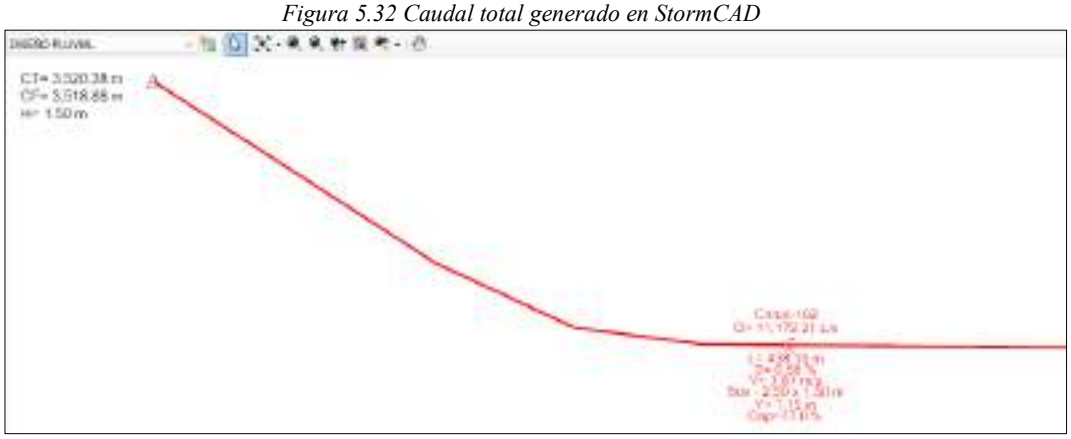
	Label	Available for Design	Rise (m)	Span (m)
1	CANAL 1	☑	0.40	0.40
2	CANAL 2	☑	0.60	0.40
3	CANAL 3	☑	0.60	0.60
4	CANAL 4	☑	1.00	1.00
5	CANAL 5	☑	1.50	1.00
6	CANAL 6	☑	1.50	1.50
7	CANAL 7	☑	1.50	2.00
8	CANAL 8	☑	1.50	2.50
*		☐		

Fuente: elaboracion propia – StormCAD

El canal que entrega el agua pluvial al rio Vilcanota es el canal tipo VIII de dimensiones de 2.50m x 1.50m con un caudal total generado de 11.17 m3/s.

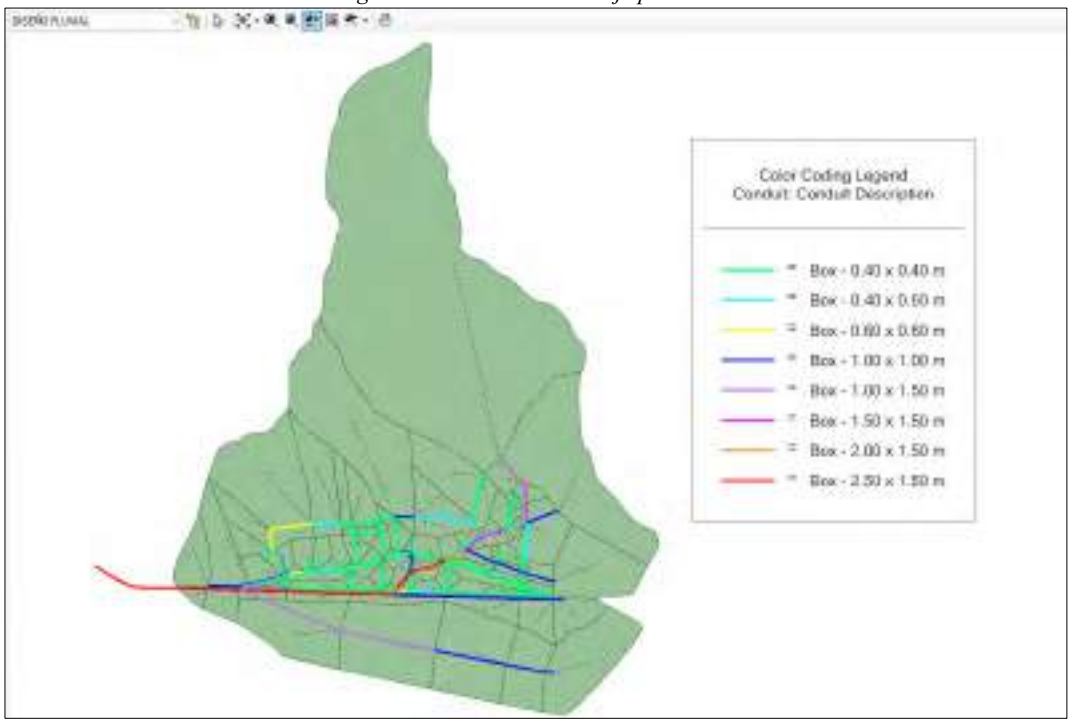
El punto de disposición final se encuentra muy cerca al puente de San José con una cota rasante del canal de 3518.9 m.

Figura 5.32 Caudal total generado en StormCAD



Fuente: elaboracion propia – StormCAD

Figura 5.33 Diseño de drenaje pluvial



Fuente: elaboracion propia – StormCAD

El drenaje pluvial tiene un total de 13,691.5 m de canales pluviales.

Tabla 5.35 Longitud por tipo de canal pluvial.

Tipo de canal	Dimensiones	Longitud
Canal tipo 1	0.40 x 0.40	7131.3
Canal tipo 2	0.40 x 0.60	835.6
Canal tipo 3	0.60 x 0.60	369.2
Canal tipo 4	1.00 x 1.00	2080.6
Canal tipo 5	1.00 x 1.50	1577.4
Canal tipo 6	1.50 x 1.50	181.9
Canal tipo 7	2.00 x 1.50	141.9
Canal tipo 8	2.50 x 1.50	1373.6

Fuente: elaboracion propia

El cálculo hidráulico de todos los elementos de conducción se detalla en el anexo 10.3.4

5.3.4.3 DISPOSICION FINAL

Actualmente, desde el mes de junio del 2023 se viene ejecutando dos proyectos en el rio Vilcanota; uno de ellos es el: "Mejoramiento y ampliación de protección ante inundaciones en la cuenca alta del rio Vilcanota 4 distritos de la provincia de Canchis - departamento de Cusco". Este proyecto comprende los distritos de Marangani, Sicuani, San Pablo y San Pedro, con el objetivo de disminuir las áreas de inundación ante caudales de extremos mediante la construcción de bordos de tierra y muros de gaviones, así como también tiene el objetivo de rectificar los cauces mediante cortes de meandro. El punto de disposición está muy cerca a la progresiva 23+660 m perteneciente a dicho proyecto en el cual el NAME tiene una elevación de 3518.5 m.

El otro proyecto en ejecución es: "Instalación del puente carrozable San José, en la comunidad de Queromarca del distrito de tinta, provincia Canchis - Cusco". Este proyecto tiene el objetivo de brindar un mejor acceso a la comunidad de San José, pero también mejorara al tránsito del agua del rio Vilcanota, ya que el puente actual es pequeño y en épocas de lluvia ocasionaba un efecto de reflujo que en ocasiones llego a ocasionar inundaciones en la zona Oeste del centro poblado de Qquea.

Figura 5.34 Punto de emision y seccion 23+660 m



Fuente: "Mejoramiento y ampliacion de proteccion ante inundaciones en la cuenca alta del rio vilcanota 4 distritos de la provincia de Canchis - departamento de Cusco"

Fotografía 5.1 Puente existente y puente nuevo en ejecucion



Fuente: trabajo de campo

Con la construcción de estos dos proyectos, el nivel de disposición del drenaje pluvial (3518.9m) estará 0.40m. por encima del NAME (3518.5m) y tampoco se generará el efecto de reflujo provocado por puente existente de San José.

CAPITULO VI

6 COSTOS Y PRESUPUESTOS

6.1 PLANILLA DE METRADOS

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala. Los metrados se realizan con el objeto de cuantificar los trabajos a realizar y que al ser multiplicado por el respectivo precio unitario y sumado obtendremos el costo directo.

6.1.1 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00
01.01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	12.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	und	1.00
01.02	CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)		
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01.01	DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE	m³	0.60
01.02.01.02	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	12.82
01.02.01.03	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	12.82
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.84
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	10.11
01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.56
01.02.02.04	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION	m³	1.20
01.02.02.05	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	8.97
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.28
01.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.81
01.02.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25
01.02.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.04
01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.22
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	25.23
01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	100.90
01.02.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
01.02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	10.10
01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	17.65
01.02.06	CARPINTERIA METALICA		
01.02.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00
01.02.06.02	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00
01.02.07	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA		
01.02.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00
01.02.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00
01.02.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00
01.02.08	PINTURA		
01.02.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.65
01.02.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	1.04
01.02.09	LIMPIEZA		
01.02.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00
01.02.10	CERCO DE PROTECCION - CAPTACION		
01.02.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.10.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.88
01.02.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1.22
01.02.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.23
01.02.10.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	2.50

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01.02.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.02.10.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.49
01.02.10.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.23
01.02.10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	7.44
01.02.10.04	PINTURA		
01.02.10.04.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	9.00
01.02.10.05	CARPINTERIA METALICA		
01.02.10.05.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	22.20
01.02.10.05.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	2.00
01.03	LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)		
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES	m	6707.00
01.03.01.02	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	6707.00
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	6707.00
01.03.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	6707.00
01.03.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	6707.00
01.03.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	6707.00
01.03.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	6707.00
01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
01.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2"	m	4460.70
01.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	2246.30
01.03.04	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION		
01.03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	6707.00
01.03.05	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA		
01.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	und	1.00
01.04	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)		
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	23.65
01.04.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	23.65
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	14.96
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	19.80
01.04.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	197.47
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.04.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.10
01.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.39
01.04.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	2.20
01.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	5.61
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	66.88
01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	137.98
01.04.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	27.72
01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	41.69
01.04.06	CARPINTERIA METALICA		
01.04.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	11.00
01.04.07	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA		
01.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00
01.04.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00
01.04.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00
01.04.08	PINTURA		
01.04.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	35.64
01.04.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.92
01.04.09	LIMPIEZA		
01.04.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	11.00
01.05	PASES AEREOS		
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01.05.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	25.93
01.05.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	25.93
01.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	38.40
01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	38.69
01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	16.48
01.05.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	26.29
01.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	2.55
01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	10.52
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	42.58
01.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
01.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	16.25
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	98.68
01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1035.59
01.05.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
01.05.05.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	71.89
01.05.06	**PINTURA**		
01.05.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	71.89
01.05.07	**ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE**		
01.05.07.01	ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE	und	1.00
01.05.07.02	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2"	m	190.30
01.05.07.03	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	m	104.18
01.05.07.04	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4"	und	184.00
01.05.08	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
01.05.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427	m	149.00
01.05.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	8.00
01.05.08.03	EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2"	und	16.00
01.06	**VALVULA DE PURGA (01 UND)**		
01.06.01	**VÁLVULA DE PURGA DE Ø 2" (01 UND)**		
01.06.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.06.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1.00
01.06.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	1.00
01.06.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.06.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.60
01.06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.11
01.06.01.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	0.59
01.06.01.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.02
01.06.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.04
01.06.01.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
01.06.01.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.16
01.06.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	2.32
01.06.01.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	12.88
01.06.01.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
01.06.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	1.60
01.06.01.06	**CARPINTERIA METALICA**		
01.06.01.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00
01.06.01.07	**COLOCACION DE GRAVA**		
01.06.01.07.01	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01
01.06.01.08	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
01.06.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON	und	1.00
01.06.01.09	**PINTURA**		
01.06.01.09.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	1.60
01.06.01.09.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.36
01.06.01.10	**LIMPIEZA**		
01.06.01.10.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00
01.07	**RESERVORIO (150.00 M3)**		
01.07.01	**RESERVORIO CIRCULAR V=150 M³**		
01.07.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.07.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	126.69
01.07.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.69
01.07.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.07.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	56.68

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01.07.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	51.53
01.07.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	2.94
01.07.01.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	64.49
01.07.01.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.07.01.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	5.15
01.07.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.09
01.07.01.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25
01.07.01.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
01.07.01.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	54.47
01.07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	273.92
01.07.01.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	6626.43
01.07.01.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	70.69
01.07.01.04.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	298.11
01.07.01.04.06	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	246.58
01.07.01.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
01.07.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	144.51
01.07.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	140.55
01.07.01.06	**CARPINTERIA METALICA**		
01.07.01.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00
01.07.01.06.02	ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR	und	1.00
01.07.01.06.03	ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR	und	1.00
01.07.01.07	**PINTURA**		
01.07.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	140.55
01.07.01.07.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72
01.07.01.08	**PRUEBA DE CALIDAD**		
01.07.01.08.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	3.00
01.07.01.09	**LIMPIEZA**		
01.07.01.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00
01.07.02	**CASETA DE VALVULAS**		
01.07.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.07.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	4.08
01.07.02.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	4.08
01.07.02.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.35
01.07.02.01.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	4.48
01.07.02.02	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.07.02.02.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.41
01.07.02.03	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
01.07.02.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	2.58
01.07.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	26.38
01.07.02.03.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	108.98
01.07.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	29.02
01.07.02.03.05	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	22.96
01.07.02.04	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
01.07.02.04.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	28.94
01.07.02.05	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
01.07.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO	und	1.00
01.07.02.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00
01.07.02.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00
01.07.02.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO	und	1.00
01.07.02.06	**PINTURA**		
01.07.02.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.70
01.07.02.06.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72
01.07.02.07	**CARPINTERIA METALICA**		
01.07.02.07.01	TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00
01.07.02.08	**COLOCACION DE GRAVA**		
01.07.02.08.01	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01
01.07.03	**CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION - RESERVORIO**		
01.07.03.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.07.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.86
01.07.03.01.02	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.04
01.07.03.02	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.07.03.02.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.86

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01.07.03.03	**PINTURA**		
01.07.03.03.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	16.00
01.07.03.04	**CARPINTERIA METALICA**		
01.07.03.04.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	42.00
01.07.03.04.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	4.00
01.08	**RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 ML)**		
01.08.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.08.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5334.96
01.08.02	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**		
01.08.02.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1030.00
01.08.02.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1030.00
01.08.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.08.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	5334.96
01.08.03.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	5334.96
01.08.03.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	5334.96
01.08.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	5334.96
01.08.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	5334.96
01.08.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
01.08.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"	m	1276.87
01.08.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"	m	319.51
01.08.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	3401.56
01.08.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4"	m	337.02
01.08.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2"	und	28.00
01.08.05	**PRUEBA HIDRAULICA**		
01.08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	5334.96
01.08.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	und	1.00
01.09	**VALVULA DE CONTROL Y REGULACION**		
01.09.01	**VALVULA DE CONTROL Ø 3/4" (04 UND)**		
01.09.01.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**		
01.09.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4"	und	4.00
01.09.01.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**		
01.09.01.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	4.00
01.09.01.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01
01.09.02	**VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2" (01 UND)**		
01.09.02.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**		
01.09.02.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	und	1.00
01.09.02.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**		
01.09.02.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	1.00
01.09.02.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.00
01.09.03	**VALVULA DE CONTROL Ø 2 1/2" (12 UND)**		
01.09.03.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**		
01.09.03.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2"	und	12.00
01.09.03.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**		
01.09.03.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	12.00
01.09.03.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.05
01.10	**CONEXIONES PARA AGUA POTABLE**		
01.10.01	**CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)**		
01.10.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.10.01.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1760.00
01.10.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.10.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
01.10.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
01.10.01.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**		
01.10.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"	und	176.00
01.10.01.05	**CAJAS DE PASO C/TAPA**		
01.10.01.05.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.47
01.10.01.05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	18.48
01.10.01.05.03	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	176.00
01.10.01.05.04	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.44
01.10.01.06	**PRUEBA HIDRAULICA**		
01.10.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	1760.00
01.10.02	**CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)**		
01.10.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.10.02.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00
01.10.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.10.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
01.10.02.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
01.10.02.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
01.10.02.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
01.10.02.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
01.10.02.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
01.10.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)	m	100.00
01.10.02.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**		
01.10.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"	und	10.00
01.10.02.05	**CAJAS DE PASO C/TAPA**		
01.10.02.05.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.37
01.10.02.05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1.05
01.10.02.05.03	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	10.00
01.10.02.05.04	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.03
01.10.02.06	**PRUEBA HIDRAULICA**		
01.10.02.06.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	100.00
01.11	**FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE**		
01.11.01	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	1.00
01.11.02	FLETE RURAL A PIE DE OBRA - AGUA POTABLE	glb	1.00

6.1.2 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01	**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**								
01.01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.01.01	**OBRAS PROVISIONALES**								
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	1.00	12.00	1.00			12.00	12.00
01.01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.02	**CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)**								
01.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.02.01.01	DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE	m³							0.60
	Captación existente		1.00	1.00	1.30	1.30	0.10	0.17	
			1.00	1.00	1.20	1.00	0.10	0.12	
			1.00	1.00	1.00	1.00	0.10	0.10	
	Caja de válvulas		1.00	1.00	1.00	1.00	0.10	0.10	
			1.00	1.00	1.00	0.60	0.10	0.06	
			1.00	1.00	0.80	0.60	0.10	0.05	
01.02.01.02	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²							12.82
	Protección de Afloramiento		1.00	1.00	1.30	2.50		3.25	
	Cámara húmeda		1.00	1.00	1.40	1.50		2.10	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
	Longitud de tubería de PVC 1.5"		1.00	1.00	5.00	0.50		2.50	
	Dado de concreto		1.00	1.00	0.50	0.50		0.25	
	Zanja de coronación		1.00	1.00	8.00	0.50		4.00	
01.02.01.03	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							12.82
	Protección de Afloramiento		1.00	1.00	1.30	2.50		3.25	
	Cámara húmeda		1.00	1.00	1.40	1.50		2.10	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
	Longitud de tubería de PVC 1.5"		1.00	1.00	5.00	0.50		2.50	
	Dado de concreto		1.00	1.00	0.50	0.50		0.25	
	Zanja de coronación		1.00	1.00	8.00	0.50		4.00	
01.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							6.84
	Cámara Húmeda		1.00	1.00	1.40	1.50	0.85	1.79	
	Cimiento		1.00	1.00	1.40	0.20	0.20	0.06	
			1.00	1.00	1.40	0.35	0.25	0.12	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90	0.80	0.60	0.43	
	Sumidero		1.00	1.00	0.20	0.20	0.05	0.00	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Dado de concreto		1.00	1.00	0.30	0.30	0.20	0.02	
	En área de material filtrante		1.00	1.00	1.30	2.50	1.36	4.42	
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							10.11
	Cámara Húmeda		1.00	1.00	1.40	1.50		2.10	
	Cimiento		1.00	1.00	1.40	0.20		0.28	
			1.00	1.00	1.40	0.35		0.49	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.70	0.60		0.42	
	Sumidero		1.00	1.00	0.20	0.20		0.04	
	Dado de concreto		1.00	1.00	0.30	0.30		0.09	
	Zanja de coronación		1.00	1.00	8.00	0.43		3.44	
	En área de material filtrante		1.00	1.00	1.30	2.50		3.25	
01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							0.56
	Cámara Húmeda		1.00	1.00	1.30	0.20	1.00	0.26	
	Protección de Afloramiento		1.00	1.00	1.50	0.20	1.00	0.30	
01.02.02.04	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION	m³	1.00	1.00	8.00	0.50	0.30	1.20	1.20
01.02.02.05	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		F.E.					8.97
	Eliminación de Material Excedente		1.00	1.20	7.48			8.97	
01.02.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							0.28
	Cámara húmeda		1.00	1.00	1.40	1.50	0.10	0.21	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90	0.80	0.10	0.07	
01.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³							2.81
	Concreto Simple f'c=175 kg/cm2 para relleno		1.00	1.00	1.50	2.50	0.75	2.81	
01.02.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²							0.25
	Emboquillado		1.00	1.00	0.50	0.50		0.25	
01.02.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³							0.04
	Piedra 4", asentada con mortero 1:8		1.00	1.00	0.50	0.50	0.10	0.03	
	Dado con mortero 1:8		1.00	1.00	0.30	0.20	0.20	0.01	
01.02.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							3.22
	Cámara húmeda								
	Losa de fondo		1.00	1.00	1.40	1.50	0.15	0.32	
	Losa de cubierta		1.00	1.00	1.40	1.50	0.10	0.21	
	Borde superior		1.00	4.00	0.65	0.10	0.10	0.03	
	Pared cámara húmeda		1.00	1.00	1.40	0.15	1.00	0.21	
			1.00	1.00	1.40	0.15	1.00	0.21	
			1.00	1.00	1.50	0.15	1.00	0.23	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
			1.00	1.00	1.50	0.15	1.00	0.23	
	Dentellón posterior		1.00	1.00	1.50	0.15	0.35	0.08	
	Dentellón frontal		1.00	1.00	1.50	0.20	0.20	0.06	
	Cámara seca								
	Losa de fondo		1.00	1.00	0.90	0.80	0.10	0.07	
	Losa de cubierta		1.00	1.00	0.90	0.80	0.10	0.07	
	Borde superior		1.00	4.00	0.65	0.10	0.10	0.03	
	Pared cámara húmeda		1.00	1.00	0.90	0.10	1.00	0.09	
			1.00	1.00	0.80	0.10	1.00	0.08	
			1.00	1.00	0.80	0.10	1.00	0.08	
	Caseta de válvulas								
	Losa de fondo		1.00	1.00	0.70	0.60	0.15	0.06	
	Losa de cubierta		1.00	1.00	0.70	0.60	0.10	0.04	
	Borde superior		1.00	4.00	0.50	0.10	0.10	0.02	
	Pared cámara de válvulas		1.00	2.00	0.70	0.10	0.50	0.07	
			1.00	1.00	0.60	0.10	0.50	0.03	
	Muro Alas de Captación								
	Ambos lados		1.00	2.00	2.50	0.15	1.36	1.02	
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							25.23
	Muro de afloramiento		1.00	4.00	2.50		1.36	13.60	
			1.00	2.00		0.15	1.36	0.41	
	Cámara húmeda								
	Losa		1.00	1.00	1.40	1.50		2.10	
			1.00	2.00	0.15	1.50		0.45	
	Muro		1.00	2.00	1.40		1.10	3.08	
			1.00	2.00	1.50		1.10	3.30	
	Cámara seca								
	Losa		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
			1.00	2.00	0.15	0.90		0.27	
	Muro		1.00	2.00	0.90		0.50	0.90	
			1.00	1.00	0.80		0.50	0.40	
01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							100.90
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Acero en Alas								
	Acero horizontal		1.00	10.00	2.50	3/8"	0.56	14.00	
			1.00	2.00	1.65	3/8"	0.56	1.85	
			1.00	2.00	1.05	3/8"	0.56	1.18	
			1.00	2.00	0.45	3/8"	0.56	0.50	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Acero vertical		1.00	2.00	2.35	3/8"	0.56	2.63	
			1.00	2.00	2.25	3/8"	0.56	2.52	
			1.00	2.00	2.15	3/8"	0.56	2.41	
			1.00	2.00	2.05	3/8"	0.56	2.30	
			1.00	2.00	1.95	3/8"	0.56	2.18	
			1.00	2.00	1.85	3/8"	0.56	2.07	
			1.00	2.00	1.75	3/8"	0.56	1.96	
	Acero cámara húmeda								
	Acero muro - vertical		1.00	5.00	1.40	3/8"	0.56	3.92	
			1.00	5.00	0.50	3/8"	0.56	1.40	
			1.00	5.00	1.67	3/8"	0.56	4.68	
			1.00	3.00	1.52	3/8"	0.56	2.55	
			1.00	3.00	0.50	3/8"	0.56	0.84	
			1.00	3.00	1.32	3/8"	0.56	2.22	
	Acero de muro - horizontal		1.00	17.00	1.15	3/8"	0.56	10.95	
			1.00	17.00	1.15	3/8"	0.56	10.95	
	Acero losa de fondo								
	Longitudinal		1.00	4.00	1.70	3/8"	0.56	3.81	
	Transversal		1.00	6.00	1.75	3/8"	0.56	5.88	
	Acero losa de techo		1.00	7.00	0.80	3/8"	0.56	3.14	
			1.00	4.00	0.75	3/8"	0.56	1.68	
	Acero caja de válvulas								
	Losa de fondo - Longitudinal		1.00	4.00	0.73	3/8"	0.56	1.64	
	Transversal		1.00	4.00	0.87	3/8"	0.56	1.95	
	En sumidero		1.00	6.00	0.50	3/8"	0.56	1.68	
	Muro - vertical		1.00	8.00	0.80	3/8"	0.56	3.58	
	Muro - transversal		1.00	6.00	0.67	3/8"	0.56	2.25	
			1.00	3.00	0.63	3/8"	0.56	1.06	
	Losa de techo - Longitudinal		1.00	5.00	0.60	3/8"	0.56	1.68	
	Transversal		1.00	4.00	0.65	3/8"	0.56	1.46	
01.02.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							10.10
	Cámara Húmeda								
	Muros		1.00	2.00	1.40		1.00	2.80	
			1.00	2.00	1.50		1.00	3.00	
	Losa de Techo		1.00	1.00	1.50	1.40		2.10	
	Murete de tapa metálica		1.00	4.00	0.60	0.10		0.24	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Losa de fondo		1.00	1.00	1.40	1.40		1.96	
01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							17.65
	Cámara Húmeda								
	Muros exteriores		1.00	1.00	1.50		0.90	1.35	
			1.00	2.00	1.40		0.90	2.52	
	Losa de Techo		1.00	1.00	1.50	1.40		2.10	
			-1.00	1.00	0.60	0.60		-0.36	
	Murete de tapa metálica		1.00	2.00	3.60		0.10	0.72	
	Cámara Seca								
	Muros exteriores		1.00	2.00	0.90		0.60	1.08	
			1.00	1.00	0.80		0.60	0.48	
	Losa de techo		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
			-1.00	1.00	0.40	0.40		-0.16	
	Murete de tapa metálica		1.00	1.00	3.20		0.10	0.32	
	Losa de fondo		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
	Aleros								
	Muros		1.00	2.00	2.00	1.00		4.00	
	Losa de techo		1.00	1.00	2.60	1.60		4.16	
01.02.06	**CARPINTERIA METALICA**								
01.02.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.02.06.02	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.02.07	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.02.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	1.00				1.00	1.00
					CANT	UND			
	1. Canastilla de PVC de 3"				1.00	und			
	2. Unión Roscada de PVC de 1 1/2"				2.00	und			
	3. Tubería PVC C-10 SP 1 1/2"				1.00	m			
	4. Niple de F°G° (L=0.20 m) con rosca ISO - serie I (standart)				2.00	und			
	4. Brida Rompe Aguas F°G° 1 1/2", Niple de F°G° (L=0.20 m) con rosca ISO - serie I (standart)				1.00	und			
	5. Unión Universa l PVC de 1 1/2", Niple PVC de 1 1/2"				2.00	und			
	6. Válvula Compuerta de Bronce 1 1/2", 250 lbs				1.00	und			
	7. Adaptador UPR PVC 1 1/2"				2.00	und			
	8. Tubería PVC clase 10 o 7,5 de 1 1/2", NTP 399.002:2015				1.00	m			
01.02.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	1.00				1.00	1.00
					CANT	UND			
	9. Cono de Rebose PVC de 3"				1.00	und			

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	10. Unión Simple SP PVC de 2 1/2"				2.00	und			
	11. Codo SP PVC x 90°de 2 1/2" x 90°				3.00	und			
	12. Tubería PVC C-10 SP 2 1/2"				5.00	m			
	13. Tee SP PVC de 2 1/2"				2.00	und			
	14. Tapón SP PVC 2 1/2" con perforación 3/16"				1.00	und			
	15. Tapón SP PVC 2 1/2"				2.00	und			
01.02.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	1.00				1.00	1.00
					CANT	UND			
	16. Codo de 90° F°G° 2", NTP ISO 49:1997				1.00	und			
	17. Niple F°G° de 2", ISO - 65serie I (estándar)				1.00	und			
	18. Codo de 90° F°G° 2" c/malla soldada, NTP ISO 49:1997				1.00	und			
	19. Brida Rompe Aguas F°G° 2", Niple F°G° (l=0.20 m) con rosca, ISO - 65 serie I (Standart)				1.00	und			
01.02.08	**PINTURA**								
01.02.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²							17.65
	Cámara Húmeda								
	Muros exteriores		1.00	1.00	1.50		0.90	1.35	
			1.00	2.00	1.40		0.90	2.52	
	Losa de Techo		1.00	1.00	1.50	1.40		2.10	
			1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
	Murete de tapa metálica		1.00	2.00	3.60		0.10	0.72	
	Cámara Seca								
	Muros exteriores		1.00	2.00	0.90		0.60	1.08	
			1.00	1.00	0.80		0.60	0.48	
	Losa de techo		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
			1.00	-1.00	0.40	0.40		-0.16	
	Murete de tapa metálica		1.00	2.00	1.60		0.10	0.32	
	Losa de fondo		1.00	1.00	0.90	0.80		0.72	
	Aleros								
	Muros		1.00	2.00	2.00	1.00		4.00	
	Losa de techo		1.00	1.00	2.60	1.60		4.16	
01.02.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²							1.04
	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m		1.00	2.00	0.60	0.60		0.72	
	Tapa sanitaria metálica de 0.40x0.40m		1.00	2.00	0.40	0.40		0.32	
01.02.09	**LIMPIEZA**								
01.02.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.02.10	**CERCO DE PROTECCION - CAPTACION**								
01.02.10.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.02.10.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	1.00	1.00	5.90	6.25		36.88	36.88

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.02.10.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.02.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1.00	9.00	0.40	0.40	0.85	1.22	1.22
01.02.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	1.00	9.00	0.10		0.25	0.23	0.23
01.02.10.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.00	1.00	1.25	2.00		2.50	2.50
01.02.10.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.02.10.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	1.00	9.00	0.30	0.30	0.60	0.49	0.49
01.02.10.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³							2.23
			1.00	6.00	2.45	0.30	0.40	1.76	
			1.00	2.00	1.95	0.30	0.40	0.47	
01.02.10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							7.44
			2.00	6.00	2.45		0.20	5.88	
			2.00	2.00	1.95		0.20	1.56	
01.02.10.04	**PINTURA**								
01.02.10.04.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	1.00	9.00				9.00	9.00
01.02.10.05	**CARPINTERIA METALICA**								
01.02.10.05.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m							22.20
			1.00	2.00	5.80			11.60	
			1.00	1.00	5.80			5.80	
			1.00	1.00	4.80			4.80	
01.02.10.05.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	1.00	1.00	1.05			2.00	2.00
01.03	**LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)**								
01.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.01.02	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m							6707.00
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m							6707.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
01.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2"	m							4460.70
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	4460.70			4460.70	
01.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m							2246.30
	CAPTACIÓN - RESERVORIO		1.00	1.00	2246.30			2246.30	
01.03.04	**PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION**								
01.03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m							6707.00
			1.00	1.00	6707.00			6707.00	
01.03.05	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	1.00				1.00	1.00
					CANT	UND			
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2" X 45°				20.00	und			
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2" X 90°				6.00	und			
	UNION PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2"				22.00	und			
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 2" X 45°				4.00	und			
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 2" X 90°				2.00	und			
	UNION PVC SAP SP C-10 D= 2"				10.00	und			
01.04	**CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)**								
	11 UNIDADES DE CAMARA ROMPE PRESIÓN		11.00						
01.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²							23.65
	Cámara		11.00	1.00	1.00	1.00		11.00	
	Tubería de limpia y rebose		11.00	1.00	2.00	0.40		8.80	
	Dado de concreto y piedra asentada		11.00	1.00	0.70	0.50		3.85	
01.04.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							23.65
	Cámara		11.00	1.00	1.00	1.00		11.00	
	Tubería de limpia y rebose		11.00	1.00	2.00	0.40		8.80	
	Dado de concreto y piedra asentada		11.00	1.00	0.70	0.50		3.85	
01.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							14.96
	Cámara		11.00	1.00	1.00	1.00	0.80	8.80	
	Tubería de limpia y rebose		11.00	1.00	2.00	0.40	0.70	6.16	
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							19.80
	Cámara		11.00	1.00	1.00	1.00		11.00	
	Tubería de limpia y rebose		11.00	1.00	2.00	0.40		8.80	
01.04.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³							197.47
	Eliminación de Material Excedente		11.00	1.00	14.96	F.E.	1.20	197.47	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.04.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.04.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	11.00	1.00	1.00	1.00	0.10	1.10	1.10
01.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³							0.39
	Dado de protección lateral		11.00	2.00	0.20	0.20	0.10	0.09	
	Dado		11.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	
01.04.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	11.00	1.00	0.50	0.40		2.20	2.20
01.04.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							5.61
	Losa de fondo		11.00	1.00	1.00	1.00	0.15	1.65	
	Muro longitudinal		11.00	2.00	1.00	0.10	0.90	1.98	
	Muro transversal		11.00	2.00	1.00	0.10	0.90	1.98	
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							66.88
	Cámara								
	Losa de fondo		11.00	1.00	4.00	0.15		6.60	
	Muro longitudinal exterior		11.00	2.00	0.80	0.90		15.84	
	Muro longitudinal interior		11.00	2.00	0.60	0.90		11.88	
	Muro transversal Exterior		11.00	2.00	0.80	0.90		15.84	
	Muro transversal interior		11.00	2.00	0.60	0.90		11.88	
	Dados								
	Dado Salida		11.00	1.00	0.40	0.20		0.88	
	Dado Rebose		11.00	1.00	1.20	0.30		3.96	
01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							137.98
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Acero en fondo		11.00	4.00	0.70	3/8"	0.56	17.25	
			11.00	4.00	0.70	3/8"	0.56	17.25	
	Acero en muros								
	Muro longitudinal		22.00	6.00	0.70	3/8"	0.56	51.74	
	Muro transversal		22.00	6.00	0.70	3/8"	0.56	51.74	
01.04.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							27.72
	Losa de fondo		11.00	1.00	0.60	0.60		3.96	
	Muro longitudinal interior		22.00	1.00	0.60		0.90	11.88	
	Muro transversal Interior		22.00	1.00	0.60		0.90	11.88	
01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							41.69
	Cámara								
	Muros longitudinales exterior		11.00	2.00	0.80		0.90	15.84	
	Muro transversal Exterior		11.00	2.00	0.80		0.90	15.84	
	Piso exterior		11.00	1.00	3.60	0.10		3.96	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Dados								
	Dado Salida		11.00	1.00	PERIM	0.40	0.20	0.88	
			11.00	1.00	0.20	0.10		0.22	
	Dado Rebose		11.00	1.00	PERIM	1.20	0.30	3.96	
			11.00	1.00	0.30	0.30		0.99	
01.04.06	**CARPINTERIA METALICA**								
01.04.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	11.00	1.00				11.00	11.00
01.04.07	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	1.00				11.00	11.00
	INGRESO RED				CANT	UND			
	codo sp PVC 1 1/2" x 90°				3.00	und			
	tubería PVC C-10 SP 1 1/2"				1.00	m			
	SALIDA RED								
	canastilla de PVC 3" x 20 cm				1.00	und			
	adaptador upr SAP 1 1/2"				1.00	und			
	unión simple PVC c/r de 1 1/2"				1.00	und			
	brida rompe agua de F°G° 1 1/2", niple F°G° (l=0.20 m) con rosca a un lado				1.00	und			
	codo sp PVC 1" x 90°				2.00	und			
01.04.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	1.00				11.00	11.00
					CANT	UND			
	cono rebose - reducción sp PVC 3" x 2"				1.00	und			
	codo sp PVC 2" x 90°				3.00	und			
	tapón sp PVC 2"				1.00	und			
	tapón sp PVC 2" con perforación de 3/16"				2.00	und			
	Tee sp PVC 2"				2.00	und			
	tubería PVC C-10 SP 1 1/2"				2.00	und			
01.04.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	1.00				11.00	11.00
					CANT	UND			
	CODO 90° F°G° 2"				1.00	und			
	CODO 90° F°G° 2" CON MALLA SOLDADA				1.00	und			
	NIPLE 2" F°G°				1.00	und			
	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G°				1.00	und			
01.04.08	**PINTURA**								
01.04.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²							35.64
	Muros longitudinales exterior		11.00	2.00	0.80		0.90	15.84	
	Muro transversal Exterior		11.00	2.00	0.80		0.90	15.84	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Piso exterior		11.00	1.00	3.60	0.10		3.96	
01.04.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²							7.92
	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m		11.00	2.00	0.60	0.60		7.92	
01.04.09	**LIMPIEZA**								
01.04.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	11.00	1.00				11.00	11.00
01.05	**PASES AEREOS**								
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	unidades					
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	unidad					
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	unidad					
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	unidad					
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	unidad					
01.05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.05.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²							25.93
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte		4.00	1.00	1.00	1.00		4.00	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70		3.92	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.20	1.00		1.20	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85		1.45	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.30	1.20		1.56	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.70	1.50		2.55	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10		2.42	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	2.30	1.50		3.45	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30		3.38	
01.05.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							25.93
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte		4.00	1.00	1.00	1.00		4.00	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70		3.92	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.20	1.00		1.20	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85		1.45	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.30	1.20		1.56	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	1.70	1.50		2.55	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10		2.42	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte		1.00	1.00	2.30	1.50		3.45	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30		3.38	
01.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							38.40
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		4.00	2.00	1.00	1.00	1.10	8.80	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70	0.65	2.55	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.20	1.00	1.10	2.64	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85	0.65	0.94	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.30	1.20	1.10	3.43	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00	0.70	1.40	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.70	1.50	1.10	5.61	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10	0.85	2.06	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	2.30	1.50	1.10	7.59	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30	1.00	3.38	
01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							38.69
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		4.00	2.00	1.00	1.00		8.00	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70		3.92	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.20	1.00		2.40	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85		1.45	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.30	1.20		3.12	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.70	1.50		5.10	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10		2.42	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	2.30	1.50		6.90	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30		3.38	
01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							16.48
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		4.00	2.00	1.00	1.00	0.60	4.80	
	Columna de soporte		4.00	-2.00	0.30	0.30	0.60	-0.43	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.20	1.00	0.60	1.44	
	Columna de soporte		1.00	-2.00	0.30	0.30	0.60	-0.11	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.30	1.20	0.60	1.87	
	Columna de soporte		1.00	-2.00	0.30	0.30	0.60	-0.11	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.70	1.50	0.80	4.08	
	Columna de soporte		1.00	-2.00	0.40	0.40	0.80	-0.26	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	2.30	1.50	0.80	5.52	
	Columna de soporte		1.00	-2.00	0.45	0.45	0.80	-0.32	
01.05.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³							26.29
	Pase aéreo L=5.0 m - eliminación		1.00	F.E	1.20	6.98		8.38	
	Pase aéreo L=10.0 m - eliminación		1.00	F.E	1.20	2.25		2.70	
	Pase aéreo L=15.0 m - eliminación		1.00	F.E	1.20	3.07		3.68	
	Pase aéreo L=20.0 m - eliminación		1.00	F.E	1.20	3.84		4.61	
	Pase aéreo L=30.0 m - eliminación		1.00	F.E	1.20	5.77		6.93	
01.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							2.55
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	2.00	1.00	1.00	0.10	0.80	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	2.00	1.20	1.00	0.10	0.24	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	2.00	1.30	1.20	0.10	0.31	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	2.00	1.70	1.50	0.10	0.51	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	2.00	2.30	1.50	0.10	0.69	
01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³							10.52
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	2.00	0.70	0.70	0.55	2.16	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	2.00	0.85	0.85	0.75	1.08	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	2.00	1.00	1.00	0.80	1.60	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	2.00	1.10	1.10	0.95	2.30	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	2.00	1.30	1.30	1.00	3.38	
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²							42.58
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	2.00	2.80		0.55	12.32	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	2.00	3.40		0.75	5.10	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	2.00	4.00		0.80	6.40	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	2.00	4.40		0.95	8.36	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	2.00	5.20		1.00	10.40	
01.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							16.25
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		4.00	2.00	1.00	1.00	0.40	3.20	
	Columna de soporte		4.00	2.00	0.30	0.30	2.20	1.58	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.20	1.00	0.40	0.96	
	Columna de soporte		1.00	2.00	0.30	0.30	2.80	0.50	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.30	1.20	0.40	1.25	
	Columna de soporte		1.00	2.00	0.30	0.30	3.40	0.61	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	1.70	1.50	0.40	2.04	
	Columna de soporte		1.00	2.00	0.40	0.40	4.00	1.28	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	2.30	1.50	0.40	2.76	
	Columna de soporte		1.00	2.00	0.45	0.45	5.10	2.07	
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							98.68
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		4.00	2.00	4.00		0.40	12.80	
	Columna de soporte		4.00	2.00	1.20		2.20	21.12	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	4.40		0.40	3.52	
	Columna de soporte		1.00	2.00	1.20		2.80	6.72	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	5.00		0.40	4.00	
	Columna de soporte		1.00	2.00	1.20		3.40	8.16	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	6.40		0.40	5.12	
	Columna de soporte		1.00	2.00	1.60		4.00	12.80	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna de soporte - Zapata		1.00	2.00	7.60		0.40	6.08	
	Columna de soporte		1.00	2.00	1.80		5.10	18.36	
01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							1035.59

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Acero Zapatas								
	Acero Longitudinal Zapatas		8.00	6.00	1.36	Ø 1/2"	1.02	66.59	
	Acero Transversal Zapatas		8.00	7.00	1.36	Ø 1/2"	1.02	77.68	
	Acero Columnas								
	Acero Vertical Columnas		8.00	4.00	2.90	Ø 5/8"	1.58	146.62	
	Acero Transversal Columnas		8.00	14.00	1.20	Ø 3/8"	0.56	75.26	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Acero Zapatas								
	Acero Longitudinal Zapatas		2.00	Ø 1/2"	5.00	1.56	1.02	15.91	
	Acero Transversal Zapatas		2.00	Ø 1/2"	8.00	1.36	1.02	22.20	
	Acero Columnas								
	Acero Vertical Columnas		2.00	Ø 5/8"	4.00	3.50	1.58	44.24	
	Acero Transversal Columnas		2.00	Ø 3/8"	16.00	1.20	0.56	21.50	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Acero Zapatas								
	Acero Longitudinal Zapatas		2.00	6.00	1.56	Ø 1/2"	1.02	19.09	
	Acero Transversal Zapatas		2.00	7.00	1.36	Ø 1/2"	1.02	19.42	
	Acero Columnas								
	Acero Vertical Columnas		2.00	4.00	4.10	Ø 5/8"	1.58	51.82	
	Acero Transversal Columnas		2.00	19.00	1.20	Ø 3/8"	0.56	25.54	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Acero Zapatas								
	Acero Longitudinal Zapatas		2.00	10.00	1.56	Ø 1/2"	1.02	31.82	
	Acero Transversal Zapatas		2.00	10.00	1.36	Ø 1/2"	1.02	27.74	
	Acero Columnas								
	Acero Vertical Columnas		2.00	6.00	4.70	Ø 5/8"	1.58	89.11	
	Acero Transversal Columnas		2.00	19.00	1.60	Ø 3/8"	0.56	34.05	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Acero Zapatas								
	Acero Longitudinal Zapatas		2.00	10.00	2.70	Ø 1/2"	1.02	55.08	
	Acero Transversal Zapatas		2.00	15.00	1.90	Ø 1/2"	1.02	58.14	
	Acero Columnas								
	Acero Vertical Columnas		2.00	6.00	5.80	Ø 5/8"	1.58	109.97	
	Acero Transversal Columnas		2.00	23.00	1.70	Ø 3/8"	0.56	43.79	
01.05.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.05.05.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							71.89

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna		4.00	2.00	1.20		1.60	15.36	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70		3.92	
			4.00	2.00	4.00	0.70	0.10	2.24	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.20		2.20	5.28	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85		1.45	
			1.00	2.00	4.00	0.85	0.10	0.68	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.20		2.80	6.72	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
			1.00	2.00	4.00	1.00	0.10	0.80	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.60		3.20	10.24	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10		2.42	
			1.00	2.00	4.00	1.10	0.10	0.88	
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.80		4.30	15.48	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30		3.38	
			1.00	2.00	4.00	1.30	0.10	1.04	
01.05.06	**PINTURA**								
01.05.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²							71.89
	Pase aéreo L=5.0 m								
	Columna		4.00	2.00	1.20		1.60	15.36	
	Cámara de Anclaje		4.00	2.00	0.70	0.70		3.92	
			4.00	2.00	4.00	0.70	0.10	2.24	
	Pase aéreo L=10.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.20		2.20	5.28	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	0.85	0.85		1.45	
			1.00	2.00	4.00	0.85	0.10	0.68	
	Pase aéreo L=15.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.20		2.80	6.72	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
			1.00	2.00	4.00	1.00	0.10	0.80	
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.60		3.20	10.24	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.10	1.10		2.42	
			1.00	2.00	4.00	1.10	0.10	0.88	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Columna		1.00	2.00	1.80		4.30	15.48	
	Cámara de Anclaje		1.00	2.00	1.30	1.30		3.38	
			1.00	2.00	4.00	1.30	0.10	1.04	
01.05.07	**ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE**								
01.05.07.01	ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE	und	1.00	1.00				1.00	1.00
	Pase aéreo L=5.0 m		N° Veces	CANT	TOTAL	UND			
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		4.00	1.00	4.00	m			
	Grapas Crosby 1/2"		4.00	12.00	48.00	und			
	Templador con 2 espigas de ojal 1/2"		4.00	2.00	8.00	und			
	Carrito de Dilatación 3 Rodillos 1/2" (incluye anclajes)		4.00	2.00	8.00	und			
	Pase aéreo L=10.0 m							1.75	
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		1.00	1.30	1.30	m		10.40	
	Grapas Crosby 1/2"		1.00	18.00	18.00	und			
	Templador con 2 espigas de ojal 1/2"		1.00	2.00	2.00	und		9.70	
	Carrito de Dilatación 3 Rodillos 1/2" (incluye anclajes)		1.00	2.00	2.00	und		144.00	
	Pase aéreo L=15.0 m							16.00	
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		1.00	1.20	1.20	m		16.00	
	Grapas Crosby 1/2"		1.00	24.00	24.00	und			
	Templador con 2 espigas de ojal 1/2"		1.00	2.00	2.00	und			
	Carrito de Dilatación 3 Rodillos 1/2" (incluye anclajes)		1.00	2.00	2.00	und			
	Pase aéreo L=20.0 m								
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		1.00	1.40	1.40	m			
	Grapas Crosby 1/2"		1.00	24.00	24.00	und			
	Templador con 2 espigas de ojal 1/2"		1.00	2.00	2.00	und			
	Carrito de Dilatación 3 Rodillos 1/2" (incluye anclajes)		1.00	2.00	2.00	und			
	Pase aéreo L=30.0 m								
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		1.00	1.80	1.80	m			
	Grapas Crosby 1/2"		1.00	30.00	30.00	und			
	Templador con 2 espigas de ojal 1/2"		1.00	2.00	2.00	und			
	Carrito de Dilatación 3 Rodillos 1/2" (incluye anclajes)		1.00	2.00	2.00	und			
01.05.07.02	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2"	m							190.30
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	1.00	13.30			53.20	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	1.00	21.60			21.60	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	1.00	29.50			29.50	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	1.00	36.00			36.00	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	1.00	50.00			50.00	
01.05.07.03	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	m							104.18

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	1.00	0.50			2.00	
			4.00	2.00	0.60			4.80	
			4.00	2.00	0.88			7.04	
	Pase aéreo L=5.0 m		1.00	1.00	0.50			0.50	
			1.00	2.00	0.55			1.10	
			1.00	2.00	0.69			1.38	
			1.00	2.00	0.93			1.86	
			1.00	2.00	1.27			2.54	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	1.00	0.50			0.50	
			1.00	2.00	0.53			1.06	
			1.00	2.00	0.63			1.26	
			1.00	2.00	0.79			1.58	
			1.00	2.00	1.01			2.02	
			1.00	2.00	1.30			2.60	
			1.00	2.00	1.65			3.30	
			1.00	2.00	2.07			4.14	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	1.00	0.50			0.50	
			1.00	2.00	0.53			1.06	
			1.00	2.00	0.59			1.18	
			1.00	2.00	0.70			1.40	
			1.00	2.00	0.85			1.70	
			1.00	2.00	1.05			2.10	
			1.00	2.00	1.30			2.60	
			1.00	2.00	1.60			3.20	
			1.00	2.00	1.91			3.82	
			1.00	2.00	2.30			4.60	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	1.00	0.50			0.50	
			1.00	2.00	0.52			1.04	
			1.00	2.00	0.56			1.12	
			1.00	2.00	0.63			1.26	
			1.00	2.00	0.74			1.48	
			1.00	2.00	0.87			1.74	
			1.00	2.00	1.03			2.06	
			1.00	2.00	1.22			2.44	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
			1.00	2.00	1.44			2.88	
			1.00	2.00	1.69			3.38	
			1.00	2.00	1.97			3.94	
			1.00	2.00	2.28			4.56	
			1.00	2.00	2.61			5.22	
			1.00	2.00	2.98			5.96	
			1.00	2.00	3.38			6.76	
01.05.07.04	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4"	und							184.00
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	10.00				40.00	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	18.00				18.00	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	30.00				30.00	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	38.00				38.00	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	58.00				58.00	
01.05.08	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
01.05.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427	m							149.00
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	1.00	11.20			44.80	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	1.00	16.50			16.50	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	1.00	22.50			22.50	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	1.00	28.00			28.00	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	1.00	37.20			37.20	
01.05.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m							8.00
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	2.00	0.50			4.00	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	2.00	0.50			1.00	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	2.00	0.50			1.00	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	2.00	0.50			1.00	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	2.00	0.50			1.00	
01.05.08.03	EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2"	und							16.00
	Pase aéreo L=5.0 m		4.00	2.00				8.00	
	Pase aéreo L=10.0 m		1.00	2.00				2.00	
	Pase aéreo L=15.0 m		1.00	2.00				2.00	
	Pase aéreo L=20.0 m		1.00	2.00				2.00	
	Pase aéreo L=30.0 m		1.00	2.00				2.00	
01.06	**VALVULA DE PURGA (01 UND)**								
01.06.01	**VÁLVULA DE PURGA DE Ø 2" (01 UND)**								
01.06.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.06.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²							1.00
	Caja de cámara		1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	
01.06.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							1.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Caja de cámara		1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	
01.06.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.06.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							0.60
	De la cámara		1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	
01.06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							0.11
	Caja de válvula de (Laterales derecho e izquierdo)		1.00	2.00	0.80	0.10	0.40	0.06	
	Caja de válvula de (Frente y fondo)		1.00	2.00	0.60	0.10	0.40	0.05	
01.06.01.02.03	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³							0.59
	Eliminación de Material Excedente		1.00	1.00	F.E.	1.20	0.49	0.59	
01.06.01.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³							0.02
	Dado de concreto		1.00	2.00	0.20	0.20	0.30	0.02	
01.06.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²							0.04
			1.00	1.00	0.50	0.50	0.15	0.04	
01.06.01.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.06.01.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							0.16
	Losa de Fondo		1.00	1.00	0.80	0.80	0.10	0.06	
	Muros laterales (derecho e Izquierdo)		1.00	2.00	0.60	0.10	0.50	0.06	
	Muros laterales (Frontal y Fondo)		1.00	2.00	0.40	0.10	0.50	0.04	
01.06.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							2.32
	Cara exterior Muros laterales (derecho e Izquierdo)		1.00	2.00	0.60		0.50	0.60	
	Cara interior Muros laterales (derecho e Izquierdo)		1.00	2.00	0.40		0.50	0.40	
	Cara exterior Muros (frontal - fondo)		1.00	2.00	0.60		0.50	0.60	
	Cara interior Muros (frontal - fondo)		1.00	2.00	0.40		0.50	0.40	
	Losa fonda		1.00	4.00	0.80		0.10	0.32	
01.06.01.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							12.88
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Acero Muros								
	Acero Vertical		3.00	4.00	0.85	Ø 3/8"	0.56	5.71	
	Acero Horizontal		4.00	1.00	3.20	Ø 3/8"	0.56	7.17	
01.06.01.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.06.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							1.60
	Cara Interior Muros laterales (derecho e Izquierdo)		1.00	2.00	0.80		0.50	0.80	
	Cara Interior Muros (frontal - fondo)		1.00	2.00	0.80		0.50	0.80	
01.06.01.06	**CARPINTERIA METALICA**								
01.06.01.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.06.01.07	**COLOCACION DE GRAVA**								
01.06.01.07.01	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³							0.01

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Grava seleccionada para sumidero		1.00	1.00	0.20	0.20	0.20	0.01	
01.06.01.08	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.06.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON	und	1.00	1.00				1.00	1.00
					CANT	UND			
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 2"				2.00	und			
	Unión Universal PVC SAP 2"				2.00	und			
	Niple PVC SAP Ø 2"				2.00	und			
	Válvula compuerta de bronce Ø 2"				1.00	und			
	Codo PVC SAP Ø 2" x 45°				4.00	und			
01.06.01.09	**PINTURA**								
01.06.01.09.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	1.00	1.00	1.60			1.60	1.60
01.06.01.09.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²							0.36
	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m		1.00	1.00	0.60	0.60		0.36	
01.06.01.10	**LIMPIEZA**								
01.06.01.10.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07	**RESERVORIO (150.00 M3)**								
01.07.01	**RESERVORIO CIRCULAR V=150 M³**								
01.07.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.07.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²							126.69
	Reservorio		1.00	1.00	12.30	10.30		126.69	
01.07.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							126.69
	Reservorio		1.00	1.00	12.30	10.30		126.69	
01.07.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.07.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							56.68
	Excavación a nivel de cimentación		1.00	1.00	Área=	13.05	1.10	14.35	
			1.00	1.00	Área=	38.48	1.10	42.33	
01.07.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							51.53
			1.00		Área=	51.53		51.53	
01.07.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							2.94
	Relleno para cimentación		1.00	0.40	Área=	7.35		2.94	
01.07.01.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³					F.E.		64.49
	Eliminación		1.00	1.00	Vol=	53.74	1.20	64.49	
01.07.01.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.07.01.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							5.15
	Reservorio		1.00		Área=	51.53	0.10	5.15	
01.07.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³							0.09
	Dado de protección para tubería de rebose		1.00	1.00	0.40	0.40	0.55	0.09	
01.07.01.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²							0.25

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
			1.00	1.00	0.50	0.50		0.25	
01.07.01.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.07.01.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							54.47
	Zapata		1.00	1.00	Área=	0.77	21.99	16.93	
	Losa de cimentación		1.00	1.00	Área=	22.06	0.25	5.52	
	Muros de Reservorios		1.00	1.00	Área=	5.69	4.25	24.20	
	Viga anular		1.00	1.00	Área=	5.69	0.25	1.42	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	53.66	0.12	6.44	
	Tapa de Reservorio		1.00	-1.00	0.60	0.60	0.12	-0.04	
01.07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							273.92
	Zapata		1.00	1.00	Perim=	25.45	0.60	15.27	
	Muro exterior en Reservorio		1.00	1.00	Perim=	23.56	4.25	100.14	
	Muro interior en Reservorio		1.00	1.00	Perim=	21.99	4.25	93.46	
	Viga anular - exterior		1.00	1.00	Perim=	23.56	0.25	5.89	
	Viga anular - interior		1.00	1.00	Perim=	21.99	0.25	5.50	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	53.66		53.66	
01.07.01.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							6626.43
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Zapatas								
	Acero longitudinal superior e inferior								
	Anillo 1		2.00	1.00	25.01	Ø 1/2"	1.02	51.01	
	Anillo 2		2.00	1.00	23.75	Ø 1/2"	1.02	48.45	
	Anillo 3		2.00	1.00	22.49	Ø 1/2"	1.02	45.89	
	Anillo 4		2.00	1.00	21.24	Ø 1/2"	1.02	43.32	
	Anillo 5		2.00	1.00	19.98	Ø 1/2"	1.02	40.76	
	Anillo 6		2.00	1.00	18.72	Ø 1/2"	1.02	38.20	
	Anillo 7		2.00	1.00	17.47	Ø 1/2"	1.02	35.63	
	Acero transversal superior e inferior								
	Bastón 1		1.00	118.00	2.30	Ø 1/2"	1.02	276.83	
	Bastón 2		1.00	118.00	2.10	Ø 1/2"	1.02	252.76	
	Losa de cimentación								
	Acero superior e inferior								
	Tipo 1		2.00	2.00	5.80	Ø 1/2"	1.02	23.66	
	Tipo 2		4.00	2.00	5.80	Ø 1/2"	1.02	47.33	
	Tipo 3		4.00	2.00	5.75	Ø 1/2"	1.02	46.92	
	Tipo 4		4.00	2.00	6.00	Ø 1/2"	1.02	48.96	
	Tipo 5		4.00	2.00	5.55	Ø 1/2"	1.02	45.29	
	Tipo 6		4.00	2.00	5.40	Ø 1/2"	1.02	44.06	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Tipo 7		4.00	2.00	5.25	Ø 1/2"	1.02	42.84	
	Tipo 8		4.00	2.00	5.00	Ø 1/2"	1.02	40.80	
	Tipo 9		4.00	2.00	4.75	Ø 1/2"	1.02	38.76	
	Tipo 10		4.00	2.00	4.40	Ø 1/2"	1.02	35.90	
	Tipo 11		4.00	2.00	4.00	Ø 1/2"	1.02	32.64	
	Tipo 12		4.00	2.00	3.45	Ø 1/2"	1.02	28.15	
	Tipo 13		4.00	2.00	2.75	Ø 1/2"	1.02	22.44	
	Muro de reservorio								
	Acero vertical								
	Acero vertical interior		1.00	118.00	5.60	Ø 1/2"	1.02	674.02	
	Acero vertical exterior		1.00	112.00	5.60	Ø 1/2"	1.02	639.74	
	Acero horizontal								
	Acero horizontal interior		18.00	2.00	23.56	Ø 1/2"	1.02	865.19	
	Acero horizontal exterior		18.00	2.00	21.99	Ø 1/2"	1.02	807.51	
	Viga anular								
	Acero longitudinal								
	Superior		1.00	2.00	22.78	Ø 1/2"	1.02	46.46	
	Inferior		1.00	2.00	22.78	Ø 1/2"	1.02	46.46	
	Acero transversal								
	Estribos		1.00	114.00	0.78	Ø 3/8"	0.56	49.80	
	Cúpula esférica								
	Acero superior								
	Anillo 1		1.00	1.00	15.36	Ø 1/2"	1.02	15.67	
	Anillo 2		1.00	1.00	17.10	Ø 1/2"	1.02	17.44	
	Anillo 3		1.00	1.00	18.60	Ø 1/2"	1.02	18.97	
	Anillo 4		1.00	1.00	20.10	Ø 1/2"	1.02	20.50	
	Anillo 5		1.00	1.00	21.60	Ø 1/2"	1.02	22.03	
	Bastón		1.00	95.00	1.30	Ø 1/2"	1.02	125.97	
	Acero inferior								
	Anillo 1		1.00	1.00	2.10	Ø 1/2"	1.02	2.14	
	Anillo 2		2.00	1.00	3.60	Ø 1/2"	1.02	7.34	
	Anillo 3		3.00	1.00	5.16	Ø 1/2"	1.02	15.79	
	Anillo 4		4.00	1.00	6.90	Ø 1/2"	1.02	28.15	
	Anillo 5		5.00	1.00	8.40	Ø 1/2"	1.02	42.84	
	Anillo 6		6.00	1.00	9.60	Ø 1/2"	1.02	58.75	
	Anillo 7		7.00	1.00	11.10	Ø 1/2"	1.02	79.25	
	Anillo 8		8.00	1.00	13.20	Ø 1/2"	1.02	107.71	
	Anillo 9		9.00	1.00	14.70	Ø 1/2"	1.02	134.95	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Anillo 10		10.00	1.00	16.20	Ø 1/2"	1.02	165.24	
	Anillo 11		11.00	1.00	17.70	Ø 1/2"	1.02	198.59	
	Anillo 12		12.00	1.00	19.50	Ø 1/2"	1.02	238.68	
	Anillo 13		13.00	1.00	21.00	Ø 1/2"	1.02	278.46	
	Anillo 14		14.00	1.00	22.50	Ø 1/2"	1.02	321.30	
	Bastón 1		1.00	48.00	3.70	Ø 1/2"	1.02	181.15	
	Bastón 2		1.00	48.00	1.75	Ø 1/2"	1.02	85.68	
01.07.01.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m							70.69
	Muro reservorio		1.00	3.00	Perim=	23.56		70.69	
01.07.01.04.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²							298.11
	Zapata		1.00	1.00	Área=	11.94		11.94	
	Losa de fondo		1.00	1.00	Área=	39.59		39.59	
	Muro - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	4.25	100.14	
	Muro - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	4.25	93.46	
	Viga anular - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	0.25	5.89	
	Viga anular - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	0.25	5.50	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	41.59		41.59	
01.07.01.04.06	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²							246.58
	Muro - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	4.25	100.14	
	Muro - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	4.25	93.46	
	Viga anular - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	0.25	5.89	
	Viga anular - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	0.25	5.50	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	41.59		41.59	
01.07.01.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.07.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							144.51
	Losa de fondo		1.00	1.00	Área=	38.48		38.48	
	Muro - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	4.25	100.14	
	Viga anular - cara interior		1.00	1.00	Perim=	23.56	0.25	5.89	
01.07.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							140.55
	Muro - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	4.25	93.46	
	Viga anular - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	0.25	5.50	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	41.59		41.59	
01.07.01.06	**CARPINTERIA METALICA**								
01.07.01.06.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07.01.06.02	ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07.01.06.03	ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07.01.07	**PINTURA**								
01.07.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²							140.55

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	4.25	93.46	
	Viga anular - cara exterior		1.00	1.00	Perim=	21.99	0.25	5.50	
	Cúpula		1.00	1.00	Área=	41.59		41.59	
01.07.01.07.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²							0.72
	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m		1.00	2.00	0.60	0.60		0.72	
01.07.01.08	**PRUEBA DE CALIDAD**								
01.07.01.08.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	1.00	3.00				3.00	3.00
01.07.01.09	**LIMPIEZA**								
01.07.01.09.01	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07.02	**CASETA DE VALVULAS**								
01.07.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.07.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							4.08
	Excavación a nivel de cimentación		1.00	1.00	1.70	2.40		4.08	
01.07.02.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							4.08
			1.00		1.70	2.40		4.08	
01.07.02.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							0.35
	Relleno para cimentación		2.00	0.60	1.70	0.10		0.20	
			1.00	0.60	2.40	0.10		0.14	
01.07.02.01.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³					F.E.		4.48
	Eliminación		1.00	1.00	Vol=	3.73	1.20	4.48	
01.07.02.02	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.07.02.02.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							0.41
	Caja de válvulas		1.00	0.10	1.70	2.40		0.41	
01.07.02.03	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
01.07.02.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							2.58
	Caja de Válvulas								
	Losa inferior		1.00	1.00	1.70	2.40	0.15	0.61	
	Muro		1.00	2.00	1.95	0.15	1.60	0.94	
			1.00	1.00	2.10	0.15	1.60	0.50	
	Losa Superior		1.00	1.00	1.80	2.10	0.15	0.57	
				-1.00	0.60	0.60	0.15	-0.05	
	Tapa Sanitaria		1.00	4.00	0.70	0.10	0.05	0.01	
01.07.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							26.38
	Caja de Válvulas								
	Losa inferior		1.00	2.00	1.70		0.15	0.51	
			1.00	1.00	2.40		0.15	0.36	
	Muro Interior		1.00	2.00	1.85		1.70	6.29	
			1.00	1.00	2.10		1.70	3.57	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro Exterior		1.00	2.00	2.05		1.70	6.97	
			1.00	1.00	2.40		1.70	4.08	
	Losa Superior		1.00	1.00	2.40	1.80		4.32	
			1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
	Tapa Sanitaria		1.00	4.00	0.60		0.20	0.48	
				4.00	0.80		0.05	0.16	
01.07.02.03.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							108.98
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa inferior								
	Transversal		1.00	9.00	2.05	Ø 3/8"	0.56	10.33	
	Longitudinal		1.00	11.00	1.65	Ø 3/8"	0.56	10.16	
	Pared frontal								
	Vertical		1.00	9.00	2.25	Ø 3/8"	0.56	11.34	
	Horizontal		1.00	8.00	2.15	Ø 3/8"	0.56	9.63	
	Paredes laterales								
	Vertical		2.00	10.00	2.25	Ø 3/8"	0.56	25.20	
	Horizontal		2.00	8.00	2.35	Ø 3/8"	0.56	21.06	
	Losa superior								
	Transversal		1.00	10.00	2.05	Ø 3/8"	0.56	11.48	
	Longitudinal		1.00	9.00	1.65	Ø 3/8"	0.56	8.32	
	Acero tapa		1.00	1.00	2.60	Ø 3/8"	0.56	1.46	
01.07.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²							29.02
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa inferior		1.00	1.00	1.80	2.40		4.32	
	Muro		1.00	4.00	2.00		1.70	13.60	
			1.00	2.00	2.10		1.70	7.14	
	Losa Superior		1.00	1.00	2.40	1.80		4.32	
	Tapa Sanitaria		1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
01.07.02.03.05	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²							22.96
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro		1.00	4.00	2.00		1.70	13.60	
			1.00	2.00	1.80		1.70	6.12	
	Losa Superior		1.00	1.00	2.00	1.80		3.60	
	Tapa Sanitaria		1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
01.07.02.04	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
01.07.02.04.01	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							28.94
	CAJA DE VALVULAS - EXTERIOR								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro		1.00	2.00	2.10		1.70	7.14	
			1.00	1.00	1.85		1.70	3.15	
	Losa superior		1.00	1.00	2.10	1.85		3.89	
			1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
	losa inferior		1.00	1.00	2.10	1.85		3.89	
	CAJA DE VALVULAS - INTERIOR								
	Muro		1.00	2.00	2.40		1.00	4.80	
			1.00	1.00	2.00		1.00	2.00	
	Losa superior		1.00	1.00	2.00	2.40		4.80	
			1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
01.07.02.05	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.07.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO	und	1.00					1.00	1.00
	INGRESO			CANT	DIAM	DIAM			
	Clorador por erosión			1.00	2"	und			
	Codo PVC SPx90°			7.00	2"	und			
	Adaptador UPR PVC			2.00	2"	und			
	Unión Universal PVC			4.00	2"	und			
	Tubería PVC			9.00	2"	m.			
	Válvula PVC			1.00	2"	und			
	Tee PVC SP			1.00	2"	und			
	Codo F°G°x90°			1.00	2"	und			
	Tubería F°G°			3.00	2"	und			
	Brida rompe agua			1.00	2"	und			
	SALIDA			CANT	DIAM	UND			
	Canastilla PVC			1.00	4"	und			
	Adaptador UPR PVC			2.00	2"	und			
	Unión universal PVC			2.00	2"	und			
	Tubería PVC			3.00	2"	m.			
	Válvula PVC			1.00	2"	und			
	Codo PVC SP x 90°			4.00	2"	und			
	Brida rompe agua			1.00	2"	und			
01.07.02.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00					1.00	1.00
	LIMPIEZA Y REBOSE			CANT	DIAM	UND			
	Cono de rebose PVC			1.00	6"x4"	und			
	Codo PVC SP x 90°			10.00	4"	und			
	Adaptador UPR PVC			2.00	4"	und			
	Unión universal PVC			3.00	4"	und			
	Tubería PVC			6.00	4"	m.			

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Válvula PVC			1.00	4"	und			
	Tee PVC SP			3.00	4"	und			
	Tapón macho PVC			2.00	4"	und			
	Brida rompe agua			2.00	4"	und			
01.07.02.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00					1.00	1.00
	VENTILACION			CANT	DIAM	UND			
	Codo F°G° x 90°			4.00	4"	Und.			
	Tubería F°G°			1.00	4"	Und.			
	Tapón hembra F°G°			2.00	4"	Und.			
01.07.02.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO	und	1.00					1.00	1.00
	BY PASS			CANT	DIAM	UND			
	Tee PVC SP			2.00	2"	Und.			
	Adaptador UPR PVC			2.00	2"	Und.			
	Unión universal PVC			2.00	2"	Und.			
	Válvula PVC			1.00	2"	Und.			
01.07.02.06	**PINTURA**								
01.07.02.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²							17.70
	CAJA DE VALVULAS - EXTERIOR								
	Muro		1.00	2.00	2.10		1.70	7.14	
			1.00	1.00	1.85		1.70	3.15	
	Losa superior		1.00	1.00	2.10	1.85		3.89	
			1.00	-1.00	0.60	0.60		-0.36	
	losa inferior		1.00	1.00	2.10	1.85		3.89	
01.07.02.06.02	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²							0.72
	Tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60m		1.00	2.00	0.60	0.60		0.72	
01.07.02.07	**CARPINTERIA METALICA**								
01.07.02.07.01	TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.07.02.08	**COLOCACION DE GRAVA**								
01.07.02.08.01	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³							0.01
	CASETA DE VÁLVULA		1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.01	
01.07.03	**CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION - RESERVORIO**								
01.07.03.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.07.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1.00	16.00	0.30	0.30	0.60	0.86	0.86
01.07.03.01.02	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.00		0.86		1.20	1.04	1.04
01.07.03.02	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
01.07.03.02.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	1.00	16.00	0.30	0.30	0.60	0.86	0.86
01.07.03.03	**PINTURA**								
01.07.03.03.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	1.00	16.00				16.00	16.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.07.03.04	**CARPINTERIA METALICA**								
01.07.03.04.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	1.00	1.00	42.00			42.00	42.00
01.07.03.04.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	1.00	1.00	2.00		2.00	4.00	4.00
01.08	**RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 ML)**								
01.08.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.08.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.02	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**								
01.08.02.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							1030.00
	Av. La Cultura		1.00	1.00	910.00			910.00	
	Calle Tupac Amaru		1.00	1.00	120.00			120.00	
01.08.02.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							1030.00
	Av. La Cultura		1.00	1.00	910.00			910.00	
	Calle Tupac Amaru		1.00	1.00	120.00			120.00	
01.08.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.08.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.03.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.03.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
01.08.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"	m	1.00	1.00	1276.87			1276.87	1276.87
01.08.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"	m	1.00	1.00	319.51			319.51	319.51
01.08.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	1.00	1.00	3401.56			3401.56	3401.56
01.08.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4"	m	1.00	1.00	337.02			337.02	337.02
01.08.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2"	und	1.00	28.00				28.00	28.00
01.08.05	**PRUEBA HIDRAULICA**								
01.08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m							5334.96
	Red de Distribución - Tubería 3/4"		1.00	1.00	1276.87			1276.87	
	Red de Distribución - Tubería 1 1/2"		1.00	1.00	319.51			319.51	
	Red de Distribución - Tubería 2 1/2"		1.00	1.00	3401.56			3401.56	
	Red de Distribución - Tubería 4"		1.00	1.00	337.02			337.02	
01.08.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	und		1.00				1.00	1.00
				CANT	UND				
	TEE PVC SAP SP C-10 D= 4"			2.00	Und.				
	TEE PVC SAP SP C-10 D= 2 1/2"			20.00	Und.				
	TEE PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2"			6.00	Und.				
	TEE PVC SAP SP C-10 D= 3/4"			2.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 2 1/2" X 45°			12.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2" X 45°			4.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 3/4" X 45°			4.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 4" X 90°			2.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 2 1/2" X 90°			12.00	Und.				
	CODO PVC SAP SP C-10 D= 3/4" X 90°			2.00	Und.				
	UNION PVC SAP SP C-10 D= 2 1/2"			40.00	Und.				
	UNION PVC SAP SP C-10 D= 1 1/2"			6.00	Und.				
	UNION PVC SAP SP C-10 D= 3/4"			30.00	Und.				
	REDUCCION PVC SAP SP C-10 D=4" A D=2 1/2"			3.00	Und.				
	REDUCCION PVC SAP SP C-10 D=2 1/2" A D=1 1/2"			15.00	Und.				
01.09	**VALVULA DE CONTROL Y REGULACION**								
	17 UNIDADES DE VÁLVULA DE CONTROL Y REGULACION		17.00						

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.09.01	**VALVULA DE CONTROL Ø 3/4" (04 UND)**								
	04 UNIDADES DE VÁLVULA DE CONTROL Ø 3/4"		4.00						
01.09.01.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**								
01.09.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4"	und	4.00	1.00				4.00	4.00
				CANT	UND				
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 3/4"			2.00	Und.				
	Unión Universal PVC SAP 3/4"			2.00	Und.				
	Niple PVC SAP Ø 3/4"			2.00	Und.				
	Válvula Esférica de bronce Ø 3/4"			1.00	Und.				
	Codo PVC SAP Ø 3/4" x 45°			4.00	Und.				
	Tubería PVC SAP C-10 Ø 3/4"			3.00	Und.				
01.09.01.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**								
01.09.01.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	4.00	1.00				4.00	4.00
				CANT	UND				
	Caja de Paso Prefabricada 0.30 x 0.30 x 0.30 m			1.00	und				
	Tapa Termoplástica 0.20 x 0.20 m			1.00	und				
01.09.01.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	4.00	1.00	0.20	0.20	0.05	0.01	0.01
01.09.02	**VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2" (01 UND)**								
	02 UNIDADES DE VÁLVULA DE CONTROL Ø 1 1/2"		1.00						
01.09.02.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**								
01.09.02.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	und	1.00	1.00				1.00	1.00
				CANT	UND				
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 1 1/2"			2.00	Und.				
	Unión Universal PVC SAP 1 1/2"			2.00	Und.				
	Niple PVC SAP Ø 1 1/2"			2.00	Und.				
	Válvula Esférica de bronce Ø 1 1/2"			1.00	Und.				
	Codo PVC SAP Ø 1 1/2" x 45°			4.00	Und.				
	Tubería PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"			3.00	Und.				
01.09.02.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**								
01.09.02.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	1.00	1.00				1.00	1.00
				CANT	UND				
	Caja de Paso Prefabricada 0.30 x 0.30 x 0.30 m			1.00	und				
	Tapa Termoplástica 0.20 x 0.20 m			1.00	und				
01.09.02.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	1.00	1.00	0.20	0.20	0.05	0.00	0.00
01.09.03	**VALVULA DE CONTROL Ø 2 1/2" (12 UND)**								
	13 UNIDADES DE VÁLVULA DE CONTROL Ø 2 1/2"		12.00						
01.09.03.01	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.09.03.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2"	und	12.00	1.00				12.00	12.00
				CANT	UND				
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 2 1/2"			2.00	Und.				
	Unión Universal PVC SAP 2 1/2"			2.00	Und.				
	Niple PVC SAP Ø 2 1/2"			2.00	Und.				
	Válvula Esférica de bronce Ø 2 1/2"			1.00	Und.				
	Codo PVC SAP Ø 2 1/2" x 45°			4.00	Und.				
	Tubería PVC SAP C-10 Ø 2 1/2"			3.00	Und.				
01.09.03.02	**CAJAS DE PASO C/TAPA**								
01.09.03.02.01	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	12.00	1.00				12.00	12.00
				CANT	UND				
	Caja de Paso Prefabricada 0.30 x 0.30 x 0.30 m			1.00	und				
	Tapa Termoplástica 0.20 x 0.20 m			1.00	und				
01.09.03.02.02	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m^3	12.00	1.00	0.20	0.20	0.10	0.05	0.05
01.10	**CONEXIONES PARA AGUA POTABLE**								
01.10.01	**CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)**								
	TOTAL, CONEXIONES DOMICILIARIAS		176.00						
01.10.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.10.01.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.10.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
01.10.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
01.10.01.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**								
01.10.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"	und	176.00	1.00				176.00	176.00
				CANT	UND				
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 1/2"			2.00	und				
	Unión Universal PVC SAP 1/2"			2.00	und				
	Niple PVC Ø 1/2"			2.00	und				
	Válvula de paso PVC Ø 1/2"			1.00	und				
	Codo PVC SAP SP 1/2" X 45°			2.00	und				

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Codo PVC SAP SP 1/2" X 90°			1.00	und				
	Reducción SP PVC 3/4" X 1/2"			1.00	und				
	Tee SP PVC 3/4" C-10			1.00	und				
01.10.01.05	**CAJAS DE PASO C/TAPA**								
01.10.01.05.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	176.00	1.00	0.35	0.30	0.35	6.47	6.47
01.10.01.05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	176.00	1.00	0.35	0.30		18.48	18.48
01.10.01.05.03	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	176.00	1.00				176.00	176.00
01.10.01.05.04	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	176.00	1.00	0.20	0.25	0.05	0.44	0.44
01.10.01.06	**PRUEBA HIDRAULICA**								
01.10.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	176.00	10.00				1760.00	1760.00
01.10.02	**CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)**								
	TOTAL, CONEXIONES PUBLICAS		10.00						
01.10.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.10.02.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
01.10.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
01.10.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
01.10.02.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**								
01.10.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"	und	10.00	1.00				10.00	10.00
				CANT	UND				
	Adaptador UPR PVC SAP Ø 3/4"			2.00	und				
	Unión Universal PVC SAP 3/4"			2.00	und				
	Niple PVC Ø 3/4"			2.00	und				
	Válvula de paso PVC Ø 3/4"			1.00	und				
	Codo PVC SAP SP 3/4" X 45°			2.00	und				
	Codo PVC SAP SP 3/4" X 90°			1.00	und				
	Reducción SP PVC 1" X 3/4"			1.00	und				
	Tee SP PVC 1" C-10			1.00	und				
01.10.02.05	**CAJAS DE PASO C/TAPA**								
01.10.02.05.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	10.00	1.00	0.35	0.30	0.35	0.37	0.37

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - AGUA POTABLE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
01.10.02.05.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	10.00	1.00	0.35	0.30		1.05	1.05
01.10.02.05.03	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	10.00	1.00				10.00	10.00
01.10.02.05.04	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	10.00	1.00	0.20	0.25	0.05	0.03	0.03
01.10.02.06	**PRUEBA HIDRAULICA**								
01.10.02.06.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	10.00	10.00				100.00	100.00
01.11	**FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE**								
01.11.01	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	1.00	1.00				1.00	1.00
01.11.02	FLETE RURAL A PIE DE OBRA - AGUA POTABLE	glb	1.00	1.00				1.00	1.00

6.1.3 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DESAGUE

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE DESAGUE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
02	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**		
02.01	**REDES COLECTORAS**		
02.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.01.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5039.60
02.01.02	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**		
02.01.02.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1074.00
02.01.02.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1074.00
02.01.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.01.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	364.33
02.01.03.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	124.72
02.01.03.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	2307.43
02.01.03.04	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	668.38
02.01.03.05	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	500.00
02.01.03.06	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M	m	465.20
02.01.03.07	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M	m	38.00
02.01.03.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M	m	331.50
02.01.03.09	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M	m	240.00
02.01.03.10	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	9654.80
02.01.03.11	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	5039.57
02.01.03.12	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	5039.57
02.01.03.13	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	2671.76
02.01.03.14	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	793.10
02.01.03.15	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	500.00
02.01.03.16	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	465.20
02.01.03.17	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	38.00
02.01.03.18	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	331.50
02.01.03.19	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	240.00
02.01.03.20	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m	2671.76
02.01.03.21	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m	793.10
02.01.03.22	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m	500.00
02.01.03.23	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M	m	465.20
02.01.03.24	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M	m	38.00
02.01.03.25	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M	m	331.50
02.01.03.26	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M	m	240.00
02.01.03.27	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	4006.41
02.01.03.28	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	5049.59
02.01.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	4291.00
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	747.50
02.01.05	**PRUEBA HIDRAULICA**		

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE DESAGUE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
02.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	5038.50
02.02	**BUZONES DE REDES COLECTORAS**		
02.02.01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.02.01.01	DEMOLICION DE BUZONES	m³	56.65
02.02.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.65
02.02.01.03	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	302.82
02.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	592.81
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1612.82
02.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	124.42
02.02.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	562.07
02.02.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	562.07
02.02.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
02.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	23.93
02.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	33.65
02.02.03.03	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	12.85
02.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	64.26
02.02.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
02.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	200.44
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	1645.47
02.02.04.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	45.56
02.02.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	254.22
02.02.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	2.29
02.02.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	13.08
02.02.04.07	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	14183.78
02.03	**CONEXIONES PARA DESAGÜE**		
02.03.01	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**		
02.03.01.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00
02.03.01.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00
02.03.02	**CONEXIONES DOMICILIARIAS**		
02.03.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.03.02.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1760.00
02.03.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
02.03.02.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	1760.00
02.03.02.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	1760.00
02.03.02.02.04	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	1760.00
02.03.02.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
02.03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	1760.00
02.03.02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	176.00
02.03.02.04	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
02.03.02.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.10
02.03.02.05	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**		
02.03.02.05.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	176.00
02.03.03	**CONEXIONES PUBLICAS**		
02.03.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.03.03.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00
02.03.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
02.03.03.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	100.00
02.03.03.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	100.00
02.03.03.02.04	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00
02.03.03.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
02.03.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	100.00

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE DESAGUE			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
02.03.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	10.00
02.03.03.04	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
02.03.03.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.06
02.03.03.05	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**		
02.03.03.05.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	10.00
02.04	**RED DE VERTIMIENTO**		
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.04.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	524.00
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.04.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	400.00
02.04.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	74.00
02.04.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	50.00
02.04.02.04	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	208.40
02.04.02.05	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	524.00
02.04.02.06	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	524.00
02.04.02.07	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	400.00
02.04.02.08	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	74.00
02.04.02.09	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	50.00
02.04.02.10	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m	400.00
02.04.02.11	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m	74.00
02.04.02.12	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m	50.00
02.04.02.13	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.56
02.04.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**		
02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	524.00
02.04.04	**PRUEBA HIDRAULICA**		
02.04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	524.00
02.05	**BUZONES DE RED DE VERTIMIENTO**		
02.05.01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.05.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	27.99
02.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	44.23
02.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	126.27
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.28
02.05.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	41.93
02.05.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	41.93
02.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
02.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	2.21
02.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	3.11
02.05.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.22
02.05.03.04	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.19
02.05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	5.94
02.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
02.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	14.87
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	115.56
02.05.04.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	4.21
02.05.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	23.50
02.05.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	0.21
02.05.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	1.21
02.05.04.07	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1175.80
02.06	**FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO**		
02.06.01	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	1.00

6.1.4 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DESAGUE

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**								
02.01	**REDES COLECTORAS**								
02.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.01.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m							5039.60
	Red Colectora		1.00	1.00	5039.60			5039.60	
02.01.02	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**								
02.01.02.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							1074.00
	Plaza de Armas		1.00	1.00	44.00			44.00	
	Av. La Cultura		1.00	1.00	910.00			910.00	
	Calle Tupac Amaru		1.00	1.00	120.00			120.00	
02.01.02.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							1074.00
	Plaza de Armas		1.00	1.00	44.00			44.00	
	Av. La Cultura		1.00	1.00	910.00			910.00	
	Calle Tupac Amaru		1.00	1.00	120.00			120.00	
02.01.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.01.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m							364.33
	Red Colectora - 19 tramos		1.00	1.00	364.33			364.33	
02.01.03.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m							124.72
	Red Colectora - 04 tramos		1.00	1.00	124.72			124.72	
02.01.03.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m							2307.43
	Red Colectora - 57 tramos		1.00	1.00	2307.43			2307.43	
02.01.03.04	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m							668.38
	Red Colectora - 14 tramos		1.00	1.00	668.38			668.38	
02.01.03.05	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m							500.00
	Red Colectora - 11 tramos		1.00	1.00	500.00			500.00	
02.01.03.06	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M	m							465.20
	Red Colectora - 10 tramos		1.00	1.00	465.20			465.20	
02.01.03.07	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M	m							38.00
	Red Colectora - 01 tramos		1.00	1.00	38.00			38.00	
02.01.03.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M	m							331.50

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Red Colectora - 05 tramos		1.00	1.00	331.50			331.50	
02.01.03.09	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M	m							240.00
	Red Colectora - 05 tramos		1.00	1.00	240.00			240.00	
02.01.03.10	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²							9654.80
	Mayor a 2.0 m de profundidad		1.00	2.00	4827.40			9654.80	
	*Ver hoja de metrado de movimientos de tierra de alcantarillado								
02.01.03.11	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m							5039.57
	Red Colectora - 125 tramos		1.00	1.00	5039.57			5039.57	
02.01.03.12	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m							5039.57
	Red Colectora		1.00	1.00	5039.57			5039.57	
02.01.03.13	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m							2671.76
			1.00	1.00	2671.76			2671.76	
02.01.03.14	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m							793.10
			1.00	1.00	793.10			793.10	
02.01.03.15	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							500.00
			1.00	1.00	500.00			500.00	
02.01.03.16	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							465.20
			1.00	1.00	465.20			465.20	
02.01.03.17	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							38.00
			1.00	1.00	38.00			38.00	
02.01.03.18	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							331.50
			1.00	1.00	331.50			331.50	
02.01.03.19	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							240.00
			1.00	1.00	240.00			240.00	
02.01.03.20	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m							2671.76
			1.00	1.00	2671.76			2671.76	
02.01.03.21	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m							793.10
			1.00	1.00	793.10			793.10	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02.01.03.22	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m							500.00
			1.00	1.00	500.00			500.00	
02.01.03.23	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M	m							465.20
			1.00	1.00	465.20			465.20	
02.01.03.24	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M	m							38.00
			1.00	1.00	38.00			38.00	
02.01.03.25	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M	m							331.50
			1.00	1.00	331.50			331.50	
02.01.03.26	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M	m							240.00
			1.00	1.00	240.00			240.00	
02.01.03.27	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³		F.E.			H prom		4006.41
	De 1.00 a 1.50 m (16 tub)		1.00	1.20	617.46	0.80	1.25	738.55	
	De 1.50 a 2.00 m (02 tub)		1.00	1.20	117.00	0.80	1.76	197.15	
	De 2.00 a 2.50 m (07 tub)		1.00	1.20	325.88	0.80	2.26	705.55	
	De 2.50 a 3.00 m (05 tub)		1.00	1.20	214.65	0.80	2.80	575.95	
	De 3.00 a 3.50 m (01 tub)		1.00	1.20	38.00	0.80	3.35	122.14	
	De 3.50 a 4.00 m (04 tub)		1.00	1.20	272.50	0.80	3.79	990.47	
	De 4.00 a 4.50 m (02 tub)		1.00	1.20	160.00	0.80	4.41	676.61	
02.01.03.28	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							5049.59
	Eliminación de rotura de pavimento			F.E.					
			1.00	1.40	1074.00	0.80	0.20	240.58	
	Excavación de zanjas			F.E.			H prom		
	De 1.00 a 1.50 m (76 tub)		1.00	1.20	2671.76	0.80	1.26	3230.93	
	De 1.50 a 2.00 m (18 tub)		1.00	1.20	793.10	0.80	1.68	1282.33	
	De 2.00 a 2.50 m (11 tub)		1.00	1.20	500.00	0.80	2.26	1082.41	
	De 2.50 a 3.00 m (10 tub)		1.00	1.20	465.20	0.80	2.78	1239.74	
	De 3.00 a 3.50 m (01 tub)		1.00	1.20	38.00	0.80	3.35	122.14	
	De 3.50 a 4.00 m (05 tub)		1.00	1.20	331.50	0.80	3.75	1194.26	
	De 4.00 a 4.50 m (03 tub)		1.00	1.20	240.00	0.80	4.32	995.67	
	Excavación de zanjas por cama de arena			F.E.			H prom		
	De 1.00 a 1.50 m		1.00	1.20	5039.57	0.80	0.10	483.80	
	Relleno de zanjas			F.E.					
	Cama de apoyo		-1.00	1.10	5039.57	0.80	0.10	-443.48	
	De 1.00 a 1.50 m		-1.00	1.10	2671.76	0.80	1.26	-2961.69	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	De 1.50 a 2.00 m		-1.00	1.10	793.10	0.80	1.68	-1175.47	
	De 2.00 a 2.50 m		-1.00	1.10	500.00	0.80	2.26	-992.21	
	De 2.50 a 3.00 m		-1.00	1.10	465.20	0.80	2.78	-1136.42	
	De 3.00 a 3.50 m		-1.00	1.10	38.00	0.80	3.35	-111.96	
	De 3.50 a 4.00 m		-1.00	1.10	331.50	0.80	3.75	-1094.74	
	De 4.00 a 4.50 m		-1.00	1.10	240.00	0.80	4.32	-912.70	
	Material de eliminación de zanjas			F.E.					
	De 1.00 a 1.50 m		1.00	1.20	617.46	0.80	1.25	738.55	
	De 1.50 a 2.00 m		1.00	1.20	117.00	0.80	1.76	197.15	
	De 2.00 a 2.50 m		1.00	1.20	325.88	0.80	2.26	705.55	
	De 2.50 a 3.00 m		1.00	1.20	214.65	0.80	2.80	575.95	
	De 3.00 a 3.50 m		1.00	1.20	38.00	0.80	3.35	122.14	
	De 3.50 a 4.00 m		1.00	1.20	272.50	0.80	3.79	990.47	
	De 4.00 a 4.50 m		1.00	1.20	160.00	0.80	4.41	676.61	
02.01.04	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m							4291.00
			1.00	1.00	4291.00			4291.00	
02.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m							747.50
			1.00	1.00	747.50			747.50	
02.01.05	**PRUEBA HIDRAULICA**								
02.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m							5038.50
	Prueba hidráulica en redes colectoras		1.00	1.00	4291.00			4291.00	
			1.00	1.00	747.50			747.50	
02.02	**BUZONES DE REDES COLECTORAS**								
02.02.01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.02.01.01	DEMOLICION DE BUZONES	m³			Área				56.65
	Buzones existentes paredes		46.00	1.00	0.69		1.20	38.15	
	Buzones existentes losa		46.00	1.00	2.01		0.20	18.50	
02.02.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							56.65
	Buzones existentes paredes		46.00	1.00	0.69		1.20	38.15	
	Buzones existentes losa		46.00	1.00	2.01		0.20	18.50	
02.02.01.03	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²			Área				302.82
	Buzón tipo I		80.00	1.00	2.54			203.58	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	2.54			30.54	
	Buzón tipo III		11.00	1.00	2.54			27.99	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	2.54			12.72	
	Buzón tipo V		4.00	1.00	2.54			10.18	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	2.54			5.09	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	2.54			10.18	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	2.54			2.54	
02.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³			Área				592.81
	Buzón tipo I		80.00		2.54	h prom:	1.52	309.43	
	Buzón tipo II		12.00		2.54	h prom:	1.95	59.55	
	Buzón tipo III		11.00		2.54	h prom:	2.53	70.82	
	Buzón tipo IV		5.00		2.54	h prom:	2.95	37.53	
	Buzón tipo V		4.00		2.54	h prom:	3.56	36.24	
	Buzón tipo VI		2.00		2.54	h prom:	4.08	20.76	
	Buzón tipo VII		4.00		2.54	h prom:	4.45	45.30	
	Buzón tipo VIII		1.00		2.54	h prom:	5.18	13.18	
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²			Área				1612.82
	Buzón tipo I								
	Refine y nivelación de fondo buzón		80.00	1.00	2.54			203.58	
	Refine y nivelación de paredes buzón		80.00	1.00		5.65	1.52	687.63	
	Buzón tipo II								
	Refine y nivelación de fondo buzón		12.00	1.00	2.54			30.54	
	Refine y nivelación de paredes buzón		12.00	1.00		5.34	1.95	124.97	
	Buzón tipo III								
	Refine y nivelación de fondo buzón		11.00	1.00	2.54			27.99	
	Refine y nivelación de paredes buzón		11.00	1.00		5.65	2.53	157.37	
	Buzón tipo IV								
	Refine y nivelación de fondo buzón		5.00	1.00	2.54			12.72	
	Refine y nivelación de paredes buzón		5.00	1.00		5.65	2.95	83.41	
	Buzón tipo V								
	Refine y nivelación de fondo buzón		4.00	1.00	2.54			10.18	
	Refine y nivelación de paredes buzón		4.00	1.00		5.65	3.56	80.53	
	Buzón tipo VI								
	Refine y nivelación de fondo buzón		2.00	1.00	2.54			5.09	
	Refine y nivelación de paredes buzón		2.00	1.00		5.65	4.08	46.14	
	Buzón tipo VII								
	Refine y nivelación de fondo buzón		4.00	1.00	2.54			10.18	
	Refine y nivelación de paredes buzón		4.00	1.00		5.65	4.45	100.66	
	Buzón tipo VIII								
	Refine y nivelación de fondo buzón		1.00	1.00	2.54			2.54	
	Refine y nivelación de paredes buzón		1.00	1.00		5.65	5.18	29.29	
02.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							124.42
	Buzón tipo I		80.00	1.00	0.53		1.52	64.94	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	0.53		1.95	12.50	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Buzón tipo III		11.00	1.00	0.53		2.53	14.86	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	0.53		2.95	7.88	
	Buzón tipo V		4.00	1.00	0.53		3.56	7.61	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	0.53		4.08	4.36	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	0.53		4.45	9.51	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	0.53		5.18	2.77	
02.02.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³		FE					562.07
	Buzón tipo I		1.00	1.20	244.49			293.39	
	Buzón tipo II		1.00	1.20	47.05			56.46	
	Buzón tipo III		1.00	1.20	55.96			67.15	
	Buzón tipo IV		1.00	1.20	29.66			35.59	
	Buzón tipo V		1.00	1.20	28.63			34.36	
	Buzón tipo VI		1.00	1.20	16.41			19.69	
	Buzón tipo VII		1.00	1.20	35.79			42.95	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.20	10.42			12.50	
02.02.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³		FE					562.07
	Buzón tipo I		1.00	1.20	244.49			293.39	
	Buzón tipo II		1.00	1.20	47.05			56.46	
	Buzón tipo III		1.00	1.20	55.96			67.15	
	Buzón tipo IV		1.00	1.20	29.66			35.59	
	Buzón tipo V		1.00	1.20	28.63			34.36	
	Buzón tipo VI		1.00	1.20	16.41			19.69	
	Buzón tipo VII		1.00	1.20	35.79			42.95	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.20	10.42			12.50	
02.02.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
02.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³			área				23.93
	Buzón tipo I		80.00	1.00	2.01		0.10	16.08	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	2.01		0.10	2.41	
	Buzón tipo III		11.00	1.00	2.01		0.10	2.21	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	2.01		0.10	1.01	
	Buzón tipo V		4.00	1.00	2.01		0.10	0.80	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	2.01		0.10	0.40	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	2.01		0.10	0.80	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	2.01		0.10	0.20	
02.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³			área				33.65
	Buzón tipo I		80.00	1.00	1.13		0.25	22.62	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	1.13		0.25	3.39	
	Buzón tipo III		11.00	1.00	1.13		0.25	3.11	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	1.13		0.25	1.41	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Buzón tipo V		4.00	1.00	1.13		0.25	1.13	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	1.13		0.25	0.57	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	1.13		0.25	1.13	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	1.13		0.25	0.28	
02.02.03.03	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³							12.85
	Buzón tipo I		80.00	2.00	0.30	0.60	0.30	8.64	
	Buzón tipo II		12.00	2.00	0.30	0.60	0.30	1.30	
	Buzón tipo III		11.00	2.00	0.30	0.60	0.30	1.19	
	Buzón tipo IV		5.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.54	
	Buzón tipo V		4.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.43	
	Buzón tipo VI		2.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.22	
	Buzón tipo VII		4.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.43	
	Buzón tipo VIII		1.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.11	
02.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²							64.26
	Buzón tipo I		80.00	2.00	0.90		0.30	43.20	
	Buzón tipo II		12.00	2.00	0.90		0.30	6.48	
	Buzón tipo III		11.00	2.00	0.90		0.30	5.94	
	Buzón tipo IV		5.00	2.00	0.90		0.30	2.70	
	Buzón tipo V		4.00	2.00	0.90		0.30	2.16	
	Buzón tipo VI		2.00	2.00	0.90		0.30	1.08	
	Buzón tipo VII		4.00	2.00	0.90		0.30	2.16	
	Buzón tipo VIII		1.00	2.00	0.90		0.30	0.54	
02.02.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
02.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³			área				200.44
	Buzón tipo I								
	Concreto para losa de fondo		80.00	1.00	2.01		0.20	32.17	
	Concreto para muro		80.00	1.00	0.88		1.02	71.78	
	Buzón tipo II								
	Concreto para losa de fondo		12.00	1.00	2.01		0.20	4.83	
	Concreto para muro		12.00	1.00	0.88		1.45	15.31	
	Buzón tipo III								
	Concreto para losa de fondo		11.00	1.00	2.01		0.20	4.42	
	Concreto para muro		11.00	1.00	0.88		2.03	19.64	
	Buzón tipo IV								
	Concreto para losa de fondo		5.00	1.00	2.01		0.20	2.01	
	Concreto para muro		5.00	1.00	0.88		2.45	10.78	
	Buzón tipo V								
	Concreto para losa de fondo		4.00	1.00	2.01		0.20	1.61	
	Concreto para muro		4.00	1.00	0.88		3.06	10.77	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Buzón tipo VI								
	Concreto para losa de fondo		2.00	1.00	2.01		0.20	0.80	
	Concreto para muro		2.00	1.00	0.88		3.58	6.30	
	Buzón tipo VII								
	Concreto para losa de fondo		4.00	1.00	2.01		0.20	1.61	
	Concreto para muro		4.00	1.00	0.88		3.95	13.90	
	Buzón tipo VIII								
	Concreto para losa de fondo		1.00	1.00	2.01		0.20	0.40	
	Concreto para muro		1.00	1.00	0.88		4.68	4.12	
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²			área				1645.47
	Buzón tipo I								
	encofrado para losa de fondo		80.00	1.00	5.03		0.20	80.42	
	encofrado de muro exterior		80.00	1.00	5.03		1.02	410.17	
	encofrado de muro interior		80.00	1.00	3.77		1.02	307.62	
	Buzón tipo II								
	encofrado para losa de fondo		12.00	1.00	5.03		0.20	12.06	
	encofrado de muro exterior		12.00	1.00	5.03		1.45	87.46	
	encofrado de muro interior		12.00	1.00	3.77		1.45	65.60	
	Buzón tipo III								
	encofrado para losa de fondo		11.00	1.00	5.03		0.20	11.06	
	encofrado de muro exterior		11.00	1.00	5.03		2.03	112.24	
	encofrado de muro interior		11.00	1.00	3.77		2.03	84.18	
	Buzón tipo IV								
	encofrado para losa de fondo		5.00	1.00	5.03		0.20	5.03	
	encofrado de muro exterior		5.00	1.00	5.03		2.45	61.58	
	encofrado de muro interior		5.00	1.00	3.77		2.45	46.18	
	Buzón tipo V								
	encofrado para losa de fondo		4.00	1.00	5.03		0.20	4.02	
	encofrado de muro exterior		4.00	1.00	5.03		3.06	61.52	
	encofrado de muro interior		4.00	1.00	3.77		3.06	46.14	
	Buzón tipo VI								
	encofrado para losa de fondo		2.00	1.00	5.03		0.20	2.01	
	encofrado de muro exterior		2.00	1.00	5.03		3.58	35.99	
	encofrado de muro interior		2.00	1.00	3.77		3.58	26.99	
	Buzón tipo VII								
	encofrado para losa de fondo		4.00	1.00	5.03		0.20	4.02	
	encofrado de muro exterior		4.00	1.00	5.03		3.95	79.42	
	encofrado de muro interior		4.00	1.00	3.77		3.95	59.56	
	Buzón tipo VIII								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	encofrado para losa de fondo		1.00	1.00	5.03		0.20	1.01	
	encofrado de muro exterior		1.00	1.00	5.03		4.68	23.52	
	encofrado de muro interior		1.00	1.00	3.77		4.68	17.64	
02.02.04.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³			área				45.56
	Buzón tipo I								
	Losa superior		80.00	1.00	2.01		0.20	32.17	
	Abertura para tapa de buzón		80.00	-1.00	0.38		0.05	-1.54	
	Buzón tipo II								
	Losa superior		12.00	1.00	2.01		0.20	4.83	
	Abertura para tapa de buzón		12.00	-1.00	0.38		0.05	-0.23	
	Buzón tipo III								
	Losa superior		11.00	1.00	2.01		0.20	4.42	
	Abertura para tapa de buzón		11.00	-1.00	0.38		0.05	-0.21	
	Buzón tipo IV								
	Losa superior		5.00	1.00	2.01		0.20	2.01	
	Abertura para tapa de buzón		5.00	-1.00	0.38		0.05	-0.10	
	Buzón tipo V								
	Losa superior		4.00	1.00	2.01		0.20	1.61	
	Abertura para tapa de buzón		4.00	-1.00	0.38		0.05	-0.08	
	Buzón tipo VI								
	Losa superior		2.00	1.00	2.01		0.20	0.80	
	Abertura para tapa de buzón		2.00	-1.00	0.38		0.05	-0.04	
	Buzón tipo VII								
	Losa superior		4.00	1.00	2.01		0.20	1.61	
	Abertura para tapa de buzón		4.00	-1.00	0.38		0.05	-0.08	
	Buzón tipo VIII								
	Losa superior		1.00	1.00	2.01		0.20	0.40	
	Abertura para tapa de buzón		1.00	-1.00	0.38		0.05	-0.02	
02.02.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²							254.22
	Buzón tipo I								
	Losa superior		80.00	1.00	área=	1.13		90.48	
	Anillo exterior		80.00	1.00	perim=	5.03	0.20	80.42	
	Buzón tipo II								
	Losa superior		12.00	1.00	área=	1.13		13.57	
	Anillo exterior		12.00	1.00	perim=	5.03	0.20	12.06	
	Buzón tipo III								
	Losa superior		11.00	1.00	área=	1.13		12.44	
	Anillo exterior		11.00	1.00	perim=	5.03	0.20	11.06	
	Buzón tipo IV								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Losa superior		5.00	1.00	área=	1.13		5.65	
	Anillo exterior		5.00	1.00	perim=	5.03	0.20	5.03	
	Buzón tipo V								
	Losa superior		4.00	1.00	área=	1.13		4.52	
	Anillo exterior		4.00	1.00	perim=	5.03	0.20	4.02	
	Buzón tipo VI								
	Losa superior		2.00	1.00	área=	1.13		2.26	
	Anillo exterior		2.00	1.00	perim=	5.03	0.20	2.01	
	Buzón tipo VII								
	Losa superior		4.00	1.00	área=	1.13		4.52	
	Anillo exterior		4.00	1.00	perim=	5.03	0.20	4.02	
	Buzón tipo VIII								
	Losa superior		1.00	1.00	área=	1.13		1.13	
	Anillo exterior		1.00	1.00	perim=	5.03	0.20	1.01	
02.02.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³							2.29
	Buzón tipo I		80.00	1.00	área=	0.38	0.05	1.54	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.23	
	Buzón tipo III		11.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.21	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.10	
	Buzón tipo V		4.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.08	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.04	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.08	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.02	
02.02.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²							13.08
	Buzón tipo I		80.00	1.00	perim=	2.20	0.05	8.80	
	Buzón tipo II		12.00	1.00	perim=	2.20	0.05	1.32	
	Buzón tipo III		11.00	1.00	perim=	2.20	0.05	1.21	
	Buzón tipo IV		5.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.55	
	Buzón tipo V		4.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.44	
	Buzón tipo VI		2.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.22	
	Buzón tipo VII		4.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.44	
	Buzón tipo VIII		1.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.11	
02.02.04.07	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							14183.78
	Buzón tipo I		N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		80.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	195.77	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		80.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	298.31	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		80.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	400.85	
	Acero transversal en el anillo circular		80.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	816.00	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		80.00	6.00	4.91	1/2"	1.02	2405.11	
	Acero vertical		80.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	2856.00	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		80.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	807.84	
			80.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	807.84	
	Buzón tipo II								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		12.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	29.37	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		12.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	44.75	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		12.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	60.13	
	Acero transversal en el anillo circular		12.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	122.40	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		12.00	8.00	4.91	1/2"	1.02	481.02	
	Acero vertical		12.00	20.00	2.35	1/2"	1.02	575.28	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		12.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	121.18	
			12.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	121.18	
	Buzón tipo III								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		11.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	26.92	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		11.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	41.02	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		11.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	55.12	
	Acero transversal en el anillo circular		11.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	112.20	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		11.00	11.00	4.91	1/2"	1.02	606.29	
	Acero vertical		11.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	392.70	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		11.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	111.08	
			11.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	111.08	
	Buzón tipo IV								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		5.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	12.24	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		5.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	18.64	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		5.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	25.05	
	Acero transversal en el anillo circular		5.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	51.00	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		5.00	13.00	4.91	1/2"	1.02	325.69	
	Acero vertical		5.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	178.50	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		5.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	50.49	
			5.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	50.49	
	Buzón tipo V								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		4.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	9.79	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		4.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	14.92	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		4.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	20.04	
	Acero transversal en el anillo circular		4.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	40.80	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		4.00	16.00	4.91	1/2"	1.02	320.68	
	Acero vertical		4.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	142.80	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		4.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	40.39	
			4.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	40.39	
	Buzón tipo VI								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		2.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	4.89	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		2.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	7.46	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		2.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	10.02	
	Acero transversal en el anillo circular		2.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	20.40	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		2.00	18.00	4.91	1/2"	1.02	180.38	
	Acero vertical		2.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	71.40	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		2.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	20.20	
			2.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	20.20	
	Buzón tipo VII								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		4.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	9.79	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		4.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	14.92	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		4.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	20.04	
	Acero transversal en el anillo circular		4.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	40.80	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		4.00	20.00	4.91	1/2"	1.02	400.85	
	Acero vertical		4.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	142.80	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		4.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	40.39	
			4.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	40.39	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Buzón tipo VII								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		1.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	2.45	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		1.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	3.73	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		1.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	5.01	
	Acero transversal en el anillo circular		1.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	10.20	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		1.00	24.00	4.91	1/2"	1.02	120.26	
	Acero vertical		1.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	35.70	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		1.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	10.10	
			1.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	10.10	
02.03	**CONEXIONES PARA DESAGÜE**								
02.03.01	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**								
02.03.01.01	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							180.00
	Conexiones a red existente		1.00	72.00	2.50			180.00	
02.03.01.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m							180.00
	Conexiones a red existente		1.00	72.00	2.50			180.00	
02.03.02	**CONEXIONES DOMICILIARIAS**								
	TOTAL, CONEXIONES DOMICILIARIAS		176.00						
02.03.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.03.02.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
02.03.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
02.03.02.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
02.03.02.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
02.03.02.02.04	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	176.00	1.00	10.00			1760.00	1760.00
02.03.02.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
02.03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m							1760.00
	Tubería acometida domiciliaria PVC DN 100 mm NTP ISO 4435:2005 (2014)		176.00	1.00	10.00			1760.00	
02.03.02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	176.00	1.00				176.00	176.00
				CANT	UND				
	Silla tee PVC 4" NTP ISO 4435:2005 (2014)			1.00	und				
	Codo uf PVC desagüe DN 100x45°/DN 100x90°			1.00	und				
02.03.02.04	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02.03.02.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³							1.10
			176.00	1.00	0.25	0.10	0.25	1.10	
02.03.02.05	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**								
02.03.02.05.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	176.00	1.00				176.00	176.00
				CANT	UND				
	Caja registro prefabricada			1.00	1.00	und			
	Tapa de concreto pre fabricada para caja registro			1.00	1.00	und			
02.03.03	**CONEXIONES PUBLICAS**								
	TOTAL, CONEXIONES PUBLICAS		10.00						
02.03.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.03.03.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
02.03.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
02.03.03.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
02.03.03.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
02.03.03.02.04	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	10.00	1.00	10.00			100.00	100.00
02.03.03.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
02.03.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m							100.00
	Tubería acometida domiciliaria PVC DN 100 mm NTP ISO 4435:2005 (2014)		10.00	1.00	10.00			100.00	
02.03.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	10.00	1.00				10.00	10.00
				CANT	UND				
	Silla tee PVC 4" NTP ISO 4435:2005 (2014)			1.00	und				
	Codo uf PVC desagüe DN 100x45°/DN 100x90°			1.00	und				
02.03.03.04	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
02.03.03.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	10.00	1.00	0.25	0.10	0.25	0.06	0.06
02.03.03.05	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**								
02.03.03.05.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	10.00	1.00				10.00	10.00
				CANT	UND				
	Caja registro prefabricada			1.00	und				
	Tapa de concreto pre fabricada para caja registro			1.00	und				
02.04	**RED DE VERTIMIENTO**								
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.04.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m							524.00
	Red vertimiento final		1.00	1.00	524.00			524.00	
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02.04.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m							400.00
	Red Colectora - 08 tramos		1.00	1.00	400.00			400.00	
02.04.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m							74.00
	Red Colectora - 02 tramos		1.00	1.00	74.00			74.00	
02.04.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m							50.00
	Red Colectora - 01 tramos		1.00	1.00	50.00			50.00	
02.04.02.04	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²							208.40
	Mayor a 2.0 m de profundidad		1.00	2.00	104.20			208.40	
	*Ver hoja de metrado de movimientos de tierra de alcantarillado								
02.04.02.05	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m							524.00
	Red Colectora - 11 tramos		1.00	1.00	524.00			524.00	
02.04.02.06	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m							524.00
	Red Colectora		1.00	1.00	524.00			524.00	
02.04.02.07	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m							400.00
			1.00	1.00	400.00			400.00	
02.04.02.08	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m							74.00
			1.00	1.00	74.00			74.00	
02.04.02.09	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m							50.00
			1.00	1.00	50.00			50.00	
02.04.02.10	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m							400.00
			1.00	1.00	400.00			400.00	
02.04.02.11	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m							74.00
			1.00	1.00	74.00			74.00	
02.04.02.12	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m							50.00
			1.00	1.00	50.00			50.00	
02.04.02.13	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							56.56
	Excavación de zanjas			F.E.			H prom		
	De 1.00 a 1.50 m (08 tub)		1.00	1.20	400.00	0.80	1.06	407.04	
	De 1.50 a 2.00 m (02 tub)		1.00	1.20	74.00	0.80	1.71	121.48	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	De 2.00 a 2.50 m (01 tub)		1.00	1.20	50.00	0.80	2.08	99.84	
	Excavación de zanjas por cama de arena			F.E.			H prom		
	De 1.00 a 1.50 m		1.00	1.20	524.00	0.80	0.10	50.30	
	Relleno de zanjas			F.E.					
	Cama de apoyo		-1.00	1.10	524.00	0.80	0.10	-46.11	
	De 1.00 a 1.50 m		-1.00	1.10	400.00	0.80	1.06	-373.12	
	De 1.50 a 2.00 m		-1.00	1.10	74.00	0.80	1.71	-111.36	
	De 2.00 a 2.50 m		-1.00	1.10	50.00	0.80	2.08	-91.52	
02.04.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**								
02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m							524.00
			1.00	1.00	524.00			524.00	
02.04.04	**PRUEBA HIDRAULICA**								
02.04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m							524.00
	Prueba hidráulica en redes colectoras		1.00	1.00	524.00			524.00	
02.05	**BUZONES DE RED DE VERTIMIENTO**								
02.05.01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**								
02.05.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²			Área				27.99
	Buzón tipo I		9.00	1.00	2.54			22.90	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	2.54			5.09	
02.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³			Área				44.23
	Buzón tipo I		9.00		2.54	h prom:	1.40	32.06	
	Buzón tipo III		2.00		2.54	h prom:	2.39	12.16	
02.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²			Área				126.27
	Buzón tipo I								
	Refine y nivelación de fondo buzón		9.00	1.00	2.54			22.90	
	Refine y nivelación de paredes buzón		9.00	1.00		5.65	1.40	71.25	
	Buzón tipo III								
	Refine y nivelación de fondo buzón		2.00	1.00	2.54			5.09	
	Refine y nivelación de paredes buzón		2.00	1.00		5.65	2.39	27.03	
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							9.28
	Buzón tipo I		9.00	1.00	0.53		1.40	6.73	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	0.53		2.39	2.55	
02.05.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³		FE					41.93
	Buzón tipo I		1.00	1.20	25.33			30.40	
	Buzón tipo III		1.00	1.20	9.61			11.53	
02.05.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³		FE					41.93
	Buzón tipo I		1.00	1.20	25.33			30.40	
	Buzón tipo III		1.00	1.20	9.61			11.53	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
02.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³			área				2.21
	Buzón tipo I		9.00	1.00	2.01		0.10	1.81	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	2.01		0.10	0.40	
02.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³			área				3.11
	Buzón tipo I		9.00	1.00	1.13		0.25	2.54	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	1.13		0.25	0.57	
02.05.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³							0.22
	Dado de disposición final		1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.22	
02.05.03.04	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³							1.19
	Buzón tipo I		9.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.97	
	Buzón tipo III		2.00	2.00	0.30	0.60	0.30	0.22	
02.05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²							5.94
	Buzón tipo I		9.00	2.00	0.90		0.30	4.86	
	Buzón tipo III		2.00	2.00	0.90		0.30	1.08	
02.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
02.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³			área				14.87
	Buzón tipo I								
	Concreto para losa de fondo		9.00	1.00	2.01		0.20	3.62	
	Concreto para muro		9.00	1.00	0.88		0.90	7.13	
	Buzón tipo III								
	Concreto para losa de fondo		2.00	1.00	2.01		0.20	0.80	
	Concreto para muro		2.00	1.00	0.88		1.89	3.33	
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²			área				115.56
	Buzón tipo I								
	encofrado para losa de fondo		9.00	1.00	5.03		0.20	9.05	
	encofrado de muro exterior		9.00	1.00	5.03		0.90	40.72	
	encofrado de muro interior		9.00	1.00	3.77		0.90	30.54	
	Buzón tipo III								
	encofrado para losa de fondo		2.00	1.00	5.03		0.20	2.01	
	encofrado de muro exterior		2.00	1.00	5.03		1.89	19.00	
	encofrado de muro interior		2.00	1.00	3.77		1.89	14.25	
02.05.04.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³			área				4.21
	Buzón tipo I								
	Losa superior		9.00	1.00	2.01		0.20	3.62	
	Abertura para tapa de buzón		9.00	-1.00	0.38		0.05	-0.17	
	Buzón tipo III								
	Losa superior		2.00	1.00	2.01		0.20	0.80	
	Abertura para tapa de buzón		2.00	-1.00	0.38		0.05	-0.04	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DESAGUE									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
02.05.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²							23.50
	Buzón tipo I								
	Losa superior		9.00	1.00	área=	1.13		10.18	
	Anillo exterior		9.00	1.00	perim=	5.03	0.20	9.05	
	Buzón tipo III								
	Losa superior		2.00	1.00	área=	1.13		2.26	
	Anillo exterior		2.00	1.00	perim=	5.03	0.20	2.01	
02.05.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³							0.21
	Buzón tipo I		9.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.17	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	área=	0.38	0.05	0.04	
02.05.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²							1.21
	Buzón tipo I		9.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.99	
	Buzón tipo III		2.00	1.00	perim=	2.20	0.05	0.22	
02.05.04.07	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							1175.80
	Buzón tipo I		N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		9.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	22.02	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		9.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	33.56	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		9.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	45.10	
	Acero transversal en el anillo circular		9.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	91.80	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		9.00	5.00	4.91	1/2"	1.02	225.48	
	Acero vertical		9.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	321.30	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		9.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	90.88	
	Buzón tipo III								
	Acero en losa de techo								
	Acero en el anillo circular diam. 0.70 m		2.00	1.00	2.40	1/2"	1.02	4.89	
	Acero en el anillo circular diam. 1.10 m		2.00	1.00	3.66	1/2"	1.02	7.46	
	Acero en el anillo circular diam. 1.50 m		2.00	1.00	4.91	1/2"	1.02	10.02	
	Acero transversal en el anillo circular		2.00	20.00	0.50	1/2"	1.02	20.40	
	Acero en muro lateral								
	Acero en el anillo circular diam. 1.40 m		2.00	10.00	4.91	1/2"	1.02	100.21	
	Acero vertical		2.00	20.00	1.75	1/2"	1.02	71.40	
	Acero en losa de cimentación								
	Parrilla de cimentación		2.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	20.20	
			2.00	1.00	9.90	1/2"	1.02	20.20	
02.06	**FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO**								
02.06.01	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00

6.1.5 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS PTAR

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
03	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
03.01	PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA		
03.01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	2610.00
03.01.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	2610.00
03.01.01.01.03	EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE	m³	2610.00
03.01.02	CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (01 UND)		
03.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.02.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	24.06
03.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	19.80
03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	49.38
03.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.51
03.01.02.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	24.75
03.01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.01.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	4.81
03.01.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.32
03.01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	12.03
03.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	121.07
03.01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	675.74
03.01.02.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	25.00
03.01.02.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
03.01.02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	120.29
03.01.02.06	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA		
03.01.02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	13.80
03.01.02.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR	und	1.00
03.01.02.07	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.02.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	13.80
03.01.02.08	CARPINTERIA METALICA		
03.01.02.08.01	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS	und	2.00
03.01.02.08.02	REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS	und	1.00
03.01.03	TANQUE IMHOFF (02 UND)		
03.01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.03.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	118.90
03.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	831.71
03.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	150.72
03.01.03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	393.34
03.01.03.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1039.64
03.01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.01.03.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	12.10
03.01.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	257.47
03.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	764.33
03.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	10094.12
03.01.03.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	46.80
03.01.03.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
03.01.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	489.64
03.01.03.06	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA		
03.01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	40.04
03.01.03.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF	und	2.00
03.01.03.07	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.03.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	40.04
03.01.03.08	CARPINTERIA METALICA		
03.01.03.08.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	2.00

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
03.01.03.08.02	BARANDA METALICA	m	38.00
03.01.03.09	**PINTURA**		
03.01.03.09.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.60
03.01.04	**LECHO DE SECADO (01 UND)**		
03.01.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.04.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	102.32
03.01.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	132.82
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	119.30
03.01.04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	7.73
03.01.04.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	166.02
03.01.04.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.04.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	10.03
03.01.04.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
03.01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	42.64
03.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	137.44
03.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	830.76
03.01.04.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	152.64
03.01.04.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
03.01.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	31.60
03.01.04.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	4.00
03.01.04.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO	und	2.00
03.01.04.07	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.04.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	35.60
03.01.04.08	**COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS**		
03.01.04.08.01	COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS	m²	187.58
03.01.04.09	**LECHO FILTRANTE**		
03.01.04.09.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS	m³	18.40
03.01.05	**FILTRO BIOLOGICO (01 UND)**		
03.01.05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.05.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.55
03.01.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	127.68
03.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	50.13
03.01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	55.92
03.01.05.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	159.60
03.01.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	7.24
03.01.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
03.01.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	41.11
03.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	153.98
03.01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2338.95
03.01.05.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	20.40
03.01.05.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	84.17
03.01.05.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
03.01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	14.60
03.01.05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	6.25
03.01.05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00
03.01.05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00
03.01.05.07	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.05.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.85
03.01.05.08	**LECHO FILTRANTE**		
03.01.05.08.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO	m³	30.00
03.01.06	**HUMEDAL (01 UND)**		
03.01.06.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.06.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	166.34

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
03.01.06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	166.34
03.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	166.34
03.01.06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	15.79
03.01.06.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	207.93
03.01.06.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.06.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	53.79
03.01.06.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.03
03.01.06.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
03.01.06.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	49.63
03.01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	229.08
03.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1885.39
03.01.06.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	623.99
03.01.06.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
03.01.06.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	22.00
03.01.06.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL	und	1.00
03.01.06.07	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.06.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	22.00
03.01.06.08	**LECHO FILTRANTE**		
03.01.06.08.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL	m³	86.40
03.01.06.09	**COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL**		
03.01.06.09.01	SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	m²	163.35
03.01.07	**CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)**		
03.01.07.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.07.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	16.72
03.01.07.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	23.41
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	16.72
03.01.07.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	3.74
03.01.07.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	29.26
03.01.07.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.07.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.67
03.01.07.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.06
03.01.07.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.14
03.01.07.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	0.64
03.01.07.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
03.01.07.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	7.22
03.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	47.06
03.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	239.46
03.01.07.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.07.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	42.68
03.01.07.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	20.28
03.01.07.06	**CARPINTERIA METALICA**		
03.01.07.06.01	ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00
03.01.07.07	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
03.01.07.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00
03.01.07.07.02	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4"	und	1.00
03.01.07.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	20.00
03.01.07.08	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.07.08.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.00
03.01.08	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 1**		
03.01.08.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.08.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50
03.01.08.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	238.94
03.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79
03.01.08.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	111.60
03.01.08.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	298.67
03.01.08.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96
03.01.08.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
03.01.08.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	61.58
03.01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	232.58
03.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2714.32
03.01.08.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00
03.01.08.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	131.04
03.01.08.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**		
03.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	15.00
03.01.08.07	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**		
03.01.08.07.01	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00
03.01.08.08	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**		
03.01.08.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00
03.01.08.09	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**		
03.01.08.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00
03.01.08.10	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.08.10.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00
03.01.08.11	**CARPINTERIA METALICA**		
03.01.08.11.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00
03.01.08.12	**PINTURA**		
03.01.08.12.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68
03.01.09	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 2**		
03.01.09.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.09.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50
03.01.09.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	130.87
03.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79
03.01.09.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	66.24
03.01.09.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	163.59
03.01.09.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
03.01.09.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96
03.01.09.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
03.01.09.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	44.71
03.01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	156.43
03.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2089.89
03.01.09.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00
03.01.09.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**		
03.01.09.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	79.78
03.01.09.06	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**		
03.01.09.06.01	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00
03.01.09.07	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**		
03.01.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00
03.01.09.08	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**		
03.01.09.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00
03.01.09.09	**PRUEBA HIDRAULICA**		
03.01.09.09.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00
03.01.09.10	**CARPINTERIA METALICA**		
03.01.09.10.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00
03.01.09.11	**PINTURA**		
03.01.09.11.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68
03.01.09.12	**CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN**		
03.01.09.12.01	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN	glb	1.00
03.01.10	**CERCO DE PROTECCION - PTAR**		
03.01.10.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
03.01.10.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	100.80
03.01.10.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	8.35
03.01.10.02.02	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	10.44
03.01.10.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
03.01.10.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.13
03.01.10.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	8.35
03.01.10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	15.66
03.01.10.04	**CARPINTERIA METALICA**		
03.01.10.04.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	249.00
03.01.10.04.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	6.00
03.01.10.05	**PINTURA**		
03.01.10.05.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	87.00
03.01.11	**FLETE TERRESTRE - PTAR MAYUPATA**		
03.01.11.01	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	1.00

6.1.6 PLANILLA DE METRADOS PTAR

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
03	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES								
03.01	PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA								
03.01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				Área				
03.01.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1.00	1.00	2610.00			2610.00	2610.00
03.01.01.01.02	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	1.00	1.00	2610.00			2610.00	2610.00
03.01.01.01.03	EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE	m³	1.00	1.00	2610.00		1.00	2610.00	2610.00
03.01.02	CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (01 UND)								
03.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.02.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²		Área					24.06
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL				1.40	1.74		2.44	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas			1.52				1.52	
	Cámara de rejas finas			3.35					
	DESARENADOR			3.72				3.72	
	CANAL PARSHALL			0.93				0.93	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES		2.00		1.30	1.20		3.12	
	TRAMPA DE GRASA								
	Trampa de grasas N° 1				1.90	1.35		2.57	
	Trampa de grasas N° 2				1.90	1.35		2.57	
	CAJA DESECADOR			3.00	1.20	1.20		4.32	
	CAJA DE LIMPIEZA			2.00	1.20	1.20		2.88	
03.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³		Área					19.80
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL				1.40	1.74	0.50	1.22	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas			1.52			0.50	0.76	
	Cámara de rejas finas			3.35			0.50		
	DESARENADOR			3.72			1.00	3.72	
	CANAL PARSHALL			0.93			0.50	0.47	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES		2.00		1.30	1.20	0.75	2.34	
	TRAMPA DE GRASA								
	Trampa de grasas N° 1				1.90	1.35	1.50	3.85	
	Trampa de grasas N° 2				1.90	1.35	1.50	3.85	
	CAJA DESECADOR			3.00	1.20	1.20	0.50	2.16	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	CAJA DE LIMPIEZA			2.00	1.20	1.20	0.50	1.44	
03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²		Perímetro					49.38
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL			5.60			0.50	2.80	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas			5.93			0.50	2.97	
	Cámara de rejas finas			9.22			0.50		
	DESARENADOR			9.13			1.00	9.13	
	CANAL PARSHALL			5.36			0.50	2.68	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES		2.00	5.00			0.75	7.50	
	TRAMPA DE GRASA								
	Trampa de grasas N° 1			6.50			1.50	9.75	
	Trampa de grasas N° 2			6.50			1.50	9.75	
	CAJA DESECADOR			4.80			0.50	2.40	
	CAJA DE LIMPIEZA			4.80			0.50	2.40	
03.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³		Área					9.51
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL				1.40	1.74	0.25	0.61	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas			1.52			0.25	0.38	
	Cámara de rejas finas			3.35			0.25		
	DESARENADOR			3.72			0.50	1.86	
	CANAL PARSHALL			0.93			0.25	0.23	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES		2.00		1.30	1.20	0.25	0.78	
	TRAMPA DE GRASA								
	Trampa de grasas N° 1				1.90	1.35	0.75	1.92	
	Trampa de grasas N° 2				1.90	1.35	0.75	1.92	
	CAJA DESECADOR			3.00	1.20	1.20	0.25	1.08	
	CAJA DE LIMPIEZA			2.00	1.20	1.20	0.25	0.72	
03.01.02.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	19.80			24.75	24.75
03.01.02.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³		Área					4.81
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL				1.40	1.74	0.20	0.49	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas			1.52			0.20	0.30	
	Cámara de rejas finas			3.35			0.20		
	DESARENADOR			3.72			0.20	0.74	
	CANAL PARSHALL			0.93			0.20	0.19	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES		2.00		1.30	1.20	0.20	0.62	
	TRAMPA DE GRASA								
	Trampa de grasas N° 1				1.90	1.35	0.20	0.51	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Trampa de grasas N° 2				1.90	1.35	0.20	0.51	
	CAJA DESECADOR			3.00	1.20	1.20	0.20	0.86	
	CAJA DE LIMPIEZA			2.00	1.20	1.20	0.20	0.58	
03.01.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³							0.32
	ANCLAJE DE TUBERIA DE EXCEDENCIAS			5.00	0.40	0.40	0.40	0.32	
03.01.02.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³		Área					12.03
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL								
	Base				1.40	1.40	0.20	0.39	
	Muros			4.00	1.20	0.20	0.20	0.19	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas base			1.52			0.20	0.30	
	Cámara de rejas gruesas muro				5.20	0.15	0.90	0.70	
	soporte de limpieza				0.60	0.65	0.20	0.08	
	Cámara de rejas finas base			3.35			0.20	0.67	
	Cámara de rejas finas muro				7.20	0.15	0.90	0.97	
	soporte de limpieza				0.60	0.65	0.20	0.08	
	by pass				2.00	0.15	0.90	0.27	
	DESARENADOR								
	base			3.72			0.20	0.74	
	muros			2.00	3.80	0.15	1.10	1.25	
	muro central				2.10	0.15	1.10	0.35	
	muro vertedero				0.75	0.15	1.10	0.12	
	CANAL PARSHALL								
	Base			0.93			0.20	0.19	
	Muros				4.40	0.15	0.90	0.59	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES								
	Base				1.30	1.20	0.20	0.31	
	Muros 1.3		2.00	2.00	1.30	0.15	0.80	0.62	
	Muros 0.9		2.00	2.00	0.90	0.15	0.80	0.43	
	Muro central		2.00	1.00	0.55	0.15	0.80	0.13	
	TRAMPA DE GRASAS								
	Trampa de grasas N° 1								
	base				1.90	1.35	0.15	0.38	
	muros				4.90	0.15	1.00	0.74	
	muro central				1.60	0.10	0.40	0.06	
	Trampa de grasas N° 2								
	base				1.90	1.35	0.10	0.26	
	muros				4.90	0.15	1.00	0.74	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	muro central				1.60	0.10	0.40	0.06	
	CAJA DESECADOR								
	base			3.00	1.20	1.20	0.10	0.43	
	muros			3.00	4.40	0.10	0.30	0.40	
	CAJA DE LIMPIEZA								
	base			2.00	1.20	1.20	0.10	0.29	
	muros			2.00	4.40	0.10	0.30	0.26	
03.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							121.07
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL								
	muros exteriores				5.60		1.20	6.72	
	muros interiores				4.00		1.00	4.00	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas muro exterior				5.30		1.10	5.83	
	Cámara de rejas gruesas muro interior				4.75		0.90	4.28	
	soporte de limpieza				0.60	0.65		0.39	
	Cámara de rejas finas base muro exterior				7.95		1.15	9.14	
	Cámara de rejas finas muro interior				8.00		0.95	7.60	
	soporte de limpieza				0.60		0.65	0.39	
	by pass muro				3.00		0.95	2.85	
	DESARENADOR								
	muros exteriores				7.40		1.30	9.62	
	muros interiores				5.60		1.10	6.16	
	muro central				2.20		1.10	2.42	
	muro vertedero				0.75		1.10	0.83	
	CANAL PARSHALL								
	muros exteriores				4.40		1.10	4.84	
	muros interiores				3.80		0.90	3.42	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES								
	muros exteriores		2.00		5.00		1.00	10.00	
	muros interiores		2.00		3.80		0.80	6.08	
	muro central		2.00		1.20		0.80	1.92	
	TRAMPA DE GRASAS								
	Trampa de grasas N° 1								
	muros exteriores				6.50		1.15	7.48	
	muros interiores				5.30		1.00	5.30	
	muro central				3.20		0.40	1.28	
	Trampa de grasas N° 2								
	muros exteriores				6.50		1.15	7.48	
	muros interiores				5.30		1.00	5.30	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	muro central				3.20		0.40	1.28	
	CAJA DESECADOR								
	muros exteriores				4.80		0.40	1.92	
	muros interiores				4.40		0.30	1.32	
	CAJA DE LIMPIEZA								
	muros exteriores				4.80		0.40	1.92	
	muros interiores				4.40		0.30	1.32	
03.01.02.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							675.74
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL					peso			
	horizontal			5.00	5.50		0.99	27.34	
	vertical			12.00	3.50		0.99	41.75	
	CAMARA DE REJAS								
	horizontal base			7.00	7.15		0.56	28.03	
	horizontal muro			4.00	15.05		0.56	33.71	
	vertical muro			18.00	2.50		0.56	25.20	
	vertical ensanchamiento			11.00	3.00		0.56	18.48	
	by pass horizontal			5.00	1.30		0.56	3.64	
	by pass vertical			6.00	1.00		0.56	3.36	
	soporte de limpieza		2.00	8.00	0.65		0.56	5.82	
	DESARENADOR								
	horizontal base			7.00	3.80		0.56	14.90	
	horizontal muro			10.00	4.15		0.56	23.24	
	vertical muro			19.00	3.50		0.56	37.24	
	muro vertedero horizontal			5.00	2.15		0.56	6.02	
	muro vertedero vertical			11.00	1.00		0.56	6.16	
	CANAL PARSHALL								
	horizontal base			7.00	5.00		0.56	19.60	
	horizontal muro			5.00	6.05		0.56	16.94	
	vertical muro			9.00	2.30		0.56	11.59	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES								
	horizontal		2.00	4.00	4.50		0.99	35.71	
	vertical		2.00	7.00	3.10		0.99	43.05	
	vertical		2.00	5.00	3.00		0.99	29.76	
	Muro central horizontal		2.00	4.00	0.55		0.99	4.36	
	Muro central vertical		2.00	2.00	0.90		0.99	3.57	
	TRAMPA DE GRASAS								
	vertical		2.00	7.00	4.45		0.56	34.89	
	vertical		2.00	4.00	3.60		0.56	16.13	
	vertical		2.00	5.00	2.80		0.56	15.68	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	horizontal		2.00	5.00	6.70		0.56	37.52	
	CAJA DESECADOR								
	vertical		3.00	14.00	1.80		0.56	42.34	
	horizontal		3.00	3.00	4.70		0.56	23.69	
	CAJA DE LIMPIEZA								
	vertical		3.00	14.00	1.80		0.56	42.34	
	horizontal		3.00	3.00	4.70		0.56	23.69	
03.01.02.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m		Perímetro					25.00
	En todo el sistema de tratamiento primario			25.00				25.00	
03.01.02.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							120.29
	CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL								
	muros exteriores				5.60		1.20	6.72	
	muros interiores				4.00		1.00	4.00	
	CAMARA DE REJAS								
	Cámara de rejas gruesas muro exterior				5.30		1.10	5.83	
	Cámara de rejas gruesas muro interior				4.75		0.90	4.28	
	Cámara de rejas finas base muro exterior				7.95		1.15	9.14	
	Cámara de rejas finas muro interior				8.00		0.95	7.60	
	by pass muro				3.00		0.95	2.85	
	DESARENADOR								
	muros exteriores				7.40		1.30	9.62	
	muros interiores				5.60		1.10	6.16	
	muro central				2.20		1.10	2.42	
	muro vertedero				0.75		1.10	0.83	
	CANAL PARSHALL								
	muros exteriores				4.40		1.10	4.84	
	muros interiores				3.80		0.90	3.42	
	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES								
	muros exteriores		2.00		5.00		1.00	10.00	
	muros interiores		2.00		3.80		0.80	6.08	
	muro central		2.00		1.20		0.80	1.92	
	TRAMPA DE GRASAS								
	Trampa de grasas N° 1								
	muros exteriores				6.50		1.15	7.48	
	muros interiores				5.30		1.00	5.30	
	muro central				3.20		0.40	1.28	
	Trampa de grasas N° 2								
	muros exteriores				6.50		1.15	7.48	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	muros interiores				5.30		1.00	5.30	
	muro central				3.20		0.40	1.28	
	CAJA DESECADOR								
	muros exteriores				4.80		0.40	1.92	
	muros interiores				4.40		0.30	1.32	
	CAJA DE LIMPIEZA								
	muros exteriores				4.80		0.40	1.92	
	muros interiores				4.40		0.30	1.32	
03.01.02.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m							13.80
	Tubería PVC DN 160mm 6") canal distribuidora a trampa de grasas			2.00	5.20			10.40	
	Tubería PVC DN 160mm 6") trampa de grasas a tanque Imhoff			2.00	1.70			3.40	
03.01.02.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR	und		1.00	1.00			1.00	1.00
				CANT	UND				
	Brida Rompe aguas F°G° 1600mm			2.00	und				
	Tee-UF PVC 160mm			4.00	und				
	Codo UF-Espiga PVC 45° 160mm			4.00	und				
03.01.02.07	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.02.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	13.80			13.80	13.80
03.01.02.08	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.02.08.01	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS	und		2.00				2.00	2.00
03.01.02.08.02	REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS	und		1.00				1.00	1.00
03.01.03	**TANQUE IMHOFF (02 UND)**								
03.01.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.03.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							118.90
	TANQUE APOYADO		2.00		7.60	7.60		115.52	
	BASE CASETA DE VALVULAS		2.00		1.30	1.30		3.38	
03.01.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							831.71
	Imhoff			2.00	7.60	7.60	7.15	825.97	
	Caja de válvulas			2.00	1.30	1.30	1.70	5.75	
03.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							150.72
	Imhoff			1.00	15.20	7.60		115.52	
	Caja de válvulas base		2.00		1.30	1.30		3.38	
	Caja de válvulas muro frontal			2.00	1.30		4.30	11.18	
	Caja de válvulas muro lateral			4.00		1.20	4.30	20.64	
03.01.03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							393.34
	Imhoff 1			2.00	15.20	1.40	7.15	304.30	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Imhoff 2			2.00	5.00	1.40	7.15	100.10	
	Descuento Caja de registro			-1.00	2.00	0.50	1.00	-1.00	
	Descuento Caja de válvulas			-2.00	1.30	0.90	4.30	-10.06	
03.01.03.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	831.71			1039.64	1039.64
03.01.03.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.03.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³			área				12.10
	Imhoff			2.00	58.00		0.10	11.60	
	Descuento Caja de registro			1.00	2.00		0.10	0.20	
	Descuento Caja de válvulas			2.00	1.30	1.15	0.10	0.30	
03.01.03.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							257.47
	Base interna			1.00	15.20	7.60	0.60	69.31	
	Muro corto		2.00	2.00	0.40	4.00	5.60	35.84	
	Muro largo		2.00	2.00	0.40	13.80	5.60	123.65	
	Caja de registro			1.00	0.50	2.00	0.95	0.95	
	Descuento Caja de registro			-1.00	0.35	1.60	0.80	-0.45	
	Caja de válvulas			2.00	1.30	1.35	4.30	15.09	
	Descuento Caja de válvulas			-2.00	0.90	1.15	4.00	-8.28	
	Viga T			2.00	0.90	4.00	0.50	3.60	
	Descuento Viga T			-2.00	0.60	4.00	0.35	-1.68	
	Muro sedimentador			1.00	0.20	13.00	3.45	8.97	
	Muro sedimentador			1.00	0.20	13.00	4.10	10.66	
	Descuento intersección M-V			-4.00	0.90	0.20	0.15	-0.11	
	Descuento intersección M-V			-4.00	0.30	0.20	0.35	-0.08	
03.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							764.33
	Base externa 1			2.00	15.20		0.70	21.28	
	Base externa 2			2.00	6.40		0.70	8.96	
	Base interna			2.00	29.84			59.68	
	Muro corto interno 1			2.00		4.00	4.79	38.32	
	Muro largo interno 2			2.00	13.00		4.79	124.54	
	Muro corto externo 1			2.00		5.40	5.60	60.48	
	Muro largo externo 2			2.00	15.40		5.60	172.48	
	Caja de registro interno			1.00	2.30		0.80	1.84	
	Caja de registro externo			1.00	3.00		0.95	2.85	
	Caja de válvulas interno			2.00	3.20		4.10	26.24	
	Caja de válvulas externo			2.00	4.00		4.30	34.40	
	Viga T			2.00	1.90		4.00	15.20	
	Descuento Viga T			-4.00	1.90		0.20	-1.52	
	Muro sedimentador			1.00	7.10		13.00	92.30	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro sedimentador			1.00	8.40		13.00	109.20	
	Descuento intersección M-V			-8.00	0.90		0.15	-1.08	
	Descuento intersección M-V			-8.00	0.30		0.35	-0.84	
03.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							10094.12
	ACERO					Peso			
	#5 (@300) (Longitudinal base superior)			24.00	15.20		1.55	566.17	
	#5 (@300) (Longitudinal base superior izquierda)			24.00	6.05		1.55	225.35	
	#5 (@300) (Longitudinal base superior derecha)			24.00	6.05		1.55	225.35	
	#5 (@300) (Longitudinal base superior med. por debajo)			24.00	4.80		1.55	178.79	
	#5 (@300) (Longitudinal base abajo)			24.00	16.42		1.55	611.61	
	#4 (@300) (Transversal base superior izquierdo)			52.00	3.15		0.99	162.82	
	#4 (@300) (Transversal base superior derecho)			52.00	3.15		0.99	162.82	
	#5 (@300) (Transversal base medio)			52.00	5.70		1.55	460.01	
	#5 (@300) (Transversal base abajo)			52.00	7.42		1.55	598.82	
	#5 (@300) (Vertical muro corto externo)			14.00	12.90		1.55	280.29	
	#5 (@300) (Vertical muro corto interno)			14.00	11.80		1.55	256.39	
	#5 (@300) (Vertical muro largo externo)			44.00	13.08		1.55	893.21	
	#5 (@300) (Vertical muro largo interno)			44.00	13.08		1.55	893.21	
	#5 (@300) (Vertical muro corto externo bastón medio)			17.00	7.10		1.55	187.33	
	#5 (@300) (Vertical muro largo externo bastón medio)			52.00	7.10		1.55	573.00	
	#5 (@300) (Vertical muro corto externo bastón inferior)			17.00	5.26		1.55	138.78	
	#5 (@300) (Vertical muro largo externo bastón inferior)			52.00	5.26		1.55	424.50	
	#4 (@300) (Horizontal muro corto interno inferior)			6.00	9.80		0.99	58.45	
	#4 (@450) (Horizontal muro corto interno medio)			4.00	9.80		0.99	38.96	
	#4 (@450) (Horizontal muro corto interno superior)			9.00	9.80		0.99	87.67	
	#4 (@150) (Horizontal muro corto externo inferior)			10.00	10.40		0.99	103.38	
	#4 (@200) (Horizontal muro corto externo medio)			6.00	10.40		0.99	62.03	
	#4 (@300) (Horizontal muro corto externo superior)			12.00	10.40		0.99	124.05	
	#4 (@300) (Horizontal muro largo interno inferior)			6.00	27.20		0.99	162.22	
	#4 (@450) (Horizontal muro largo interno medio)			4.00	27.20		0.99	108.15	
	#4 (@450) (Horizontal muro largo interno superior)			9.00	27.20		0.99	243.33	
	#4 (@150) (Horizontal muro largo externo inferior)			10.00	28.40		0.99	282.30	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	#4 (@200) (Horizontal muro largo externo medio)			6.00	28.40		0.99	169.38	
	#4 (@300) (Horizontal muro largo externo superior)			12.00	28.40		0.99	338.76	
	#4 (@250) (Longitudinal base Caja de registro)			3.00	4.40		0.99	13.12	
	#4 (@250) (Transversal base Caja de registro)			9.00	1.50		0.99	13.42	
	#4 (@250) (Vertical Caja de registro)			13.00	2.00		0.99	25.84	
	#4 (@250) (Horizontal Caja de registro)			4.00	7.80		0.99	31.01	
	#4 (@250) (Longitudinal base Caja de válvulas)			7.00	3.00		0.99	20.87	
	#4 (@250) (Transversal base Caja de válvulas)			6.00	3.00		0.99	17.89	
	#4 (@250) (Vertical Caja de válvulas)			17.00	8.80		0.99	148.70	
	#4 (@250) (Horizontal Caja de válvulas)			17.00	9.20		0.99	155.46	
	#4 (@Variable) (Longitudinal Viga T)			11.00	5.10		0.99	55.76	
	#2 (@050) (Estribos Viga T)			1.00	7.20		0.22	1.60	
	#2 (@100) (Estribos Viga T)			8.00	7.20		0.22	12.79	
	#2 (@200) (Estribos Viga T)			11.00	3.60		0.22	8.79	
	#4 (@250) (Longitudinal Muro sedimentador pequeño)			16.00	14.50		0.99	230.61	
	#4 (@250) (Longitudinal Muro sedimentador grande)			19.00	14.50		0.99	273.85	
	#4 (@250) (Vertical Muro sedimentador pequeño)			53.00	4.09		0.99	215.47	
	#4 (@250) (Vertical Muro sedimentador grande)			53.00	4.78		0.99	251.82	
03.01.03.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m							46.80
	PERIMETRO DE TANQUE IMHOFF			2.00	23.40			46.80	
03.01.03.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							489.64
	Base interna			2.00	28.64			57.28	
	Base interna			2.00	0.40	3.00		2.40	
	Muro corto interno			2.00		4.00	4.79	38.32	
	Muro largo interno			2.00	13.00		4.79	124.54	
	Muro externo			1.00	35.20		0.10	3.52	
	Sobre Muro			1.00	0.30	35.20		10.56	
	Caja de registro interno 1			1.00	0.35	1.60		0.56	
	Caja de registro interno 2			1.00	2.30		0.80	1.84	
	Sobre Caja de registro			1.00	0.15	2.70		0.41	
	Caja de válvulas interno 1			2.00	0.90	1.15		2.07	
	Caja de válvulas interno 2			2.00	3.20		3.40	21.76	
	Sobre Caja de válvulas			2.00	0.20	3.60		1.44	
	Viga T			2.00	2.80		4.00	22.40	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Descuento Viga T			-4.00	1.90		0.20	-1.52	
	Muro sedimentador			1.00	7.10		13.00	92.30	
	Muro sedimentador			1.00	8.40		13.00	109.20	
	Sobremuro sedimentador			2.00	0.20	11.20		4.48	
	Descuento intersección M-V			-8.00	0.90		0.15	-1.08	
	Descuento intersección M-V			-8.00	0.30		0.35	-0.84	
03.01.03.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m							40.04
	Tubería de Drenaje de Lodos DN200mm (8") vertical			2.00	5.60			11.20	
	Tubería de Drenaje de Lodos DN200mm (8") hacia lecho de secado			2.00	10.76			21.52	
	Tubería de PVC DN200mm (8") hacia Filtro Biológico			2.00	3.66			7.32	
03.01.03.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF	und		2.00	1.00			2.00	2.00
				CANT	UND				
	Adaptador PVC para brida 200mm			2.00	und				
	Válvula compuerta de 200mm bridada			1.00	und				
	Anclaje de fierro galvanizado para tubería de 200mm			3.00	und				
	Brida Rompe aguas F°G° 200mm			1.00	und				
	Derivación UF-UF PVC 200mm			1.00	und				
	Codo UF-Espiga PVC 45° 200mm			1.00	und				
	COMPUERTA DE MADERA								
	Compuerta de madera de 0.70x1.10mt			1.00	und				
	Angulo 1"x1"x3/16" x6m.			1.00	und				
	Fierro de 1/2" de anclaje			1.00	und				
03.01.03.07	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.03.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		2.00	20.02			40.04	40.04
03.01.03.08	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.03.08.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und		2.00	1.00			2.00	2.00
03.01.03.08.02	BARANDA METALICA	m							38.00
				2.00	13.00			26.00	
				2.00	6.00			12.00	
03.01.03.09	**PINTURA**								
03.01.03.09.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²		1.00	38.00	0.20		7.60	7.60
03.01.04	**LECHO DE SECADO (01 UND)**								
03.01.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.04.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							102.32
	lecho		2.00	1.00	7.60	6.60		100.32	
	pozo de infiltración		2.00	1.00	1.00	1.00		2.00	
03.01.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
03.01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							132.82
	L.S.		2.00	1.00	7.60	6.60	1.30	130.42	
	Registro		2.00	2.00	0.45	0.70	1.10	1.39	
	(R=0.45m; h=0.80) P. Infiltración		2.00	1.00	0.64		0.80	1.02	
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							119.30
	Base L.S.		2.00	1.00	7.60	6.60		100.32	
	Base L.S. Lado		2.00	1.00	29.80		0.20	11.92	
	Base Registro		2.00	2.00	0.45	0.70		1.26	
	(R=0.45m; h=0.80) P. Infiltración Base		2.00	1.00	0.64			1.27	
	(R=0.45m; h=0.80) P. Infiltración Lado		2.00	1.00	2.83		0.80	4.52	
03.01.04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							7.73
	(BL=0.30) L.S.		2.00	1.00	27.60	0.20	0.70	7.73	
03.01.04.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.00	1.25	132.82			166.02	166.02
03.01.04.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.04.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³		2.00	7.60	6.60	0.10	10.03	10.03
03.01.04.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							42.64
	Base L.S.		2.00		7.60	6.60	0.20	20.06	
	Sobre Base L.S.		2.00		4.80	6.00	0.22	12.67	
	Descuento canal		2.00	-2.00	0.40	8.70	0.22	-3.06	
	Muro L.S.		2.00		23.60	0.20	1.00	9.44	
	Canaleta		2.00	2.00	0.09	6.60		2.38	
	Registro base		2.00	2.00	0.45	0.70	0.10	0.13	
	Registro muro		2.00	2.00	1.90	0.10	0.50	0.38	
	Salpicador		2.00	2.00	0.80	0.80	0.25	0.64	
03.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							137.44
	Base L.S.		2.00		28.40		0.20	11.36	
	Externo Muro L.S.		2.00		23.60		1.00	47.20	
	Interno Muro L.S.		2.00		22.00		1.00	44.00	
	Registro base		2.00		1.50		0.10	0.30	
	Externo Registro muro		2.00		1.90		0.50	1.90	
	Interno Registro muro		2.00		1.50		0.50	1.50	
	Salpicador		2.00		3.20		0.25	1.60	
	Canaleta		2.00		1.70		8.70	29.58	
03.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg				Peso			830.76
	acero base		2.00	30.00	7.30		0.56	245.28	
	acero base		2.00	35.00	6.50		0.56	254.80	
	acero alrededor de muros		2.00	5.00	25.60		0.56	143.36	
	vertical		2.00	65.00	1.40		0.56	101.92	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	vertical muro medio		2.00	30.00	1.40		0.56	47.04	
	horizontal muro medio		2.00	5.00	6.85		0.56	38.36	
03.01.04.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							152.64
	Base L.S.		2.00		6.00	5.00		60.00	
	Muro L.S.		2.00		22.00		1.00	44.00	
	Salpicador lado		2.00	2.00	3.20		0.25	3.20	
	Salpicador sobre		2.00	2.00	0.80	0.80		2.56	
	Registro base		2.00	2.00	0.50	0.50		1.00	
	Registro muro		2.00	2.00	1.80		0.50	3.60	
	Canaleta		2.00	2.00	1.10		8.70	38.28	
03.01.04.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m							31.60
	Tubería de Drenaje de Lodos DN200mm (8")		2.00	1.00	4.50			9.00	
			2.00	1.00	0.90			1.80	
			2.00	2.00	2.60			10.40	
			2.00	2.00	2.60			10.40	
03.01.04.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m							4.00
	Tubería de Drenaje de Lodos DN110mm (4")		2.00	2.00	1.00			4.00	
03.01.04.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO	und		2.00	1.00			2.00	2.00
	Codo UF-Espiga PVC 45° 200mm		2.00	2.00					
	Tee-UF PVC 200mm		2.00	1.00					
	Codo UF-Espiga PVC 90° 200mm		2.00	6.00					
03.01.04.07	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.04.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	2.00	1.00	17.80			35.60	35.60
03.01.04.08	**COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS**								
03.01.04.08.01	COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS	m²	2.00	1.00	11.30	8.30		187.58	187.58
03.01.04.09	**LECHO FILTRANTE**								
03.01.04.09.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS	m³							18.40
	Piedra mediana 3" - 4"		2.00		6.00	7.30	0.11	9.64	
	Grava 1" - 1 1/2"		2.00		6.00	7.30	0.10	8.76	
03.01.05	**FILTRO BIOLOGICO (01 UND)**								
03.01.05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.05.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							36.55
	FILTRO LOSA FONDO			1.00	7.70	4.70		36.19	
	CAJA DE SALIDA			1.00	1.20	0.30		0.36	
03.01.05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							127.68

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Canal de distribución				0.10	2.70	0.70	0.19	
	(Borde libre 10 cm) F. Biológico				7.70	4.70	3.50	126.67	
	Canal de recolección				0.30	1.00	2.76	0.83	
03.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							50.13
	Canal de distribución base			1.00	0.10	2.70		0.27	
	Canal de distribución muro izq.			1.00	0.10		0.70	0.07	
	Canal de distribución muro adelante y atrás			2.00		2.70	0.70	3.78	
	F. Biológico base			1.00	7.70	4.70		36.19	
	F. Biológico muro adelante y atrás			2.00	6.50		0.25	3.25	
	F. Biológico muro izq. y der.			2.00		3.70	0.25	1.85	
	Canal de recolección base			1.00	0.30	1.00		0.30	
	Canal de recolección muro der.			1.00		1.00	2.76	2.76	
	Canal de recolección muro adelante y atrás			2.00	0.30		2.76	1.66	
03.01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							55.92
	F. Biológico			1.00	15.70		3.71	58.25	
	Descuento Canal de distribución			-1.00	0.50	2.70	0.70	-0.95	
	Descuento Canal de recolección			-1.00	0.50	1.00	2.76	-1.38	
03.01.05.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	127.68			159.60	159.60
03.01.05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							7.24
				1.00	7.70	4.70	0.20	7.24	
03.01.05.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							41.11
	F. Biológico base			1.00	7.70	4.70	0.50	18.10	
	F. Biológico muro adelante y atrás			2.00	3.00	0.25	3.81	5.72	
	F. Biológico muro izq. y der.			2.00	5.00	0.25	3.81	9.53	
	Canal de distribución base			1.00	0.60	2.70	0.15	0.24	
	Canal de distribución muro adelante y atrás			2.00	0.45	0.15	0.65	0.09	
	Canal de distribución muro izq.			1.00		2.70	0.65	1.76	
	Canal de recolección base			1.00	0.80	1.00	0.15	0.12	
	Canal de recolección muro alto adelante y atrás			2.00	1.00	0.25	3.81	1.91	
	Canal de recolección muro alto der.			1.00	0.20	2.20	3.81	1.68	
	Descuento Canal de recolección muro alto der.			1.00	0.20	0.60	2.31	0.28	
	Canal de recolección muro corto adelante y atrás			2.00	0.80	0.20	2.71	0.87	
	Canal de recolección muro corto der.			1.00	0.20	0.60	2.71	0.33	
	Viguetas			4.00	0.10		0.20	0.08	
	Placas			1.00	4.00	2.20	0.05	0.44	
03.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							153.98
	Externo F. Biológico base			1.00	24.80		0.50	12.40	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Externo F. Biológico muro adelante y atrás			2.00	5.50		2.80	30.80	
	Externo F. Biológico muro izq.			1.00	3.00		2.80	8.40	
	Externo F. Biológico muro der.			1.00	1.70		3.81	6.48	
	Externo F. Biológico muro der.			1.00	1.00		0.95	0.95	
	Interno F. Biológico muro			1.00	12.40		3.81	47.24	
	Externo Canal de distribución adelante, atrás e izq.			1.00	3.70		0.80	2.96	
	Interno Canal de distribución adelante, atrás, izq. y der.			1.00	5.70		0.65	3.71	
	Externo Canal de recolección adelante, atrás y der.			1.00	2.60		2.86	7.44	
	Interno Canal de recolección adelante, atrás y der.			1.00	1.80		2.71	4.88	
	Interno Canal de recolección izq.			1.00	0.60		0.40	0.24	
	Interno Canal de distribución caja profunda adelante, atrás, izq. y der.			1.00	5.40		3.81	20.57	
	Interno Canal de distribución caja profunda der.			1.00	0.60		1.50	0.90	
	Viguetas			4.00	0.40	4.00		6.40	
	Placas			1.00	12.40		0.05	0.62	
03.01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg				Peso			2338.95
	#5 (@300) (Longitudinal base superior)			13.00	7.70		1.55	155.36	
	#3 (@400) (Transversal base superior)			17.00	4.70		0.56	44.74	
	#5 (@300) (Longitudinal base inferior)			13.00	7.70		1.55	155.36	
	#3 (@400) (Transversal base inferior)			17.00	4.70		0.56	44.74	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta techo interno)			19.00		8.98	1.55	264.80	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta medio interno)			19.00		3.96	1.55	116.77	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta medio inf. interno)			19.00		2.56	1.55	75.49	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta techo externo)			19.00		8.98	1.55	264.80	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta medio externo)			19.00		3.96	1.55	116.77	
	#5 (@300) (Vertical Muro Largo F.B. hasta medio inf. externo)			19.00		2.56	1.55	75.49	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta techo interno)			7.00		8.98	1.55	97.56	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta medio interno)			7.00		3.96	1.55	43.02	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta medio inf. interno)			7.00		2.56	1.55	27.81	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta techo externo)			8.00		8.98	1.55	111.50	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta medio externo)			8.00		3.96	1.55	49.17	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto F.B. hasta medio inf. externo)			8.00		2.56	1.55	31.78	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta techo interno)			7.00		4.49	1.55	48.78	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta medio interno)			7.00		1.98	1.55	21.51	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta medio inf. interno)			7.00		1.28	1.55	13.91	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta techo externo)			8.00		4.49	1.55	55.75	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta medio externo)			8.00		1.98	1.55	24.58	
	#5 (@300) (Vertical Muro Corto izq. F.B. hasta medio inf. externo)			8.00		1.28	1.55	15.89	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta techo interno)			2.00		-2.31	1.55	-7.17	
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta medio interno)			2.00		0.00	1.55		
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta medio inf. interno)			2.00		0.00	1.55		
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta techo externo)			2.00		-2.31	1.55	-7.17	
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta medio externo)			2.00		0.00	1.55		
	#5 (@300) (Vertical descuento Muro Corto izq. F.B. hasta medio inf. externo)			2.00		0.00	1.55		
	#3 (@400) (Horizontal Muro Largo F.B. inf. interno)			3.00		11.10	0.56	18.65	
	#3 (@400) (Horizontal Muro Largo F.B. med. interno)			2.00		11.10	0.56	12.43	
	#3 (@400) (Horizontal Muro Largo F.B. sup. interno)			7.00		11.10	0.56	43.51	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Largo F.B. inf. externo)			5.00		11.60	0.56	32.48	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Largo F.B. med. externo)			4.00		11.60	0.56	25.98	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Largo F.B. sup. externo)			13.00		11.60	0.56	84.45	
	#3 (@400) (Horizontal Muro Corto F.B. inf. interno)			3.00		6.20	0.56	10.42	
	#3 (@400) (Horizontal Muro Corto F.B. med. interno)			2.00		6.20	0.56	6.94	
	#3 (@400) (Horizontal Muro Corto F.B. sup. interno)			7.00		6.20	0.56	24.30	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Corto F.B. inf. externo)			5.00		6.80	0.56	19.04	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Corto F.B. med. externo)			4.00		6.80	0.56	15.23	
	#3 (@200) (Horizontal Muro Corto F.B. sup. externo)			13.00		6.80	0.56	49.50	
	#3 (@400) (Horizontal Muro izq. Corto F.B. inf. interno)			5.00		3.10	0.56	8.68	
	#3 (@400) (Horizontal Muro izq. Corto F.B. sup. interno)			6.00		2.70	0.56	9.07	
	#3 (@200) (Horizontal Muro izq. Corto F.B. inf. externo)			9.00		3.40	0.56	17.14	
	#3 (@200) (Horizontal Muro izq. Corto F.B. sup. externo)			12.00		3.00	0.56	20.16	
	#3 (@200) (Longitudinal base C.D.)			4.00		2.96	0.56	6.63	
	#3 (@200) (Vertical Muro Corto C.D.)			3.00		1.76	0.56	2.96	
	#3 (@200) (Vertical Muro Largo + base C.D.)			14.00		1.65	0.56	12.94	
	#3 (@200) (Horizontal base C.D.)			4.00		4.50	0.56	10.08	
	#3 (@200) (Longitudinal base C.R.)			5.00		1.26	0.56	3.53	
	#3 (@200) (Longitudinal Muro Largo C.R.)			14.00		3.92	0.56	30.73	
	#3 (@200) (Longitudinal Muro Corto C.R.)			4.00		3.04	0.56	6.81	
	#3 (@200) (Horizontal Muro C.R.)			15.00		3.10	0.56	26.04	
03.01.05.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m							20.40
	Perímetro de Filtro Biológico			1.00	20.40			20.40	
03.01.05.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
03.01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							84.17
	Interno F. Biológico Base			1.00	4.00	2.20		8.80	
	Interno F. Biológico muro			1.00	12.40		2.80	34.72	
	Interno Canal de distribución base			1.00	0.45	2.40		1.08	
	Interno Canal de distribución adelante, atrás, izq. y der.			1.00	5.70		0.65	3.71	
	Interno Canal de recolección caja profunda base			1.00	0.80	2.20		1.76	
	Interno Canal de distribución caja profunda adelante, atrás, izq. y der.			1.00	5.40		3.81	20.57	
	Interno Canal de distribución caja profunda der.			1.00	0.60		1.50	0.90	
	Interno Canal de recolección caja superficial base			1.00	0.60	0.60		0.36	
	Interno Canal de recolección adelante, atrás y der.			1.00	1.80		2.71	4.88	
	Interno Canal de recolección izq.			1.00	0.60		0.40	0.24	
	(Borde libre 10 cm) F. Biológico			1.00	18.80		0.10	1.88	
	F. Biológico sobre muro adelante y atrás			2.00	4.50		0.25	2.25	
	F. Biológico sobre muro izq. y der.			2.00	2.20		0.25	1.10	
	Canal de distribución sobre muro			1.00	3.60		0.15	0.54	
	Canal de recolección caja profunda sobre muro adelante y atrás			1.00	1.60		0.25	0.40	
	Canal de recolección caja profunda sobre muro der.			1.00	2.70		0.20	0.54	
	Canal de recolección caja superficial sobre muro			1.00	2.20		0.20	0.44	
03.01.05.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m							14.60
	Tubería de Ventilación DN110mm (4") horiz.			5.00	1.50			7.50	
	vertical			5.00	1.42			7.10	
03.01.05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m							6.25
	Tubería de PVC DN160mm (6") hacia Humedal			1.00	5.00			5.00	
				1.00	1.25			1.25	
03.01.05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO	und		1.00	1.00			1.00	1.00
	Tapón HEMBRAUF- PVC 110mm			3.00					
	Codo UF-Espiga PVC 90° 110mm			3.00					
	Tubería perforada PVC DN110mm (4")			3.00					
03.01.05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO	und		1.00	1.00			1.00	1.00
	Tapón UF- PVC 160mm			5.00					
	Tee-UF PVC 160mm			5.00					
03.01.05.07	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.05.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	20.85			20.85	20.85
03.01.05.08	**LECHO FILTRANTE**								
03.01.05.08.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO	m³							30.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Grava zarandeada de 1/2" a 1"			1.00	5.00	3.00	0.80	12.00	
	Grava zarandeada de 1" a 1 1/2"			1.00	5.00	3.00	0.40	6.00	
	Grava zarandeada de 2" a 3"			1.00	5.00	3.00	0.40	6.00	
	Piedra Mediana 3" a 4"			1.00	5.00	3.00	0.40	6.00	
03.01.06	**HUMEDAL (01 UND)**								
03.01.06.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.06.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							166.34
	H.				24.75	6.60		163.35	
	C.E.				0.65	2.30		1.50	
	C.S.				0.65	2.30		1.50	
03.01.06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							166.34
	H.				24.75	6.60	1.00	163.35	
	C.E.				1.00	2.30	0.65	1.50	
	C.S.				0.65	2.30	1.00	1.50	
03.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							166.34
	H.				24.75	6.60		163.35	
	C.E.				0.65	2.30		1.50	
	C.S.				0.65	2.30		1.50	
03.01.06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							15.79
	Humedal lados			2.00	49.35	0.20	0.80	15.79	
03.01.06.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	166.34			207.93	207.93
03.01.06.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.06.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³							53.79
	Área Humedal			1.00	49.35	10.90	0.10	53.79	
03.01.06.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³		1.00	0.30	0.30	0.30	0.03	0.03
03.01.06.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.06.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							49.63
	Base H.				24.75	6.60	0.20	32.67	
	Muro longitudinal H.			4.00	24.75	0.15	0.80	11.88	
	Muro transversal H.			5.00	6.60	0.15	0.80	3.96	
	Base C.E.				0.65	2.30	0.15	0.22	
	Muro C.E.				3.30	0.15	0.40	0.20	
	Base C.S.				0.65	2.30	0.20	0.30	
	Muro C.S.				3.30	0.15	0.80	0.40	
03.01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							229.08
	Externo Base longitudinal H.			1.00	62.70		0.20	12.54	
	Externo Base transversal H.			2.00		9.00	0.20	3.60	
	Externo Muro longitudinal H.			2.00	24.75		0.80	39.60	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Externo Muro transversal H.			2.00	6.60		0.80	10.56	
	Interno Muro longitudinal H.			24.00	6.00		0.80	115.20	
	Interno Muro transversal H.			24.00	2.00		0.80	38.40	
	Externo Base C.E.				3.60		0.15	0.54	
	Externo Muro C.E.				3.60		0.40	1.44	
	Interno Muro C.E.				3.00		0.40	1.20	
	Externo Base C.S.				3.60		0.20	0.72	
	Externo Muro C.S.				3.60		0.80	2.88	
	Interno Muro C.S.				3.00		0.80	2.40	
03.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							1885.39
	#4 (@250) (Longitudinal base)			50.00	6.90		0.99	342.93	
	#4 (@250) (Transversal base)			27.00	25.00		0.99	670.95	
	#4 (@250) (Vertical muro longitudinal)			50.00	1.18	4.00	0.99	234.58	
	#4 (@250) (Vertical muro transversal)			27.00	1.18	5.00	0.99	158.34	
	#4 (@250) (Horizontal muro longitudinal)			3.00	25.50	4.00	0.99	304.16	
	#4 (@250) (Horizontal muro transversal)			3.00	7.15	5.00	0.99	106.61	
	#4 (@250) (Longitudinal base C.E.)			4.00	2.56		0.99	10.18	
	#4 (@250) (Transversal base C.E.)			10.00	0.81		0.99	8.05	
	#4 (@250) (Vertical muro C.E.)			2.00	0.63	2.00	0.99	2.50	
	#4 (@250) (Horizontal muro C.E.)			2.00	3.50		0.99	6.96	
	#4 (@250) (Longitudinal base C.S.)			4.00	2.56		0.99	10.18	
	#4 (@250) (Transversal base C.S.)			10.00	1.76		0.99	17.49	
	#4 (@250) (Vertical muro C.S.)			2.00	1.01		0.99	2.01	
	#4 (@250) (Horizontal muro C.S.)			3.00	3.50		0.99	10.44	
03.01.06.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²			Perímetro				623.99
	Interno Base H.			24.00	6.00	2.00		288.00	
	Interno Muro H.			24.00	16.00		0.80	307.20	
	Sobre Muro longitudinal H.			4.00	24.75	0.15		14.85	
	Sobre Muro transversal H.			5.00	6.60	0.15		4.95	
	Interno Base C.E.				0.50	2.00		1.00	
	Interno Muro C.E.				5.00		0.40	2.00	
	Sobre Muro C.E.				3.30	0.15		0.50	
	Interno Base C.S.				0.50	2.00		1.00	
	Interno Muro C.S.				5.00		0.80	4.00	
	Sobre Muro C.S.				3.30	0.15		0.50	
03.01.06.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.06.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m							22.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Tubería de Ventilación de Lodos DN110mm (4") horiz.			11.00	3.00	0.30		9.90	
	salida			1.00	3.00	0.30		0.90	
	ingreso			1.00	5.00	0.60		3.00	
	salida del humedal al rio			1.00	1.00	8.20		8.20	
03.01.06.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL	und		1.00	1.00			1.00	1.00
	Codo UF-Espiga PVC 90° 110mm			11.00	6.00				
	salida			1.00	3.00				
	Tee-UF PVC 110mm			1.00	5.00				
	TUBERIA PVC SAL 3"			16.00	0.20				
	TAPON HEMBRAPVC SAL 3"			16.00	1.00				
03.01.06.07	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.06.07.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	22.00			22.00	22.00
03.01.06.08	**LECHO FILTRANTE**								
03.01.06.08.01	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL	m³							86.40
	Piedra mediana 4" - 6"			2.00	0.48	2.00		1.92	
	Piedra mediana 3" - 4"			12.00	6.00	2.00	0.40	57.60	
	Descuento por Piedra mediana 4" - 6"			-2.00	0.36	2.00		-1.44	
	Grava 1/2" - 1"			12.00	6.00	2.00	0.20	28.80	
	Descuento por Piedra mediana 4" - 6"			-2.00	0.12	2.00		-0.48	
03.01.06.09	**COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL**								
03.01.06.09.01	SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	m²							163.35
	PLANTAS DE LA ZONA (LAS ANEAS, JUNCOS, CESPED DE CAÑA O TOTORA)			1.00	24.75	6.60		163.35	
03.01.07	**CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)**								
03.01.07.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.07.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²		1.00	4.40	3.80		16.72	16.72
03.01.07.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³		1.00	4.40	3.80	1.40	23.41	23.41
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²		1.00	4.40	3.80		16.72	16.72
03.01.07.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³		1.00	15.60	0.20	1.20	3.74	3.74
03.01.07.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	23.41			29.26	29.26
03.01.07.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.07.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³		1.00	4.40	3.80	0.10	1.67	1.67
03.01.07.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³		1.00	0.40	0.40	0.40	0.06	0.06
03.01.07.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²		1.00	0.60	0.60	0.40	0.14	0.14
03.01.07.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²		4.00	0.40	0.40		0.64	0.64
03.01.07.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.07.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³							7.22
	Muros								

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro longitudinal exterior			2.00	3.60	0.20	1.10	1.58	
	Muro transversal exterior			2.00	3.40	0.20	1.10	1.50	
	Muro transversal interior			2.00	2.40	0.15	1.10	0.79	
	Losa de Cimentación			1.00	3.80	4.40	0.20	3.34	
03.01.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²							47.06
	Muros								
	Muro longitudinal exterior			4.00	3.80		1.10	16.72	
	Muro transversal exterior			4.00	3.60		1.10	15.84	
	Muro transversal interior			4.00	2.55		1.10	11.22	
	Losa de Cimentación			2.00	8.20		0.20	3.28	
03.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							239.46
	#4 (@250) (Longitudinal base)			19.00	4.00		0.56	42.56	
	#4 (@250) (Transversal base)			21.00	3.80		0.56	44.69	
	#4 (@250) (Vertical muro longitudinal)			94.00	1.50		0.56	78.96	
	#4 (@250) (Horizontal muro longitudinal)			6.00	21.80		0.56	73.25	
03.01.07.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.07.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²			Perímetro				42.68
	Muro longitudinal interior			2.00	3.40		1.10	7.48	
	Muro transversal interior			2.00	4.40		1.10	9.68	
	Muro transversal central interior			4.00	2.40		1.10	10.56	
	Losa			1.00	3.40	4.40		14.96	
03.01.07.05.02	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²							20.28
	Muro longitudinal exterior			2.00	3.40		1.30	8.84	
	Muro transversal exterior			2.00	4.40		1.30	11.44	
03.01.07.06	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.07.06.01	ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und		1.00				1.00	1.00
03.01.07.07	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.07.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und		1.00				1.00	1.00
03.01.07.07.02	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4"	und		1.00				1.00	1.00
03.01.07.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m		1.00	20.00			20.00	20.00
03.01.07.08	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.07.08.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	20.00			20.00	20.00
03.01.08	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 1**								
03.01.08.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.08.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²			área				126.50
	planta de bombeo		2.00		63.25			126.50	
03.01.08.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							238.94

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Cámara de bombeo			1.00	5.30	4.30	7.75	176.62	
	Cámara de válvulas			1.00	2.00	2.30	1.00	4.60	
	Cámara de limpieza			1.00	1.50	1.50	5.85	13.16	
	rede agua del último buzón			1.00	15.00	0.60	4.95	44.55	
03.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							22.79
	Base de planta			1.00	5.30	4.30		22.79	
03.01.08.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							111.60
	Relleno de lados longitudinales de cámara de bombeo			2.00	5.30	0.75	7.75	61.61	
	Relleno de lados transversales de cámara de bombeo			2.00	4.30	0.75	7.75	49.99	
03.01.08.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	238.94			298.67	298.67
03.01.08.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³							5.96
	Cámara de Limpieza			1.00	5.30	4.30	0.20	4.56	
	Cámara de bombeo			1.00	2.00	2.30	0.20	0.92	
	Cámara de válvulas			1.00	1.50	1.60	0.20	0.48	
03.01.08.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.08.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³			área				61.58
	Base interna			1.00	5.30	4.30	0.60	13.67	
	Muro corto			2.00	2.00	0.40	6.95	11.12	
	Muro largo			2.00	3.50	0.40	6.95	19.46	
	Base cámara de limpieza			1.00	1.30	1.60	0.20	0.42	
	Muro cámara de limpieza			1.00	4.20	0.20	5.45	4.58	
	Base cámara de válvulas			1.00	2.00	2.30	0.20	0.92	
	Muro cámara de válvulas			1.00	5.90	0.20	0.80	0.94	
	Techo de cámara de bombeo				3.60		0.20	0.72	
	Losa de cámara de bombeo y veredas			1.00	45.00		0.20	9.00	
	viga interna				0.25		3.00	0.75	
03.01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²			área				232.58
	Base externa 1 bombeo			2.00	5.30		0.60	6.36	
	Base externa 2 bombeo			2.00	4.30		0.60	5.16	
	Muro interno 1 bombeo			2.00		3.00	7.00	42.00	
	Muro interno 2 bombeo			2.00		2.00	7.00	28.00	
	Muro externo 1 bombeo			2.00		3.50	7.00	49.00	
	Muro externo 2 bombeo			2.00		2.50	7.00	35.00	
	Base externa 1 limpieza			1.00	1.60		0.20	0.32	
	Base externa 2 limpieza			2.00	1.50		0.20	0.60	
	Muro interno 1 limpieza			1.00		1.30	5.45	7.09	
	Muro interno 2 limpieza			2.00		1.20	5.45	13.08	
	Muro externo 1 limpieza			1.00		1.60	5.45	8.72	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro externo 2 limpieza			2.00		1.50	5.45	16.35	
	Base externa 1 válvula			1.00	2.30		0.20	0.46	
	Base externa 2 válvula			2.00	2.00		0.20	0.80	
	Muro interno 1 válvula			1.00		1.90	0.80	1.52	
	Muro interno 2 válvula			2.00		1.80	0.80	2.88	
	Muro externo 1 válvula			1.00		2.30	0.80	1.84	
	Muro externo 2 válvula			2.00		2.00	0.80	3.20	
	viga interna				3.40	3.00		10.20	
03.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							2714.32
	ACERO					Peso			
	#3 (@300) base longitudinal de EBAR		18.00	2.00	4.60		0.56	92.74	
	#5 (@300) base transversal de EBAR		15.00	2.00	5.60		1.55	260.74	
	#3 (@300) (Vertical muro interno)		42.00	1.00	8.80		0.56	206.98	
	#5 (@300) (Vertical muro externo)		50.00	1.00	9.05		1.55	702.28	
	#4 (@300) (Vertical muro corto interno)		4.00	24.00	3.85		0.99	366.64	
	#4 (@300) (Vertical muro largo externo)		4.00	24.00	3.00		0.99	285.70	
	#5 (@300) armadura de muros en base		14.00	4.00	3.20		1.55	278.12	
	#5 (@300) armadura de muros en base		13.00	4.00	1.95		1.55	157.37	
	#4 (@300) viga interna vertical		11.00	1.00	1.90		0.99	20.73	
	#4 (@300) viga interna horizontal		8.00	1.00	3.15		0.99	25.00	
	#4 (@300) armadura muro cámara de limpieza horizontal		18.00	1.00	5.70		0.99	101.78	
	#4 (@300) armadura muro cámara de limpieza vertical		14.00	1.00	7.45		0.99	103.47	
	#4 (@300) armadura muro cámara de válvula horizontal		3.00	1.00	7.30		0.99	21.72	
	#4 (@300) armadura muro cámara de válvula vertical		18.00	1.00	3.30		0.99	58.92	
	Techo de cámara de bombeo longitudinal			6.00	3.20		0.99	19.05	
	Techo de cámara de bombeo transversal			6.00	2.20		0.99	13.09	
03.01.08.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m							12.00
	PERIMETRO DE TANQUE IMHOFF			1.00	12.00			12.00	
03.01.08.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							131.04
	Base interna bombeo			1.00	2.00	3.00		6.00	
	Base interna limpieza			1.00	1.20	1.30		1.56	
	Base interna válvulas			1.00	1.80	1.90		3.42	
	Muro interno bombeo			1.00	10.00		6.75	67.50	
	Muro interno limpieza			1.00	5.40		5.40	29.16	
	Muro interno válvulas			1.00	3.60		5.50	19.80	
	techo de cámara de bombeo			1.00	3.60			3.60	
03.01.08.06	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**								
03.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m		1.00	15.00			15.00	15.00

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
03.01.08.07	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**								
03.01.08.07.01	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.08.08	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**								
03.01.08.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.08.09	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**								
03.01.08.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.08.10	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.08.10.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	15.00			15.00	15.00
03.01.08.11	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.08.11.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und		8.00	1.00			8.00	8.00
03.01.08.12	**PINTURA**								
03.01.08.12.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²		8.00	1.60	0.60		7.68	7.68
03.01.09	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 2**								
03.01.09.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.09.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²			área				126.50
	planta de bombeo		2.00		63.25			126.50	
03.01.09.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							130.87
	Cámara de bombeo			1.00	5.30	4.30	5.20	118.51	
	Cámara de válvulas			1.00	2.00	2.30	1.00	4.60	
	Cámara de limpieza			1.00	1.50	1.50	3.45	7.76	
03.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							22.79
	Base de planta			1.00	5.30	4.30		22.79	
03.01.09.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³							66.24
	Relleno de lados longitudinales de cámara de bombeo			2.00	5.30	0.75	4.60	36.57	
	Relleno de lados transversales de cámara de bombeo			2.00	4.30	0.75	4.60	29.67	
03.01.09.02.04	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	130.87			163.59	163.59
03.01.09.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.09.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³							5.96
	Cámara de Limpieza			1.00	5.30	4.30	0.20	4.56	
	Cámara de bombeo			1.00	2.00	2.30	0.20	0.92	
	Cámara de válvulas			1.00	1.50	1.60	0.20	0.48	
03.01.09.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
03.01.09.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³			área				44.71
	Base interna bombeo			1.00	5.30	4.30	0.40	9.12	
	Muro corto			2.00	2.00	0.40	4.60	7.36	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Muro largo			2.00	3.50	0.40	4.60	12.88	
	Base cámara de limpieza			1.00	1.30	1.60	0.20	0.42	
	Muro cámara de limpieza			1.00	4.20	0.20	3.10	2.60	
	Base cámara de válvulas			1.00	2.00	2.30	0.20	0.92	
	Muro cámara de válvulas			1.00	5.90	0.20	0.80	0.94	
	Techo de cámara de bombeo				3.60		0.20	0.72	
	Losa de cámara de bombeo y veredas			1.00	45.00		0.20	9.00	
	viga interna				0.25		3.00	0.75	
03.01.09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²			área				156.43
	Base externa 1 bombeo			2.00	5.30		0.40	4.24	
	Base externa 2 bombeo			2.00	4.30		0.40	3.44	
	Muro interno 1 bombeo			2.00		3.00	4.60	27.60	
	Muro interno 2 bombeo			2.00		2.00	4.60	18.40	
	Muro externo 1 bombeo			2.00		3.50	4.60	32.20	
	Muro externo 2 bombeo			2.00		2.50	4.60	23.00	
	Base externa 1 limpieza			1.00	1.60		0.20	0.32	
	Base externa 2 limpieza			2.00	1.50		0.20	0.60	
	Muro interno 1 limpieza			1.00		1.30	3.10	4.03	
	Muro interno 2 limpieza			2.00		1.20	3.10	7.44	
	Muro externo 1 limpieza			1.00		1.60	3.10	4.96	
	Muro externo 2 limpieza			2.00		1.50	3.10	9.30	
	Base externa 1 válvula			1.00	2.30		0.20	0.46	
	Base externa 2 válvula			2.00	2.00		0.20	0.80	
	Muro interno 1 válvula			1.00		1.90	0.80	1.52	
	Muro interno 2 válvula			2.00		1.80	0.80	2.88	
	Muro externo 1 válvula			1.00		2.30	0.80	1.84	
	Muro externo 2 válvula			2.00		2.00	0.80	3.20	
	viga interna				3.40	3.00		10.20	
03.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg							2089.89
	ACERO					Peso			
	#3 (@300) base longitudinal de EBAR		18.00	2.00	4.60		0.56	92.74	
	#5 (@300) base transversal de EBAR		15.00	2.00	5.60		1.55	260.74	
	#3 (@300) (Vertical muro interno)		42.00	1.00	5.85		0.56	137.59	
	#5 (@300) (Vertical muro externo)		50.00	1.00	5.40		1.55	419.04	
	#4 (@300) (Vertical muro corto interno)		4.00	14.00	3.85		0.99	213.88	
	#4 (@300) (Vertical muro largo externo)		4.00	14.00	3.00		0.99	166.66	
	#5 (@300) armadura de muros en base		14.00	4.00	3.20		1.55	278.12	
	#5 (@300) armadura de muros en base		13.00	4.00	1.95		1.55	157.37	
	#5 (@300) viga interna vertical		11.00	1.00	1.90		0.99	20.73	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	#5 (@300) viga interna horizontal		8.00	1.00	3.15		0.99	25.00	
	#4 (@300) armadura muro cámara de limpieza horizontal		18.00	1.00	5.70		0.99	101.78	
	#4 (@300) armadura muro cámara de limpieza vertical		14.00	1.00	7.45		0.99	103.47	
	#4 (@300) armadura muro cámara de válvula horizontal		3.00	1.00	7.30		0.99	21.72	
	#4 (@300) armadura muro cámara de válvula vertical		18.00	1.00	3.30		0.99	58.92	
	Techo de cámara de bombeo longitudinal			6.00	3.20		0.99	19.05	
	Techo de cámara de bombeo transversal			6.00	2.20		0.99	13.09	
03.01.09.04.04	JUNTA WATER STOP DE 6"	m							12.00
	PERIMETRO DE TANQUE IMHOFF			1.00	12.00			12.00	
03.01.09.05	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**								
03.01.09.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²							79.78
	Base interna bombeo			1.00	2.00	3.00		6.00	
	Base interna limpieza			1.00	1.20	1.30		1.56	
	Base interna válvulas			1.00	1.80	1.90		3.42	
	Muro interno bombeo			1.00	10.00		4.60	46.00	
	Muro interno limpieza			1.00	4.80		3.10	14.88	
	Muro interno válvulas			1.00	5.40		0.80	4.32	
	techo de cámara de bombeo			1.00	3.60			3.60	
03.01.09.06	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**								
03.01.09.06.01	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.09.07	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**								
03.01.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.09.08	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**								
03.01.09.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb		1.00	1.00			1.00	1.00
03.01.09.09	**PRUEBA HIDRAULICA**								
03.01.09.09.01	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m		1.00	15.00			15.00	15.00
03.01.09.10	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.09.10.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und		8.00	1.00			8.00	8.00
03.01.09.11	**PINTURA**								
03.01.09.11.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²		8.00	1.60	0.60		7.68	7.68
03.01.09.12	**CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN**								
03.01.09.12.01	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN	glb		1.00				1.00	1.00
03.01.10	**CERCO DE PROTECCION - PTAR**								
03.01.10.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
03.01.10.01.01	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²							100.80
	Estructuras			1.00	252.00	0.40		100.80	

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
03.01.10.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.01.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							8.35
	CIMIENTO PARA POSTES			87.00	0.40	0.40	0.60	8.35	
03.01.10.02.02	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³		1.25	8.35			10.44	10.44
03.01.10.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**								
03.01.10.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³		87.00	0.30	0.30	0.40	3.13	3.13
03.01.10.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³		87.00	0.40	0.40	0.60	8.35	8.35
03.01.10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²		87.00	1.20		0.15	15.66	15.66
03.01.10.04	**CARPINTERIA METALICA**								
03.01.10.04.01	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m		1.00	249.00			249.00	249.00
03.01.10.04.02	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²		1.00	3.00		2.00	6.00	6.00
03.01.10.05	**PINTURA**								
03.01.10.05.01	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und		87.00				87.00	87.00
03.01.11	**FLETE TERRESTRE - PTAR MAYUPATA**								
03.01.11.01	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb		1.00				1.00	1.00

6.1.7 RESUMEN PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS - DRENAJE PLUVIAL			
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**		
UBICACIÓN:	**CENTRO POBLADO DE QQUEA - DISTRITO DE SAN PEDRO - PROVINCIA DE CANCHIS**		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
04	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**		
04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
04.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1834.80
04.02	**CANAL PLUVIAL TIPO 6**		
04.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
04.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	614.18
04.02.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	722.57
04.02.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	737.02
04.02.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	737.02
04.02.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
04.02.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	372.69
04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	2281.80
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	10342.36
04.02.03	**SELLADO DE JUNTAS**		
04.02.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	243.20
04.03	**CANAL PLUVIAL TIPO 7**		
04.03.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
04.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	82.21
04.03.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	193.44
04.03.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	98.65
04.03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	98.65
04.03.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
04.03.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	87.05
04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	483.60
04.03.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	2397.02
04.03.03	**SELLADO DE JUNTAS**		
04.03.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	67.20
04.04	**CANAL PLUVIAL TIPO 8**		
04.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
04.04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1693.33
04.04.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	3984.31
04.04.01.03	CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL	m³	214.40
04.04.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	2032.00
04.04.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	1774.72
04.04.01.06	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	256.80
04.04.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
04.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	1621.20
04.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	8243.40
04.04.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	45047.86
04.04.03	**SELLADO DE JUNTAS**		
04.04.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	1331.10
04.05	**FLETES TERRESTRES - DRENAJE PLUVIAL**		
04.05.01	FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL	glb	1.00

6.1.8 PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DRENAJE PLUVIAL									
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO								
ITEM	DESCRIPCIÓN	Und	Elem. Simil.	N° de Veces	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
					Largo	Ancho	Altura		
04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL								
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.01.01	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m							1834.80
	Red Pluvial		1.00	1.00	1834.80			1834.80	
04.02	CANAL PLUVIAL TIPO 6								
04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
04.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							614.18
			1.00	0.50	380.30	1.90	1.70	614.18	
04.02.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							722.57
			1.00	1.00	380.30	1.90		722.57	
04.02.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³							737.02
				F.E.					
			1.00	1.20	VOL=	614.18		737.02	
04.02.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							737.02
				F.E.					
			1.00	1.20	VOL=	614.18		737.02	
04.02.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
04.02.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³							372.69
	Concreto inferior		1.00	1.00	380.30	1.90	0.20	144.51	
	Concreto lateral		1.00	2.00	380.30	1.50	0.20	228.18	
04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²							2281.80
	Encofrado lateral		1.00	4.00	380.30		1.50	2281.80	
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg							10342.36
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	acero transversal								
	Acero tipo 1		1.00	1903.00	4.50	Ø 3/8"	0.56	4795.56	
	Acero longitudinal								
	Acero tipo 3		1.00	26.00	380.30	Ø 3/8"	0.56	5537.17	
	traslapes		2.00	43.00	0.20	Ø 3/8"	0.56	9.63	
04.02.03	SELLADO DE JUNTAS								
04.02.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m							243.20
			1.00	128.00	1.90			243.20	
04.03	CANAL PLUVIAL TIPO 7								
04.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
04.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							82.21
			1.00	0.25	80.60	2.40	1.70	82.21	
04.03.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							193.44

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DRENAJE PLUVIAL									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
			1.00	1.00	80.60	2.40		193.44	
04.03.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³							98.65
				F.E.					
			1.00	1.20	VOL=	82.21		98.65	
04.03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							98.65
				F.E.					
			1.00	1.20	VOL=	82.21		98.65	
04.03.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
04.03.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³							87.05
	Concreto inferior		1.00	1.00	80.60	2.40	0.20	38.69	
	Concreto lateral		1.00	2.00	80.60	1.50	0.20	48.36	
04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²							483.60
	Encofrado lateral		1.00	4.00	80.60		1.50	483.60	
04.03.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg							2397.02
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	acero transversal								
	Acero tipo 1		1.00	404.00	5.00	Ø 3/8"	0.56	1131.20	
	Acero longitudinal								
	Acero tipo 3		1.00	28.00	80.60	Ø 3/8"	0.56	1263.81	
	traslapes		2.00	9.00	0.20	Ø 3/8"	0.56	2.02	
04.03.03	**SELLADO DE JUNTAS**								
04.03.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m							67.20
			1.00	28.00	2.40			67.20	
04.04	**CANAL PLUVIAL TIPO 8**								
04.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
04.04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³							1693.33
			1.00	0.25	1373.90	2.90	1.70	1693.33	
04.04.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²							3984.31
			1.00	1.00	1373.90	2.90		3984.31	
04.04.01.03	CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL	m³							214.40
			1.00		320.00	Área=	0.67	214.40	
04.04.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³							2032.00
				F.E.					
			1.00	1.20	VOL=	1693.33		2032.00	
04.04.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³							1774.72
				F.E.					
	Excavación		1.00	1.20	VOL=	1693.33		2032.00	
	conformación de talud		-1.00	1.20	VOL=	214.40		-257.28	
04.04.01.06	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³		F.E.					256.80

PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS - DRENAJE PLUVIAL									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Und**	**Elem. Simil.**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**TOTAL**
					Largo	**Ancho**	**Altura**		
	Para conformación de talud		1.00	1.20	214.00			256.80	
04.04.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**								
04.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³							1621.20
	Concreto inferior		1.00	1.00	1373.90	2.90	0.20	796.86	
	Concreto lateral		1.00	2.00	1373.90	1.50	0.20	824.34	
04.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²							8243.40
	Encofrado lateral		1.00	4.00	1373.90		1.50	8243.40	
04.04.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg							45047.86
			N° Veces	N° Var	m	Ø	kg/m	kg	
	acero transversal								
	Acero tipo 1		1.00	6871.00	5.50	Ø 3/8"	0.56	21162.68	
	Acero longitudinal								
	Acero tipo 3		1.00	31.00	1373.90	Ø 3/8"	0.56	23850.90	
	traslapes		2.00	153.00	0.20	Ø 3/8"	0.56	34.27	
04.04.03	**SELLADO DE JUNTAS**								
04.04.03.01	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m							1331.10
			1.00	459.00	2.90			1331.10	
04.05	**FLETES TERRESTRES - DRENAJE PLUVIAL**								
04.05.01	FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL	glb	1.00	1.00				1.00	1.00

6.1.9 PLANILLA DE METRADOS IMPACTO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL									
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGUE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA DE CANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO**								
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**N° de Veces**	**MEDIDAS**			**PARCIAL**	**SUB TOTAL**	**TOTAL**
				LARGO	**ANCHO**	**ALTURA**			**-**
05	**PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**								
05.01	**PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA**								
05.01.01	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	und	6.00				6.00	6.00	6.00
05.01.02	LETREROS INFORMATIVOS	und	8.00				8.00	8.00	8.00
05.01.03	MATERIAL INFORMATIVO	und	6.00				6.00	6.00	6.00
05.02	**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**								
05.02.01	CONTENEDORES	und	10.00				10.00	10.00	10.00
05.02.02	BAÑO PARA PERSONAL OBRERO	und	10.00				10.00	10.00	10.00
05.03	**PLAN DE CONTINGENCIAS**								
05.03.01	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	und	4.00				4.00	4.00	4.00
05.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUIN)	und	6.00				6.00	6.00	6.00
05.03.03	EQUIPO ANTIDERRAMES	und	2.00				2.00	2.00	2.00
05.04	**PLAN DE MITIGACION DEL PROYECTO POR DAÑOS OCASIONADOS**								
05.04.01	ETAPA DE PLANIFICACION	glb	1.00				1.00	1.00	1.00
05.04.02	ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	1.00				1.00	1.00	1.00
05.04.03	ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	1.00				1.00	1.00	1.00
05.04.04	ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	glb	1.00				1.00	1.00	1.00
05.05	**PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA**								
05.05.01	LIMPIEZA FINAL Y ELIMINACION A BOTADERO	m²	1.00	60.00	100.00		6000.00	6000.00	6000.00

6.2 PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto de obra se puede definir como la determinación del valor de dicha obra conocidos con los siguientes parámetros:

- Las partidas que se necesitan: codificadas.
- Los metrados de cada una de estas partidas: sustentadas.
- Los costos unitarios de cada una de ellas: revisadas.
- Los porcentajes de gastos generales (sustentados).
- El impuesto general a las ventas (IGV = 18 %).

6.3 FORMULA POLINÓMICA

La fórmula Polinómica es la representación matemática de la estructura de costos de un presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos (mano de obra, materiales, equipo, gastos generales) dentro del costo o presupuesto total de la obra.

Estructura básica de la fórmula Polinómica:

$$K = a\frac{Jr}{Jo} + b\frac{Mr}{Mo} + c\frac{Er}{Eo} + d\frac{Vr}{Vo} + e\frac{GUr}{GUo}$$

6.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para determinar el costo de cada partida, es necesario proporcionar a cada una de ellas el costo basado en tres grupos que son: costo de materiales, costo de la mano de obra y costo del equipo/herramientas.

Estos tres grupos forman el costo directo de la obra.

a) Costo de Materiales
   Se considera todos los insumos y consumo de materiales a utilizar en la actividad analizada. Los insumos son aquellos materiales considerados como temporales, es decir no son parte integral de la obra, caso de los encofrados. Los consumos son materiales conformantes de la obra física terminada, llamados permanentes. El cálculo de la cantidad de materiales se debe considerar un porcentaje adicional por merma o desperdicio.

b) Costo de mano de obra
   Es el pago que se efectúa por la aportación de mano de obra cuantificados en unidades hora – hombre. En este punto se emplea el jornal para cada categoría incluida las leyes sociales, bonificaciones y beneficios.

c) Costo de equipo/herramientas
   Es el pago que se hace por alquiler de maquinaria a usarse, el rendimiento de la maquinaria nos proporciona la unidad Hora Máquina (h-maq). También se considera el desgaste de herramientas asumiendo un porcentaje de la mano de obra.

Podemos definir que un análisis de costos unitarios, es como la sumatoria de recursos y aportes de mano de obra y/o materiales y/o equipos (herramientas), afectados por su precio unitario correspondiente, lo cual determina obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m3, m2, p2, Kg, etc.).

6.5 RELACIÓN DE INSUMOS

Son todos aquellos elementos que se utilizaran a la hora de ejecutar el proyecto, desde materiales, mano de obra, y equipos.

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO**					**6,256,364.97**
1.1	**SISTEMA DE AGUA POTABLE**					**1,023,781.83**
1.2	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**					**1,665,763.12**
1.3	**PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA**					**1,175,914.10**
1.4	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**					**2,230,264.10**
1.5	**PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**					**106,795.12**
1.6	**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**					**53,846.70**

Costo Directo		6,256,364.97
Gastos Generales	9.0851228%	568,398.44
Gastos de Supervision	2.0399561%	127,627.10
Gastos Expediente Tecnico	1.2786978%	80,000.00
Gastos de Liquidacion	0.4283638%	26,800.00
PRESUPUESTO TOTAL		7,059,190.51

[Son: siete millones cincuenta y nueve mil ciento noventa Soles con cincuenta y un céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	SISTEMA DE AGUA POTABLE					1,023,781.83
1.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES					28,372.86
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES					25,212.36
1.1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00	1,212.36	1,212.36	
1.1.1.2	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	12.00	2,000.00	24,000.00	
1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES					3,160.50
1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	und	1.00	3,160.50	3,160.50	
1.2	CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)					13,479.88
1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					116.04
1.2.1.1	DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE	m³	0.60	142.96	85.78	
1.2.1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	12.82	0.46	5.90	
1.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	12.82	1.90	24.36	
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					514.50
1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.84	34.53	236.19	
1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	10.11	1.73	17.49	
1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.56	23.02	12.89	
1.2.2.4	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION	m³	1.20	34.53	41.44	
1.2.2.5	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	8.97	23.02	206.49	
1.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,186.28
1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.28	377.83	105.79	
1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.81	374.43	1,052.15	
1.2.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25	45.30	11.33	
1.2.3.4	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.04	425.23	17.01	
1.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					3,362.69
1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.22	452.23	1,456.18	
1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	25.23	51.01	1,286.98	
1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	100.90	6.14	619.53	
1.2.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					730.36
1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	10.10	27.75	280.28	
1.2.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	17.65	25.50	450.08	
1.2.6	CARPINTERIA METALICA					114.11
1.2.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	69.70	69.70	
1.2.6.2	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	44.41	44.41	
1.2.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					511.86
1.2.7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	268.98	268.98	
1.2.7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	174.00	174.00	
1.2.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	68.88	68.88	
1.2.8	PINTURA					169.68
1.2.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.65	8.90	157.09	
1.2.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	1.04	12.11	12.59	
1.2.9	LIMPIEZA					50.93
1.2.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	50.93	50.93	
1.2.10	CERCO DE PROTECCION - CAPTACION					6,723.43
1.2.10.1	TRABAJOS PRELIMINARES					70.07
1.2.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.88	1.90	70.07	
1.2.10.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					104.97
1.2.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1.22	34.53	42.13	
1.2.10.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.23	23.02	5.29	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.10.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	2.50	23.02	57.55	
1.2.10.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,422.85
1.2.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.49	425.23	208.36	
1.2.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.23	374.43	834.98	
1.2.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	7.44	51.01	379.51	
1.2.10.4	PINTURA					61.02
1.2.10.4.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	9.00	6.78	61.02	
1.2.10.5	CARPINTERIA METALICA					5,064.52
1.2.10.5.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	22.20	196.93	4,371.85	
1.2.10.5.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	2.05	337.89	692.67	
1.3	**LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)**					**299,954.85**
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES					6,170.44
1.3.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES	m	6,707.00	0.19	1,274.33	
1.3.1.2	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	6,707.00	0.73	4,896.11	
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					212,075.34
1.3.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	6,707.00	13.81	92,623.67	
1.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	6,707.00	1.38	9,255.66	
1.3.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	6,707.00	2.88	19,316.16	
1.3.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	6,707.00	9.15	61,369.05	
1.3.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	6,707.00	4.40	29,510.80	
1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					74,590.77
1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2"	m	4,460.70	10.84	48,353.99	
1.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	2,246.30	11.68	26,236.78	
1.3.4	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION					6,707.00
1.3.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	6,707.00	1.00	6,707.00	
1.3.5	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					411.30
1.3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	411.30	411.30	
1.4	**CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)**					**19,858.59**
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES					55.82
1.4.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	23.65	0.46	10.88	
1.4.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	23.65	1.90	44.94	
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					5,096.58
1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	14.96	34.53	516.57	
1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	19.80	1.73	34.25	
1.4.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	197.47	23.02	4,545.76	
1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					681.11
1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.10	377.83	415.61	
1.4.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.39	425.23	165.84	
1.4.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	2.20	45.30	99.66	
1.4.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					6,795.76
1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	5.61	452.23	2,537.01	
1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	66.88	51.01	3,411.55	
1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	137.98	6.14	847.20	
1.4.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					1,832.33
1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	27.72	27.75	769.23	
1.4.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	41.69	25.50	1,063.10	
1.4.6	CARPINTERIA METALICA					766.70
1.4.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	11.00	69.70	766.70	
1.4.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					3,656.95
1.4.7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	135.50	1,490.50	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.4.7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	132.60	1,458.60	
1.4.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	64.35	707.85	
1.4.8	PINTURA					413.11
1.4.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	35.64	8.90	317.20	
1.4.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.92	12.11	95.91	
1.4.9	LIMPIEZA					560.23
1.4.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	11.00	50.93	560.23	
1.5	**PASES AEREOS**					**83,235.42**
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES					61.20
1.5.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	25.93	0.46	11.93	
1.5.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	25.93	1.90	49.27	
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,377.45
1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	38.40	34.53	1,325.95	
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	38.69	1.73	66.93	
1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	16.48	23.02	379.37	
1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	26.29	23.02	605.20	
1.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					7,449.04
1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	2.55	315.14	803.61	
1.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	10.52	425.23	4,473.42	
1.5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	42.58	51.01	2,172.01	
1.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					18,740.93
1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	16.25	452.23	7,348.74	
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	98.68	51.01	5,033.67	
1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,035.59	6.14	6,358.52	
1.5.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					1,833.20
1.5.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	71.89	25.50	1,833.20	
1.5.6	PINTURA					639.82
1.5.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	71.89	8.90	639.82	
1.5.7	ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE					43,012.98
1.5.7.1	ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE	und	1.00	10,095.84	10,095.84	
1.5.7.2	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2"	m	190.30	73.39	13,966.12	
1.5.7.3	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	m	104.18	55.89	5,822.62	
1.5.7.4	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4"	und	184.00	71.35	13,128.40	
1.5.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					9,120.80
1.5.8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427	m	149.00	58.56	8,725.44	
1.5.8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	8.00	11.68	93.44	
1.5.8.3	EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2"	und	16.00	18.87	301.92	
1.6	**VALVULA DE PURGA (01 UND)**					**826.31**
1.6.1	VÁLVULA DE PURGA DE Ø 2" (01 UND)					826.31
1.6.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					2.36
1.6.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1.00	0.46	0.46	
1.6.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	1.00	1.90	1.90	
1.6.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					36.83
1.6.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.60	34.53	20.72	
1.6.1.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.11	23.02	2.53	
1.6.1.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	0.59	23.02	13.58	
1.6.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					10.31
1.6.1.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.02	425.23	8.50	
1.6.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.04	45.30	1.81	
1.6.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					265.46
1.6.1.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.16	425.23	68.04	
1.6.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	2.32	51.01	118.34	
1.6.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	12.88	6.14	79.08	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.6.1.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					40.80
1.6.1.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	1.60	25.50	40.80	
1.6.1.6	CARPINTERIA METALICA					44.41
1.6.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	44.41	44.41	
1.6.1.7	COLOCACION DE GRAVA					1.07
1.6.1.7.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	1.07	
1.6.1.8	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					353.54
1.6.1.8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON	und	1.00	353.54	353.54	
1.6.1.9	PINTURA					18.60
1.6.1.9.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	1.60	8.90	14.24	
1.6.1.9.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.36	12.11	4.36	
1.6.1.10	LIMPIEZA					52.93
1.6.1.10.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	52.93	52.93	
1.7	**RESERVORIO (150.00 M3)**					**117,489.92**
1.7.1	RESERVORIO CIRCULAR V=150 M³					100,165.51
1.7.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					298.99
1.7.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	126.69	0.46	58.28	
1.7.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.69	1.90	240.71	
1.7.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					3,598.55
1.7.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	56.68	34.53	1,957.16	
1.7.1.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	51.53	1.73	89.15	
1.7.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	2.94	23.02	67.68	
1.7.1.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	64.49	23.02	1,484.56	
1.7.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,672.57
1.7.1.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	5.15	315.14	1,622.97	
1.7.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.09	425.23	38.27	
1.7.1.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25	45.30	11.33	
1.7.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					84,878.16
1.7.1.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	54.47	452.23	24,632.97	
1.7.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	273.92	51.01	13,972.66	
1.7.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	6,626.43	6.14	40,686.28	
1.7.1.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	70.69	24.07	1,701.51	
1.7.1.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	298.11	5.62	1,675.38	
1.7.1.4.6	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	246.58	8.96	2,209.36	
1.7.1.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					7,594.18
1.7.1.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	144.51	27.75	4,010.15	
1.7.1.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	140.55	25.50	3,584.03	
1.7.1.6	CARPINTERIA METALICA					422.51
1.7.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	69.70	69.70	
1.7.1.6.2	ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR	und	1.00	247.45	247.45	
1.7.1.6.3	ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR	und	1.00	105.36	105.36	
1.7.1.7	PINTURA					1,259.62
1.7.1.7.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	140.55	8.90	1,250.90	
1.7.1.7.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72	12.11	8.72	
1.7.1.8	PRUEBA DE CALIDAD					90.00
1.7.1.8.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	3.00	30.00	90.00	
1.7.1.9	LIMPIEZA					350.93
1.7.1.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	350.93	350.93	
1.7.2	CASETA DE VALVULAS					7,173.97
1.7.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					259.13
1.7.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	4.08	34.53	140.88	
1.7.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	4.08	1.73	7.06	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.7.2.1.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.35	23.02	8.06	
1.7.2.1.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	4.48	23.02	103.13	
1.7.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					129.21
1.7.2.2.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.41	315.14	129.21	
1.7.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					3,550.34
1.7.2.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	2.58	452.23	1,166.75	
1.7.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	26.38	51.01	1,345.64	
1.7.2.3.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	108.98	6.14	669.14	
1.7.2.3.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	29.02	5.62	163.09	
1.7.2.3.5	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	22.96	8.96	205.72	
1.7.2.4	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					737.97
1.7.2.4.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	28.94	25.50	737.97	
1.7.2.5	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					2,138.59
1.7.2.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO	und	1.00	916.63	916.63	
1.7.2.5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00	648.84	648.84	
1.7.2.5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00	420.92	420.92	
1.7.2.5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO	und	1.00	152.20	152.20	
1.7.2.6	PINTURA					166.25
1.7.2.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.70	8.90	157.53	
1.7.2.6.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72	12.11	8.72	
1.7.2.7	CARPINTERIA METALICA					191.41
1.7.2.7.1	TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	191.41	191.41	
1.7.2.8	COLOCACION DE GRAVA					1.07
1.7.2.8.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	1.07	
1.7.3	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION - RESERVORIO					10,150.44
1.7.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					53.64
1.7.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.86	34.53	29.70	
1.7.3.1.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.04	23.02	23.94	
1.7.3.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					365.70
1.7.3.2.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.86	425.23	365.70	
1.7.3.3	PINTURA					108.48
1.7.3.3.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	16.00	6.78	108.48	
1.7.3.4	CARPINTERIA METALICA					9,622.62
1.7.3.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	42.00	196.93	8,271.06	
1.7.3.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	4.00	337.89	1,351.56	
1.8	**RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 ML)**					**343,934.48**
1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES					3,894.52
1.8.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5,334.96	0.73	3,894.52	
1.8.2	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO					70,431.40
1.8.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,030.00	13.44	13,843.20	
1.8.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,030.00	54.94	56,588.20	
1.8.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS					168,691.42
1.8.3.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	5,334.96	13.81	73,675.80	
1.8.3.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	5,334.96	1.38	7,362.24	
1.8.3.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	5,334.96	2.88	15,364.68	
1.8.3.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	5,334.96	9.15	48,814.88	
1.8.3.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	5,334.96	4.40	23,473.82	
1.8.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					94,449.15
1.8.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"	m	1,276.87	4.54	5,796.99	
1.8.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"	m	319.51	5.80	1,853.16	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.8.4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	3,401.56	11.68	39,730.22	
1.8.4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4"	m	337.02	15.04	5,068.78	
1.8.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2"	und	28.00	1,500.00	42,000.00	
1.8.5	PRUEBA HIDRAULICA					5,334.96
1.8.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	5,334.96	1.00	5,334.96	
1.8.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					1,133.03
1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	und	1.00	1,133.03	1,133.03	
1.9	**VALVULA DE CONTROL Y REGULACION**					**8,191.08**
1.9.1	VALVULA DE CONTROL Ø 3/4" (04 UND)					975.34
1.9.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					497.16
1.9.1.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4"	und	4.00	124.29	497.16	
1.9.1.2	CAJAS DE PASO C/TAPA					478.18
1.9.1.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	4.00	119.33	477.32	
1.9.1.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	0.86	
1.9.2	VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2" (01 UND)					397.35
1.9.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					277.81
1.9.2.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	und	1.00	277.81	277.81	
1.9.2.2	CAJAS DE PASO C/TAPA					119.54
1.9.2.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	1.00	119.33	119.33	
1.9.2.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.00	107.26	0.21	
1.9.3	VALVULA DE CONTROL Ø 2 1/2" (12 UND)					6,818.39
1.9.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					5,381.28
1.9.3.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2"	und	12.00	448.44	5,381.28	
1.9.3.2	CAJAS DE PASO C/TAPA					1,437.11
1.9.3.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	12.00	119.33	1,431.96	
1.9.3.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.05	107.26	5.15	
1.10	**CONEXIONES PARA AGUA POTABLE**					**88,457.44**
1.10.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)					83,652.65
1.10.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					1,284.80
1.10.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,760.00	0.73	1,284.80	
1.10.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					40,761.60
1.10.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	8.63	15,188.80	
1.10.1.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	1.38	2,428.80	
1.10.1.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	2.42	4,259.20	
1.10.1.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	7.55	13,288.00	
1.10.1.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	3.18	5,596.80	
1.10.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					6,705.60
1.10.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	3.81	6,705.60	
1.10.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					11,836.00
1.10.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"	und	176.00	67.25	11,836.00	
1.10.1.5	CAJAS DE PASO C/TAPA					21,304.65
1.10.1.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.47	34.53	223.41	
1.10.1.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	18.48	1.73	31.97	
1.10.1.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	176.00	119.33	21,002.08	
1.10.1.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.44	107.26	47.19	
1.10.1.6	PRUEBA HIDRAULICA					1,760.00
1.10.1.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	1,760.00	1.00	1,760.00	
1.10.2	CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)					4,804.79

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.10.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					73.00
1.10.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00	0.73	73.00	
1.10.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,316.00
1.10.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	8.63	863.00	
1.10.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	1.38	138.00	
1.10.2.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	2.42	242.00	
1.10.2.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	7.55	755.00	
1.10.2.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	3.18	318.00	
1.10.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					454.00
1.10.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)	m	100.00	4.54	454.00	
1.10.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					651.30
1.10.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"	und	10.00	65.13	651.30	
1.10.2.5	CAJAS DE PASO C/TAPA					1,210.49
1.10.2.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.37	34.53	12.69	
1.10.2.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1.05	1.73	1.82	
1.10.2.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	10.00	119.33	1,193.30	
1.10.2.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.03	107.26	2.68	
1.10.2.6	PRUEBA HIDRAULICA					100.00
1.10.2.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	100.00	1.00	100.00	
1.11	**FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE**					**19,981.00**
1.11.1	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	1.00	10,729.00	10,729.00	
1.11.2	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	glb	1.00	9,252.00	9,252.00	
2.0	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**					1,665,763.12
2.1	**REDES COLECTORAS**					**1,070,764.84**
2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					3,678.91
2.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5,039.60	0.73	3,678.91	
2.1.2	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO					73,440.12
2.1.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,074.00	13.44	14,434.56	
2.1.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,074.00	54.94	59,005.56	
2.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS					785,550.58
2.1.3.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	364.33	16.24	5,916.72	
2.1.3.2	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	124.72	19.50	2,432.04	
2.1.3.3	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	2,307.43	10.78	24,874.10	
2.1.3.4	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	668.38	26.78	17,899.22	
2.1.3.5	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	500.00	46.43	23,215.00	
2.1.3.6	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M	m	465.20	74.19	34,513.19	
2.1.3.7	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M	m	38.00	106.59	4,050.42	
2.1.3.8	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M	m	331.50	134.33	44,530.40	
2.1.3.9	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M	m	240.00	171.36	41,126.40	
2.1.3.10	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	9,654.80	16.52	159,497.30	
2.1.3.11	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	5,039.57	1.73	8,718.46	
2.1.3.12	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	5,039.57	6.98	35,176.20	
2.1.3.13	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	2,671.76	9.91	26,477.14	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.1.3.14	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	793.10	13.20	10,468.92	
2.1.3.15	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	500.00	26.36	13,180.00	
2.1.3.16	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	465.20	39.54	18,394.01	
2.1.3.17	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	38.00	40.38	1,534.44	
2.1.3.18	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	331.50	41.28	13,684.32	
2.1.3.19	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	240.00	42.37	10,168.80	
2.1.3.20	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M,	m	2,671.76	9.91	26,477.14	
2.1.3.21	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M,	m	793.10	13.20	10,468.92	
2.1.3.22	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M,	m	500.00	26.36	13,180.00	
2.1.3.23	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M,	m	465.20	39.54	18,394.01	
2.1.3.24	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M,	m	38.00	40.38	1,534.44	
2.1.3.25	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M,	m	331.50	41.28	13,684.32	
2.1.3.26	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M,	m	240.00	42.37	10,168.80	
2.1.3.27	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	4,006.41	33.00	132,211.53	
2.1.3.28	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	5,049.59	12.59	63,574.34	
2.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					198,622.85
2.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	4,291.00	37.12	159,281.92	
2.1.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	747.50	52.63	39,340.93	
2.1.5	PRUEBA HIDRAULICA					9,472.38
2.1.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	5,038.50	1.88	9,472.38	
2.2	**BUZONES DE REDES COLECTORAS**					**365,807.44**
2.2.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES					9,387.26
2.2.1.1	DEMOLICION DE BUZONES	m³	56.65	142.96	8,098.68	
2.2.1.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.65	12.59	713.22	
2.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	302.82	1.90	575.36	
2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					47,567.03
2.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	592.81	34.53	20,469.73	
2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1,612.82	1.73	2,790.18	
2.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	124.42	23.02	2,864.15	
2.2.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	562.07	25.56	14,366.51	
2.2.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	562.07	12.59	7,076.46	
2.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					32,771.94
2.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	23.93	377.83	9,041.47	
2.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	33.65	455.73	15,335.31	
2.2.3.3	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	12.85	398.23	5,117.26	
2.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	64.26	51.01	3,277.90	
2.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					276,081.21
2.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	200.44	478.75	95,960.65	
2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	1,645.47	34.33	56,488.99	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.2.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	45.56	478.75	21,811.85	
2.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	254.22	51.01	12,967.76	
2.2.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	2.29	478.75	1,096.34	
2.2.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	13.08	51.01	667.21	
2.2.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	14,183.78	6.14	87,088.41	
2.3	**CONEXIONES PARA DESAGÜE**					**119,680.62**
2.3.1	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO					12,308.40
2.3.1.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00	13.44	2,419.20	
2.3.1.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00	54.94	9,889.20	
2.3.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS					101,599.33
2.3.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					1,284.80
2.3.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,760.00	0.73	1,284.80	
2.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					49,068.80
2.3.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	10.12	17,811.20	
2.3.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	1,760.00	1.38	2,428.80	
2.3.2.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	1,760.00	3.18	5,596.80	
2.3.2.2.4	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	13.20	23,232.00	
2.3.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					33,350.24
2.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	1,760.00	14.12	24,851.20	
2.3.2.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	176.00	48.29	8,499.04	
2.3.2.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					438.05
2.3.2.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.10	398.23	438.05	
2.3.2.5	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO					17,457.44
2.3.2.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	176.00	99.19	17,457.44	
2.3.3	CONEXIONES PUBLICAS					5,772.89
2.3.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES					73.00
2.3.3.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00	0.73	73.00	
2.3.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,788.00
2.3.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	10.12	1,012.00	
2.3.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	100.00	1.38	138.00	
2.3.3.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	100.00	3.18	318.00	
2.3.3.2.4	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	13.20	1,320.00	
2.3.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					1,894.90
2.3.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	100.00	14.12	1,412.00	
2.3.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	10.00	48.29	482.90	
2.3.3.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					25.09
2.3.3.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.06	398.23	25.09	
2.3.3.5	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO					991.90
2.3.3.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	10.00	99.19	991.90	
2.4	**RED DE VERTIMIENTO**					**50,670.18**
2.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES					382.52
2.4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	524.00	0.73	382.52	
2.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					29,851.66
2.4.2.1	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	400.00	10.78	4,312.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.4.2.2	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	74.00	26.78	1,981.72	
2.4.2.3	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	50.00	46.43	2,321.50	
2.4.2.4	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	208.40	16.52	3,442.77	
2.4.2.5	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	524.00	1.73	906.52	
2.4.2.6	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	524.00	6.98	3,657.52	
2.4.2.7	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	400.00	9.91	3,964.00	
2.4.2.8	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	74.00	13.20	976.80	
2.4.2.9	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	50.00	26.36	1,318.00	
2.4.2.10	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M,	m	400.00	9.91	3,964.00	
2.4.2.11	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M,	m	74.00	13.20	976.80	
2.4.2.12	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M,	m	50.00	26.36	1,318.00	
2.4.2.13	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.56	12.59	712.03	
2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					19,450.88
2.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	524.00	37.12	19,450.88	
2.4.4	PRUEBA HIDRAULICA					985.12
2.4.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	524.00	1.88	985.12	
2.5	**BUZONES DE RED DE VERTIMIENTO**					**28,417.04**
2.5.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES					53.18
2.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	27.99	1.90	53.18	
2.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					3,558.97
2.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	44.23	34.53	1,527.26	
2.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	126.27	1.73	218.45	
2.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.28	23.02	213.63	
2.5.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	41.93	25.56	1,071.73	
2.5.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	41.93	12.59	527.90	
2.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					3,122.76
2.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	2.21	377.83	835.00	
2.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	3.11	455.73	1,417.32	
2.5.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.22	425.23	93.55	
2.5.3.4	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.19	398.23	473.89	
2.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	5.94	51.01	303.00	
2.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					21,682.13
2.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	14.87	478.75	7,119.01	
2.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	115.56	34.33	3,967.17	
2.5.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	4.21	478.75	2,015.54	
2.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	23.50	51.01	1,198.74	
2.5.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	0.21	478.75	100.54	
2.5.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	1.21	51.01	61.72	
2.5.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,175.80	6.14	7,219.41	
2.6	**FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO**					**30,423.00**
2.6.1	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	1.00	30,423.00	30,423.00	
3.0	**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**					**1,175,914.10**
3.1	**PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA**					**1,175,914.10**
3.1.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES					41,238.00

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					41,238.00
3.1.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	2,610.00	0.46	1,200.60	
3.1.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	2,610.00	1.90	4,959.00	
3.1.1.1.3	EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE	m³	2,610.00	13.44	35,078.40	
3.1.2	CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (04 UND)					25,858.30
3.1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					45.71
3.1.2.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	24.06	1.90	45.71	
3.1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1,557.79
3.1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	19.80	34.53	683.69	
3.1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	49.38	1.73	85.43	
3.1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.51	23.02	218.92	
3.1.2.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	24.75	23.02	569.75	
3.1.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,953.43
3.1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	4.81	377.83	1,817.36	
3.1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.32	425.23	136.07	
3.1.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					16,366.90
3.1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	12.03	452.23	5,440.33	
3.1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	121.07	51.01	6,175.78	
3.1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	675.74	6.14	4,149.04	
3.1.2.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	25.00	24.07	601.75	
3.1.2.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					3,338.05
3.1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	120.29	27.75	3,338.05	
3.1.2.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					1,598.06
3.1.2.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	13.80	52.63	726.29	
3.1.2.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR	und	1.00	871.77	871.77	
3.1.2.7	PRUEBA HIDRAULICA					25.94
3.1.2.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	13.80	1.88	25.94	
3.1.2.8	CARPINTERIA METALICA					972.42
3.1.2.8.1	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS	und	2.00	274.14	548.28	
3.1.2.8.2	REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS	und	1.00	424.14	424.14	
3.1.3	TANQUE IMHOFF (02 UND)					308,920.70
3.1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES					225.91
3.1.3.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	118.90	1.90	225.91	
3.1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					61,966.90
3.1.3.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	831.71	34.53	28,718.95	
3.1.3.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	150.72	1.73	260.75	
3.1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	393.34	23.02	9,054.69	
3.1.3.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1,039.64	23.02	23,932.51	
3.1.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					4,571.74
3.1.3.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	12.10	377.83	4,571.74	
3.1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					218,528.51
3.1.3.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	257.47	452.23	116,435.66	
3.1.3.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	764.33	51.01	38,988.47	
3.1.3.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	10,094.12	6.14	61,977.90	
3.1.3.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	46.80	24.07	1,126.48	
3.1.3.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					13,587.51
3.1.3.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	489.64	27.75	13,587.51	
3.1.3.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					5,804.21
3.1.3.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	40.04	52.63	2,107.31	
3.1.3.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF	und	2.00	1,848.45	3,696.90	
3.1.3.7	PRUEBA HIDRAULICA					75.28
3.1.3.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	40.04	1.88	75.28	
3.1.3.8	CARPINTERIA METALICA					4,068.60

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.1.3.8.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	2.00	69.70	139.40	
3.1.3.8.2	BARANDA METALICA	m	38.00	103.40	3,929.20	
3.1.3.9	PINTURA					92.04
3.1.3.9.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.60	12.11	92.04	
3.1.4	LECHO DE SECADO (01 UND)					71,571.64
3.1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES					194.41
3.1.4.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	102.32	1.90	194.41	
3.1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					8,792.38
3.1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	132.82	34.53	4,586.27	
3.1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	119.30	1.73	206.39	
3.1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	7.73	23.02	177.94	
3.1.4.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	166.02	23.02	3,821.78	
3.1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					3,160.85
3.1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	10.03	315.14	3,160.85	
3.1.4.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					31,394.77
3.1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	42.64	452.23	19,283.09	
3.1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	137.44	51.01	7,010.81	
3.1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	830.76	6.14	5,100.87	
3.1.4.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					4,235.76
3.1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	152.64	27.75	4,235.76	
3.1.4.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					3,838.99
3.1.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	31.60	52.63	1,663.11	
3.1.4.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	4.00	14.12	56.48	
3.1.4.6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO	und	2.00	1,059.70	2,119.40	
3.1.4.7	PRUEBA HIDRAULICA					65.15
3.1.4.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	35.60	1.83	65.15	
3.1.4.8	COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS					18,165.25
3.1.4.8.1	COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS	m²	187.58	96.84	18,165.25	
3.1.4.9	LECHO FILTRANTE					1,724.08
3.1.4.9.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS	m³	18.40	93.70	1,724.08	
3.1.5	FILTRO BIOLOGICO (01 UND)					59,946.40
3.1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES					69.45
3.1.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.55	1.90	69.45	
3.1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					9,456.78
3.1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	127.68	34.53	4,408.79	
3.1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	50.13	1.73	86.72	
3.1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	55.92	23.02	1,287.28	
3.1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	159.60	23.02	3,673.99	
3.1.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					2,281.61
3.1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	7.24	315.14	2,281.61	
3.1.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					41,297.88
3.1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	41.11	452.23	18,591.18	
3.1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	153.98	51.01	7,854.52	
3.1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,338.95	6.14	14,361.15	
3.1.5.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	20.40	24.07	491.03	
3.1.5.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					2,335.72
3.1.5.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	84.17	27.75	2,335.72	
3.1.5.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					1,588.90
3.1.5.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	14.60	14.12	206.15	
3.1.5.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	6.25	37.12	232.00	
3.1.5.6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00	250.07	250.07	
3.1.5.6.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00	900.68	900.68	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.1.5.7	PRUEBA HIDRAULICA					38.16
3.1.5.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.85	1.83	38.16	
3.1.5.8	LECHO FILTRANTE					2,877.90
3.1.5.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO	m³	30.00	95.93	2,877.90	
3.1.6	HUMEDAL (01 UND)					102,885.29
3.1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES					316.05
3.1.6.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	166.34	1.90	316.05	
3.1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					11,181.53
3.1.6.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	166.34	34.53	5,743.72	
3.1.6.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	166.34	1.73	287.77	
3.1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	15.79	23.02	363.49	
3.1.6.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	207.93	23.02	4,786.55	
3.1.6.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					16,964.14
3.1.6.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	53.79	315.14	16,951.38	
3.1.6.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.03	425.23	12.76	
3.1.6.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					45,705.83
3.1.6.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	49.63	452.23	22,444.17	
3.1.6.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	229.08	51.01	11,685.37	
3.1.6.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,885.39	6.14	11,576.29	
3.1.6.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					17,315.72
3.1.6.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	623.99	27.75	17,315.72	
3.1.6.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					2,713.64
3.1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	22.00	14.12	310.64	
3.1.6.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL	und	1.00	2,403.00	2,403.00	
3.1.6.7	PRUEBA HIDRAULICA					40.26
3.1.6.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	22.00	1.83	40.26	
3.1.6.8	LECHO FILTRANTE					8,071.49
3.1.6.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL	m³	86.40	93.42	8,071.49	
3.1.6.9	COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL					576.63
3.1.6.9.1	SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	m²	163.35	3.53	576.63	
3.1.7	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)					13,245.88
3.1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES					31.77
3.1.7.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	16.72	1.90	31.77	
3.1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1,596.94
3.1.7.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	23.41	34.53	808.35	
3.1.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	16.72	1.73	28.93	
3.1.7.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	3.74	23.02	86.09	
3.1.7.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	29.26	23.02	673.57	
3.1.7.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					695.48
3.1.7.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.67	377.83	630.98	
3.1.7.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.06	425.23	25.51	
3.1.7.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.14	45.30	6.34	
3.1.7.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	0.64	51.01	32.65	
3.1.7.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					7,135.91
3.1.7.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	7.22	452.23	3,265.10	
3.1.7.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	47.06	51.01	2,400.53	
3.1.7.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	239.46	6.14	1,470.28	
3.1.7.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					1,701.51
3.1.7.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	42.68	27.75	1,184.37	
3.1.7.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	20.28	25.50	517.14	
3.1.7.6	CARPINTERIA METALICA					641.24

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.1.7.6.1	ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00	641.24	641.24	
3.1.7.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					1,405.43
3.1.7.7.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00	837.37	837.37	
3.1.7.7.2	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4"	und	1.00	285.66	285.66	
3.1.7.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	20.00	14.12	282.40	
3.1.7.8	PRUEBA HIDRAULICA					37.60
3.1.7.8.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.00	1.88	37.60	
3.1.8	ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 1					230,139.25
3.1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES					240.35
3.1.8.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50	1.90	240.35	
3.1.8.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					17,734.44
3.1.8.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	238.94	34.53	8,250.60	
3.1.8.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79	1.73	39.43	
3.1.8.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	111.60	23.02	2,569.03	
3.1.8.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	298.67	23.02	6,875.38	
3.1.8.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					3,373.18
3.1.8.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96	565.97	3,373.18	
3.1.8.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					56,666.99
3.1.8.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	61.58	452.23	27,848.32	
3.1.8.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	232.58	51.01	11,863.91	
3.1.8.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,714.32	6.14	16,665.92	
3.1.8.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00	24.07	288.84	
3.1.8.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					3,636.36
3.1.8.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	131.04	27.75	3,636.36	
3.1.8.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA					789.45
3.1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	15.00	52.63	789.45	
3.1.8.7	SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO					30,000.00
3.1.8.7.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00	
3.1.8.8	SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO					59,196.00
3.1.8.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00	59,196.00	59,196.00	
3.1.8.9	SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES					56,450.00
3.1.8.9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00	56,450.00	56,450.00	
3.1.8.10	PRUEBA HIDRAULICA					28.20
3.1.8.10.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00	1.88	28.20	
3.1.8.11	CARPINTERIA METALICA					1,931.28
3.1.8.11.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00	241.41	1,931.28	
3.1.8.12	PINTURA					93.00
3.1.8.12.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68	12.11	93.00	
3.1.9	ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 2					244,694.41
3.1.9.1	TRABAJOS PRELIMINARES					240.35
3.1.9.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50	1.90	240.35	
3.1.9.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					9,849.05
3.1.9.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	130.87	34.53	4,518.94	
3.1.9.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79	1.73	39.43	
3.1.9.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	66.24	23.02	1,524.84	
3.1.9.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	163.59	23.02	3,765.84	
3.1.9.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					3,373.18
3.1.9.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96	565.97	3,373.18	
3.1.9.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					41,319.45
3.1.9.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	44.71	452.23	20,219.20	
3.1.9.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	156.43	51.01	7,979.49	
3.1.9.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,089.89	6.14	12,831.92	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.1.9.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00	24.07	288.84	
3.1.9.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					2,213.90
3.1.9.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	79.78	27.75	2,213.90	
3.1.9.6	SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO					30,000.00
3.1.9.6.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00	
3.1.9.7	SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO					59,196.00
3.1.9.7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00	59,196.00	59,196.00	
3.1.9.8	SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES					56,450.00
3.1.9.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00	56,450.00	56,450.00	
3.1.9.9	PRUEBA HIDRAULICA					28.20
3.1.9.9.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00	1.88	28.20	
3.1.9.10	CARPINTERIA METALICA					1,931.28
3.1.9.10.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00	241.41	1,931.28	
3.1.9.11	PINTURA					93.00
3.1.9.11.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68	12.11	93.00	
3.1.9.12	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN					40,000.00
3.1.9.12.1	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN	glb	1.00	40,000.00	40,000.00	
3.1.10	CERCO DE PROTECCION - PTAR					57,629.23
3.1.10.1	TRABAJOS PRELIMINARES					191.52
3.1.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	100.80	1.90	191.52	
3.1.10.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					528.66
3.1.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	8.35	34.53	288.33	
3.1.10.2.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	10.44	23.02	240.33	
3.1.10.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					5,256.28
3.1.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.13	425.23	1,330.97	
3.1.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	8.35	374.43	3,126.49	
3.1.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	15.66	51.01	798.82	
3.1.10.4	CARPINTERIA METALICA					51,062.91
3.1.10.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	249.00	196.93	49,035.57	
3.1.10.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	6.00	337.89	2,027.34	
3.1.10.5	PINTURA					589.86
3.1.10.5.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	87.00	6.78	589.86	
3.1.11	FLETE TERRESTRE - PTAR MAYUPATA					19,785.00
3.1.11.1	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	1.00	19,785.00	19,785.00	
4.0	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**					**2,230,264.10**
4.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**					**1,339.40**
4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,834.80	0.73	1,339.40	
4.2	**CANAL PLUVIAL TIPO 6**					**410,633.50**
4.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					50,575.00
4.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	614.18	34.53	21,207.64	
4.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	722.57	1.73	1,250.05	
4.2.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	737.02	25.56	18,838.23	
4.2.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	737.02	12.59	9,279.08	
4.2.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					358,322.05
4.2.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	372.69	478.75	178,425.34	
4.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	2,281.80	51.01	116,394.62	
4.2.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	10,342.36	6.14	63,502.09	
4.2.3	SELLADO DE JUNTAS					1,736.45
4.2.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	243.20	7.14	1,736.45	
4.3	**CANAL PLUVIAL TIPO 7**					**88,477.99**
4.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					6,936.85
4.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	82.21	34.53	2,838.71	
4.3.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	193.44	1.73	334.65	
4.3.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	98.65	25.56	2,521.49	
4.3.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	98.65	12.59	1,242.00	
4.3.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					81,061.33
4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	87.05	478.75	41,675.19	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	483.60	51.01	24,668.44	
4.3.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	2,397.02	6.14	14,717.70	
4.3.3	SELLADO DE JUNTAS					479.81
4.3.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	67.20	7.14	479.81	
4.4	**CANAL PLUVIAL TIPO 8**					**1,666,170.21**
4.4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					183,426.97
4.4.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1,693.33	34.53	58,470.68	
4.4.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	3,984.31	1.73	6,892.86	
4.4.1.3	CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL	m³	214.40	164.68	35,307.39	
4.4.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	2,032.00	25.56	51,937.92	
4.4.1.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	1,774.72	12.59	22,343.72	
4.4.1.6	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	256.80	33.00	8,474.40	
4.4.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					1,473,239.19
4.4.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	1,621.20	478.75	776,149.50	
4.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	8,243.40	51.01	420,495.83	
4.4.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	45,047.86	6.14	276,593.86	
4.4.3	SELLADO DE JUNTAS					9,504.05
4.4.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	1,331.10	7.14	9,504.05	
4.5	**FLETES TERRESTRES - DRENAJE PLUVIAL**					**63,643.00**
4.5.1	FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL	glb	1.00	63,643.00	63,643.00	
5.0	**PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**					**106,795.12**
5.1	**PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA**					**6,166.44**
5.1.1	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	und	6.00	798.40	4,790.40	
5.1.2	LETREROS INFORMATIVOS	und	8.00	34.47	275.76	
5.1.3	MATERIAL INFORMATIVO	und	6.00	183.38	1,100.28	
5.2	**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**					**3,679.00**
5.2.1	CONTENEDORES	und	10.00	134.33	1,343.30	
5.2.2	BAÑO PARA PERSONAL OBRERO	und	10.00	233.57	2,335.70	
5.3	**PLAN DE CONTINGENCIAS**					**4,329.68**
5.3.1	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	und	4.00	383.32	1,533.28	
5.3.2	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUIN)	und	6.00	403.96	2,423.76	
5.3.3	EQUIPO ANTIDERRAMES	und	2.00	186.32	372.64	
5.4	**PLAN DE MITIGACION DEL PROYECTO POR DAÑOS OCASIONADOS**					**61,000.00**
5.4.1	ETAPA DE PLANIFICACION	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	
5.4.2	ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	1.00	44,000.00	44,000.00	
5.4.3	ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	1.00	10,000.00	10,000.00	
5.4.4	ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	
5.5	**PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA**					**31,620.00**
5.5.1	LIMPIEZA FINAL Y ELIMINACION A BOTADERO	m²	6,000.00	5.27	31,620.00	
6.0	**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**					**53,846.70**
6.1	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**					**53,846.70**
6.1.1	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	240.00	156.29	37,509.60	
6.1.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	und	6.00	331.76	1,990.56	
6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	6.00	1,592.69	9,556.14	
6.1.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	6.00	798.40	4,790.40	

Costo Directo	6,256,364.97

[Son: cero Soles]

RESUMEN DEL PRESUPUESTO TOTAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

REGION : CUSCO **DISTRITO : SAN PEDRO**
PROVINCIA : CANCHIS **FECHA : ENERO 2023**

TIPO	DESCRIPCION	TOTAL
COSTOS DIRECTOS	MANO DE OBRA	2,242,178.57
	MATERIALES	3,153,747.44
	SUB CONTRATOS	505,146.95
	EQUIPOS	355,292.00
	TOTAL DE COSTO DIRECTO	6,256,364.97
G.GENERALES	GASTOS GENERALES (9.09%)	568,398.44
	GASTOS DE SUPERVISION (2.04%)	127,627.10
	GASTOS EXPEDIENTE TECNICO (1.28%)	80,000.00
	GASTOS LIQUIDACION (0.43%)	26,800.00
	PRESUPUESTO TOTAL	**7,059,190.51**

SON :SIETE MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL CIENTO NOVENTA CON 51/100

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO **PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS GENERALES

01 REMUNERACIONES **S/. 486,000.00**

RETRIBUCIONES DE LA PARTE TECNICA

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	18.00	6,000.00	108,000.00	108,000.00
MAESTRO DE OBRA	1.00	18.00	3,500.00	63,000.00	63,000.00
ASISTENTE TECNICO OBRA	2.00	18.00	3,500.00	126,000.00	126,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO OBRA	1.00	18.00	3,000.00	54,000.00	54,000.00
ALMACENERO DE OBRA	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	45,000.00
CHOFER DE OBRA	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	45,000.00
GUARDIAN	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	45,000.00
TOTAL				**486,000.00**	**486,000.00**

01.02 SERVICIO DE COBERTURA POLIZA SCTR SALUD Y PENSION **S/. 9,851.12**

COBERTURA POLIZA SCTR SALUD - FACTOR 0.00944002089864159 **S/. 4,163.05**

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	COSTO SCTR	TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	18.00	6,000.00	108,000.00	1,019.52	
MAESTRO DE OBRA	1.00	18.00	3,500.00	63,000.00	594.72	
ASISTENTE TECNICO OBRA	2.00	18.00	3,500.00	126,000.00	1,189.44	
ASISTENTE ADMINISTRATIVO OBRA	1.00	18.00	3,000.00	54,000.00	509.76	
ALMACENERO DE OBRA	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	424.80	
CHOFER DE OBRA	0.00	0.00	2,500.00	0.00	0.00	
GUARDIAN	0.00	18.00	2,500.00	45,000.00	424.80	
TOTAL						4,163.05

COBERTURA POLIZA SCTR PENSION - FACTOR 0.00972319749216301 **S/. 5,688.07**

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	COSTO SCTR	TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	18.00	6,000.00	108,000.00	1,050.11	
MAESTRO DE OBRA	1.00	18.00	3,500.00	63,000.00	612.56	
ASISTENTE TECNICO OBRA	1.00	18.00	3,500.00	63,000.00	612.56	
ASISTENTE ADMINISTRATIVO OBRA	1.00	18.00	3,000.00	54,000.00	525.05	
ALMACENERO DE OBRA	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	437.54	
CHOFER	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	437.54	
GUARDIAN	1.00	18.00	2,500.00	45,000.00	437.54	
TOTAL						5,688.07

02 BIENES **S/. 62,817.32**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
PETROLEO D2	GLN	360	24.50	8,820	8,820.00
TOTAL					**8,820.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
MATERIALES DE ESCRITORIO	UND	1.00	1,201.00	1,201.00	1,201.00
ELEMENTOS DE SEGURIDAD	UND	1.00	40,975.00	40,975.00	40,975.00
TOTAL					**42,176.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
REPUESTOS PARA CAMIONETA	GLB	3.00	500.00	1,500.00	1,500.00
TOTAL					1,500.00

EQUIPO DE ESCRITORIO

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
LAPTOP I7 PARA AREA I.R.	UND.	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL CONTINUA	UND.	1.00	1,491.32	1,491.32	1,491.32
TINTA PARA IMPRESORA	UND.	20.00	50.00	1,000.00	1,000.00
TOTAL					**6,991.32**

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

L1.36 TARIFAS DE SERVICIOS BASICOS **S/. 3,330.00**

BOTIQUIN

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS DE MADERA DE 4	GLB	4.00	50	S/. 200.00	200.00
GUANTES QUIRURGICOS	PQT	50.00	5	S/. 250.00	250.00
YODO FRASCO DE 120 ml SOLUCIÓN ANTISEPTICO	FCO	10.00	15	S/. 150.00	150.00
AGUA OXIGENADA MEDIANO 120 ml	FCO	10.00	15	S/. 150.00	150.00
ALCOHOL MEDIANO 250 ml	FCO	10.00	8	S/. 80.00	80.00
GASA ESTERILIZADA DE 10x10cm	PQT	10.00	5	S/. 50.00	50.00
ESPARADRAPO DE 5cmx4.5m	RLL	20.00	8	S/. 160.00	160.00
VENDA ELASTICA DE 4 pulg X 5 yardas	RLL	20.00	14	S/. 280.00	280.00
ALGODÓN X 100g	PQT	10.00	9	S/. 90.00	90.00
SOLUCION DE FRUTIFLEX	FCO	20.00	7	S/. 140.00	140.00
COLIRIO 10 ml	FCO	20.00	22	S/. 440.00	440.00
TIJERA PUNTA ROMA	UND	10.00	9	S/. 90.00	90.00
IBUPROFENO 500 mg EN TABLETAS X 8 PASTILLAS	TBL	100.00	5	S/. 500.00	500.00
PARACETAMOL 500 mg EN TABLETAS X 8 PASTILLAS	TBL	100.00	5	S/. 500.00	500.00
GOTAS PARA OJOS	UND	10.00	25	S/. 250.00	250.00
TOTAL					**3,330.00**

04 OTROS **6,400.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRA	Und.	8.00	50.00	400.00	400.00
FOTOCOPIAS	Und.	20,000.00	0.30	6,000.00	6,000.00
TOTAL					**6,400.00**

TOTAL GASTOS GENERALES **S/. 568,398.44**

RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS SUPERVISION

PROYECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE SUPERVISION

01 REMUNERACIONES **117,000.00**

RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA	1.00	18.00	6,500.00	117,000.00	117,000.00
TOTAL					117,000.00

02 COBERTURA POLIZA SCTR SALUD Y PENSION **S/. 2,242.10**

COBERTURA POLIZA SCTR SALUD 0.00944002089864159 **S/. 1,104.48**

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	COSTO SCTR	TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA	1.00	18.00	6,500.00	117,000.00	1,104.48	
TOTAL						1,104.48

COBERTURA POLIZA SCTR PENSI 0.00972319749216301 **S/. 1,137.61**

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	COSTO SCTR	TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA	1.00	18.00	6,500.00	117,000.00	1,137.61	
TOTAL						1,137.61

02 BIENES **S/. 8,385.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	GLB.	3.00	75.00	225.00	225.00
UTILES DE ESCRITORIO, OBRA, OTROS	GLB.	10.00	375.00	3,750.00	3,750.00
TOTAL					3,975.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
PETROLEO (SUPERVISOR OBRA.)	GL	180.00	24.50	4,410.00	4,410.00
TOTAL					4,410.00

TOTAL GASTOS **S/. 127,627.10**

PRESUPUESTO DESAGREGADOS DE GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA

Proyecto

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE LIQUIDACION

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FACTOR	VALOR UNITARIO S/.	PARCIAL TOTAL S/.	VALOR TOTAL S/.
	COSTO DE LIQUIDACION DE OBRA						
(A)	**GASTOS GENERALES VARIABLES**						
A.1	**DIRECCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA**						
B.1.1	Personal Profesional y Técnico						**22,000.00**
	Ingeniero Encargado de Liquidacion de Obra	MES	4.00	1.00	5,500.00	22,000.00	
	Contador liquidador	MES	4.00	1.00	3,500.00	14,000.00	
A.3	**GASTOS DE MOVILIDAD**						**2,000.00**
	Alquiler de camioneta para vista de obra	VJE	10.00	1.00	200.00	2,000.00	
A.3	**GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OFICINA CENTRAL**						**800.00**
	Alquiler de Oficina Central	MES	4.00	1.00	200.00	800.00	
A.4	**MATERIALES Y OTROS SERVICIOS A TERCEROS**						**2,000.00**
	Materiales de Oficina	GLB	5.00	1.00	200.00	1,000.00	
	Gastos de Impresión	GLB	5.00	1.00	200.00	1,000.00	
	TOTAL DE GASTOS DE LIQUIDACION						**26,800.00**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

MATERIALES DE ESCRITORIO

ITEM	DESCRIPCION	Und	CANT.	P.U	VALOR TOTAL S/.
C	MATERIALES DE ESCRITORIO				
1	UTILES				
1	CUADERNO DE OBRA AUTOCOPIATIVO DE 1	Unidad	8.00	30.00	240.00
2	PAPEL BOND DE 80 GRS	Millar	10.00	18.00	180.00
3	CUADERNO TAMAÑO A-4 DE 100 HOJAS	Unidad	10.00	5.00	50.00
4	ARCHIVADORES DE LOMO ANCHO	Unidad	20.00	7.00	140.00
5	CUTER GRANDE	Unidad	5.00	5.00	25.00
6	LAPICERO COLOR AZUL ROJO AZUL Y NEG	CAJAS	2.00	15.00	30.00
7	USB DE 8 GB	Unidad	2.00	18.00	36.00
8	FOLDER MANILA A4 INCLUIDO FASTER	Docena	100.00	5.00	500.00
				SUB TOTAL	**S/. 1,201.00**

TOTAL	**S/. 1,201.00**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

ITEM	DESCRIPCION	Und	CANT.	P.U	VALOR TOTAL S/.
D	ELEMENTOS DE SEGURIDAD				
1	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN				
1	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	und	50.00	45.00	S/. 2,250.00
2	TAPONES DE OIDO	und	150.00	2.50	S/. 375.00
3	LENTES DE PROTECCION TRANSPARENTE Y OSCURO	und	150.00	10.00	S/. 1,500.00
4	LENTES DE PROTECCION OSCURO CON PROTECCION UV 400	und	150.00	60.00	S/. 9,000.00
4	ZAPATOS DE PROTECIÓN PUNTA DE ACERO	PAR	150.00	75.00	S/. 11,250.00
5	PONCHOS PARA AGUA	und	50.00	25.00	S/. 1,250.00
18	GUANTES DE JEBE, CALIBRE 50, TALLA 8 CAÑA LARGA	PAR	150.00	12.00	S/. 1,800.00
19	GUANTES DE CUERO REFORZADO BANANO FLEXIBLE N°10	PAR	150.00	12.00	S/. 1,800.00
7	CHALECOS DE SEGURIDAD DRILL DOBLE CARA GRUESO (PERSONAL	und	150.00	60.00	S/. 9,000.00
24	CASCOS DE PROTECCION DE COLOR ROJO	und	20.00	15.00	S/. 300.00
	CASCOS DE PROTECCION DE COLOR VERDE	und	60.00	15.00	S/. 900.00
	CASCOS DE PROTECCION DE COLOR ANARANJADO	und	20.00	15.00	S/. 300.00
	CASCOS DE PROTECCION DE COLOR BLANCO 3M	und	1.00	50.00	S/. 50.00
9	CORTAVIENTOS	und	150.00	5.00	S/. 750.00
26	CINTAS DE SEGURIDAD	Rollo	10.00	45.00	S/. 450.00
				SUB TOTAL	**S/. 40,975.00**

TOTAL	**S/. 40,975.00**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

MATERIALES DE ESCRITORIO DE SUPERVICION

ITEM	DESCRIPCION	Und	CANT.	P.U	VALOR TOTAL S/.
C	MATERIALES DE ESCRITORIO				
1	UTILES				
1	PAPEL BOND A4	MILLA	20.00	25.00	500.00
3	CUADERNO OFICIO CON TAPA REFORZADA	UNID	5.00	10.00	50.00
4	LAPIZ ROTRING	UNID	5.00	10.00	50.00
5	LAPICEROS DE TINTA LIQUIDA	UNID	5.00	5.00	25.00
				SUB TOTAL	**S/. 625.00**

TOTAL	**S/. 625.00**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE SUPERVISION

ITEM	DESCRIPCION	Und	CANT.	P.U	VALOR TOTAL S/.
D	ELEMENTOS DE SEGURIDAD				
1	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN				
1	CASCOS DE PROTECCION DE COLOR BLANC	und	1	50	S/. 50.00
2	LENTES DE PROTECCION OSCURO CON PRO	und	1	20	S/. 20.00
3	CORTAVIENTOS	und	1	5	S/. 5.00
				SUB TOTAL	**S/. 75.00**

TOTAL	**S/. 75.00**

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

$$K1= 0.093 \frac{ACr}{ACo} + 0.214 \frac{CEr}{CEo} + 0.099 \frac{DOr}{DOo} + 0.090 \frac{INr}{INo} + 0.358 \frac{MZr}{MZo} + 0.071 \frac{MWr}{MWo} + 0.075 \frac{TWr}{TWo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
02 Acero de Construcción Liso	**AC**	**0.093**	**100.00**
02 Acero de Construcción Liso		0.014	15.05
03 Acero de Construcción Corrugado		0.079	84.95
21 Cemento Portland Tipo I	**CE**	**0.214**	**100.00**
21 Cemento Portland Tipo I		0.132	61.71
05 Agregado Grueso		0.081	37.87
05 Agregado Grueso		0.053	65.43
04 Agregado Fino		0.028	34.57
04 Agregado Fino		0.027	96.43
13 Asfalto		0.001	3.57
31 Ducto de Concreto		0.001	0.42
30 Dólar	**DO**	**0.099**	**100.00**
30 Dólar		0.077	77.78
32 Flete Terrestre		0.022	22.22
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)	**IN**	**0.090**	**100.00**
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.013	14.87
37 Herramienta Manual		0.073	81.35
37 Herramienta Manual		0.011	15.01
54 Pintura Látex		0.000	0.41
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.062	84.58
46 Malla de Acero		0.003	3.78
46 Malla de Acero		0.001	29.41
26 Cerrajería Nacional		0.000	2.94
56 Plancha de Acero LAC		0.002	67.65
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MZ**	**0.358**	**100.00**
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.358	99.97
10 Aparato Sanitario con Grifería		0.000	0.03
48 Maquinaria y Equipo Nacional	**MW**	**0.071**	**100.00**
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.020	28.13
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.051	71.87
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.050	97.85
34 Gasolina		0.001	2.15
34 Gasolina		0.001	90.91
01 Aceite		0.000	9.09
72 Tubería de PVC para Agua	**TW**	**0.075**	**100.00**
72 Tubería de PVC para Agua		0.066	88.24
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0.008	11.23
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0.004	47.62
71 Tubería de Fierro Fundido		0.000	4.76
61 Plancha Galvanizada		0.004	47.62
77 Válvula de Bronce Nacional		0.000	0.53
TOTAL		**1.000**	

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 1.0 : SISTEMA DE AGUA POTABLE
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 1.1.1.1 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M — Rendimiento:3 und/Día

Costo unitario por und **1,212.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**183.49**
47	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.53	49.41
47	PEON	hh	3.0000	8.0000	16.76	134.08
MATERIALES						**1,023.37**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	2.0000	8.00	16.00
02	PERNO INCLUYE TUERCA 3/4" X 6"	und	-	8.0000	2.20	17.60
05	HORMIGON DE RIO	m³	-	0.5000	80.00	40.00
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	1.5000	27.00	40.50
39	GIGANTOGRAFÍA DE 500 X 500 HILOS, 13 oz/m², 3.60 X 2.40 m	und	-	1.0000	378.27	378.27
44	TRIPLAY DE 1.20 M X 2.40 M X 18MM	und	-	2.0000	115.50	231.00
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	60.0000	5.00	300.00
EQUIPO						**5.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	183.49	5.50

Partida: 1.1.1.2 ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA — Rendimiento:1 mes/Día

Costo unitario por mes **2,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**2,000.00**
39	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	-	1.0000	2,000.00	2,000.00

Partida: 1.1.2.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **3,160.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**3,160.50**
32	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	-	1.0000	3,160.50	3,160.50

Partida: 1.2.1.1 DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE — Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **142.96**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**138.80**
47	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.53	49.41
47	PEON	hh	2.0000	5.3333	16.76	89.39
EQUIPO						**4.16**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	138.80	4.16

Partida: 1.2.1.2 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.2.1.3 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.2.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.2.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.2.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.2.2.4 EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION Rendimiento:4 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.2.2.5 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.2.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 1.2.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **374.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**247.60**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.3750	75.00	28.13
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5000	70.00	35.00
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.3750	90.00	33.75
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	5.5100	27.00	148.77
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.2.3.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **45.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.66**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.44	6.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**27.11**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0320	75.00	2.40
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0440	70.00	3.08
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	90.00	13.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.3000	27.00	8.10
39	AGUA	m³	-	0.0144	2.00	0.03
EQUIPO						**0.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.66	0.53

Partida: 1.2.3.4 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.2.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.2.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.2.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.2.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.2.5.2 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.2.6.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **69.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.72**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
MATERIALES						**57.63**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	57.63	57.63
EQUIPO						**0.35**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.72	0.35

Partida: 1.2.6.2 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und **44.41**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.38**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
MATERIALES						**34.75**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 40 X 40 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	34.75	34.75
EQUIPO						**0.28**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.38	0.28

Partida: 1.2.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und **268.98**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**260.70**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	2.0000	3.22	6.44
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
56	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 1 1/2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	-	1.0000	25.00	25.00
72	CANASTILLA DE PVC DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	15.25	15.25
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	-	1.0000	8.80	8.80
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1 1/2"	und	-	2.0000	11.53	23.06
72	NIPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	2.0000	2.80	5.60
72	UNION PVC SAP ROSCADO Ø 1 1/2"	und	-	2.0000	6.36	12.72
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	136.27	136.27
72	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	m	-	1.0000	22.00	22.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.2.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA

Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und **174.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**165.72**
30	CONO DE REBOSE DE PVC 4" A 2"	und	-	1.0000	13.86	13.86
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2 1/2"	m	-	5.0000	15.00	75.00
72	TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	-	2.0000	8.00	16.00
72	TAPON HEMBRA PVC SAP S/P Ø 2"	und	-	2.0000	15.00	30.00
72	TAPON PVC SAP HEMBRA Ø 2" C/PERFORACION 3/16"	und	-	1.0000	2.50	2.50
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 90°	und	-	3.0000	7.60	22.80
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.2.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA

Rendimiento:24 und/Día

Costo unitario por und **68.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.09**
47	OPERARIO	hh	0.5000	0.1667	23.44	3.91
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	18.53	6.18
MATERIALES						**58.49**
65	NIPLE F°G° Ø 2" C/ROSCA	und	-	1.0000	4.15	4.15
56	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	-	1.0000	29.00	29.00
65	CODO F°G° Ø 2" X 90°	und	-	1.0000	14.32	14.32
65	CODO F°G° Ø 2" X 90° C/MALLA SOLDADA	und	-	1.0000	11.02	11.02
EQUIPO						**0.30**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.09	0.30

Partida: 1.2.8.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS

Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m² **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.2.8.2 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 1.2.9.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **50.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**47.06**
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**2.46**
39	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	-	0.2000	12.30	2.46
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.06	1.41

Partida: 1.2.10.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.2.10.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.2.10.2.2 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.2.10.2.3 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.2.10.3.1 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.2.10.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **374.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**247.60**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.3750	75.00	28.13
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5000	70.00	35.00
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.3750	90.00	33.75
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	5.5100	27.00	148.77
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.2.10.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.2.10.4.1 PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO — Rendimiento:50 und/Día

Costo unitario por und **6.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.09**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.54**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1250	2.00	0.25
54	THINER	gal	-	0.0300	20.00	0.60
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0201	34.18	0.69
EQUIPO						**0.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.09	0.15

Partida: 1.2.10.5.1 ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) — Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **196.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**67.15**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
MATERIALES						**122.68**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1000	2.00	0.20
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	2.3180	8.00	18.54
02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	-	3.0900	8.00	24.72
51	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	-	0.5150	28.73	14.80
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.2000	18.00	3.60
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	1.5100	40.28	60.82
EQUIPO						**7.10**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.15	2.01
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	0.8000	6.36	5.09

Partida: 1.2.10.5.2 PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) Rendimiento:4.8 m²/Día

Costo unitario por m² **337.89**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**69.95**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6667	23.44	39.07
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.6667	18.53	30.88
MATERIALES						**255.24**
51	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	-	3.0500	23.73	72.38
26	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	-	0.5000	30.00	15.00
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	1.0300	8.00	8.24
26	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	-	1.0000	20.00	20.00
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.3500	18.00	6.30
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	3.3000	40.28	132.92
EQUIPO						**12.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	69.95	2.10
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	1.6667	6.36	10.60

Partida: 1.3.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES Rendimiento:750 m/Día

Costo unitario por m **0.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.18**
47	PEON	hh	1.0000	0.0107	16.76	0.18
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.18	0.01

Partida: 1.3.1.2 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 1.3.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **13.81**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.41**
47	PEON	hh	10.0000	0.8000	16.76	13.41
EQUIPO						**0.40**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.41	0.40

Partida: 1.3.2.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2" Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 1.3.2.3 CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **2.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04
SUB-PARTIDAS						**1.50**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0650	23.02	1.50

Partida: 1.3.2.4 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M Rendimiento:170 m/Día

Costo unitario por m **9.15**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.02**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0471	18.53	0.87
47	PEON	hh	4.0000	0.1882	16.76	3.15
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.62**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.02	0.12
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0471	10.59	0.50
SUB-PARTIDAS						**4.49**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.1950	23.02	4.49

Partida: 1.3.2.5 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **4.40**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.80**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	18.53	0.82
47	PEON	hh	4.0000	0.1778	16.76	2.98
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.58**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.80	0.11
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0444	10.59	0.47

Partida: 1.3.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **10.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**9.49**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	-	1.0500	8.80	9.24
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.3.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **11.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**10.33**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	-	1.0500	9.60	10.08
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.3.4.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **1.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.92**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m^3	-	0.0075	2.00	0.02
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.92	0.03
48	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	0.2500	0.0057	4.50	0.03

Partida: 1.3.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und **411.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.38**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
MATERIALES						**401.64**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.2000	64.41	12.88
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 45°	und	-	20.0000	4.49	89.80
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 90°	und	-	6.0000	7.20	43.20
72	UNION PVC SAP ROSCADO Ø 1 1/2"	und	-	22.0000	6.36	139.92
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 45°	und	-	4.0000	6.80	27.20
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 90°	und	-	2.0000	6.80	13.60
72	UNION PVC SAP 2"	und	-	10.0000	7.50	75.00
EQUIPO						**0.28**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.38	0.28

Partida: 1.4.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.4.1.2 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.4.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.4.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.4.2.3 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.4.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 1.4.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.4.3.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **45.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.66**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.44	6.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**27.11**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0320	75.00	2.40
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0440	70.00	3.08
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	90.00	13.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.3000	27.00	8.10
39	AGUA	m³	-	0.0144	2.00	0.03
EQUIPO						**0.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.66	0.53

Partida: 1.4.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.4.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.4.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.4.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.4.5.2 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.4.6.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **69.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.72**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
MATERIALES						**57.63**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	57.63	57.63
EQUIPO						**0.35**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.72	0.35

Partida: 1.4.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION — Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und: **135.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**127.22**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 90°	und	-	3.0000	7.20	21.60
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	-	1.0000	8.80	8.80
72	CANASTILLA DE PVC DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	15.25	15.25
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	3.22	3.22
72	UNION SIMPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	4.83	4.83
72	CODO PVC SAP Ø 1" X 90°	und	-	2.0000	3.98	7.96
65	BRIDA ROMPE AGUA F° G° 2", NIPLE F° G° (L=0.20M) CON ROSCA A UN LADO	und	-	1.0000	60.00	60.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.4.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION — Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und: **132.60**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**124.32**
72	CONO DE REBOSE PVC SAP DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	5.76	5.76
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	TEE PVC SAP Ø 2"	und	-	2.0000	6.80	13.60
72	TAPON PVC SAP HEMBRA Ø 2" C/PERFORACION 3/16"	und	-	2.0000	2.50	5.00
72	TAPON HEMBRA PVC SAP S/P Ø 2"	und	-	2.0000	15.00	30.00
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 90°	und	-	3.0000	6.80	20.40
72	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	m	-	2.0000	22.00	44.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.4.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION — Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und: **64.35**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.69**
47	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	23.44	2.34
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**58.49**
56	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	-	1.0000	29.00	29.00
65	CODO F°G° Ø 2" X 90° C/MALLA SOLDADA	und	-	1.0000	11.02	11.02
65	CODO F°G° Ø 2" X 90°	und	-	1.0000	14.32	14.32
65	NIPLE F°G° Ø 2" C/ROSCA	und	-	1.0000	4.15	4.15
EQUIPO						**0.17**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.69	0.17

Partida: 1.4.8.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m² **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.4.8.2 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 1.4.9.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **50.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**47.06**
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**2.46**
39	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	-	0.2000	12.30	2.46
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.06	1.41

Partida: 1.5.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.5.1.2 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.5.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.5.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.5.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.5.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.5.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 1.5.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.5.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.5.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.5.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.5.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.5.5.1 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.5.6.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m² **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.5.7.1 ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **10,095.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**939.68**
47	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	23.44	375.04
47	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	18.53	296.48
47	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.76	268.16
MATERIALES						**9,127.97**
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	10.4000	18.00	187.20
56	PLANCHA DE ACERO 5.90 mm X 1200 mm X 2400 mm	pln	-	1.7500	335.07	586.37
30	RIEL METALICO 2" x 3" x 1/2" DE 90 CM	und	-	9.7000	120.00	1,164.00
30	GRAPAS CROSBY 1/2"	und	-	144.0000	20.50	2,952.00
02	AMARRES CON ALAMBRES F° G° 10 VUELTAS C/A	und	-	48.0000	12.00	576.00
30	GUARDA CABO	und	-	32.0000	5.50	176.00
30	TEMPLADOR CON 2 ESPIGAS DE OJAL 1/2"	und	-	16.0000	6.90	110.40
30	PLANCHA METALICA 1/4" SOLDADAS	und	-	16.0000	55.00	880.00
02	PERNO DE ANCLAJE DE 1/2"	und	-	64.0000	9.00	576.00
71	CARRITO DE DILTACION 5 RODILLOS DE 1"	und	-	16.0000	35.00	560.00
61	SUPERFICIE CILINDRICA LISA R=0.28, E=1/4" (PLANCHAS METALICAS SOLDADAS)	und	-	16.0000	35.00	560.00
61	PLANCHAS METALICAS SUPERIORES LATERALES E=1/2"	und	-	32.0000	25.00	800.00
EQUIPO						**28.19**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	939.68	28.19

Partida: 1.5.7.2 CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2" Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **73.39**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**46.98**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	23.44	18.75
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.53	14.82
47	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**25.00**
30	CABLEADO DE ACERO DE 1/2" SERIE 6x19 TIPO BOA ALMA CERO	m	-	1.0000	25.00	25.00
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	46.98	1.41

Partida: 1.5.7.3 CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4" Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **55.89**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**46.98**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	23.44	18.75
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.53	14.82
47	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**7.50**
30	PENDOLAS DE ACERO DE 1/4" SERIE 6 x 19 TIPO BOA	m	-	1.0000	7.50	7.50
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	46.98	1.41

Partida: 1.5.7.4 ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4" Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und **71.35**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**15.10**
47	OPERARIO	hh	0.5000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.2000	18.53	3.71
47	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.76	6.70
MATERIALES						**55.80**
71	ABRAZADERA CON PLATINA 1/4"	und	-	2.0000	2.50	5.00
02	PERNOS DE 1/2" x 2 1/2"	und	-	3.0000	12.50	37.50
71	ACCESORIO ANTIDESLIZANTE PLATINA DE 1/8" x 1" x 3"	und	-	1.0000	2.30	2.30
02	PERNOS DE 1/4" x 1" PARA ACCESORIO ANTIDESLIZANTE	und	-	1.0000	7.50	7.50
71	ABRAZADERA PARA TUBO DE 2" DE PLATINA 1/4"	und	-	1.0000	3.50	3.50
EQUIPO						**0.45**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	15.10	0.45

Partida: 1.5.8.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427 Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **58.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**57.21**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.5000	64.41	32.21
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	2.0000	2.00	4.00
72	TUBO DE AGUA HDPE NTP - ISO 4427 - 2 : 2008 C-25 DN 40 MM	m	-	1.0500	20.00	21.00
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.5.8.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **11.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**10.33**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	-	1.0500	9.60	10.08
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.5.8.3 EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2" Rendimiento:50 und/Día

Costo unitario por und **18.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.43**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**12.25**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	-	1.0000	4.50	4.50
72	UNION ENLACE ROSCA HEMBRA (HDPE PN 10)	und	-	1.0000	7.50	7.50
EQUIPO						**0.19**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.43	0.19

Partida: 1.6.1.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.6.1.1.2 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.6.1.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.6.1.2.2 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.6.1.2.3 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M — Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.6.1.3.1 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.6.1.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **45.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.66**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.44	6.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**27.11**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0320	75.00	2.40
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0440	70.00	3.08
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	90.00	13.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.3000	27.00	8.10
39	AGUA	m³	-	0.0144	2.00	0.03
EQUIPO						**0.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.66	0.53

Partida: 1.6.1.4.1 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.6.1.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.6.1.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.6.1.5.1 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.6.1.6.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO — Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und: **44.41**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.38**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
MATERIALES						**34.75**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 40 X 40 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	34.75	34.75
EQUIPO						**0.28**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.38	0.28

Partida: 1.6.1.7.1 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" — Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³: **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.6.1.8.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON

Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **353.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**55.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.44	31.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
MATERIALES						**295.90**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	-	2.0000	4.50	9.00
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2"	und	-	2.0000	16.00	32.00
72	NIPLE PVC SAP Ø 2"	und	-	2.0000	3.40	6.80
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 90°	und	-	1.0000	6.80	6.80
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2"	und	-	1.0000	190.00	190.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	-	2.0000	9.60	19.20
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 45°	und	-	4.0000	6.80	27.20
72	TAPON PVC SAP HEMBRA Ø 2" C/PERFORACION 3/16"	und	-	1.0000	2.50	2.50
EQUIPO						**1.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	55.96	1.68

Partida: 1.6.1.9.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS

Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m² **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.6.1.9.2 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS

Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 1.6.1.10.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN — Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und: **52.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**47.06**
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**4.46**
39	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	-	0.2000	12.30	2.46
39	AGUA	m³	-	1.0000	2.00	2.00
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.06	1.41

Partida: 1.7.1.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO — Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m²: **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.7.1.1.2 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 1.7.1.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³: **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.7.1.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.7.1.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.7.1.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.7.1.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 1.7.1.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.7.1.3.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **45.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.66**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.44	6.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**27.11**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0320	75.00	2.40
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0440	70.00	3.08
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	90.00	13.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.3000	27.00	8.10
39	AGUA	m³	-	0.0144	2.00	0.03
EQUIPO						**0.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.66	0.53

Partida: 1.7.1.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.7.1.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.7.1.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.7.1.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 1.7.1.4.5 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO Rendimiento:350 m²/Día

Costo unitario por m² **5.62**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.38**
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**5.00**
30	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	-	0.2000	25.00	5.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.38	0.01
30	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0229	10.00	0.23

Partida: 1.7.1.4.6 ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **8.96**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
MATERIALES						**8.50**
30	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	gln	-	0.0500	170.00	8.50
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.7.1.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.7.1.5.2 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.7.1.6.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **69.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.72**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
MATERIALES						**57.63**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	57.63	57.63
EQUIPO						**0.35**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.72	0.35

Partida: 1.7.1.6.2 ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **247.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**15.63**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.44	15.63
MATERIALES						**231.35**
65	ESCALERA DE F° G° TIPO MARINERO DE 1 1/2" Y 3/4" EMPOTRABLE	und	-	1.0000	231.35	231.35
EQUIPO						**0.47**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	15.63	0.47

Partida: 1.7.1.6.3 ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR — Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und: **105.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.38**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
MATERIALES						**95.70**
30	ESCALERA DE POLIPROPILENO PELDAÑO FIJO	und	-	6.0000	15.95	95.70
EQUIPO						**0.28**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.38	0.28

Partida: 1.7.1.7.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS — Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m²: **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.7.1.7.2 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS — Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m²: **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 1.7.1.8.1 PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION) — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **30.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**30.00**
39	PRUEBA DE CONTROL: CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETA)	und	-	1.0000	30.00	30.00

Partida: 1.7.1.9.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN — Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und: **350.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**47.06**
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**302.46**
39	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	-	0.2000	12.30	2.46
39	AGUA	m³	-	150.0000	2.00	300.00
EQUIPO						**1.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.06	1.41

Partida: 1.7.2.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³: **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.7.2.1.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.7.2.1.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³: **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.7.2.1.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M — Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³: **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.7.2.2.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 1.7.2.3.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.7.2.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 1.7.2.3.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 1.7.2.3.4 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO — Rendimiento:350 m²/Día

Costo unitario por m²: **5.62**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.38**
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**5.00**
30	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	-	0.2000	25.00	5.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.38	0.01
30	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0229	10.00	0.23

Partida: 1.7.2.3.5 ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA — Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m²: **8.96**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
MATERIALES						**8.50**
30	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	gln	-	0.0500	170.00	8.50
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 1.7.2.4.1 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 1.7.2.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO

Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und **916.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**908.35**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	CLORADOR POR EROSION	und	-	1.0000	350.00	350.00
72	CODO PVC SAP S/P Ø 2" X 90°	und	-	11.0000	12.00	132.00
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	-	4.0000	4.50	18.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2"	und	-	6.0000	16.00	96.00
72	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 2"	m	-	12.0000	10.00	120.00
72	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 2"	und	-	2.0000	11.20	22.40
72	TEE PVC SAP Ø 2"	und	-	1.0000	6.80	6.80
65	CODO 90° F°G° 2"	und	-	1.0000	14.32	14.32
65	TUBERIA DE F° G° 2"	m	-	1.0000	17.32	17.32
65	BRIDA ROMPE AGUA F° G° 2", NIPLE F° G° (L=0.20M) CON ROSCA A UN LADO	und	-	2.0000	60.00	120.00
30	CANASTILLA PVC DE 2"	und	-	1.0000	5.95	5.95
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.7.2.5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO

Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und **648.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.04**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**640.56**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	0.8000	0.51	0.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	CONO DE REBOSE DE PVC 6" A 4"	und	-	1.0000	47.00	47.00
72	CODO PVC SAP Ø 4" X 90°	und	-	10.0000	9.30	93.00
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 4"	und	-	2.0000	30.00	60.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 4"	und	-	3.0000	35.00	105.00
72	TUBERÍA PVC S/P PN 10 4"	m	-	6.0000	20.00	120.00
72	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 4"	und	-	1.0000	50.00	50.00
72	TEE PVC SAP 4"	und	-	3.0000	20.00	60.00
72	TAPON MACHO PVC SAP Ø 4"	und	-	2.0000	10.00	20.00
65	NIPLE F°G° CON BRIDA ROMPE AGUA R (L=0.30 M) CON ROSCA A UN LADO 4"	und	-	2.0000	40.00	80.00
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.04	0.24

Partida: 1.7.2.5.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO — Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und: **420.92**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.69**
47	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	23.44	2.34
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**415.06**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.5000	2.00	1.00
72	CINTA TEFLON	und	-	0.2500	0.51	0.13
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.5000	64.41	32.21
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.2500	188.80	47.20
65	CODO 90° F°G° 4"	und	-	4.0000	8.63	34.52
65	TUBERIA F°G° 4"	m	-	1.0000	250.00	250.00
65	TAPON HEMBRA F° G° 4"	und	-	2.0000	25.00	50.00
EQUIPO						**0.17**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.69	0.17

Partida: 1.7.2.5.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO — Rendimiento:40 und/Día

Costo unitario por und: **152.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.69**
47	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	23.44	2.34
47	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.76	3.35
MATERIALES						**146.34**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.5000	2.00	1.00
72	CINTA TEFLON	und	-	0.2500	0.51	0.13
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.5000	64.41	32.21
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.2500	188.80	47.20
72	TEE PVC SAP Ø 2"	und	-	2.0000	6.80	13.60
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	-	2.0000	4.50	9.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2"	und	-	2.0000	16.00	32.00
72	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 2"	und	-	1.0000	11.20	11.20
EQUIPO						**0.17**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.69	0.17

Partida: 1.7.2.6.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS — Rendimiento:42 m²/Día

Costo unitario por m²: **8.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.44	4.47
47	PEON	hh	0.5000	0.0952	16.76	1.60
MATERIALES						**2.65**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1500	2.00	0.30
54	THINER	gal	-	0.0100	20.00	0.20
30	IMPRIMANTE	gal	-	0.0310	14.12	0.44
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0500	34.18	1.71
EQUIPO						**0.18**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18

Partida: 1.7.2.6.2 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 1.7.2.7.1 TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **191.41**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.20**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**150.00**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 100 cm, E=1/4"	und	-	1.0000	150.00	150.00
EQUIPO						**1.21**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	40.20	1.21

Partida: 1.7.2.8.1 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.7.3.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.7.3.1.2 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 1.7.3.2.1 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 1.7.3.3.1 PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO — Rendimiento:50 und/Día

Costo unitario por und **6.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.09**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.54**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1250	2.00	0.25
54	THINER	gal	-	0.0300	20.00	0.60
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0201	34.18	0.69
EQUIPO						**0.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.09	0.15

Partida: 1.7.3.4.1 ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) — Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **196.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**67.15**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
MATERIALES						**122.68**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1000	2.00	0.20
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	2.3180	8.00	18.54
02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	-	3.0900	8.00	24.72
51	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	-	0.5150	28.73	14.80
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.2000	18.00	3.60
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	1.5100	40.28	60.82
EQUIPO						**7.10**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.15	2.01
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	0.8000	6.36	5.09

Partida: 1.7.3.4.2 PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) Rendimiento:4.8 m²/Día

Costo unitario por m² **337.89**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**69.95**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6667	23.44	39.07
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.6667	18.53	30.88
MATERIALES						**255.24**
51	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	-	3.0500	23.73	72.38
26	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	-	0.5000	30.00	15.00
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	1.0300	8.00	8.24
26	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	-	1.0000	20.00	20.00
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.3500	18.00	6.30
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	3.3000	40.28	132.92
EQUIPO						**12.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	69.95	2.10
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	1.6667	6.36	10.60

Partida: 1.8.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 1.8.2.1 ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **13.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.53	2.96
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.49**
39	AGUA	m³	-	0.3300	2.00	0.66
30	DISCO DE CORTE	und	-	0.0020	122.30	0.24
30	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	-	0.0030	197.50	0.59
EQUIPO						**3.90**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.05	0.24
49	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	0.1000	0.0160	101.69	1.63
49	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	1.0000	0.1600	10.59	1.69
49	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	0.1000	0.0160	21.19	0.34

Partida: 1.8.2.2 REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM Rendimiento:125 m/Día

Costo unitario por m **54.94**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.95**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.1280	23.44	3.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.1280	18.53	2.37
47	PEON	hh	8.0000	0.5120	16.76	8.58
MATERIALES						**39.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0670	75.00	5.03
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0680	70.00	4.76
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	1.1000	27.00	29.70
39	AGUA	m³	-	0.0220	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0150	12.75	0.19
EQUIPO						**1.27**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.95	0.42
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.0640	10.59	0.68
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.0320	5.30	0.17

Partida: 1.8.3.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **13.81**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.41**
47	PEON	hh	10.0000	0.8000	16.76	13.41
EQUIPO						**0.40**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.41	0.40

Partida: 1.8.3.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2" Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 1.8.3.3 CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **2.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04
SUB-PARTIDAS						**1.50**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0650	23.02	1.50

Partida: 1.8.3.4 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M

Rendimiento:170 m/Día

Costo unitario por m **9.15**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.02**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0471	18.53	0.87
47	PEON	hh	4.0000	0.1882	16.76	3.15
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.62**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.02	0.12
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0471	10.59	0.50
SUB-PARTIDAS						**4.49**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.1950	23.02	4.49

Partida: 1.8.3.5 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)

Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **4.40**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.80**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	18.53	0.82
47	PEON	hh	4.0000	0.1778	16.76	2.98
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.58**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.80	0.11
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0444	10.59	0.47

Partida: 1.8.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"

Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **4.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**3.19**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	-	1.0500	2.80	2.94
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.8.4.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"

Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **5.80**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**4.45**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1"	m	-	1.0500	4.00	4.20
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.8.4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **11.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**10.33**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	-	1.0500	9.60	10.08
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.8.4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **15.04**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**13.69**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 4"	m	-	1.0500	12.80	13.44
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.8.4.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2" Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **1,500.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**1,500.00**
72	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRA INCENDIOS Ø 2 1/2"	und	-	1.0000	1,500.00	1,500.00

Partida: 1.8.5.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2" Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **1.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.92**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0075	2.00	0.02
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.92	0.03
48	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	0.2500	0.0057	4.50	0.03

Partida: 1.8.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und **1,133.03**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.38**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
MATERIALES						**1,123.37**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	1.0000	64.41	64.41
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0200	2.00	0.04
72	TEE PVC SAP 4"	und	-	2.0000	20.00	40.00
72	TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	-	20.0000	8.00	160.00
72	TEE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	6.0000	5.51	33.06
72	TEE PVC SAP Ø 3/4"	und	-	2.0000	3.14	6.28
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 45°	und	-	12.0000	5.00	60.00
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 45°	und	-	4.0000	4.49	17.96
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 45°	und	-	4.0000	1.61	6.44
72	CODO PVC SAP 4" X 90° PN 10	und	-	2.0000	20.00	40.00
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 90°	und	-	12.0000	7.60	91.20
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 90°	und	-	2.0000	4.50	9.00
72	UNION PVC SAP 2 1/2"	und	-	40.0000	8.00	320.00
72	UNION SIMPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	6.0000	4.83	28.98
72	UNION PVC SAP 3/4"	und	-	30.0000	2.00	60.00
72	REDUCCION PVC-SAP S/P DE Ø 4" A Ø 2"	und	-	3.0000	22.00	66.00
72	REDUCCION PVC SAP Ø 2 1/2" X Ø 1 1/2"	und	-	15.0000	8.00	120.00
EQUIPO						**0.28**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.38	0.28

Partida: 1.9.1.1.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4" Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **124.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**55.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.44	31.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
MATERIALES						**66.65**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 3/4"	und	-	2.0000	1.61	3.22
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 3/4"	und	-	2.0000	3.56	7.12
72	NIPLE PVC SAP Ø 3/4"	und	-	2.0000	1.19	2.38
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 3/4"	und	-	1.0000	42.29	42.29
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 45°	und	-	4.0000	1.61	6.44
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	-	1.0000	2.80	2.80
EQUIPO						**1.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	55.96	1.68

Partida: 1.9.1.2.1 CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **119.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**50.91**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.44	37.50
47	PEON	hh	0.5000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**66.89**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0500	75.00	3.75
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1000	27.00	2.70
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	-	1.0000	28.90	28.90
EQUIPO						**1.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.91	1.53

Partida: 1.9.1.2.2 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.9.2.1.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2" Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **277.81**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**55.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.44	31.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
MATERIALES						**220.17**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	2.0000	3.22	6.44
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1 1/2"	und	-	2.0000	11.53	23.06
72	NIPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	-	2.0000	2.80	5.60
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 90°	und	-	4.0000	7.20	28.80
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/2"	und	-	1.0000	136.27	136.27
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	-	2.0000	8.80	17.60
EQUIPO						**1.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	55.96	1.68

Partida: 1.9.2.2.1 CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **119.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**50.91**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.44	37.50
47	PEON	hh	0.5000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**66.89**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0500	75.00	3.75
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1000	27.00	2.70
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	-	1.0000	28.90	28.90
EQUIPO						**1.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.91	1.53

Partida: 1.9.2.2.2 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.9.3.1.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2" Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **448.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**55.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.44	31.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
MATERIALES						**390.80**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2 1/2"	und	-	2.0000	5.00	10.00
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0100	188.80	1.89
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2 1/2"	und	-	2.0000	20.00	40.00
72	NIPLE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	-	2.0000	4.00	8.00
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 90°	und	-	4.0000	7.60	30.40
30	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2 1/2"	und	-	1.0000	270.00	270.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2 1/2"	m	-	2.0000	15.00	30.00
EQUIPO						**1.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	55.96	1.68

Partida: 1.9.3.2.1 CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **119.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**50.91**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.44	37.50
47	PEON	hh	0.5000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**66.89**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0500	75.00	3.75
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1000	27.00	2.70
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	-	1.0000	28.90	28.90
EQUIPO						**1.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.91	1.53

Partida: 1.9.3.2.2 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.10.1.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m: **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 1.10.1.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:16 m/Día

Costo unitario por m: **8.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.38**
47	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.76	8.38
EQUIPO						**0.25**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.38	0.25

Partida: 1.10.1.2.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m: **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 1.10.1.2.3 CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m: **2.42**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.89**
47	PEON	hh	1.0000	0.0533	16.76	0.89
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.89	0.03
SUB-PARTIDAS						**1.50**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0650	23.02	1.50

Partida: 1.10.1.2.4 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m: **7.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.42**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	4.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.52**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.42	0.10
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0400	10.59	0.42
SUB-PARTIDAS						**3.59**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.1560	23.02	3.59

Partida: 1.10.1.2.5 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **3.18**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.74**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	4.0000	0.1280	16.76	2.15
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.42**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.74	0.08
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0320	10.59	0.34

Partida: 1.10.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)

Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **3.81**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**2.46**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1/2"	m	-	1.0500	2.10	2.21
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.10.1.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"

Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **67.25**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.44	15.63
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.53	12.35
MATERIALES						**38.43**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	-	2.0000	0.85	1.70
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0050	188.80	0.94
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 1/2"	und	-	2.0000	3.14	6.28
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1/2"	m	-	6.0000	2.10	12.60
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1/2"	und	-	2.0000	2.63	5.26
72	TEE PVC SAP Ø 3/4"	und	-	1.0000	3.14	3.14
72	REDUCCION PVC SAP Ø 3/4" X Ø 1/2"	und	-	1.0000	1.44	1.44
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 45°	und	-	2.0000	1.10	2.20
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 90°	und	-	1.0000	1.36	1.36
65	NIPLE F°G° Ø 1/2" X 5 cm	und	-	2.0000	1.50	3.00
EQUIPO						**0.84**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	27.98	0.84

Partida: 1.10.1.5.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.10.1.5.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.10.1.5.3 CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA — Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **119.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**50.91**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.44	37.50
47	PEON	hh	0.5000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**66.89**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0500	75.00	3.75
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1000	27.00	2.70
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	-	1.0000	28.90	28.90
EQUIPO						**1.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.91	1.53

Partida: 1.10.1.5.4 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" — Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.10.1.6.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4" — Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **1.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.92**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0075	2.00	0.02
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.92	0.03
48	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	0.2500	0.0057	4.50	0.03

Partida: 1.10.2.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m: **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 1.10.2.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:16 m/Día

Costo unitario por m: **8.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.38**
47	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.76	8.38
EQUIPO						**0.25**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.38	0.25

Partida: 1.10.2.2.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m: **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 1.10.2.2.3 CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m: **2.42**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.89**
47	PEON	hh	1.0000	0.0533	16.76	0.89
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.89	0.03
SUB-PARTIDAS						**1.50**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0650	23.02	1.50

Partida: 1.10.2.2.4 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m: **7.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.42**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	4.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.52**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.42	0.10
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0400	10.59	0.42
SUB-PARTIDAS						**3.59**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.1560	23.02	3.59

Partida: 1.10.2.2.5 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **3.18**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.74**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	4.0000	0.1280	16.76	2.15
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0080	2.00	0.02
EQUIPO						**0.42**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.74	0.08
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.0320	10.59	0.34

Partida: 1.10.2.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)

Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **4.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.31**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
MATERIALES						**3.19**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0030	64.41	0.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.0300	2.00	0.06
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	-	1.0500	2.80	2.94
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.31	0.04

Partida: 1.10.2.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"

Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **65.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.44	15.63
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.53	12.35
MATERIALES						**36.31**
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 3/4"	und	-	1.0000	1.61	1.61
72	CINTA TEFLON	und	-	1.0000	0.51	0.51
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	-	0.0050	188.80	0.94
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 3/4"	und	-	1.0000	3.14	3.14
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	-	6.0000	2.80	16.80
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 3/4"	und	-	1.0000	3.56	3.56
72	TEE PVC SAP Ø 3/4"	und	-	1.0000	3.14	3.14
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 45°	und	-	2.0000	1.61	3.22
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 90°	und	-	1.0000	2.20	2.20
72	NIPLE PVC SAP Ø 3/4"	und	-	1.0000	1.19	1.19
EQUIPO						**0.84**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	27.98	0.84

Partida: 1.10.2.5.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 1.10.2.5.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 1.10.2.5.3 CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA — Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **119.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**50.91**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.44	37.50
47	PEON	hh	0.5000	0.8000	16.76	13.41
MATERIALES						**66.89**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0500	75.00	3.75
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1000	27.00	2.70
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	-	1.0000	28.90	28.90
EQUIPO						**1.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.91	1.53

Partida: 1.10.2.5.4 LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" — Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **107.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.76**
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**90.00**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	1.2000	75.00	90.00
EQUIPO						**0.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.76	0.50

Partida: 1.10.2.6.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4" — Rendimiento:350 m/Día

Costo unitario por m **1.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.92**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	23.44	0.54
47	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.76	0.38
MATERIALES						**0.02**
39	AGUA	m³	-	0.0075	2.00	0.02
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.92	0.03
48	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	0.2500	0.0057	4.50	0.03

Partida: 1.11.1 FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **10,729.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**10,729.00**
32	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	-	1.0000	10,729.00	10,729.00

Partida: 1.11.2 FLETE RURAL - AGUA POTABLE Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb	9,252.00

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**9,252.00**
32	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	glb	-	1.0000	9,252.00	9,252.00

Detalle de sub-partidas del presupuesto

CU0010229 PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 1.0 : SISTEMA DE AGUA POTABLE

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**557,307.49**
47	OFICIAL	hh	2,665.6122	18.53	49,393.79
47	PEON	hh	26,184.7880	16.76	438,857.05
47	OPERARIO	hh	2,946.1026	23.44	69,056.64
	MATERIALES				**405,277.66**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	93.5242	8.00	748.19
02	PERNO INCLUYE TUERCA 3/4" X 6"	und	8.0000	2.20	17.60
05	HORMIGON DE RIO	m³	0.5000	80.00	40.00
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	2,147.7499	27.00	57,989.25
39	GIGANTOGRAFÍA DE 500 X 500 HILOS, 13 oz/m², 3.60 X 2.40 m	und	1.0000	378.27	378.27
44	TRIPLAY DE 1.20 M X 2.40 M X 18MM	und	2.0000	115.50	231.00
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	2,684.7669	5.00	13,423.83
32	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	3,160.50	3,160.50
04	ARENA GRUESA	m³	128.0246	75.00	9,601.85
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	132.6877	70.00	9,288.14
39	AGUA	m³	953.2262	2.00	1,906.45
34	GASOLINA	gal	28.0924	12.75	358.18
04	ARENA FINA	m³	20.3600	75.00	1,527.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	9.1165	45.00	410.24
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	13.0000	57.63	749.19
39	LIJA PARA FIERRO	hja	773.0003	2.00	1,546.00
54	THINER	gal	3.8478	20.00	76.96
30	IMPRIMANTE	gal	8.8820	14.12	125.41
54	PINTURA ESMALTE	gal	28.1246	34.18	961.30
39	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	2.8000	12.30	34.44
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	155.0150	8.00	1,240.12
02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	198.3780	8.00	1,587.02
51	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	33.0721	28.73	950.16
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	25.3575	18.00	456.44
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	116.9019	40.28	4,708.81
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	119.0910	64.41	7,670.65
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	4,695.7350	8.80	41,322.47
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	24.0000	4.50	108.00
72	CINTA TEFLON	und	225.4118	0.51	114.96
39	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	1.8665	188.80	352.40
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2"	und	10.0000	16.00	160.00
72	NIPLE PVC SAP Ø 2"	und	2.0000	3.40	6.80
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 90°	und	36.0000	6.80	244.80
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2"	und	1.0000	190.00	190.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	5,940.6530	9.60	57,030.27
72	CODO PVC SAP Ø 2" X 45°	und	8.0000	6.80	54.40
72	TAPON PVC SAP HEMBRA Ø 2" C/PERFORACION 3/16"	und	24.0000	2.50	60.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1/2"	m	2,908.1905	2.10	6,107.20
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	352.0000	0.85	299.20
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 1/2"	und	352.0000	3.14	1,105.28
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1/2"	und	352.0000	2.63	925.76
72	TEE PVC SAP Ø 3/4"	und	188.0000	3.14	590.32
72	REDUCCION PVC SAP Ø 3/4" X Ø 1/2"	und	176.0000	1.44	253.44
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 45°	und	352.0000	1.10	387.20
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 90°	und	176.0000	1.36	239.36
65	NIPLE F°G° Ø 1/2" X 5 cm	und	352.0000	1.50	528.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	1,509.7135	2.80	4,227.20
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 3/4"	und	18.0000	1.61	28.98
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 3/4"	und	10.0000	3.14	31.40
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 3/4"	und	18.0000	3.56	64.08
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 45°	und	40.0000	1.61	64.40
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 90°	und	10.0000	2.20	22.00

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
72	NIPLE PVC SAP Ø 3/4"	und	18.0000	1.19	21.42
32	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	1.0000	10,729.00	10,729.00
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 90°	und	43.0000	7.20	309.60
72	CANASTILLA DE PVC DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	12.0000	15.25	183.00
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1 1/2"	und	15.0000	3.22	48.30
72	UNION SIMPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	17.0000	4.83	82.11
72	CODO PVC SAP Ø 1" X 90°	und	22.0000	3.98	87.56
65	BRIDA ROMPE AGUA F° G° 2", NIPLE F° G° (L=0.20M) CON ROSCA A UN LADO	und	13.0000	60.00	780.00
72	TUBO DE AGUA HDPE NTP - ISO 4427 - 2 : 2008 C-25 DN 40 MM	m	156.4500	20.00	3,129.00
39	PRUEBA DE CONTROL: CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETA)	und	3.0000	30.00	90.00
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.6516	75.00	48.87
72	CLORADOR POR EROSION	und	1.0000	350.00	350.00
72	CODO PVC SAP S/P Ø 2" X 90°	und	11.0000	12.00	132.00
72	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 2"	m	12.0000	10.00	120.00
72	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 2"	und	3.0000	11.20	33.60
72	TEE PVC SAP Ø 2"	und	25.0000	6.80	170.00
65	CODO 90° F°G° 2"	und	1.0000	14.32	14.32
65	TUBERIA DE F° G° 2"	m	1.0000	17.32	17.32
30	CANASTILLA PVC DE 2"	und	1.0000	5.95	5.95
30	DISCO DE CORTE	und	2.0213	122.30	247.20
30	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	3.0770	197.50	607.70
30	YESO DE 28 kg	bls	142.5863	7.00	998.10
43	ESTACA DE MADERA	und	566.6683	3.74	2,119.34
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 3/4"	und	4.0000	42.29	169.16
31	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	203.0000	31.50	6,394.50
61	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	203.0000	28.90	5,866.70
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2 1/2"	und	24.0000	5.00	120.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2 1/2"	und	24.0000	20.00	480.00
72	NIPLE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	24.0000	4.00	96.00
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 90°	und	63.0000	7.60	478.80
30	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2 1/2"	und	12.0000	270.00	3,240.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2 1/2"	m	29.0000	15.00	435.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1 1/2"	und	4.0000	11.53	46.12
72	NIPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	4.0000	2.80	11.20
77	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/2"	und	2.0000	136.27	272.54
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	2.0000	8.80	17.60
56	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 1 1/2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	1.0000	25.00	25.00
72	UNION PVC SAP ROSCADO Ø 1 1/2"	und	24.0000	6.36	152.64
72	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	m	23.0000	22.00	506.00
72	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 45°	und	24.0000	4.49	107.76
72	UNION PVC SAP 2"	und	10.0000	7.50	75.00
56	PLANCHA DE ACERO 5.90 mm X 1200 mm X 2400 mm	pln	1.7500	335.07	586.37
30	RIEL METALICO 2" x 3" x 1/2" DE 90 CM	und	9.7000	120.00	1,164.00
30	GRAPAS CROSBY 1/2"	und	144.0000	20.50	2,952.00
02	AMARRES CON ALAMBRES F° G° 10 VUELTAS C/A	und	48.0000	12.00	576.00
30	GUARDA CABO	und	32.0000	5.50	176.00
30	TEMPLADOR CON 2 ESPIGAS DE OJAL 1/2"	und	16.0000	6.90	110.40
30	PLANCHA METALICA 1/4" SOLDADAS	und	16.0000	55.00	880.00
02	PERNO DE ANCLAJE DE 1/2"	und	64.0000	9.00	576.00
71	CARRITO DE DILTACION 5 RODILLOS DE 1"	und	16.0000	35.00	560.00
61	SUPERFICIE CILINDRICA LISA R=0.28, E=1/4" (PLANCHAS METALICAS SOLDADAS)	und	16.0000	35.00	560.00
61	PLANCHAS METALICAS SUPERIORES LATERALES E=1/2"	und	32.0000	25.00	800.00
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 40 X 40 cm, E=1/8"	und	2.0000	34.75	69.50
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 100 cm, E=1/4"	und	1.0000	150.00	150.00
72	TEE PVC SAP 4"	und	5.0000	20.00	100.00
72	TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	22.0000	8.00	176.00
72	TEE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	6.0000	5.51	33.06
72	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 45°	und	12.0000	5.00	60.00
72	CODO PVC SAP 4" X 90° PN 10	und	2.0000	20.00	40.00
72	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 90°	und	2.0000	4.50	9.00
72	UNION PVC SAP 2 1/2"	und	40.0000	8.00	320.00
72	UNION PVC SAP 3/4"	und	30.0000	2.00	60.00
72	REDUCCION PVC-SAP S/P DE Ø 4" A Ø 2"	und	3.0000	22.00	66.00
72	REDUCCION PVC SAP Ø 2 1/2" X Ø 1 1/2"	und	15.0000	8.00	120.00

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	141.2918	4.00	565.17
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.4953	32.15	15.92
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	2.3010	90.00	207.09
51	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	18.4534	23.73	437.90
26	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	3.0250	30.00	90.75
26	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	6.0500	20.00	121.00
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1"	m	335.4855	4.00	1,341.94
72	CONO DE REBOSE PVC SAP DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	11.0000	5.76	63.36
72	TAPON HEMBRA PVC SAP S/P Ø 2"	und	24.0000	15.00	360.00
30	CABLEADO DE ACERO DE 1/2" SERIE 6x19 TIPO BOA ALMA CERO	m	190.3000	25.00	4,757.50
65	ESCALERA DE F° G° TIPO MARINERO DE 1 1/2" Y 3/4" EMPOTRABLE	und	1.0000	231.35	231.35
72	CONO DE REBOSE DE PVC 6" A 4"	und	1.0000	47.00	47.00
72	CODO PVC SAP Ø 4" X 90°	und	10.0000	9.30	93.00
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 4"	und	2.0000	30.00	60.00
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 4"	und	3.0000	35.00	105.00
72	TUBERÍA PVC S/P PN 10 4"	m	6.0000	20.00	120.00
72	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 4"	und	1.0000	50.00	50.00
72	TAPON MACHO PVC SAP Ø 4"	und	2.0000	10.00	20.00
65	NIPLE F°G° CON BRIDA ROMPE AGUA R (L=0.30 M) CON ROSCA A UN LADO 4"	und	2.0000	40.00	80.00
30	CONO DE REBOSE DE PVC 4" A 2"	und	1.0000	13.86	13.86
32	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	glb	1.0000	9,252.00	9,252.00
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	481.3656	4.00	1,925.46
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	8,593.2674	4.50	38,669.70
65	NIPLE F°G° Ø 2" C/ROSCA	und	12.0000	4.15	49.80
56	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	12.0000	29.00	348.00
65	CODO F°G° Ø 2" X 90°	und	12.0000	14.32	171.84
65	CODO F°G° Ø 2" X 90° C/MALLA SOLDADA	und	12.0000	11.02	132.24
30	PENDOLAS DE ACERO DE 1/4" SERIE 6 x 19 TIPO BOA	m	104.1800	7.50	781.35
72	UNION ENLACE ROSCA HEMBRA (HDPE PN 10)	und	16.0000	7.50	120.00
30	ESCALERA DE POLIPROPILENO PELDAÑO FIJO	und	6.0000	15.95	95.70
65	CODO 90° F°G° 4"	und	4.0000	8.63	34.52
65	TUBERIA F°G° 4"	m	1.0000	250.00	250.00
65	TAPON HEMBRA F° G° 4"	und	2.0000	25.00	50.00
71	ABRAZADERA CON PLATINA 1/4"	und	368.0000	2.50	920.00
02	PERNOS DE 1/2" x 2 1/2"	und	552.0000	12.50	6,900.00
71	ACCESORIO ANTIDESLIZANTE PLATINA DE 1/8" x 1" x 3"	und	184.0000	2.30	423.20
02	PERNOS DE 1/4" x 1" PARA ACCESORIO ANTIDESLIZANTE	und	184.0000	7.50	1,380.00
71	ABRAZADERA PARA TUBO DE 2" DE PLATINA 1/4"	und	184.0000	3.50	644.00
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	74.2459	16.50	1,225.06
30	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	65.4260	25.00	1,635.65
72	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 4"	m	353.8710	12.80	4,529.55
30	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	gln	13.4770	170.00	2,291.09
72	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRA INCENDIOS Ø 2 1/2"	und	28.0000	1,500.00	42,000.00
	EQUIPO				**37,196.68**
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	124.7820	10.59	1,321.44
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	59.5723	5.30	315.73
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	61.4635	6.36	390.91
48	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	92.6797	4.50	417.06
49	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	16.5100	101.69	1,678.90
49	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	164.3720	10.59	1,740.70
49	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	16.5267	21.19	350.20
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	76.8303	14.83	1,139.39
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.7130	5.30	9.08
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1,236.4779	10.59	13,094.30
30	EQUIPO PULVERIZADOR	he	7.5240	10.00	75.24
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9900	557,307.43	16,663.73
	SUB-CONTRATOS				**24,000.00**
39	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	12.0000	2,000.00	24,000.00
				TOTAL:	**1,023,781.83**

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 2.0 : SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 2.1.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 2.1.2.1 ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM — Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **13.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.53	2.96
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.49**
39	AGUA	m³	-	0.3300	2.00	0.66
30	DISCO DE CORTE	und	-	0.0020	122.30	0.24
30	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	-	0.0030	197.50	0.59
EQUIPO						**3.90**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.05	0.24
49	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	0.1000	0.0160	101.69	1.63
49	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	1.0000	0.1600	10.59	1.69
49	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	0.1000	0.0160	21.19	0.34

Partida: 2.1.2.2 REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM — Rendimiento:125 m/Día

Costo unitario por m **54.94**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.95**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.1280	23.44	3.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.1280	18.53	2.37
47	PEON	hh	8.0000	0.5120	16.76	8.58
MATERIALES						**39.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0670	75.00	5.03
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0680	70.00	4.76
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	1.1000	27.00	29.70
39	AGUA	m³	-	0.0220	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0150	12.75	0.19
EQUIPO						**1.27**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.95	0.42
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.0640	10.59	0.68
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.0320	5.30	0.17

Partida: 2.1.3.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:85 m/Día

Costo unitario por m **16.24**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**15.77**
47	PEON	hh	10.0000	0.9412	16.76	15.77
EQUIPO						**0.47**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	15.77	0.47

Partida: 2.1.3.2 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:85 m/Día

Costo unitario por m **19.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.93**
47	PEON	hh	12.0000	1.1294	16.76	18.93
EQUIPO						**0.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.93	0.57

Partida: 2.1.3.3 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m **10.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.14**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.44	1.25
47	PEON	hh	1.0000	0.0533	16.76	0.89
EQUIPO						**8.64**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.14	0.06
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0533	161.02	8.58

Partida: 2.1.3.4 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **26.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.56**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.44	1.88
47	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**9.20**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	1.4045	5.00	7.02
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.2719	8.00	2.18
EQUIPO						**13.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.56	0.14
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0800	161.02	12.88

Partida: 2.1.3.5 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:75 m/Día

Costo unitario por m **46.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	23.44	2.50
47	PEON	hh	2.0000	0.2133	16.76	3.57
MATERIALES						**23.00**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	3.5112	5.00	17.56
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.6798	8.00	5.44
EQUIPO						**17.36**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.1067	161.02	17.18

Partida: 2.1.3.6 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **74.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.43**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**41.81**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	6.3840	5.00	31.92
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	1.2360	8.00	9.89
EQUIPO						**25.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.43	0.19
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.1600	161.02	25.76

Partida: 2.1.3.7 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:25 m/Día

Costo unitario por m **106.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.86**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.44	7.50
47	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.76	5.36
MATERIALES						**41.81**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	6.3840	5.00	31.92
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	1.2360	8.00	9.89
EQUIPO						**51.92**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	12.86	0.39
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.3200	161.02	51.53

Partida: 2.1.3.8 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:17.5 m/Día

Costo unitario por m **134.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.37**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4571	23.44	10.71
47	PEON	hh	1.0000	0.4571	16.76	7.66
MATERIALES						**41.81**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	6.3840	5.00	31.92
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	1.2360	8.00	9.89
EQUIPO						**74.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.37	0.55
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.4571	161.02	73.60

Partida: 2.1.3.9 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:12.5 m/Día

Costo unitario por m **171.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**25.73**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	23.44	15.00
47	PEON	hh	1.0000	0.6400	16.76	10.73
MATERIALES						**41.81**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	6.3840	5.00	31.92
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	1.2360	8.00	9.89
EQUIPO						**103.82**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	25.73	0.77
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.6400	161.02	103.05

Partida: 2.1.3.10 ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m

Rendimiento:160 m²/Día

Costo unitario por m² **16.52**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.52**
47	PEON	hh	4.0000	0.2000	16.76	3.35
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.44	1.17
MATERIALES						**3.81**
30	CABLE DE ACERO	kg	-	0.0556	40.50	2.25
30	ENTIBADO METALICO ANTIDESLIZANTE INC. ACCESORIOS	m²	-	0.0104	150.00	1.56
EQUIPO						**8.19**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.52	0.14
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0500	161.02	8.05

Partida: 2.1.3.11 REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 2.1.3.12 CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **6.98**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.03**
47	PEON	hh	3.0000	0.3000	16.76	5.03
EQUIPO						**0.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.03	0.15
SUB-PARTIDAS						**1.80**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0780	23.02	1.80

Partida: 2.1.3.13 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **9.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.55**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.53	1.85
47	PEON	hh	4.0000	0.4000	16.76	6.70
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.32**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.55	0.26
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1000	10.59	1.06

Partida: 2.1.3.14 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.1.3.15 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:30 m/Día

Costo unitario por m **26.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.82**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.53	4.94
47	PEON	hh	4.0000	1.0667	16.76	17.88
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**3.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.82	0.68
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.2667	10.59	2.82

Partida: 2.1.3.16 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **39.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**5.27**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24

Partida: 2.1.3.17 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **40.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**6.11**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0130	0.0052	161.02	0.84

Partida: 2.1.3.18 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **41.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**7.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0270	0.0108	161.02	1.74

Partida: 2.1.3.19 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **42.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**8.10**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0440	0.0176	161.02	2.83

Partida: 2.1.3.20 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **9.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.55**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.53	1.85
47	PEON	hh	4.0000	0.4000	16.76	6.70
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.32**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.55	0.26
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1000	10.59	1.06

Partida: 2.1.3.21 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.1.3.22 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M

Rendimiento:30 m/Día

Costo unitario por m **26.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.82**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.53	4.94
47	PEON	hh	4.0000	1.0667	16.76	17.88
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**3.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.82	0.68
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.2667	10.59	2.82

Partida: 2.1.3.23 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **39.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**5.27**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24

Partida: 2.1.3.24 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **40.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**6.11**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0130	0.0052	161.02	0.84

Partida: 2.1.3.25 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **41.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**7.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0270	0.0108	161.02	1.74

Partida: 2.1.3.26 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M

Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m **42.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.23**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
47	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.76	26.82
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**8.10**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	34.23	1.03
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.4000	10.59	4.24
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	0.0440	0.0176	161.02	2.83

Partida: 2.1.3.27 MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **33.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**33.00**
05	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - QQUEA	m³	-	1.1000	30.00	33.00

Partida: 2.1.3.28 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA

Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 2.1.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **37.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**34.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	33.60	34.61
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 2.1.4.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM

Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m **52.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.02**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.44	0.94
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**49.52**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	48.05	49.49
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.02	0.09

Partida: 2.1.5.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE

Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 2.2.1.1 DEMOLICION DE BUZONES

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **142.96**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**138.80**
47	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.53	49.41
47	PEON	hh	2.0000	5.3333	16.76	89.39
EQUIPO						**4.16**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	138.80	4.16

Partida: 2.2.1.2 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA

Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 2.2.1.3 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 2.2.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 2.2.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 2.2.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 2.2.2.4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **25.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.82**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
47	OFICIAL	hh	0.1000	0.1333	18.53	2.47
EQUIPO						**0.74**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	24.82	0.74

Partida: 2.2.2.5 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 2.2.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 2.2.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **455.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**328.90**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.2000	27.00	221.40
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.2.3.3 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **398.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**271.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	7.0000	27.00	189.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.2.3.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.2.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.2.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR Rendimiento:16 m²/Día

Costo unitario por m² **34.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**28.48**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
47	PEON	hh	2.0000	1.0000	16.76	16.76
EQUIPO						**5.85**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	28.48	0.85
48	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION CAJAS O SIMILAR	m²	0.0000	1.0000	5.00	5.00

Partida: 2.2.4.3 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.2.4.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.2.4.5 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.2.4.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.2.4.7 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 2.3.1.1 ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **13.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.53	2.96
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.49**
39	AGUA	m³	-	0.3300	2.00	0.66
30	DISCO DE CORTE	und	-	0.0020	122.30	0.24
30	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	-	0.0030	197.50	0.59
EQUIPO						**3.90**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.05	0.24
49	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	0.1000	0.0160	101.69	1.63
49	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	1.0000	0.1600	10.59	1.69
49	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	0.1000	0.0160	21.19	0.34

Partida: 2.3.1.2 REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM

Rendimiento:125 m/Día

Costo unitario por m **54.94**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.95**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.1280	23.44	3.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.1280	18.53	2.37
47	PEON	hh	8.0000	0.5120	16.76	8.58
MATERIALES						**39.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0670	75.00	5.03
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0680	70.00	4.76
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	1.1000	27.00	29.70
39	AGUA	m³	-	0.0220	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0150	12.75	0.19
EQUIPO						**1.27**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.95	0.42
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.0640	10.59	0.68
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.0320	5.30	0.17

Partida: 2.3.2.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES

Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 2.3.2.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)

Rendimiento:160 m/Día

Costo unitario por m **10.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.01**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.44	1.17
47	PEON	hh	1.0000	0.0500	16.76	0.84
EQUIPO						**8.11**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.01	0.06
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0500	161.02	8.05

Partida: 2.3.2.2.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 2.3.2.2.3 CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **3.18**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04
SUB-PARTIDAS						**1.80**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0780	23.02	1.80

Partida: 2.3.2.2.4 RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.3.2.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 2.3.2.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM

Rendimiento:24 und/Día

Costo unitario por und **48.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.40**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.44	7.81
47	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.76	5.59
MATERIALES						**34.49**
72	CACHIMBA UF 45º DE Ø 160 mm A Ø 110 mm	und	-	1.0000	31.27	31.27
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
EQUIPO						**0.40**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.40	0.40

Partida: 2.3.2.4.1 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **398.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**271.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	7.0000	27.00	189.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.3.2.5.1 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO

Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **99.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**31.82**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
47	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.76	8.38
MATERIALES						**66.42**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0300	75.00	2.25
31	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.2000	27.00	5.40
31	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA REGISTRO	und	-	1.0000	25.00	25.00
39	AGUA	m³	-	0.0100	2.00	0.02
72	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 4"	m	-	0.3000	7.50	2.25
EQUIPO						**0.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.82	0.95

Partida: 2.3.3.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m: **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 2.3.3.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:160 m/Día

Costo unitario por m: **10.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.01**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.44	1.17
47	PEON	hh	1.0000	0.0500	16.76	0.84
EQUIPO						**8.11**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.01	0.06
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0500	161.02	8.05

Partida: 2.3.3.2.2 REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND. — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m: **1.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 2.3.3.2.3 CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m: **3.18**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04
SUB-PARTIDAS						**1.80**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0780	23.02	1.80

Partida: 2.3.3.2.4 RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.) — Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m: **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.3.3.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 2.3.3.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM

Rendimiento:24 und/Día

Costo unitario por und **48.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.40**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.44	7.81
47	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.76	5.59
MATERIALES						**34.49**
72	CACHIMBA UF 45º DE Ø 160 mm A Ø 110 mm	und	-	1.0000	31.27	31.27
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
EQUIPO						**0.40**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.40	0.40

Partida: 2.3.3.4.1 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **398.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**271.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	7.0000	27.00	189.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.3.3.5.1 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und: **99.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**31.82**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
47	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.76	8.38
MATERIALES						**66.42**
04	ARENA FINA	m³	-	0.0300	75.00	2.25
31	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	-	1.0000	31.50	31.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.2000	27.00	5.40
31	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA REGISTRO	und	-	1.0000	25.00	25.00
39	AGUA	m³	-	0.0100	2.00	0.02
72	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 4"	m	-	0.3000	7.50	2.25
EQUIPO						**0.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.82	0.95

Partida: 2.4.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m: **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 2.4.2.1 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M — Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m: **10.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.14**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.44	1.25
47	PEON	hh	1.0000	0.0533	16.76	0.89
EQUIPO						**8.64**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.14	0.06
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0533	161.02	8.58

Partida: 2.4.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m: **26.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.56**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.44	1.88
47	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**9.20**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	1.4045	5.00	7.02
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.2719	8.00	2.18
EQUIPO						**13.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.56	0.14
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0800	161.02	12.88

Partida: 2.4.2.3 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M

Rendimiento:75 m/Día

Costo unitario por m **46.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.07**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	23.44	2.50
47	PEON	hh	2.0000	0.2133	16.76	3.57
MATERIALES						**23.00**
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	3.5112	5.00	17.56
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.6798	8.00	5.44
EQUIPO						**17.36**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.07	0.18
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.1067	161.02	17.18

Partida: 2.4.2.4 ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m

Rendimiento:160 m²/Día

Costo unitario por m² **16.52**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.52**
47	PEON	hh	4.0000	0.2000	16.76	3.35
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	23.44	1.17
MATERIALES						**3.81**
30	CABLE DE ACERO	kg	-	0.0556	40.50	2.25
30	ENTIBADO METALICO ANTIDESLIZANTE INC. ACCESORIOS	m²	-	0.0104	150.00	1.56
EQUIPO						**8.19**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.52	0.14
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0500	161.02	8.05

Partida: 2.4.2.5 REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 2.4.2.6 CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **6.98**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.03**
47	PEON	hh	3.0000	0.3000	16.76	5.03
EQUIPO						**0.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.03	0.15
SUB-PARTIDAS						**1.80**
CU	PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO	m³	-	0.0780	23.02	1.80

Partida: 2.4.2.7 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **9.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.55**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.53	1.85
47	PEON	hh	4.0000	0.4000	16.76	6.70
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.32**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.55	0.26
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1000	10.59	1.06

Partida: 2.4.2.8 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.4.2.9 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M

Rendimiento:30 m/Día

Costo unitario por m **26.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.82**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.53	4.94
47	PEON	hh	4.0000	1.0667	16.76	17.88
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**3.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.82	0.68
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.2667	10.59	2.82

Partida: 2.4.2.10 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **9.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.55**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.53	1.85
47	PEON	hh	4.0000	0.4000	16.76	6.70
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.32**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.55	0.26
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1000	10.59	1.06

Partida: 2.4.2.11 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m **13.20**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.41**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**1.75**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.41	0.34
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.1333	10.59	1.41

Partida: 2.4.2.12 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M

Rendimiento:30 m/Día

Costo unitario por m **26.36**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.82**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.53	4.94
47	PEON	hh	4.0000	1.0667	16.76	17.88
MATERIALES						**0.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
EQUIPO						**3.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.82	0.68
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	0.2667	10.59	2.82

Partida: 2.4.2.13 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA

Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 2.4.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **37.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**34.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	33.60	34.61
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 2.4.4.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m: **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 2.5.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 2.5.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³: **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 2.5.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 2.5.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³: **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 2.5.2.4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **25.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.82**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
47	OFICIAL	hh	0.1000	0.1333	18.53	2.47
EQUIPO						**0.74**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	24.82	0.74

Partida: 2.5.2.5 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 2.5.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 2.5.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **455.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**328.90**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.2000	27.00	221.40
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.5.3.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.5.3.4 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **398.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**271.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	7.0000	27.00	189.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 2.5.3.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.5.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.5.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR Rendimiento:16 m²/Día

Costo unitario por m² **34.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**28.48**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
47	PEON	hh	2.0000	1.0000	16.76	16.76
EQUIPO						**5.85**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	28.48	0.85
48	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION CAJAS O SIMILAR	m²	0.0000	1.0000	5.00	5.00

Partida: 2.5.4.3 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.5.4.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.5.4.5 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 2.5.4.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 2.5.4.7 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 2.6.1 FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb	**30,423.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**30,423.00**
32	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	-	1.0000	30,423.00	30,423.00

Detalle de sub-partidas del presupuesto

CU0010229 PREPARADO Y TAMIZADO DE MATERIAL PROPIO Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 2.0 : SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**577,562.76**
47	OPERARIO	hh	4,673.6015	23.44	109,549.22
47	PEON	hh	23,592.0454	16.76	395,402.68
47	OFICIAL	hh	3,918.5569	18.53	72,610.86
	MATERIALES				**765,634.15**
39	AGUA	m³	897.6450	2.00	1,795.29
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	14.6141	30.51	445.88
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	1,915.0000	11.16	21,371.40
32	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	1.0000	30,423.00	30,423.00
30	DISCO DE CORTE	und	2.4608	122.30	300.96
30	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	3.7461	197.50	739.86
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	4,959.7366	33.60	166,647.15
04	ARENA GRUESA	m³	309.9420	75.00	23,245.65
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	353.5504	70.00	24,748.53
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	4,330.5023	27.00	116,923.56
34	GASOLINA	gal	59.4040	12.75	757.40
30	YESO DE 28 kg	bls	79.4344	7.00	556.04
43	ESTACA DE MADERA	und	311.0057	3.74	1,163.16
54	PINTURA ESMALTE	gal	7.4836	34.18	255.79
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	1,962.2220	8.00	15,697.78
04	ARENA FINA	m³	5.5800	75.00	418.50
31	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	186.0000	31.50	5,859.00
31	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA REGISTRO	und	186.0000	25.00	4,650.00
72	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 4"	m	55.8000	7.50	418.50
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	769.9017	48.05	36,993.78
72	CACHIMBA UF 45º DE Ø 160 mm A Ø 110 mm	und	186.0000	31.27	5,816.22
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	9.2986	64.41	598.92
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	11,584.2606	5.00	57,921.30
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	94.1746	4.00	376.70
30	CABLE DE ACERO	kg	547.9556	40.50	22,192.20
30	ENTIBADO METALICO ANTIDESLIZANTE INC. ACCESORIOS	m²	102.5773	150.00	15,386.59
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	921.5748	4.00	3,686.30
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	16,451.8168	4.50	74,033.18
05	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - QQUEA	m³	4,407.0510	30.00	132,211.53
	EQUIPO				**322,566.21**
49	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	20.1005	101.69	2,044.02
49	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	200.1190	10.59	2,119.26
49	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	20.1208	21.19	426.36
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1,256.1192	161.02	202,260.32
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	272.0290	10.59	2,880.79
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	196.9829	5.30	1,044.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	42.7232	14.83	633.59
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	2.4967	5.30	13.23
48	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION CAJAS O SIMILAR	m²	1,761.0300	5.00	8,805.15
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	65.7415	250.00	16,435.37
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	263.5765	170.00	44,808.00
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	2,246.9697	10.59	23,795.41
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9955	577,562.73	17,300.71
				TOTAL:	**1,665,763.12**

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 3.0 : SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 3.1.1.1.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO — Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.46**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
47	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.76	0.45
EQUIPO						**0.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.45	0.01

Partida: 3.1.1.1.2 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.1.1.3 EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE — Rendimiento:120 m³/Día

Costo unitario por m³ **13.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.62**
47	OPERARIO	hh	0.2500	0.0167	23.44	0.39
47	PEON	hh	2.0000	0.1333	16.76	2.23
EQUIPO						**10.82**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.62	0.08
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	1.0000	0.0667	161.02	10.74

Partida: 3.1.2.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.2.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.2.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.2.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.2.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.2.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 3.1.2.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.2.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.2.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.2.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.2.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 3.1.2.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.2.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM

Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m **52.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.02**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.44	0.94
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**49.52**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	48.05	49.49
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.02	0.09

Partida: 3.1.2.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR

Rendimiento:25 und/Día

Costo unitario por und **871.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.86**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.44	7.50
47	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.76	5.36
MATERIALES						**858.52**
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 90°	und	-	1.0000	80.51	80.51
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
56	BRIDA ROMPE AGUA F°G° 200 mm	und	-	2.0000	170.87	341.74
72	TEE PVC - UF Ø 200 mm	und	-	1.0000	433.05	433.05
EQUIPO						**0.39**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	12.86	0.39

Partida: 3.1.2.7.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE

Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.2.8.1 REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS

Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **274.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.44**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
MATERIALES						**250.00**
30	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	-	1.0000	250.00	250.00
EQUIPO						**0.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.44	0.70

Partida: 3.1.2.8.2 REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und: **424.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.44**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
MATERIALES						**400.00**
30	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	-	1.0000	400.00	400.00
EQUIPO						**0.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.44	0.70

Partida: 3.1.3.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.3.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³: **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.3.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.3.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³: **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.3.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.3.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 3.1.3.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.3.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.3.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.3.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m: **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 3.1.3.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.3.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM — Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m: **52.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.02**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.44	0.94
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**49.52**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	48.05	49.49
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.02	0.09

Partida: 3.1.3.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF — Rendimiento:25 und/Día

Costo unitario por und: **1,848.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.86**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.44	7.50
47	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.76	5.36
MATERIALES						**1,835.20**
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.2000	4.50	5.40
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 90°	und	-	1.0000	80.51	80.51
43	COMPUERTA DE MADERA DE 0.70 X 1.10 m	und	-	1.0000	35.00	35.00
51	ANGULO 1" X 1" X 3/16" X 6 m	jgo	-	0.4700	47.10	22.14
56	BRIDA ROMPE AGUA F°G° 200 mm	und	-	1.0000	170.87	170.87
30	ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO PARA TUBERIA Ø 200 mm	und	-	3.0000	22.40	67.20
72	ADAPTADOR PVC PARA BRIDA Ø 200 mm	und	-	2.0000	227.97	455.94
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0500	30.51	1.53
72	YEE PVC DERIVACIÓN UF - UF Ø 200 mm	und	-	1.0000	50.85	50.85
77	VALVULA COMPUERTA TIPO LUFLEX Ø 200 mm (BRIDADA)	und	-	1.0000	945.76	945.76
EQUIPO						**0.39**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	12.86	0.39

Partida: 3.1.3.7.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m: **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.3.8.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO — Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und: **69.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.72**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
MATERIALES						**57.63**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	-	1.0000	57.63	57.63
EQUIPO						**0.35**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.72	0.35

Partida: 3.1.3.8.2 BARANDA METALICA — Rendimiento:18 m/Día

Costo unitario por m: **103.40**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.65**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	23.44	10.42
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	18.53	8.23
MATERIALES						**82.78**
61	BARANDA METALICA DE F°G° ANCLADO A MURO	m	-	1.0500	76.27	80.08
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.1500	18.00	2.70
EQUIPO						**1.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.65	0.56
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.2222	6.36	1.41

Partida: 3.1.3.9.1 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS — Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 3.1.4.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.4.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.4.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.4.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.4.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M — Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.4.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 3.1.4.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.4.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.4.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.4.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.4.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m **52.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.02**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.44	0.94
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**49.52**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	48.05	49.49
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.02	0.09

Partida: 3.1.4.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 3.1.4.6.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO

Rendimiento:25 und/Día

Costo unitario por und **1,059.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.86**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.44	7.50
47	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.76	5.36
MATERIALES						**1,046.45**
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 45°	und	-	2.0000	63.56	127.12
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 90°	und	-	6.0000	80.51	483.06
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	TEE PVC - UF Ø 200 mm	und	-	1.0000	433.05	433.05
EQUIPO						**0.39**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	12.86	0.39

Partida: 3.1.4.7.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE

Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.4.8.1 COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS

Rendimiento:34 m²/Día

Costo unitario por m² **96.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.88**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2353	23.44	5.52
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.2353	18.53	4.36
MATERIALES						**85.41**
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 80 mm, E=3 mm	m	-	0.4444	10.20	4.53
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 60 mm, E=3 mm	m	-	2.7900	8.70	24.27
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 100 X 100 mm, E=3 mm	m	-	0.2142	14.30	3.06
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.1000	18.00	1.80
61	CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA DE 1.80 X 0.83 m X 0.30 mm	pln	-	1.1500	45.00	51.75
EQUIPO						**1.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	9.88	0.30
37	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.1176	4.24	0.50
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.1176	6.36	0.75

Partida: 3.1.4.9.1 RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS

Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **93.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**70.68**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	0.4000	75.00	30.00
05	GRAVA PARA FILTRO DE 2" - 4"	m³	-	0.6000	67.80	40.68
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.5.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.5.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.5.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.5.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.5.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.5.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 3.1.5.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.5.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.5.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.5.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m: **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 3.1.5.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.5.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR — Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m: **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 3.1.5.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM — Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **37.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**34.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	33.60	34.61
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 3.1.5.6.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO — Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **250.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.87**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	23.44	10.42
47	PEON	hh	1.0000	0.4444	16.76	7.45
MATERIALES						**231.66**
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 110 mm X 90°	und	-	3.0000	20.00	60.00
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 110 mm	und	-	3.0000	29.92	89.76
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	7.0500	11.16	78.68
EQUIPO						**0.54**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.87	0.54

Partida: 3.1.5.6.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO — Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **900.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.87**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	23.44	10.42
47	PEON	hh	1.0000	0.4444	16.76	7.45
MATERIALES						**882.27**
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	TEE PVC - UF Ø 160 mm	und	-	5.0000	128.14	640.70
72	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 160 mm	und	-	5.0000	47.67	238.35
EQUIPO						**0.54**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.87	0.54

Partida: 3.1.5.7.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.5.8.1 RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **95.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**72.91**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	0.7100	75.00	53.25
05	GRAVA PARA FILTRO DE 2" - 4"	m³	-	0.2900	67.80	19.66
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.6.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.6.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.6.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.6.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.6.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.6.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **315.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**9.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65

Partida: 3.1.6.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.6.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.6.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.6.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.6.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.6.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR — Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 3.1.6.6.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL — Rendimiento:25 und/Día

Costo unitario por und **2,403.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.86**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.44	7.50
47	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.76	5.36
MATERIALES						**2,389.75**
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 110 mm X 90°	und	-	69.0000	20.00	1,380.00
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0500	64.41	3.22
72	TEE PVC - UF Ø 110 mm	und	-	5.0000	64.75	323.75
72	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE Ø 3"	und	-	14.0000	47.67	667.38
72	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 3"	m	-	2.8000	5.50	15.40
EQUIPO						**0.39**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	12.86	0.39

Partida: 3.1.6.7.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.6.8.1 RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **93.42**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
MATERIALES						**70.40**
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	-	0.3300	75.00	24.75
05	GRAVA PARA FILTRO DE 2" - 4"	m³	-	0.6600	67.80	44.75
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.0100	90.00	0.90
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.6.9.1 SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² **3.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**2.15**
39	PLANTAS DE LA ZONA (LAS ANEAS, JUNCOS, CESPED DE CAÑA O TOTORA)	und	-	4.0000	0.50	2.00
39	HUMUS	kg	-	1.0000	0.15	0.15
EQUIPO						**0.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.34	0.04

Partida: 3.1.7.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.7.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.7.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.7.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.7.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.7.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **377.83**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**174.41**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
47	PEON	hh	8.0000	6.4000	16.76	107.26
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**13.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	174.41	5.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.8000	10.59	8.47

Partida: 3.1.7.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.7.3.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **45.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.66**
47	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.44	6.25
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.53	2.47
47	PEON	hh	4.0000	0.5333	16.76	8.94
MATERIALES						**27.11**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.0320	75.00	2.40
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.0440	70.00	3.08
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	90.00	13.50
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.3000	27.00	8.10
39	AGUA	m³	-	0.0144	2.00	0.03
EQUIPO						**0.53**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.66	0.53

Partida: 3.1.7.3.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.7.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.7.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.7.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.7.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.7.5.2 TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **25.50**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**6.77**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.7.6.1 ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **641.24**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**641.24**
51	ESTRUCTURA METALICA DE 0.90 X 1.10 m CON ANCLAJE, INC. COBERTURA	und	-	1.0000	641.24	641.24

Partida: 3.1.7.7.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO Rendimiento:2 und/Día

Costo unitario por und **837.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**167.88**
47	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.44	93.76
47	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	18.53	74.12
MATERIALES						**664.45**
10	GRIFO DE BRONCE Ø 1/2"	und	-	1.0000	20.96	20.96
39	BALDE PLASTICO REFORZADOS DE 20 L, C/TAPA	und	-	1.0000	26.50	26.50
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	-	16.0000	0.85	13.60
30	TUBERIA HDPE - UV Ø 1/2" PN 10	m	-	5.0000	1.64	8.20
39	TANQUE DE PROPILETILENO DE 600 LTS	und	-	1.0000	496.61	496.61
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 1/2"	und	-	4.0000	3.14	12.56
72	VALVULA DE INGRESO PVC C/ BOYA	und	-	2.0000	4.55	9.10
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1/2"	und	-	6.0000	2.63	15.78
72	TEE PVC SAP Ø 1/2"	und	-	2.0000	2.03	4.06
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 90°	und	-	8.0000	1.36	10.88
72	MICROGRIFO DE PVC 3/8"	und	-	1.0000	41.20	41.20
72	MANGUERA PVC FLEXIBLE REFORZADA Ø 3/8" P/GAS	env	-	1.0000	5.00	5.00
EQUIPO						**5.04**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	167.88	5.04

Partida: 3.1.7.7.2 TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4" Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **285.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.72**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.44	11.72
MATERIALES						**273.59**
65	CODO 90° F°G° PN 16 1"	und	-	3.0000	4.53	13.59
65	TUBERÍA F°G° 1"	m	-	5.2000	50.00	260.00
EQUIPO						**0.35**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.72	0.35

Partida: 3.1.7.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **14.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.41**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
47	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.76	1.07
MATERIALES						**11.64**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0050	30.51	0.15
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	11.16	11.49
EQUIPO						**0.07**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.41	0.07

Partida: 3.1.7.8.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m: **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.8.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.8.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³: **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.8.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.8.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³: **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.8.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M — Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.8.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM — Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ **565.97**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**348.84**
47	OPERARIO	hh	2.0000	3.2000	23.44	75.01
47	OFICIAL	hh	2.0000	3.2000	18.53	59.30
47	PEON	hh	8.0000	12.8000	16.76	214.53
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**27.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	348.84	10.47
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	1.6000	10.59	16.94

Partida: 3.1.8.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.8.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.8.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.8.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m: **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 3.1.8.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.8.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM — Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m: **52.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.02**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.44	0.94
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.53	0.74
47	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**49.52**
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	-	0.0010	30.51	0.03
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	-	1.0300	48.05	49.49
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.02	0.09

Partida: 3.1.8.7.1 CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **30,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**30,000.00**
30	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHOS PARA PROTECCION DE ESTACION DE BOMBEO	glb	-	1.0000	30,000.00	30,000.00

Partida: 3.1.8.8.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **59,196.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**59,196.00**
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO	glb	-	1.0000	59,196.00	59,196.00

Partida: 3.1.8.9.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **56,450.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**56,450.00**
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	m³	-	1.0000	56,450.00	56,450.00

Partida: 3.1.8.10.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.8.11.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **241.41**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.20**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**200.00**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 130 cm, E=1/4"	und	-	1.0000	200.00	200.00
EQUIPO						**1.21**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	40.20	1.21

Partida: 3.1.8.12.1 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS — Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 3.1.9.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.9.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.9.2.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 3.1.9.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO — Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	4.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.9.2.4 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M — Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.9.3.1 CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM — Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ **565.97**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**348.84**
47	OPERARIO	hh	2.0000	3.2000	23.44	75.01
47	OFICIAL	hh	2.0000	3.2000	18.53	59.30
47	PEON	hh	8.0000	12.8000	16.76	214.53
MATERIALES						**189.72**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5145	75.00	38.59
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7350	70.00	51.45
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	3.6750	27.00	99.23
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
34	GASOLINA	gal	-	0.0320	12.75	0.41
EQUIPO						**27.41**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	348.84	10.47
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	1.6000	10.59	16.94

Partida: 3.1.9.4.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **452.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**325.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.9.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.9.4.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg: **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 3.1.9.4.4 JUNTA WATER STOP DE 6" — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m: **24.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.54**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.44	4.69
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	18.53	1.85
MATERIALES						**17.33**
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	-	1.0500	16.50	17.33
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.54	0.20

Partida: 3.1.9.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m²: **27.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.76	4.79
MATERIALES						**9.02**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0220	8.00	0.18
04	ARENA FINA	m³	-	0.0210	75.00	1.58
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	0.1850	27.00	5.00
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	-	0.0500	45.00	2.25
39	AGUA	m³	-	0.0044	2.00	0.01
EQUIPO						**0.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.18	0.55

Partida: 3.1.9.6.1 CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **30,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**30,000.00**
30	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHOS PARA PROTECCION DE ESTACION DE BOMBEO	glb	-	1.0000	30,000.00	30,000.00

Partida: 3.1.9.7.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **59,196.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**59,196.00**
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO	glb	-	1.0000	59,196.00	59,196.00

Partida: 3.1.9.8.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **56,450.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**56,450.00**
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	m³	-	1.0000	56,450.00	56,450.00

Partida: 3.1.9.9.1 PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE — Rendimiento:180 m/Día

Costo unitario por m: **1.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.78**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	23.44	1.04
47	PEON	hh	1.0000	0.0444	16.76	0.74
MATERIALES						**0.05**
39	AGUA	m³	-	0.0250	2.00	0.05
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.78	0.05

Partida: 3.1.9.10.1 TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und: **241.41**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.20**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.44	23.44
47	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.76	16.76
MATERIALES						**200.00**
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 130 cm, E=1/4"	und	-	1.0000	200.00	200.00
EQUIPO						**1.21**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	40.20	1.21

Partida: 3.1.9.11.1 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS — Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m²: **12.11**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.96**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	23.44	5.86
47	PEON	hh	0.5000	0.1250	16.76	2.10
MATERIALES						**3.91**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
54	THINER	gal	-	0.0230	20.00	0.46
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0460	34.18	1.57
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0460	32.15	1.48
EQUIPO						**0.24**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.96	0.24

Partida: 3.1.9.12.1 CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **40,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**40,000.00**
30	SERVICO DE CONSTRUCCION DE LOCAL PARA VISITANTES Y ALMACEN	m³	-	1.0000	40,000.00	40,000.00

Partida: 3.1.10.1.1 REPLANTEO EN ESTRUCTURAS

Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **1.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.18**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.44	0.38
47	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
MATERIALES						**0.52**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.0200	8.00	0.16
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0150	7.00	0.11
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0030	34.18	0.10
EQUIPO						**0.20**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.18	0.04
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	0.5000	0.0080	14.83	0.12
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	0.0080	5.30	0.04

Partida: 3.1.10.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 3.1.10.2.2 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M

Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **23.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.35**
47	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.76	22.35
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.35	0.67

Partida: 3.1.10.3.1 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **425.23**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**298.40**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.5500	75.00	41.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5600	70.00	39.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	8.0000	27.00	216.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.10.3.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **374.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**247.60**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.3750	75.00	28.13
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.5000	70.00	35.00
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.3750	90.00	33.75
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	5.5100	27.00	148.77
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**10.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	0.5000	0.2667	5.30	1.41

Partida: 3.1.10.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 3.1.10.4.1 ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **196.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**67.15**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.44	37.50
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.53	29.65
MATERIALES						**122.68**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1000	2.00	0.20
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	2.3180	8.00	18.54
02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	-	3.0900	8.00	24.72
51	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	-	0.5150	28.73	14.80
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.2000	18.00	3.60
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	1.5100	40.28	60.82
EQUIPO						**7.10**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.15	2.01
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	0.8000	6.36	5.09

Partida: 3.1.10.4.2 PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) Rendimiento:4.8 m²/Día

Costo unitario por m² **337.89**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**69.95**
47	OPERARIO	hh	1.0000	1.6667	23.44	39.07
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.6667	18.53	30.88
MATERIALES						**255.24**
51	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	-	3.0500	23.73	72.38
26	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	-	0.5000	30.00	15.00
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.2000	2.00	0.40
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	-	1.0300	8.00	8.24
26	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	-	1.0000	20.00	20.00
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.3500	18.00	6.30
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	-	3.3000	40.28	132.92
EQUIPO						**12.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	69.95	2.10
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	1.0000	1.6667	6.36	10.60

Partida: 3.1.10.5.1 PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO Rendimiento:50 und/Día

Costo unitario por und **6.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.09**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.44	3.75
47	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.76	1.34
MATERIALES						**1.54**
39	LIJA PARA FIERRO	hja	-	0.1250	2.00	0.25
54	THINER	gal	-	0.0300	20.00	0.60
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0201	34.18	0.69
EQUIPO						**0.15**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.09	0.15

Partida: 3.1.11.1 FLETE TERRESTRE - PTAR Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **19,785.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**19,785.00**
32	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	-	1.0000	19,785.00	19,785.00

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 3.0 : SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**332,563.29**
47	PEON	hh	11,255.5434	16.76	188,642.91
47	OPERARIO	hh	4,085.8401	23.44	95,772.09
47	OFICIAL	hh	2,598.3969	18.53	48,148.29
	MATERIALES				**467,398.57**
04	ARENA GRUESA	m³	341.3538	75.00	25,601.53
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	369.9886	70.00	25,899.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	5,418.1897	27.00	146,291.12
39	AGUA	m³	108.4423	2.00	216.88
34	GASOLINA	gal	69.1455	12.75	881.60
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	367.9831	8.00	2,943.86
04	ARENA FINA	m³	36.7510	75.00	2,756.33
30	IMPERMEABILIZANTE	gal	86.2115	45.00	3,879.52
01	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	0.5031	30.51	15.35
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	103.4501	48.05	4,970.78
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	2.0000	57.63	115.26
39	LIJA PARA FIERRO	hja	41.5670	2.00	83.13
54	THINER	gal	3.1381	20.00	62.76
54	PINTURA ESMALTE	gal	12.8422	34.18	438.95
54	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1.0569	32.15	33.98
46	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	583.2375	8.00	4,665.90
02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	769.4100	8.00	6,155.28
51	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	128.2701	28.73	3,685.20
30	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	76.3580	18.00	1,374.44
65	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	395.7721	40.28	15,941.70
30	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	2.0000	250.00	500.00
32	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	1.0000	19,785.00	19,785.00
51	ESTRUCTURA METALICA DE 0.90 X 1.10 m CON ANCLAJE, INC. COBERTURA	und	1.0000	641.24	641.24
10	GRIFO DE BRONCE Ø 1/2"	und	1.0000	20.96	20.96
39	BALDE PLASTICO REFORZADOS DE 20 L, C/TAPA	und	1.0000	26.50	26.50
72	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	16.0000	0.85	13.60
30	TUBERIA HDPE - UV Ø 1/2" PN 10	m	5.0000	1.64	8.20
39	TANQUE DE PROPILETILENO DE 600 LTS	und	1.0000	496.61	496.61
72	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 1/2"	und	4.0000	3.14	12.56
72	VALVULA DE INGRESO PVC C/ BOYA	und	2.0000	4.55	9.10
72	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1/2"	und	6.0000	2.63	15.78
72	TEE PVC SAP Ø 1/2"	und	2.0000	2.03	4.06
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 90°	und	8.0000	1.36	10.88
72	MICROGRIFO DE PVC 3/8"	und	1.0000	41.20	41.20
72	MANGUERA PVC FLEXIBLE REFORZADA Ø 3/8" P/GAS	env	1.0000	5.00	5.00
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 80 mm, E=3 mm	m	83.3076	10.20	849.74
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 60 mm, E=3 mm	m	523.2835	8.70	4,552.57
51	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 100 X 100 mm, E=3 mm	m	40.1395	14.30	573.99
61	CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA DE 1.80 X 0.83 m X 0.30 mm	pln	215.7170	45.00	9,707.27
05	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	57.1720	75.00	4,287.90
05	GRAVA PARA FILTRO DE 2" - 4"	m³	76.7657	67.80	5,204.71
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	69.4421	11.16	774.97
05	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	4.0163	90.00	361.46
39	PLANTAS DE LA ZONA (LAS ANEAS, JUNCOS, CESPED DE CAÑA O TOTORA)	und	653.4000	0.50	326.70
39	HUMUS	kg	163.3500	0.15	24.50
30	YESO DE 28 kg	bls	53.8794	7.00	377.16
43	ESTACA DE MADERA	und	137.5143	3.74	514.30
61	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 130 cm, E=1/4"	und	16.0000	200.00	3,200.00
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	483.1502	4.00	1,932.60
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	8,975.4441	5.00	44,877.22
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 90°	und	15.0000	80.51	1,207.65

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
30	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	0.3000	64.41	19.32
56	BRIDA ROMPE AGUA F°G° 200 mm	und	4.0000	170.87	683.48
72	TEE PVC - UF Ø 200 mm	und	3.0000	433.05	1,299.15
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	22,355.0215	4.50	100,597.60
43	COMPUERTA DE MADERA DE 0.70 X 1.10 m	und	2.0000	35.00	70.00
51	ANGULO 1" X 1" X 3/16" X 6 m	jgo	0.9401	47.10	44.28
30	ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO PARA TUBERIA Ø 200 mm	und	6.0000	22.40	134.40
72	ADAPTADOR PVC PARA BRIDA Ø 200 mm	und	4.0000	227.97	911.88
72	YEE PVC DERIVACIÓN UF - UF Ø 200 mm	und	2.0000	50.85	101.70
77	VALVULA COMPUERTA TIPO LUFLEX Ø 200 mm (BRIDADA)	und	2.0000	945.76	1,891.52
61	BARANDA METALICA DE F°G° ANCLADO A MURO	m	39.8983	76.27	3,043.04
51	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	18.3009	23.73	434.28
26	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	3.0000	30.00	90.00
26	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	6.0000	20.00	120.00
30	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	1.0000	400.00	400.00
65	CODO 90° F°G° PN 16 1"	und	3.0000	4.53	13.59
65	TUBERÍA F°G° 1"	m	5.2000	50.00	260.00
72	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	6.4379	33.60	216.31
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 110 mm X 90°	und	72.0000	20.00	1,440.00
72	TEE PVC - UF Ø 110 mm	und	5.0000	64.75	323.75
72	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE Ø 3"	und	14.0000	47.67	667.38
72	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 3"	m	2.8000	5.50	15.40
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	1,252.1178	4.00	5,008.47
72	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 45°	und	4.0000	63.56	254.24
72	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 110 mm	und	3.0000	29.92	89.76
30	WATER STOP PVC DE 6"	m	122.0452	16.50	2,013.75
72	TEE PVC - UF Ø 160 mm	und	5.0000	128.14	640.70
72	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 160 mm	und	5.0000	47.67	238.35
	EQUIPO				**44,660.24**
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	353.6892	10.59	3,745.57
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	140.5424	5.30	744.87
48	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	239.8231	6.36	1,525.28
37	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	22.1203	4.24	93.79
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	27.7440	14.83	411.44
30	NIVEL TOPOGRAFICO	he	25.8769	5.30	137.15
49	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	174.0864	161.02	28,031.40
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9981	332,563.29	9,970.74
	SUB-CONTRATOS				**331,292.00**
30	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHOS PARA PROTECCION DE ESTACION DE BOMBEO	glb	2.0000	30,000.00	60,000.00
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO	glb	2.0000	59,196.00	118,392.00
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	m³	2.0000	56,450.00	112,900.00
30	SERVICO DE CONSTRUCCION DE LOCAL PARA VISITANTES Y ALMACEN	m³	1.0000	40,000.00	40,000.00
				TOTAL:	**1,175,914.10**

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 4.0 : SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 4.1.1 REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES — Rendimiento:1500 m/Día

Costo unitario por m **0.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	23.44	0.12
47	PEON	hh	3.0000	0.0160	16.76	0.27
MATERIALES						**0.25**
30	YESO DE 28 kg	bls	-	0.0100	7.00	0.07
43	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0400	3.74	0.15
54	PINTURA ESMALTE	gal	-	0.0010	34.18	0.03
EQUIPO						**0.09**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.39	0.01
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	1.0000	0.0053	14.83	0.08

Partida: 4.2.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 4.2.1.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 4.2.1.3 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE — Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **25.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.82**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
47	OFICIAL	hh	0.1000	0.1333	18.53	2.47
EQUIPO						**0.74**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	24.82	0.74

Partida: 4.2.1.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA — Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 4.2.2.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 4.2.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 4.2.2.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 4.2.3.1 SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1" Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **7.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.16**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.53	1.48
47	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**2.86**
13	ASFALTO RC-250	gal	-	0.1100	21.00	2.31
04	ARENA FINA	m³	-	0.0047	75.00	0.35
43	LEÑA	kg	-	0.2000	1.00	0.20
EQUIPO						**0.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.16	0.12

Partida: 4.3.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 4.3.1.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 4.3.1.3 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **25.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.82**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
47	OFICIAL	hh	0.1000	0.1333	18.53	2.47
EQUIPO						**0.74**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	24.82	0.74

Partida: 4.3.1.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 4.3.2.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 4.3.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 4.3.2.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 4.3.3.1 SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1" — Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **7.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.16**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.53	1.48
47	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**2.86**
13	ASFALTO RC-250	gal	-	0.1100	21.00	2.31
04	ARENA FINA	m³	-	0.0047	75.00	0.35
43	LEÑA	kg	-	0.2000	1.00	0.20
EQUIPO						**0.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.16	0.12

Partida: 4.4.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:80 m³/Día

Costo unitario por m³ **34.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	20.0000	2.0000	16.76	33.52
EQUIPO						**1.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	33.52	1.01

Partida: 4.4.1.2 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **1.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.76	1.68
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.68	0.05

Partida: 4.4.1.3 CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **164.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**114.10**
47	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.53	24.71
47	PEON	hh	4.0000	5.3333	16.76	89.39
MATERIALES						**33.04**
39	AGUA	m³	-	0.0200	2.00	0.04
05	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - QQUEA	m³	-	1.1000	30.00	33.00
EQUIPO						**17.54**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	114.10	3.42
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	1.0000	1.3333	10.59	14.12

Partida: 4.4.1.4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE — Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **25.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.82**
47	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76	22.35
47	OFICIAL	hh	0.1000	0.1333	18.53	2.47
EQUIPO						**0.74**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	24.82	0.74

Partida: 4.4.1.5 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA — Rendimiento:700 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO	hh	5.0000	0.0571	23.44	1.34
47	PEON	hh	3.0000	0.0343	16.76	0.57
EQUIPO						**10.68**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.91	0.06
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0114	250.00	2.85
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	4.0000	0.0457	170.00	7.77

Partida: 4.4.1.6 MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA — Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **33.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**33.00**
05	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - QQUEA	m³	-	1.1000	30.00	33.00

Partida: 4.4.2.1 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**116.28**
47	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	23.44	25.00
47	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.53	19.77
47	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.76	71.51
MATERIALES						**350.50**
04	ARENA GRUESA	m³	-	0.6700	75.00	50.25
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	-	0.7900	70.00	55.30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	-	9.0000	27.00	243.00
39	AGUA	m³	-	0.1800	2.00	0.36
34	GASOLINA	gal	-	0.1250	12.75	1.59
EQUIPO						**11.97**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.28	3.49
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1.0000	0.5333	10.59	5.65
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1.0000	0.5333	5.30	2.83

Partida: 4.4.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:14 m²/Día

Costo unitario por m² **51.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**23.98**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.44	13.39
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.53	10.59
MATERIALES						**26.31**
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	-	0.1400	8.00	1.12
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2600	4.00	1.04
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.8300	5.00	24.15
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.98	0.72

Partida: 4.4.2.3 ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **6.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.05**
47	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
47	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	18.53	0.30
MATERIALES						**5.06**
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	4.00	0.24
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	-	1.0700	4.50	4.82
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.05	0.03

Partida: 4.4.3.1 SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1" Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **7.14**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.16**
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.53	1.48
47	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**2.86**
13	ASFALTO RC-250	gal	-	0.1100	21.00	2.31
04	ARENA FINA	m³	-	0.0047	75.00	0.35
43	LEÑA	kg	-	0.2000	1.00	0.20
EQUIPO						**0.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.16	0.12

Partida: 4.5.1 FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **63,643.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**63,643.00**
32	FLETE TERRESTRE - PLUVIAL	glb	-	1.0000	63,643.00	63,643.00

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 4.0 : SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**763,143.93**
47	PEON	hh	19,497.8602	16.76	326,784.14
47	OFICIAL	hh	10,246.6237	18.53	189,869.94
47	OPERARIO	hh	10,515.7790	23.44	246,489.86
	MATERIALES				**1,395,769.00**
13	ASFALTO RC-250	gal	180.5650	21.00	3,791.87
04	ARENA FINA	m³	7.6603	75.00	574.53
43	LEÑA	kg	328.3000	1.00	328.30
32	FLETE TERRESTRE - PLUVIAL	glb	1.0000	63,643.00	63,643.00
30	YESO DE 28 kg	bls	18.3480	7.00	128.44
43	ESTACA DE MADERA	und	73.5882	3.74	275.22
54	PINTURA ESMALTE	gal	1.6104	34.18	55.04
04	ARENA GRUESA	m³	1,394.2298	75.00	104,567.24
05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	1,643.9426	70.00	115,075.98
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	18,728.4600	27.00	505,668.42
39	AGUA	m³	378.8572	2.00	757.71
34	GASOLINA	gal	259.5055	12.75	3,308.69
02	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	1,541.2320	8.00	12,329.86
02	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	2,862.2880	4.00	11,449.15
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	53,172.5040	5.00	265,862.52
02	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	3,467.2344	4.00	13,868.94
03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	61,896.5548	4.50	278,534.50
05	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - QQUEA	m³	518.3200	30.00	15,549.60
	EQUIPO				**71,351.17**
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	9.8978	14.83	146.78
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	1,110.2277	10.59	11,757.31
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	1,111.1434	5.30	5,889.06
49	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	285.8667	10.59	3,027.33
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	29.7584	250.00	7,439.61
48	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	119.3102	170.00	20,282.73
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9887	763,143.95	22,808.34
				TOTAL:	**2,230,264.10**

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 5.0 : PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 5.1.1 CAPACITACIÓN AMBIENTAL — Rendimiento:150 und/Día

Costo unitario por und: **798.40**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**520.00**
47	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	tall	0.0000	1.0000	520.00	520.00
MATERIALES						**278.40**
39	MATERIALES DIDACTICOS (PLUMONES, LAPICES, AFICHES Y OTROS)	und	-	2.0000	139.20	278.40

Partida: 5.1.2 LETREROS INFORMATIVOS — Rendimiento:30 und/Día

Costo unitario por und: **34.47**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.47**
47	PEON	hh	1.0000	0.2667	16.76	4.47
MATERIALES						**30.00**
39	LETRERO PERMANENTE DE EDUCACION AMBIENTAL	und	-	1.0000	30.00	30.00

Partida: 5.1.3 MATERIAL INFORMATIVO — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und: **183.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.38**
47	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.76	8.38
MATERIALES						**175.00**
39	MATERIAL INFORMATIVO	cto	-	5.0000	35.00	175.00

Partida: 5.2.1 CONTENEDORES — Rendimiento:10 und/Día

Costo unitario por und: **134.33**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**26.82**
47	PEON	hh	2.0000	1.6000	16.76	26.82
EQUIPO						**107.51**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	26.82	0.80
39	CILINDROS DE CLORES (VERDE, MARRON Y ROJO)	und	0.0000	3.0000	35.57	106.71

Partida: 5.2.2 BAÑO PARA PERSONAL OBRERO — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und: **233.57**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.52**
47	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.76	33.52
MATERIALES						**200.05**
10	BAÑO TURCO GRANITO FINO BLANCO	jgo	-	1.0000	50.05	50.05
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	-	30.0000	5.00	150.00

Partida: 5.3.1 EQUIPO CONTRA INCENDIOS — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **383.32**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**383.32**
39	EXTINTOR DE 12 kg	und	-	1.0000	383.32	383.32

Partida: 5.3.2 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUIN) — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **403.96**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**403.96**
39	BOTIQUIN DE EMERGENCIAS	und	-	1.0000	181.48	181.48
39	MEDICINAS PARA BOTIQUIN	jgo	-	1.0000	222.48	222.48

Partida: 5.3.3 EQUIPO ANTIDERRAMES — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **186.32**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**186.32**
39	KIT ANTIDERRAMES (SALCHICHA ABSORVENTE, SACOS ABSORVENTES)	und	-	1.0000	186.32	186.32

Partida: 5.4.1 ETAPA DE PLANIFICACION — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **2,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**2,000.00**
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE PLANIFICACION	glb	-	1.0000	2,000.00	2,000.00

Partida: 5.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCION — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **44,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**44,000.00**
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	-	1.0000	44,000.00	44,000.00

Partida: 5.4.3 ETAPA DE CIERRE DE OBRAS — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **10,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**10,000.00**
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	-	1.0000	10,000.00	10,000.00

Partida: 5.4.4 ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO — Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb: **5,000.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**5,000.00**
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMEINTO	glb	-	1.0000	5,000.00	5,000.00

Partida: 5.5.1 LIMPIEZA FINAL Y ELIMINACION A BOTADERO

Rendimiento:350 m²/Día

Costo unitario por m²	**5.27**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.77**
47	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.76	0.77
EQUIPO						**4.50**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.77	0.02
48	CAMION VOLQUETE DE 10 m³	hm	1.0000	0.0229	195.77	4.48

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 5.0 : PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**8,429.44**
47	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	tall	6.0000	520.00	3,120.00
47	PEON	hh	316.7924	16.76	5,309.44
	MATERIALES				**70,290.58**
39	MATERIALES DIDACTICOS (PLUMONES, LAPICES, AFICHES Y OTROS)	und	12.0000	139.20	1,670.40
39	EXTINTOR DE 12 kg	und	4.0000	383.32	1,533.28
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE PLANIFICACION	glb	1.0000	2,000.00	2,000.00
39	LETRERO PERMANENTE DE EDUCACION AMBIENTAL	und	8.0000	30.00	240.00
10	BAÑO TURCO GRANITO FINO BLANCO	jgo	10.0000	50.05	500.50
43	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	300.0000	5.00	1,500.00
39	BOTIQUIN DE EMERGENCIAS	und	6.0000	181.48	1,088.88
39	MEDICINAS PARA BOTIQUIN	jgo	6.0000	222.48	1,334.88
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	1.0000	44,000.00	44,000.00
39	MATERIAL INFORMATIVO	cto	30.0000	35.00	1,050.00
39	KIT ANTIDERRAMES (SALCHICHA ABSORVENTE, SACOS ABSORVENTES)	und	2.0000	186.32	372.64
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
30	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMEINTO	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
	EQUIPO				**28,075.10**
39	CILINDROS DE CLORES (VERDE, MARRON Y ROJO)	und	30.0000	35.57	1,067.10
48	CAMION VOLQUETE DE 10 m³	hm	137.3040	195.77	26,880.00
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1.5185	8,429.44	128.00
				TOTAL:	**106,795.12**

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
ETAPA 6.0 : PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Partida: 6.1.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **156.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**156.29**
39	CASCO DE SEGURIAD TIPO JOCKEY	und	-	0.5000	6.20	3.10
39	LENTES DE SEGURIDAD DE POLICARBONATO	und	-	0.5000	9.35	4.68
39	OREJERAS PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA P/CASCO	und	-	0.5000	22.44	11.22
39	TAPÓN AUDITIVO CON CORDÓN Y ESTUCHE	und	-	0.5000	2.53	1.27
39	RESPIRADOR PLEGABLE CON FILTRO	und	-	0.5000	20.46	10.23
39	GUANTES DE CUERO / LONA PARA CONSTRUCCIÓN	par	-	0.5000	13.86	6.93
39	GUANTES DE JEBE PARA CONSTRUCCIÓN	par	-	0.5000	9.02	4.51
39	PONCHO IMPERMEABLE	und	-	1.0000	28.38	28.38
39	CHALECO DE CINTAS REFLEXIVAS	und	-	1.0000	26.84	26.84
39	ZAPATOS DE SEGURIDAD (DE CUERO)	par	-	1.0000	44.55	44.55
39	BOTAS DE JEBE CAÑA ALTA CON PUNTA DE ACERO (PAA)	par	-	0.5000	29.15	14.58

Partida: 6.1.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **331.76**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**115.50**
39	SOGA DRIZA DE Ø 3/4"	m	-	25.0000	2.75	68.75
39	SOGA DRIZA DE Ø 1/2"	m	-	25.0000	1.87	46.75
EQUIPO						**216.26**
39	ARNES DE SEGURIDAD Y LÍNEA DE ENGANCHE	und	0.0000	1.0000	216.26	216.26

Partida: 6.1.3 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD — Rendimiento:50 und/Día

Costo unitario por und: **1,592.69**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.61**
47	OFICIAL	hh	2.0000	0.3200	18.53	5.93
47	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.76	2.68
MATERIALES						**1,584.08**
30	MALLA FAENA C/NARANJA	m	-	500.0000	2.37	1,185.00
39	CARTEL CON SEÑAL DE SEGURIDAD	und	-	2.0000	50.00	100.00
62	POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA 1.20 m (BASE DE CONCRETO)	und	-	2.0000	21.89	43.78
39	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	-	2.0000	40.15	80.30
39	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE SEGURIDAD OBRA	m	-	500.0000	0.35	175.00

Partida: 6.1.4 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO — Rendimiento:150 und/Día

Costo unitario por und: **798.40**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**520.00**
47	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	tall	0.0000	1.0000	520.00	520.00
MATERIALES						**278.40**
39	MATERIALES DIDACTICOS (PLUMONES, LAPICES, AFICHES Y OTROS)	und	-	2.0000	139.20	278.40

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

ETAPA 6.0 : PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**3,171.66**
47	OFICIAL	hh	1.9201	18.53	35.58
47	PEON	hh	0.9594	16.76	16.08
47	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	tall	6.0000	520.00	3,120.00
	MATERIALES				**49,377.48**
39	CASCO DE SEGURIAD TIPO JOCKEY	und	120.0000	6.20	744.00
39	LENTES DE SEGURIDAD DE POLICARBONATO	und	120.1283	9.35	1,123.20
39	OREJERAS PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA P/CASCO	und	120.0000	22.44	2,692.80
39	TAPÓN AUDITIVO CON CORDÓN Y ESTUCHE	und	120.4743	2.53	304.80
39	RESPIRADOR PLEGABLE CON FILTRO	und	120.0000	20.46	2,455.20
39	GUANTES DE CUERO / LONA PARA CONSTRUCCIÓN	par	120.0000	13.86	1,663.20
39	GUANTES DE JEBE PARA CONSTRUCCIÓN	par	120.0000	9.02	1,082.40
39	PONCHO IMPERMEABLE	und	240.0000	28.38	6,811.20
39	CHALECO DE CINTAS REFLEXIVAS	und	240.0000	26.84	6,441.60
39	ZAPATOS DE SEGURIDAD (DE CUERO)	par	240.0000	44.55	10,692.00
39	BOTAS DE JEBE CAÑA ALTA CON PUNTA DE ACERO (PAA)	par	120.0412	29.15	3,499.20
39	SOGA DRIZA DE Ø 3/4"	m	150.0000	2.75	412.50
39	SOGA DRIZA DE Ø 1/2"	m	150.0000	1.87	280.50
30	MALLA FAENA C/NARANJA	m	3,000.0000	2.37	7,110.00
39	CARTEL CON SEÑAL DE SEGURIDAD	und	12.0000	50.00	600.00
62	POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA 1.20 m (BASE DE CONCRETO)	und	12.0000	21.89	262.68
39	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	12.0000	40.15	481.80
39	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE SEGURIDAD OBRA	m	3,000.0000	0.35	1,050.00
39	MATERIALES DIDACTICOS (PLUMONES, LAPICES, AFICHES Y OTROS)	und	12.0000	139.20	1,670.40
	EQUIPO				**1,297.56**
39	ARNES DE SEGURIDAD Y LÍNEA DE ENGANCHE	und	6.0000	216.26	1,297.56
				TOTAL:	**53,846.70**

HOJA RESUMEN

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Item	Descripción	Parcial
1.0	SISTEMA DE AGUA POTABLE	1,023,781.83
2.0	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	1,665,763.12
3.0	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1,175,914.10
4.0	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	2,230,264.10
5.0	PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	106,795.12
6.0	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	53,846.70

Costo Directo	6,256,364.97

[Son: cero Soles]

CAPITULO VII

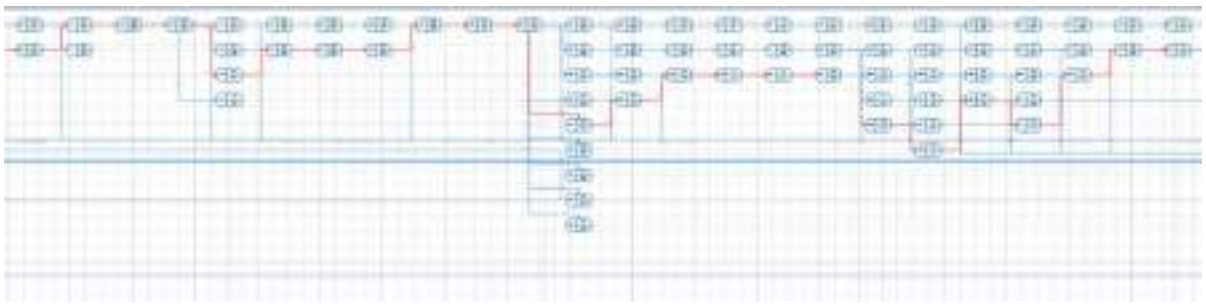
7 CRONOGRAMAS

7.1 PROGRAMACIÓN PERT-CPM

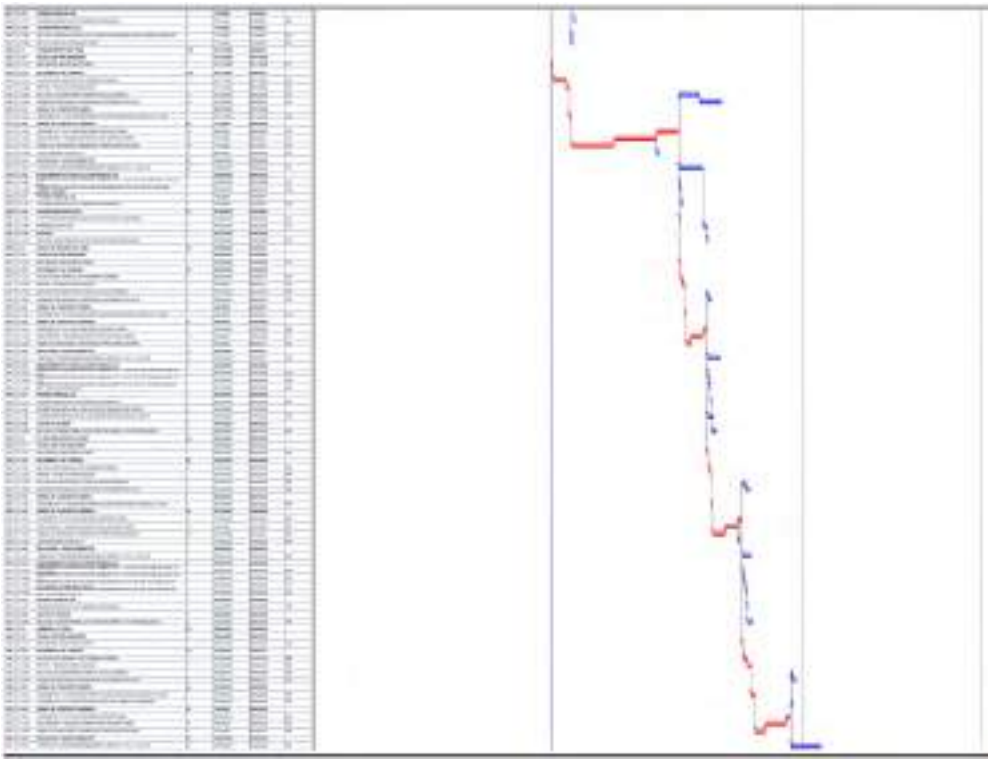








7.2 DIAGRAMA DE GANTT



7.3 DURACIÓN DE ACTIVIDADES





CRONOGRAMA

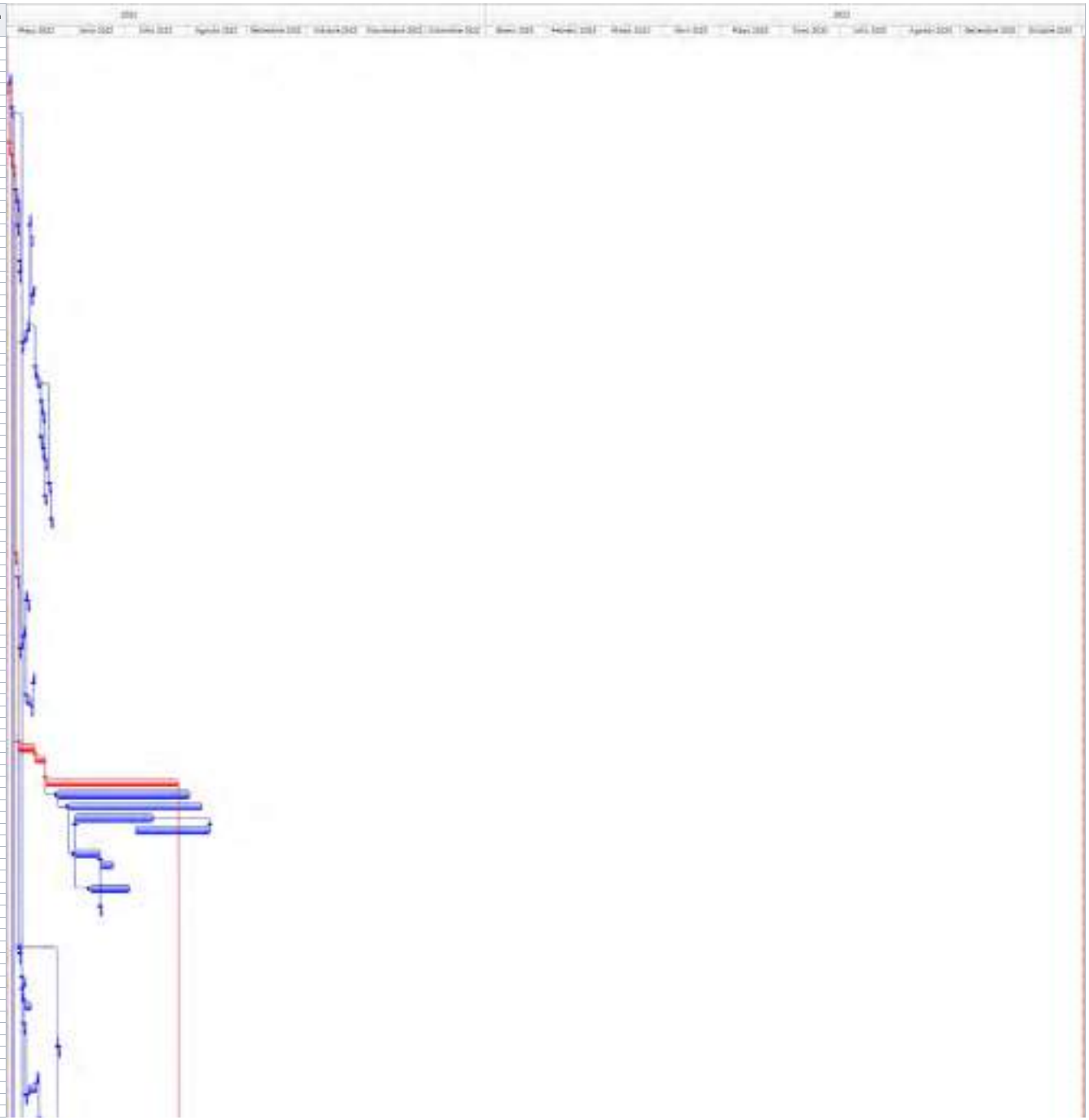
PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO

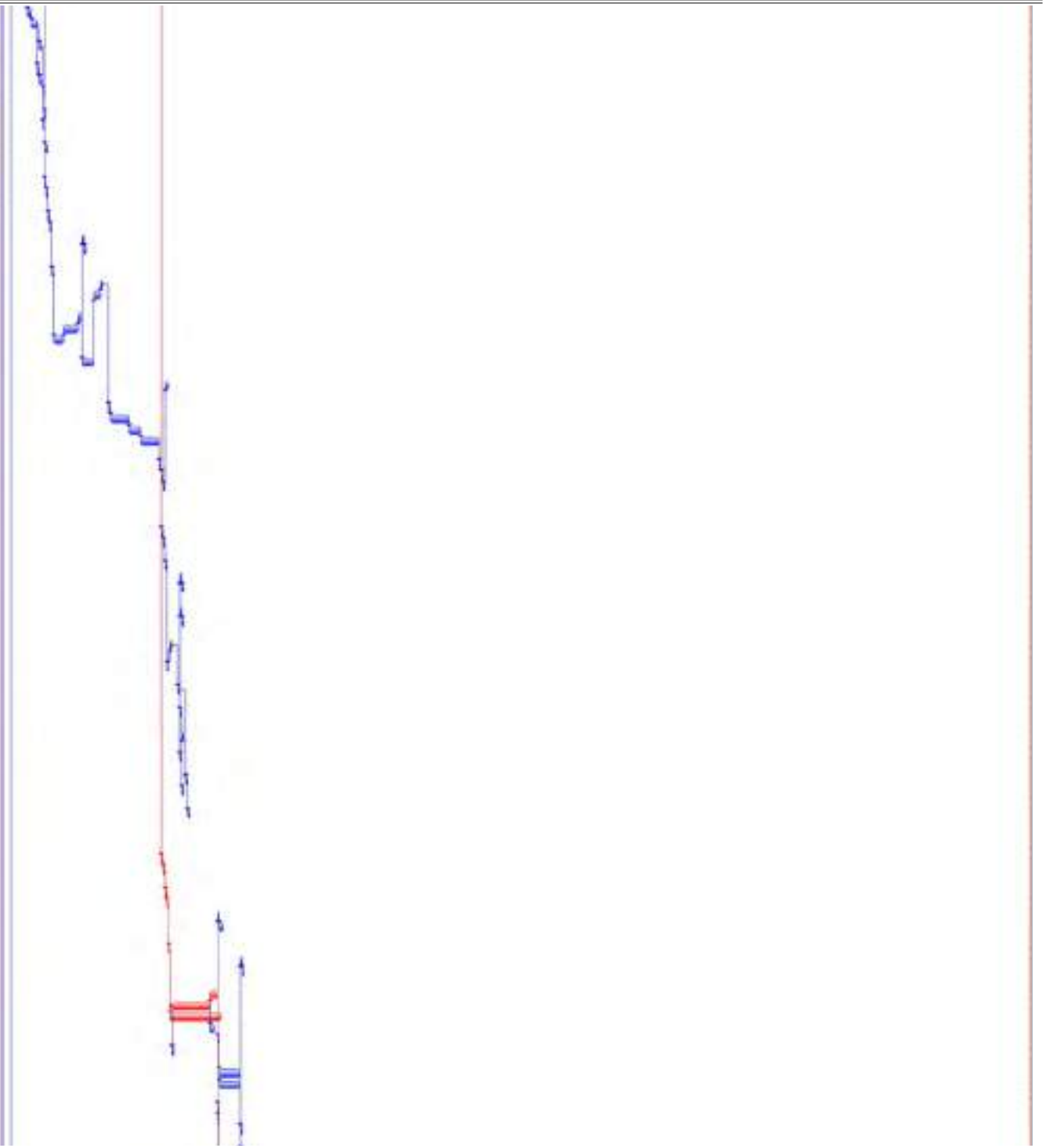
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA

FECHA PROYECTO : 2/05/2022

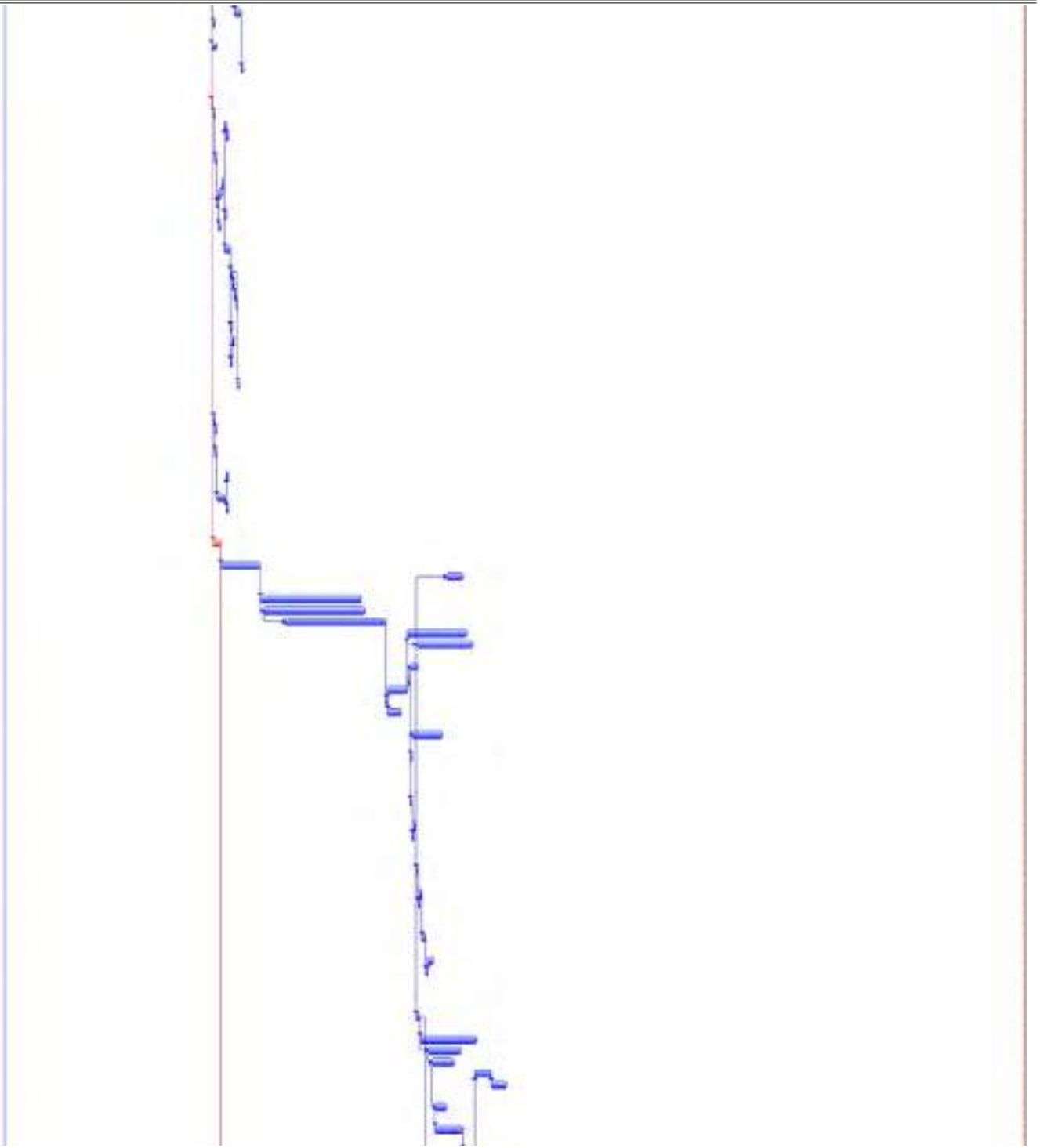
N°		Descripcion	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1	1.0	**SISTEMA DE AGUA POTABLE**	283	2/05/2022	8/02/2023	
2	1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**	3	2/05/2022	4/05/2022	
3	1.1.1	**OBRAS PROVISIONALES**	2	2/05/2022	3/05/2022	
4	1.1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	1	3/05/2022	3/05/2022	5
5	1.1.1.2	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	1	2/05/2022	2/05/2022	
6	1.1.2	**TRABAJOS PRELIMINARES**	1	4/05/2022	4/05/2022	
7	1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	1	4/05/2022	4/05/2022	4
8	1.2	**CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)**	22	3/05/2022	24/05/2022	
9	1.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**	3	3/05/2022	5/05/2022	
10	1.2.1.1	DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE	1	3/05/2022	3/05/2022	5
11	1.2.1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1	4/05/2022	4/05/2022	10
12	1.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	5/05/2022	5/05/2022	11
13	1.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	9	6/05/2022	14/05/2022	
14	1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	6/05/2022	6/05/2022	12
15	1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	7/05/2022	7/05/2022	14
16	1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	13/05/2022	13/05/2022	25
17	1.2.2.4	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION	1	7/05/2022	7/05/2022	14
18	1.2.2.5	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	14/05/2022	14/05/2022	16
19	1.2.3	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	8	8/05/2022	15/05/2022	
20	1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	8/05/2022	8/05/2022	15
21	1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	1	8/05/2022	8/05/2022	17
22	1.2.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	1	15/05/2022	15/05/2022	23
23	1.2.3.4	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	14/05/2022	14/05/2022	16
24	1.2.4	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	4	9/05/2022	12/05/2022	
25	1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	12/05/2022	12/05/2022	26
26	1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	2	10/05/2022	11/05/2022	27
27	1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	1	9/05/2022	9/05/2022	20
28	1.2.5	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	3	16/05/2022	18/05/2022	
29	1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	1	16/05/2022	16/05/2022	25
30	1.2.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	2	17/05/2022	18/05/2022	29
31	1.2.6	**CARPINTERIA METALICA**	2	19/05/2022	20/05/2022	
32	1.2.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	1	19/05/2022	19/05/2022	30
33	1.2.6.2	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	1	20/05/2022	20/05/2022	32
34	1.2.7	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	3	19/05/2022	21/05/2022	
35	1.2.7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	1	19/05/2022	19/05/2022	30
36	1.2.7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	1	20/05/2022	20/05/2022	35
37	1.2.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	1	21/05/2022	21/05/2022	36
38	1.2.8	**PINTURA**	3	21/05/2022	23/05/2022	
39	1.2.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	1	23/05/2022	23/05/2022	30
40	1.2.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	21/05/2022	21/05/2022	33
41	1.2.9	**LIMPIEZA**	1	24/05/2022	24/05/2022	
42	1.2.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	1	24/05/2022	24/05/2022	39
43	1.2.10	**CERCO DE PROTECCION - CAPTACION**	10	6/05/2022	15/05/2022	
44	1.2.10.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**	1	6/05/2022	6/05/2022	
45	1.2.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	6/05/2022	6/05/2022	12
46	1.2.10.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	6	7/05/2022	12/05/2022	
47	1.2.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	7/05/2022	7/05/2022	45
48	1.2.10.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	11/05/2022	11/05/2022	51
49	1.2.10.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	12/05/2022	12/05/2022	48
50	1.2.10.3	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	3	8/05/2022	10/05/2022	
51	1.2.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	10/05/2022	10/05/2022	52
52	1.2.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	1	9/05/2022	9/05/2022	53
53	1.2.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	1	8/05/2022	8/05/2022	47
54	1.2.10.4	**PINTURA**	1	15/05/2022	15/05/2022	
55	1.2.10.4.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	1	15/05/2022	15/05/2022	58
56	1.2.10.5	**CARPINTERIA METALICA**	4	11/05/2022	14/05/2022	
57	1.2.10.5.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	3	11/05/2022	13/05/2022	51
58	1.2.10.5.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	1	14/05/2022	14/05/2022	57
59	1.3	**LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)**	98	7/05/2022	12/08/2022	
60	1.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**	14	7/05/2022	20/05/2022	
61	1.3.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES	9	7/05/2022	15/05/2022	45
62	1.3.1.2	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	5	16/05/2022	20/05/2022	61
63	1.3.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	84	21/05/2022	12/08/2022	
64	1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.90M	68	21/05/2022	27/07/2022	62
65	1.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	68	27/05/2022	2/08/2022	64 SS
66	1.3.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	68	2/06/2022	8/08/2022	65 SS
67	1.3.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	40	5/06/2022	14/07/2022	70 SS
68	1.3.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	38	6/07/2022	12/08/2022	67 FF
69	1.3.3	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	20	5/06/2022	24/06/2022	
70	1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2"	13	5/06/2022	17/06/2022	66 SS
71	1.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	7	18/06/2022	24/06/2022	70
72	1.3.4	**PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION**	20	13/06/2022	2/07/2022	
73	1.3.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	20	13/06/2022	2/07/2022	70 SS
74	1.3.5	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	1	18/06/2022	18/06/2022	
75	1.3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	1	18/06/2022	18/06/2022	70
76	1.4	**CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)**	21	8/05/2022	28/05/2022	
77	1.4.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**	1	8/05/2022	8/05/2022	
78	1.4.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1	8/05/2022	8/05/2022	61 SS
79	1.4.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	8/05/2022	8/05/2022	78 SS
80	1.4.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	5	9/05/2022	13/05/2022	
81	1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	2	9/05/2022	10/05/2022	79
82	1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	9/05/2022	9/05/2022	81 SS
83	1.4.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	4	10/05/2022	13/05/2022	82
84	1.4.3	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	19	10/05/2022	28/05/2022	
85	1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	10/05/2022	10/05/2022	82
86	1.4.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	27/05/2022	27/05/2022	96
87	1.4.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	1	28/05/2022	28/05/2022	86
88	1.4.4	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	7	11/05/2022	17/05/2022	
89	1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	17/05/2022	17/05/2022	90
90	1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	5	12/05/2022	16/05/2022	91
91	1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	1	11/05/2022	11/05/2022	85
92	1.4.5	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	5	18/05/2022	22/05/2022	



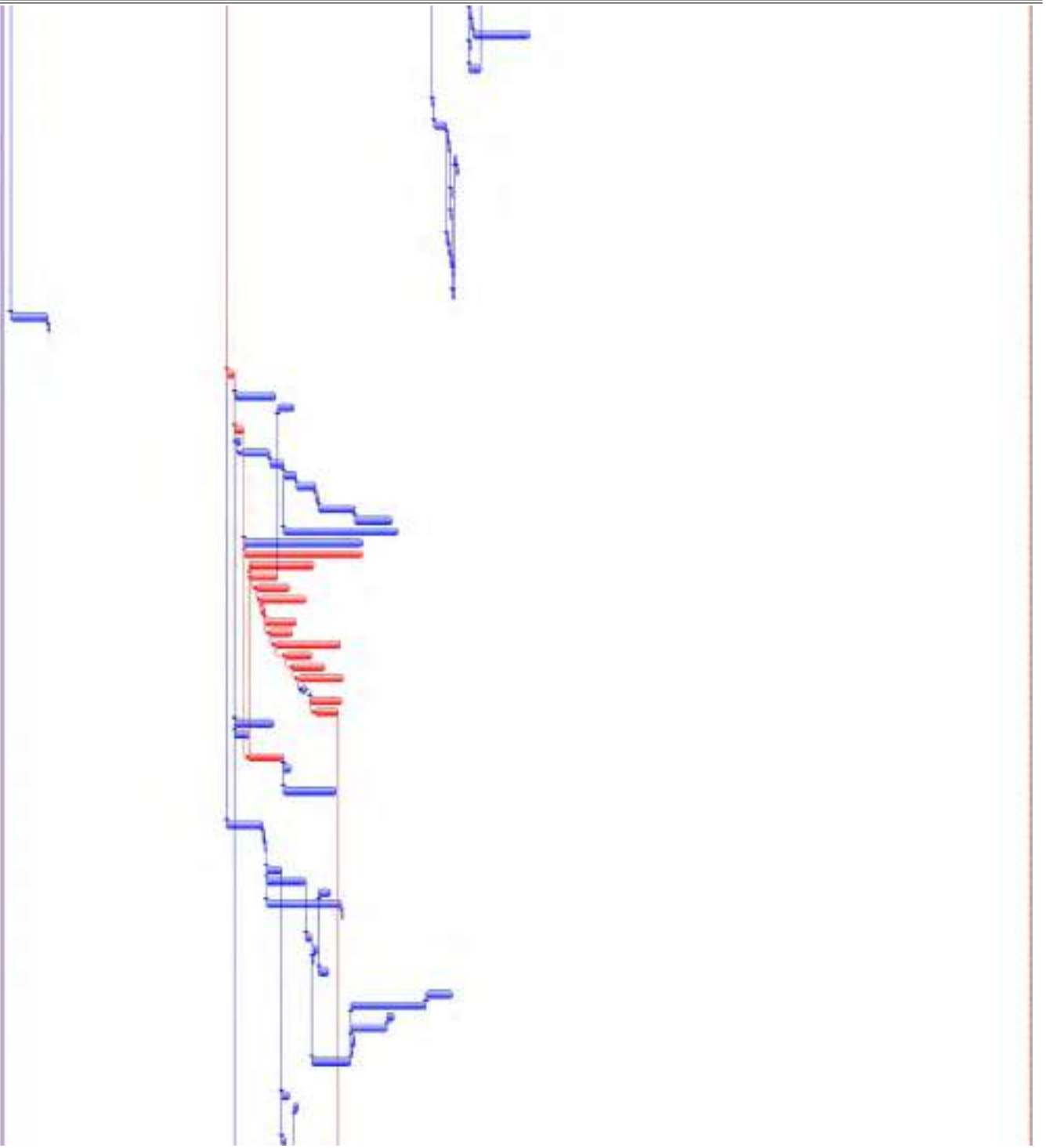
93	1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	2	18/05/2022	19/05/2022	89
94	1.4.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	3	20/05/2022	22/05/2022	93
95	**1.4.6**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**24/05/2022**	**24/05/2022**	
96	1.4.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	1	24/05/2022	24/05/2022	94
97	**1.4.7**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**4**	**23/05/2022**	**26/05/2022**	
98	1.4.7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION	1	23/05/2022	23/05/2022	94
99	1.4.7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	1	24/05/2022	24/05/2022	98
100	1.4.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	1	26/05/2022	26/05/2022	99
101	**1.4.8**	**PINTURA**	**2**	**26/05/2022**	**27/05/2022**	
102	1.4.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	1	27/05/2022	27/05/2022	100
103	1.4.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	26/05/2022	26/05/2022	96
104	**1.4.9**	**LIMPIEZA**	**2**	**27/05/2022**	**28/05/2022**	
105	1.4.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	2	27/05/2022	28/05/2022	103
106	**1.5**	**PASES AEREOS**	**66**	**27/05/2022**	**31/07/2022**	
107	**1.5.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**27/05/2022**	**28/05/2022**	
108	1.5.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1	27/05/2022	27/05/2022	78
109	1.5.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	28/05/2022	28/05/2022	108
110	**1.5.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**20**	**29/05/2022**	**17/06/2022**	
111	1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	29/05/2022	29/05/2022	109
112	1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	30/05/2022	30/05/2022	111
113	1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	16/06/2022	16/06/2022	120
114	1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	17/06/2022	17/06/2022	113
115	**1.5.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**27**	**31/05/2022**	**26/06/2022**	
116	1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	31/05/2022	31/05/2022	112
117	1.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	26/06/2022	26/06/2022	118
118	1.5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	4	22/06/2022	25/06/2022	124
119	**1.5.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**15**	**1/06/2022**	**15/06/2022**	
120	1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	2	14/06/2022	15/06/2022	121
121	1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	8	6/06/2022	13/06/2022	122
122	1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	5	1/06/2022	5/06/2022	116
123	**1.5.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**6**	**16/06/2022**	**21/06/2022**	
124	1.5.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	6	16/06/2022	21/06/2022	120
125	**1.5.6**	**PINTURA**	**2**	**30/07/2022**	**31/07/2022**	
126	1.5.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	2	30/07/2022	31/07/2022	135
127	**1.5.7**	**ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE**	**27**	**30/06/2022**	**26/07/2022**	
128	1.5.7.1	ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE	1	30/06/2022	30/06/2022	117
129	1.5.7.2	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2"	10	1/07/2022	10/07/2022	128
130	1.5.7.3	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	6	11/07/2022	16/07/2022	129
131	1.5.7.4	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4"	10	17/07/2022	26/07/2022	130
132	**1.5.8**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**3**	**27/07/2022**	**29/07/2022**	
133	1.5.8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427	1	27/07/2022	27/07/2022	131
134	1.5.8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	1	28/07/2022	28/07/2022	133
135	1.5.8.3	EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2"	1	29/07/2022	29/07/2022	134
136	**1.6**	**VALVULA DE PURGA (01 UND)**	**15**	**28/07/2022**	**11/08/2022**	
137	**1.6.1**	**VÁLVULA DE PURGA DE Ø 2" (01 UND)**	**15**	**28/07/2022**	**11/08/2022**	
138	**1.6.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**28/07/2022**	**29/07/2022**	
139	1.6.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1	28/07/2022	28/07/2022	64
140	1.6.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	29/07/2022	29/07/2022	139
141	**1.6.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**10**	**30/07/2022**	**8/08/2022**	
142	1.6.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	30/07/2022	30/07/2022	140
143	1.6.1.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	7/08/2022	7/08/2022	153
144	1.6.1.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	8/08/2022	8/08/2022	143
145	**1.6.1.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**2**	**7/08/2022**	**8/08/2022**	
146	1.6.1.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	7/08/2022	7/08/2022	153
147	1.6.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	1	8/08/2022	8/08/2022	146
148	**1.6.1.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**3**	**31/07/2022**	**2/08/2022**	
149	1.6.1.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	2/08/2022	2/08/2022	150
150	1.6.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	1	1/08/2022	1/08/2022	151
151	1.6.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	1	31/07/2022	31/07/2022	142
152	**1.6.1.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**1**	**6/08/2022**	**6/08/2022**	
153	1.6.1.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	1	6/08/2022	6/08/2022	149
154	**1.6.1.6**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**7/08/2022**	**7/08/2022**	
155	1.6.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	1	7/08/2022	7/08/2022	153
156	**1.6.1.7**	**COLOCACION DE GRAVA**	**1**	**8/08/2022**	**8/08/2022**	
157	1.6.1.7.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	8/08/2022	8/08/2022	159
158	**1.6.1.8**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**1**	**7/08/2022**	**7/08/2022**	
159	1.6.1.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON	1	7/08/2022	7/08/2022	153
160	**1.6.1.9**	**PINTURA**	**3**	**8/08/2022**	**10/08/2022**	
161	1.6.1.9.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	1	10/08/2022	10/08/2022	153
162	1.6.1.9.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	8/08/2022	8/08/2022	155
163	**1.6.1.10**	**LIMPIEZA**	**1**	**11/08/2022**	**11/08/2022**	
164	1.6.1.10.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	1	11/08/2022	11/08/2022	161
165	**1.7**	**RESERVORIO (150.00 M3)**	**47**	**28/07/2022**	**12/09/2022**	
166	**1.7.1**	**RESERVORIO CIRCULAR V=150 M³**	**47**	**28/07/2022**	**12/09/2022**	
167	**1.7.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**28/07/2022**	**29/07/2022**	
168	1.7.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1	28/07/2022	28/07/2022	64
169	1.7.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	29/07/2022	29/07/2022	168
170	**1.7.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**31**	**30/07/2022**	**29/08/2022**	
171	1.7.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	30/07/2022	30/07/2022	169
172	1.7.1.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	31/07/2022	31/07/2022	171
173	1.7.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	27/08/2022	27/08/2022	180
174	1.7.1.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	2	28/08/2022	29/08/2022	173
175	**1.7.1.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**40**	**1/08/2022**	**9/09/2022**	
176	1.7.1.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	1/08/2022	1/08/2022	172
177	1.7.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	8/09/2022	8/09/2022	188
178	1.7.1.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	1	9/09/2022	9/09/2022	177
179	**1.7.1.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**27**	**2/08/2022**	**28/08/2022**	
180	1.7.1.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	4	23/08/2022	26/08/2022	181
181	1.7.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	20	3/08/2022	22/08/2022	182 SS
182	1.7.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	27	2/08/2022	28/08/2022	176
183	1.7.1.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	2	23/08/2022	24/08/2022	180 SS
184	1.7.1.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	1	27/08/2022	27/08/2022	180
185	1.7.1.4.6	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	1	3/08/2022	3/08/2022	181 SS
186	**1.7.1.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**11**	**28/08/2022**	**7/09/2022**	
187	1.7.1.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	11	28/08/2022	7/09/2022	184
188	1.7.1.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	11	28/08/2022	7/09/2022	187 SS
189	**1.7.1.6**	**CARPINTERIA METALICA**	**13**	**27/08/2022**	**8/09/2022**	
190	1.7.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	1	27/08/2022	27/08/2022	180
191	1.7.1.6.2	ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR	1	27/08/2022	27/08/2022	180
192	1.7.1.6.3	ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR	1	8/09/2022	8/09/2022	187
193	**1.7.1.7**	**PINTURA**	**15**	**28/08/2022**	**11/09/2022**	



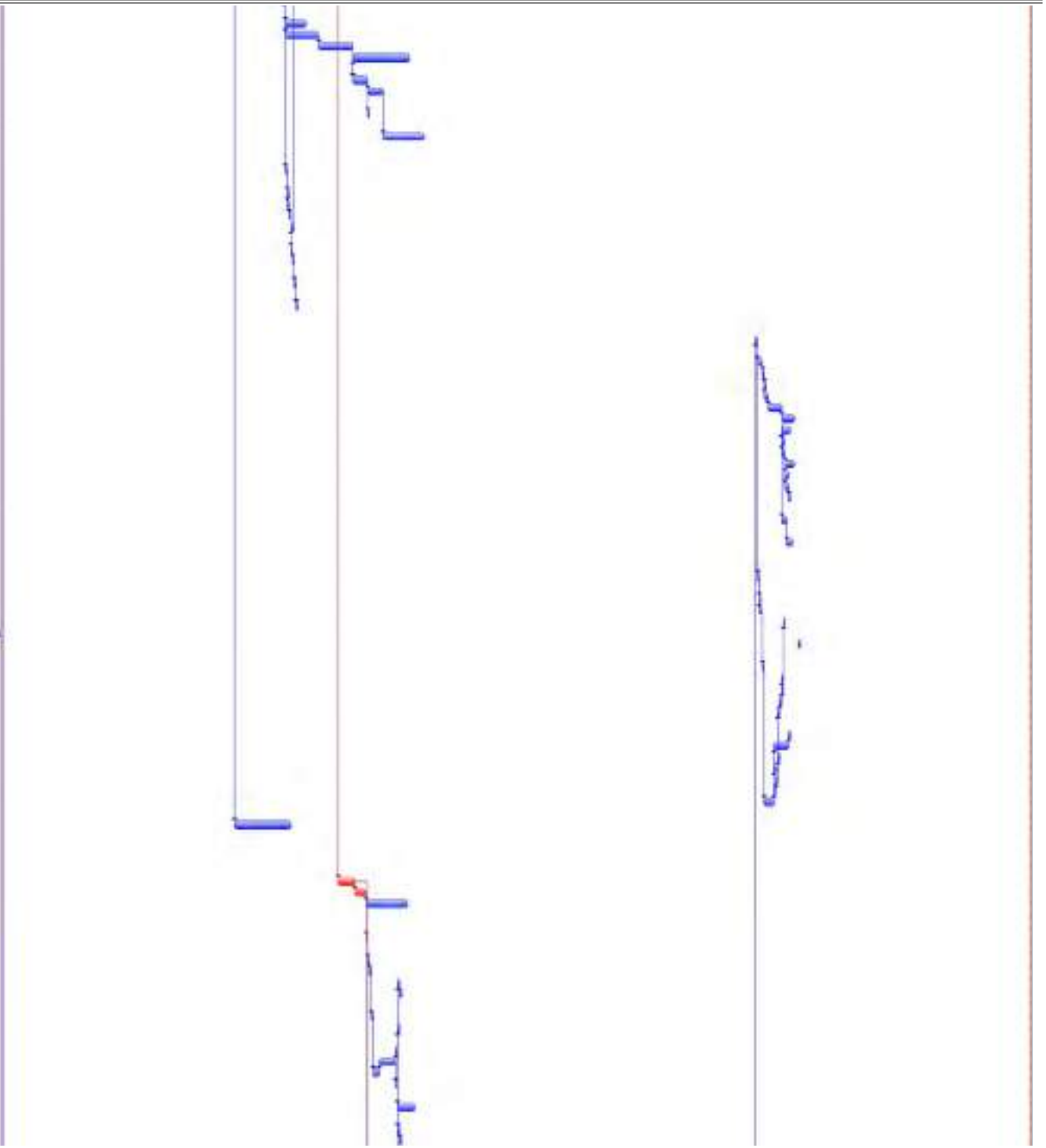
194	1.7.1.7.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	4	8/09/2022	11/09/2022	188
195	1.7.1.7.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	28/08/2022	28/08/2022	190
196	**1.7.1.8**	**PRUEBA DE CALIDAD**	**3**	**27/08/2022**	**29/08/2022**	
197	1.7.1.8.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	3	27/08/2022	29/08/2022	180
198	**1.7.1.9**	**LIMPIEZA**	**1**	**12/09/2022**	**12/09/2022**	
199	1.7.1.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	1	12/09/2022	12/09/2022	194
200	**1.7.2**	**CASETA DE VALVULAS**	**15**	**27/08/2022**	**10/09/2022**	
201	**1.7.2.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**9**	**27/08/2022**	**4/09/2022**	
202	1.7.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	27/08/2022	27/08/2022	180
203	1.7.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	28/08/2022	28/08/2022	202
204	1.7.2.1.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	3/09/2022	3/09/2022	209
205	1.7.2.1.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	4/09/2022	4/09/2022	204
206	**1.7.2.2**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**29/08/2022**	**29/08/2022**	
207	1.7.2.2.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	29/08/2022	29/08/2022	203
208	**1.7.2.3**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**5**	**30/08/2022**	**3/09/2022**	
209	1.7.2.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	2/09/2022	2/09/2022	210
210	1.7.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	2	31/08/2022	1/09/2022	211
211	1.7.2.3.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	1	30/08/2022	30/08/2022	207
212	1.7.2.3.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	1	3/09/2022	3/09/2022	209
213	1.7.2.3.5	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	1	31/08/2022	31/08/2022	210 SS
214	**1.7.2.4**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**3**	**3/09/2022**	**5/09/2022**	
215	1.7.2.4.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	3	3/09/2022	5/09/2022	209
216	**1.7.2.5**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**4**	**6/09/2022**	**9/09/2022**	
217	1.7.2.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2" , RESERVORIO	1	6/09/2022	6/09/2022	215
218	1.7.2.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO	1	7/09/2022	7/09/2022	217
219	1.7.2.5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO	1	8/09/2022	8/09/2022	218
220	1.7.2.5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO	1	9/09/2022	9/09/2022	219
221	**1.7.2.6**	**PINTURA**	**2**	**6/09/2022**	**7/09/2022**	
222	1.7.2.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	1	6/09/2022	6/09/2022	215
223	1.7.2.6.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	7/09/2022	7/09/2022	225
224	**1.7.2.7**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**6/09/2022**	**6/09/2022**	
225	1.7.2.7.1	TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO	1	6/09/2022	6/09/2022	215
226	**1.7.2.8**	**COLOCACION DE GRAVA**	**1**	**10/09/2022**	**10/09/2022**	
227	1.7.2.8.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	10/09/2022	10/09/2022	217,220
228	**1.7.3**	**CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION - RESERVORIO**	**8**	**28/08/2022**	**4/09/2022**	
229	**1.7.3.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**2**	**28/08/2022**	**29/08/2022**	
230	1.7.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	28/08/2022	28/08/2022	202
231	1.7.3.1.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	29/08/2022	29/08/2022	230
232	**1.7.3.2**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**29/08/2022**	**29/08/2022**	
233	1.7.3.2.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	29/08/2022	29/08/2022	230
234	**1.7.3.3**	**PINTURA**	**1**	**4/09/2022**	**4/09/2022**	
235	1.7.3.3.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	1	4/09/2022	4/09/2022	237
236	**1.7.3.4**	**CARPINTERIA METALICA**	**6**	**30/08/2022**	**4/09/2022**	
237	1.7.3.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	5	30/08/2022	3/09/2022	233
238	1.7.3.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	1	4/09/2022	4/09/2022	237
239	**1.8**	**RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 ML)**	**138**	**28/08/2022**	**12/01/2023**	
240	**1.8.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**4**	**28/08/2022**	**31/08/2022**	
241	1.8.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	4	28/08/2022	31/08/2022	202
242	**1.8.2**	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**	**129**	**1/09/2022**	**7/01/2023**	
243	1.8.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	21	1/09/2022	21/09/2022	241
244	1.8.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	9	30/12/2022	7/01/2023	250 SS
245	**1.8.3**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**113**	**22/09/2022**	**12/01/2023**	
246	1.8.3.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2" , A=0.50M, H=0.80M	54	22/09/2022	14/11/2022	243
247	1.8.3.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	54	24/09/2022	16/11/2022	246 SS
248	1.8.3.3	CAMA DE APOYO CMAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	54	5/10/2022	27/11/2022	247 SS
249	1.8.3.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.20 M	32	9/12/2022	9/01/2023	254
250	1.8.3.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	30	14/12/2022	12/01/2023	249 SS
251	**1.8.4**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**17**	**28/11/2022**	**14/12/2022**	
252	1.8.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"	4	11/12/2022	14/12/2022	253 SS
253	1.8.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"	1	10/12/2022	10/12/2022	254
254	1.8.4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	10	29/11/2022	8/12/2022	255
255	1.8.4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4"	1	28/11/2022	28/11/2022	248
256	1.8.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2"	7	29/11/2022	5/12/2022	255
257	**1.8.5**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**16**	**12/12/2022**	**27/12/2022**	
258	1.8.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	16	12/12/2022	27/12/2022	259 SS
259	**1.8.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**1**	**11/12/2022**	**11/12/2022**	
260	1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	1	11/12/2022	11/12/2022	253
261	**1.9**	**VALVULA DE CONTROL Y REGULACION**	**12**	**11/12/2022**	**22/12/2022**	
262	**1.9.1**	**VALVULA DE CONTROL Ø 3/4" (04 UND)**	**3**	**11/12/2022**	**13/12/2022**	
263	**1.9.1.1**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**	**1**	**11/12/2022**	**11/12/2022**	
264	1.9.1.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4"	1	11/12/2022	11/12/2022	252 SS
265	**1.9.1.2**	**CAJAS DE PASO C/TAPA**	**2**	**12/12/2022**	**13/12/2022**	
266	1.9.1.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	1	13/12/2022	13/12/2022	266
267	1.9.1.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	12/12/2022	12/12/2022	263
268	**1.9.2**	**VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2" (01 UND)**	**3**	**14/12/2022**	**16/12/2022**	
269	**1.9.2.1**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**	**1**	**14/12/2022**	**14/12/2022**	
270	1.9.2.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	1	14/12/2022	14/12/2022	265
271	**1.9.2.2**	**CAJAS DE PASO C/TAPA**	**2**	**15/12/2022**	**16/12/2022**	
272	1.9.2.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	1	16/12/2022	16/12/2022	272
273	1.9.2.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	15/12/2022	15/12/2022	269
274	**1.9.3**	**VALVULA DE CONTROL Ø 2 1/2" (12 UND)**	**6**	**17/12/2022**	**22/12/2022**	
275	**1.9.3.1**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**	**2**	**17/12/2022**	**18/12/2022**	
276	1.9.3.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2"	2	17/12/2022	18/12/2022	271
277	**1.9.3.2**	**CAJAS DE PASO C/TAPA**	**4**	**19/12/2022**	**22/12/2022**	
278	1.9.3.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	3	20/12/2022	22/12/2022	278
279	1.9.3.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	19/12/2022	19/12/2022	275
280	**1.10**	**CONEXIONES PARA AGUA POTABLE**	**57**	**14/12/2022**	**8/02/2023**	
281	**1.10.1**	**CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)**	**57**	**14/12/2022**	**8/02/2023**	
282	**1.10.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**14/12/2022**	**15/12/2022**	
283	1.10.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	2	14/12/2022	15/12/2022	250 SS
284	**1.10.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**46**	**16/12/2022**	**30/01/2023**	
285	1.10.1.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	30	16/12/2022	14/01/2023	282
286	1.10.1.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	18	20/12/2022	6/01/2023	284 SS
287	1.10.1.2.3	CAMA DE APOYO CMAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	12	22/12/2022	2/01/2023	285 SS
288	1.10.1.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.20 M (CONEX. DOMIC.)	9	14/01/2023	22/01/2023	299
289	1.10.1.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	8	23/01/2023	30/01/2023	287
290	**1.10.1.3**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**6**	**24/12/2022**	**29/12/2022**	
291	1.10.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)	6	24/12/2022	29/12/2022	286 SS
292	**1.10.1.4**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**	**15**	**24/12/2022**	**7/01/2023**	
293	1.10.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"	15	24/12/2022	7/01/2023	290 SS
294	**1.10.1.5**	**CAJAS DE PASO C/TAPA**	**32**	**8/01/2023**	**8/02/2023**	



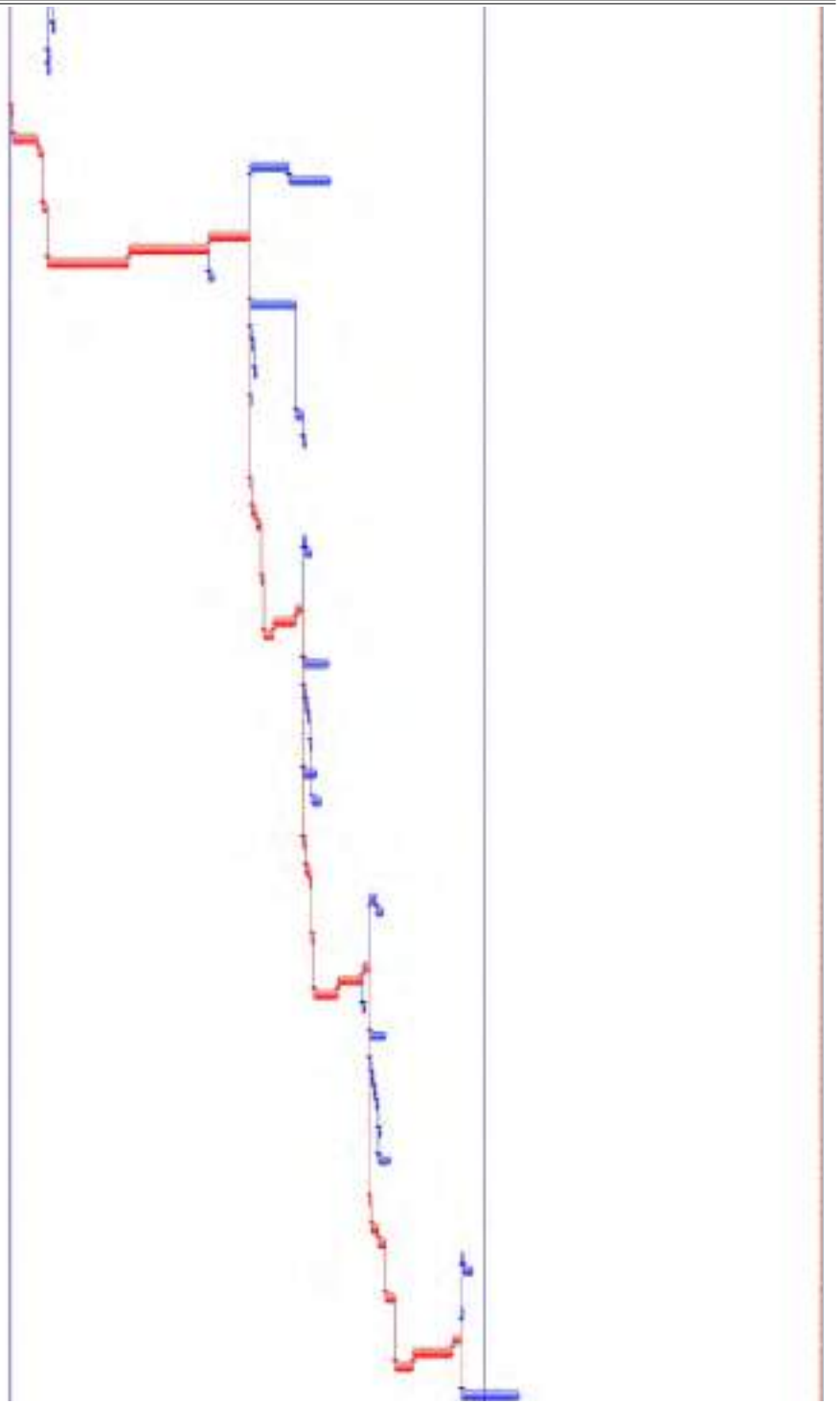
295	1.10.1.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	8/01/2023	8/01/2023	292
296	1.10.1.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	9/01/2023	9/01/2023	294
297	1.10.1.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	30	10/01/2023	8/02/2023	295
298	1.10.1.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	8/01/2023	8/01/2023	292
299	**1.10.1.6**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**6**	**8/01/2023**	**13/01/2023**	
300	1.10.1.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	6	8/01/2023	13/01/2023	292
301	**1.10.2**	**CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)**	**14**	**19/12/2022**	**1/01/2023**	
302	**1.10.2.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**19/12/2022**	**19/12/2022**	
303	1.10.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	1	19/12/2022	19/12/2022	282
304	**1.10.2.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**13**	**20/12/2022**	**1/01/2023**	
305	1.10.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	7	20/12/2022	26/12/2022	302
306	1.10.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	1	27/12/2022	27/12/2022	304
307	1.10.2.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	1	28/12/2022	28/12/2022	305
308	1.10.2.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	1	31/12/2022	31/12/2022	319
309	1.10.2.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	1	1/01/2023	1/01/2023	307
310	**1.10.2.3**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**1**	**29/12/2022**	**29/12/2022**	
311	1.10.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)	1	29/12/2022	29/12/2022	306
312	**1.10.2.4**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**	**1**	**29/12/2022**	**29/12/2022**	
313	1.10.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"	1	29/12/2022	29/12/2022	310 SS
314	**1.10.2.5**	**CAJAS DE PASO C/TAPA**	**4**	**27/12/2022**	**30/12/2022**	
315	1.10.2.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	27/12/2022	27/12/2022	304
316	1.10.2.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	28/12/2022	28/12/2022	314
317	1.10.2.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	2	29/12/2022	30/12/2022	315
318	1.10.2.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	1	30/12/2022	30/12/2022	312
319	**1.10.2.6**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**30/12/2022**	**30/12/2022**	
320	1.10.2.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	1	30/12/2022	30/12/2022	312
321	**1.11**	**FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE**	**21**	**9/05/2022**	**29/05/2022**	
322	1.11.1	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	20	9/05/2022	28/05/2022	7
323	1.11.2	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	1	29/05/2022	29/05/2022	321
324	**2.0**	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**	**427**	**2/05/2022**	**2/07/2023**	
325	**2.1**	**REDES COLECTORAS**	**91**	**1/09/2022**	**30/11/2022**	
326	**2.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**4**	**1/09/2022**	**4/09/2022**	
327	2.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	4	1/09/2022	4/09/2022	241
328	**2.1.2**	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**	**32**	**5/09/2022**	**6/10/2022**	
329	2.1.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	22	5/09/2022	26/09/2022	326
330	2.1.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	9	28/09/2022	6/10/2022	344
331	**2.1.3**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**87**	**5/09/2022**	**30/11/2022**	
332	2.1.3.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	5	5/09/2022	9/09/2022	326
333	2.1.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	2	6/09/2022	7/09/2022	331 SS
334	2.1.3.3	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	16	8/09/2022	23/09/2022	332 SS
335	2.1.3.4	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	7	24/09/2022	30/09/2022	333
336	2.1.3.5	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	7	1/10/2022	7/10/2022	334
337	2.1.3.6	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M	10	8/10/2022	17/10/2022	335
338	2.1.3.7	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M	2	18/10/2022	19/10/2022	336
339	2.1.3.8	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M	19	20/10/2022	7/11/2022	337
340	2.1.3.9	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M	20	8/11/2022	27/11/2022	338
341	2.1.3.10	ENTIBADO METALICO PARA ZANJAS H > 2.0m	61	1/10/2022	30/11/2022	335 SS
342	2.1.3.11	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROF.(ND)	63	10/09/2022	11/11/2022	331
343	2.1.3.12	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERIA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	63	10/09/2022	11/11/2022	331
344	2.1.3.13	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	34	13/09/2022	16/10/2022	360 SS
345	2.1.3.14	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	14	14/09/2022	27/09/2022	343 SS
346	2.1.3.15	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	17	17/09/2022	3/10/2022	344 SS
347	2.1.3.16	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	24	19/09/2022	12/10/2022	345 SS
348	2.1.3.17	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	2	19/09/2022	20/09/2022	346 SS
349	2.1.3.18	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	17	21/09/2022	7/10/2022	347
350	2.1.3.19	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	12	24/09/2022	5/10/2022	348 SS
351	2.1.3.20	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.00 M	34	27/09/2022	30/10/2022	349 SS
352	2.1.3.21	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	14	2/10/2022	15/10/2022	350 SS
353	2.1.3.22	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	17	6/10/2022	22/10/2022	351 SS
354	2.1.3.23	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M	24	9/10/2022	1/11/2022	352 SS
355	2.1.3.24	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M	2	11/10/2022	12/10/2022	353 SS
356	2.1.3.25	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M	17	15/10/2022	31/10/2022	354
357	2.1.3.26	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. PTUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M	12	18/10/2022	29/10/2022	355 SS
358	2.1.3.27	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	21	5/09/2022	25/09/2022	326
359	2.1.3.28	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	8	5/09/2022	12/09/2022	331 SS
360	**2.1.4**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**22**	**13/09/2022**	**4/10/2022**	
361	2.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN Z DN 160 MM	18	13/09/2022	30/09/2022	342 SS
362	2.1.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN Z DN 200 MM	4	1/10/2022	4/10/2022	360
363	**2.1.5**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**28**	**1/10/2022**	**28/10/2022**	
364	2.1.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	28	1/10/2022	28/10/2022	360
365	**2.2**	**BUZONES DE REDES COLECTORAS**	**120**	**1/09/2022**	**29/12/2022**	
366	**2.2.1**	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**	**21**	**1/09/2022**	**21/09/2022**	
367	2.2.1.1	DEMOLICION DE BUZONES	19	1/09/2022	19/09/2022	326 SS
368	2.2.1.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1	20/09/2022	20/09/2022	366
369	2.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	21/09/2022	21/09/2022	367
370	**2.2.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**41**	**22/09/2022**	**1/11/2022**	
371	2.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	8	22/09/2022	29/09/2022	368
372	2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	21	22/09/2022	12/10/2022	370 SS
373	2.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	6	20/10/2022	25/10/2022	377
374	2.2.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	40	22/09/2022	31/10/2022	371 SS
375	2.2.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1	1/11/2022	1/11/2022	373
376	**2.2.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**12**	**13/10/2022**	**24/10/2022**	
377	2.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	3	13/10/2022	15/10/2022	371
378	2.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CAMARAS Y CAJAS	3	17/10/2022	19/10/2022	378
379	2.2.3.3	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	16/10/2022	16/10/2022	376
380	2.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	5	20/10/2022	24/10/2022	377
381	**2.2.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**75**	**16/10/2022**	**29/12/2022**	
382	2.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	14	16/12/2022	29/12/2022	382
383	2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	40	6/11/2022	15/12/2022	387
384	2.2.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	4	25/11/2022	28/11/2022	384
385	2.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	19	6/11/2022	24/11/2022	387
386	2.2.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	1	7/11/2022	7/11/2022	386
387	2.2.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	1	6/11/2022	6/11/2022	387
388	2.2.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	21	16/10/2022	5/11/2022	376
389	**2.3**	**CONEXIONES PARA DESAGÜE**	**76**	**30/09/2022**	**14/12/2022**	
390	**2.3.1**	**CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**	**9**	**30/09/2022**	**8/10/2022**	
391	2.3.1.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	4	30/09/2022	3/10/2022	370
392	2.3.1.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	2	7/10/2022	8/10/2022	414
393	**2.3.2**	**CONEXIONES DOMICILIARIAS**	**76**	**30/09/2022**	**14/12/2022**	
394	**2.3.2.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**30/09/2022**	**1/10/2022**	
395	2.3.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	2	30/09/2022	1/10/2022	370



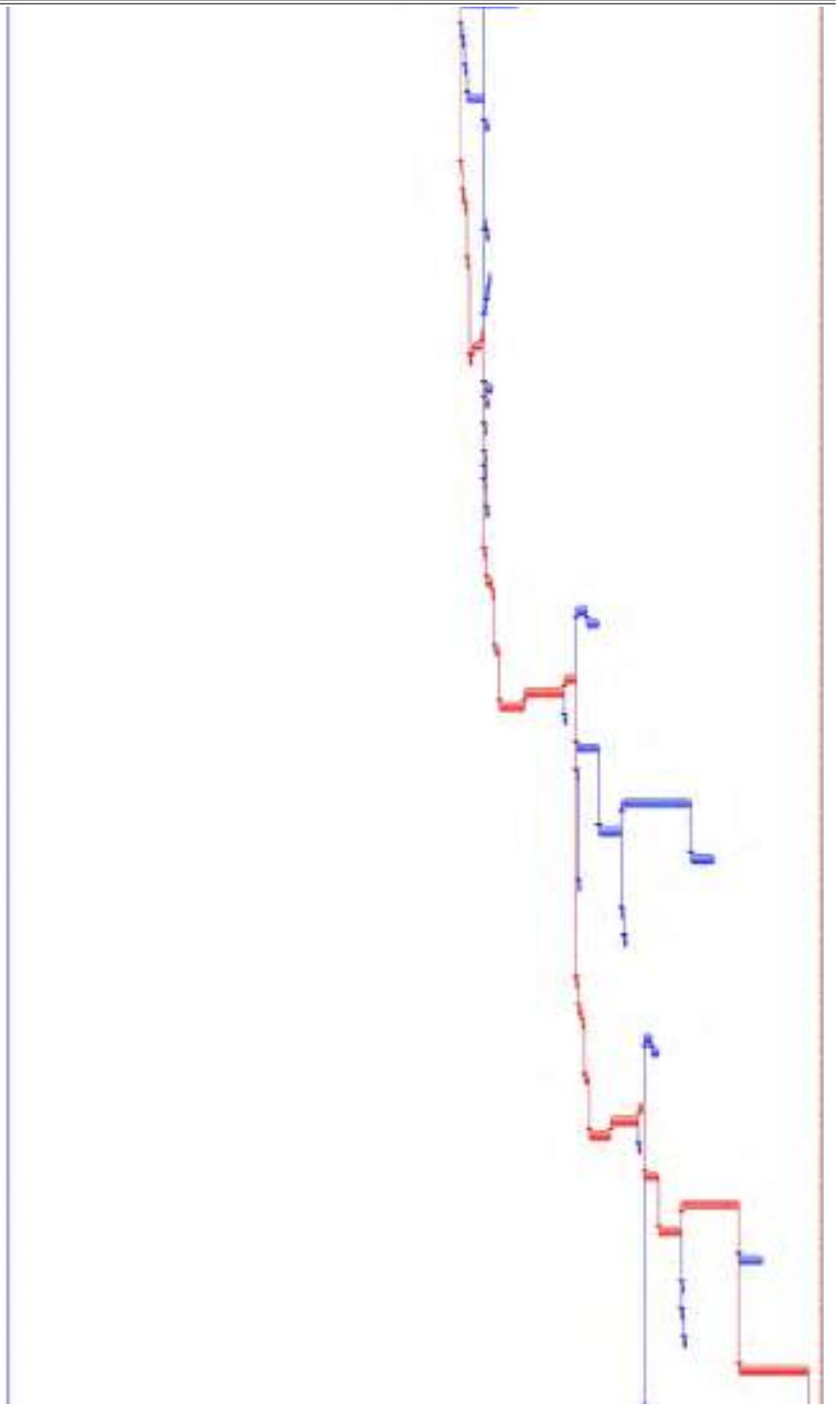
396	2.3.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**66**	**2/10/2022**	**6/12/2022**		
397	2.3.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PTUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	11	2/10/2022	12/10/2022	394	
398	2.3.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROF.(ML)	18	2/10/2022	19/10/2022	396 SS	
399	2.3.2.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERIA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	18	20/10/2022	6/11/2022	397	
400	2.3.2.2.4	RELLENO COMP. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	30	7/11/2022	6/12/2022	401 SS	
401	**2.3.2.3**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**16**	**7/11/2022**	**22/11/2022**		
402	2.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	8	7/11/2022	14/11/2022	398	
403	2.3.2.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	8	15/11/2022	22/11/2022	401	
404	**2.3.2.4**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**15/11/2022**	**15/11/2022**		
405	2.3.2.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	15/11/2022	15/11/2022	401	
406	**2.3.2.5**	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**	**22**	**23/11/2022**	**14/12/2022**		
407	2.3.2.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	22	23/11/2022	14/12/2022	402	
408	**2.3.3**	**CONEXIONES PUBLICAS**	**7**	**2/10/2022**	**8/10/2022**		
409	**2.3.3.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**2/10/2022**	**2/10/2022**		
410	2.3.3.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	1	2/10/2022	2/10/2022	394	
411	**2.3.3.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**4**	**3/10/2022**	**6/10/2022**		
412	2.3.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PTUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	1	3/10/2022	3/10/2022	409	
413	2.3.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROF.(ML)	1	3/10/2022	3/10/2022	411 SS	
414	2.3.3.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERIA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	1	4/10/2022	4/10/2022	412	
415	2.3.3.2.4	RELLENO COMP. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	2	5/10/2022	6/10/2022	416 SS	
416	**2.3.3.3**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**2**	**5/10/2022**	**6/10/2022**		
417	2.3.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	1	5/10/2022	5/10/2022	413	
418	2.3.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	1	6/10/2022	6/10/2022	416	
419	**2.3.3.4**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**7/10/2022**	**7/10/2022**		
420	2.3.3.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	7/10/2022	7/10/2022	417	
421	**2.3.3.5**	**CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO**	**1**	**8/10/2022**	**8/10/2022**		
422	2.3.3.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	1	8/10/2022	8/10/2022	419	
423	**2.4**	**RED DE VERTIMIENTO**	**21**	**9/06/2023**	**29/06/2023**		
424	**2.4.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**9/06/2023**	**9/06/2023**		
425	2.4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	1	9/06/2023	9/06/2023	620	
426	**2.4.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**20**	**10/06/2023**	**29/06/2023**		
427	2.4.2.1	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) PTUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.90 M	3	10/06/2023	12/06/2023	424	
428	2.4.2.2	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) PTUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.90 M	1	13/06/2023	13/06/2023	426	
429	2.4.2.3	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) PTUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.90 M	1	14/06/2023	14/06/2023	427	
430	2.4.2.4	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	2	14/06/2023	15/06/2023	428 SS	
431	2.4.2.5	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROF.(ML)	7	16/06/2023	22/06/2023	429	
432	2.4.2.6	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERIA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.90 M	7	23/06/2023	29/06/2023	430	
433	2.4.2.7	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.90 M, E=0.60 M	5	23/06/2023	27/06/2023	440 SS	
434	2.4.2.8	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.90 M, E=0.60 M	2	23/06/2023	24/06/2023	432 SS	
435	2.4.2.9	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.90 M, E=0.60 M	2	23/06/2023	24/06/2023	433 SS	
436	2.4.2.10	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.90 M, E=0.90 M	5	25/06/2023	29/06/2023	434	
437	2.4.2.11	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.90 M, E=1.40 M	2	25/06/2023	26/06/2023	435 SS	
438	2.4.2.12	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.90 M, E=1.70 M	2	25/06/2023	26/06/2023	436 SS	
439	2.4.2.13	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1	27/06/2023	27/06/2023	437	
440	**2.4.3**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**	**3**	**23/06/2023**	**25/06/2023**		
441	2.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	3	23/06/2023	25/06/2023	431 SS	
442	**2.4.4**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**3**	**26/06/2023**	**28/06/2023**		
443	2.4.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	3	26/06/2023	28/06/2023	440	
444	**2.5**	**BUZONES DE RED DE VERTIMIENTO**	**427**	**2/05/2022**	**2/07/2023**		
445	**2.5.1**	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**10/06/2023**	**10/06/2023**		
446	2.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	10/06/2023	10/06/2023	424	
447	**2.5.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**427**	**2/05/2022**	**2/07/2023**		
448	2.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	1	11/06/2023	11/06/2023	445	
449	2.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	2	11/06/2023	12/06/2023	447 SS	
450	2.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	24/06/2023	24/06/2023	454	
451	2.5.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	1	2/05/2022	2/05/2022		
452	2.5.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1	2/07/2023	2/07/2023		
453	**2.5.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**11**	**13/06/2023**	**23/06/2023**		
454	2.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	13/06/2023	13/06/2023	448	
455	2.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CAMARAS Y CAJAS	1	23/06/2023	23/06/2023	456	
456	2.5.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	23/06/2023	23/06/2023	456	
457	2.5.3.4	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	22/06/2023	22/06/2023	457	
458	2.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	1	21/06/2023	21/06/2023	463	
459	**2.5.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**14**	**14/06/2023**	**27/06/2023**		
460	2.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	1	27/06/2023	27/06/2023	460	
461	2.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	8	19/06/2023	26/06/2023	465	
462	2.5.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	1	21/06/2023	21/06/2023	462	
463	2.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	2	19/06/2023	20/06/2023	465	
464	2.5.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	1	20/06/2023	20/06/2023	464	
465	2.5.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	1	19/06/2023	19/06/2023	465	
466	2.5.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	5	14/06/2023	18/06/2023	453	
467	**2.6**	**FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO**	**30**	**5/09/2022**	**4/10/2022**		
468	2.6.1	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	30	5/09/2022	4/10/2022	326	
469	**3.0**	**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**	**363**	**30/10/2022**	**27/10/2023**		
470	**3.1**	**PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA**	**363**	**30/10/2022**	**27/10/2023**		
471	**3.1.1**	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**	**37**	**30/10/2022**	**5/12/2022**		
472	**3.1.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**37**	**30/10/2022**	**5/12/2022**		
473	3.1.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	9	30/10/2022	7/11/2022	356	
474	3.1.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	6	8/11/2022	13/11/2022	472	
475	3.1.1.1.3	EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE	22	14/11/2022	5/12/2022	473	
476	**3.1.2**	**CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (01 UND)**	**26**	**14/11/2022**	**9/12/2022**		
477	**3.1.2.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**14/11/2022**	**14/11/2022**		
478	3.1.2.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	14/11/2022	14/11/2022	473	
479	**3.1.2.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**18**	**15/11/2022**	**2/12/2022**		
480	3.1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	15/11/2022	15/11/2022	477	
481	3.1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	16/11/2022	16/11/2022	479	
482	3.1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	1/12/2022	1/12/2022	487	
483	3.1.2.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	2/12/2022	2/12/2022	481	
484	**3.1.2.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**15**	**17/11/2022**	**1/12/2022**		
485	3.1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	17/11/2022	17/11/2022	480	
486	3.1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	1/12/2022	1/12/2022	487	
487	**3.1.2.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**13**	**18/11/2022**	**30/11/2022**		
488	3.1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	30/11/2022	30/11/2022	488	
489	3.1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	9	21/11/2022	29/11/2022	489	
490	3.1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	3	18/11/2022	20/11/2022	484	
491	3.1.2.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	1	30/11/2022	30/11/2022	488	
492	**3.1.2.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**9**	**1/12/2022**	**9/12/2022**		
493	3.1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	9	1/12/2022	9/12/2022	487	
494	**3.1.2.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**2**	**1/12/2022**	**2/12/2022**		
495	3.1.2.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	1	1/12/2022	1/12/2022	487	
496	3.1.2.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR	1	2/12/2022	2/12/2022	494	



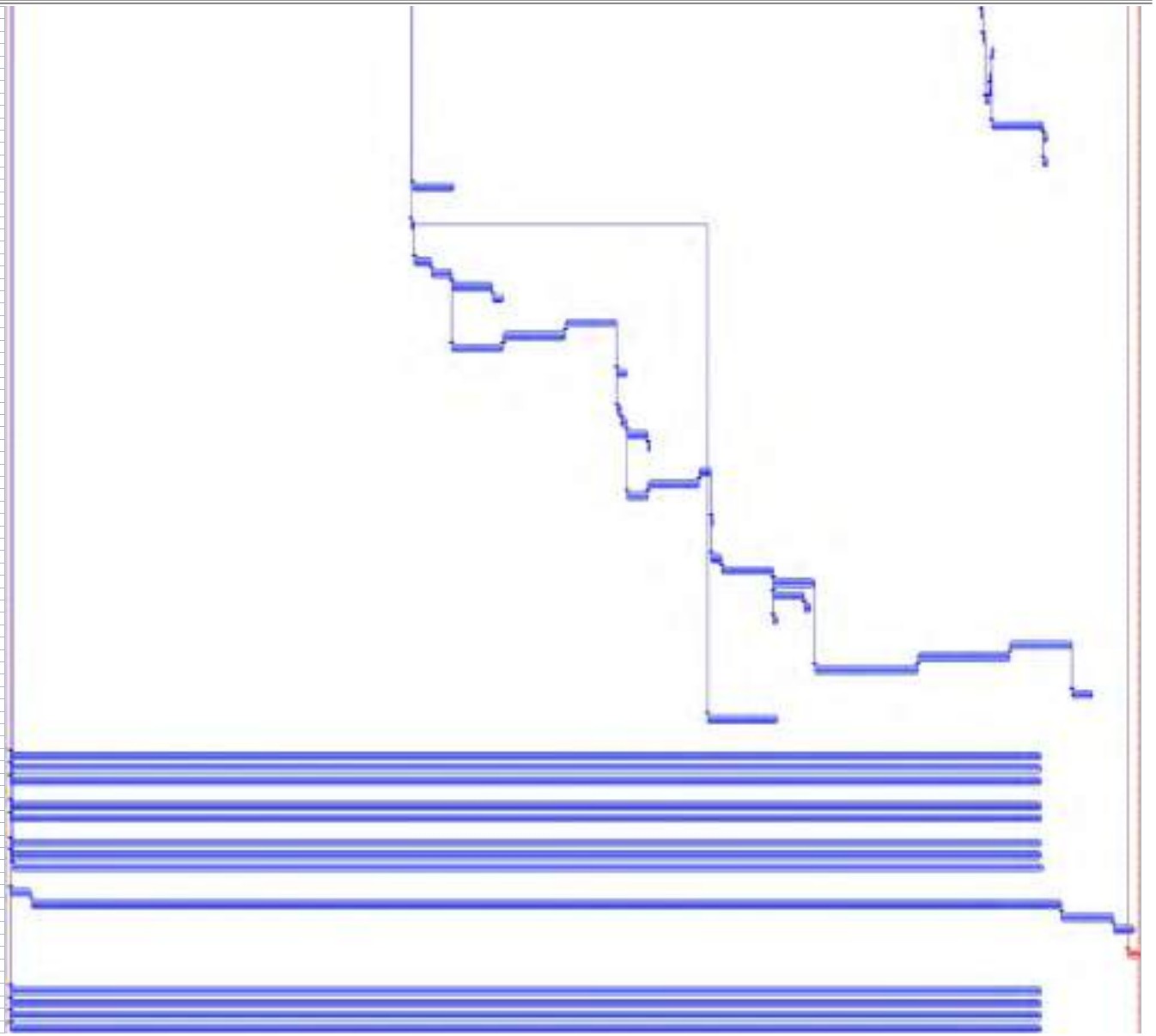
497	**3.1.2.7**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**3/12/2022**	**3/12/2022**	
498	3.1.2.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	3/12/2022	3/12/2022	495
499	**3.1.2.8**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**1/12/2022**	**1/12/2022**	
500	3.1.2.8.1	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS	1	1/12/2022	1/12/2022	487
501	3.1.2.8.2	REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS	1	1/12/2022	1/12/2022	487
502	**3.1.3**	**TANQUE IMHOFF (02 UND)**	**139**	**15/11/2022**	**2/04/2023**	
503	**3.1.3.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**15/11/2022**	**15/11/2022**	
504	3.1.3.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	15/11/2022	15/11/2022	477
505	**3.1.3.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**138**	**16/11/2022**	**2/04/2023**	
506	3.1.3.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	11	16/11/2022	26/11/2022	503
507	3.1.3.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	2	27/11/2022	28/11/2022	505
508	3.1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	17	27/02/2023	15/03/2023	512
509	3.1.3.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	18	16/03/2023	2/04/2023	507
510	**3.1.3.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**2**	**29/11/2022**	**30/11/2022**	
511	3.1.3.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	2	29/11/2022	30/11/2022	506
512	**3.1.3.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**88**	**1/12/2022**	**26/02/2023**	
513	3.1.3.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	18	9/02/2023	26/02/2023	513
514	3.1.3.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	35	5/01/2023	8/02/2023	514
515	3.1.3.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	35	1/12/2022	4/01/2023	510
516	3.1.3.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	2	9/02/2023	10/02/2023	513
517	**3.1.3.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**20**	**27/02/2023**	**18/03/2023**	
518	3.1.3.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	20	27/02/2023	18/03/2023	512
519	**3.1.3.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**2**	**27/02/2023**	**28/02/2023**	
520	3.1.3.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	1	27/02/2023	27/02/2023	512
521	3.1.3.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U OF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF	1	28/02/2023	28/02/2023	519
522	**3.1.3.7**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**1/03/2023**	**1/03/2023**	
523	3.1.3.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	1/03/2023	1/03/2023	520
524	**3.1.3.8**	**CARPINTERIA METALICA**	**23**	**27/02/2023**	**21/03/2023**	
525	3.1.3.8.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	1	27/02/2023	27/02/2023	512
526	3.1.3.8.2	BARANDA METALICA	3	19/03/2023	21/03/2023	517
527	**3.1.3.9**	**PINTURA**	**1**	**22/03/2023**	**22/03/2023**	
528	3.1.3.9.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	22/03/2023	22/03/2023	525
529	**3.1.4**	**LECHO DE SECADO (01 UND)**	**34**	**27/02/2023**	**1/04/2023**	
530	**3.1.4.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**27/02/2023**	**27/02/2023**	
531	3.1.4.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	27/02/2023	27/02/2023	512
532	**3.1.4.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**26**	**28/02/2023**	**25/03/2023**	
533	3.1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	2	28/02/2023	1/03/2023	530
534	3.1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	2	2/03/2023	3/03/2023	532
535	3.1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	22/03/2023	22/03/2023	539
536	3.1.4.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	3	23/03/2023	25/03/2023	534
537	**3.1.4.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**4/03/2023**	**4/03/2023**	
538	3.1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	4/03/2023	4/03/2023	533
539	**3.1.4.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**17**	**5/03/2023**	**21/03/2023**	
540	3.1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	3	19/03/2023	21/03/2023	540
541	3.1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	10	9/03/2023	18/03/2023	541
542	3.1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	4	5/03/2023	8/03/2023	537
543	**3.1.4.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**11**	**22/03/2023**	**1/04/2023**	
544	3.1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	11	22/03/2023	1/04/2023	539
545	**3.1.4.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**3**	**22/03/2023**	**24/03/2023**	
546	3.1.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	1	22/03/2023	22/03/2023	539
547	3.1.4.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	1	23/03/2023	23/03/2023	545
548	3.1.4.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U OF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO	1	24/03/2023	24/03/2023	546
549	**3.1.4.7**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**25/03/2023**	**25/03/2023**	
550	3.1.4.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	25/03/2023	25/03/2023	547
551	**3.1.4.8**	**COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS**	**6**	**22/03/2023**	**27/03/2023**	
552	3.1.4.8.1	COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS	6	22/03/2023	27/03/2023	539
553	**3.1.4.9**	**LECHO FILTRANTE**	**4**	**26/03/2023**	**29/03/2023**	
554	3.1.4.9.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS	4	26/03/2023	29/03/2023	549
555	**3.1.5**	**FILTRO BIOLOGICO (01 UND)**	**38**	**22/03/2023**	**28/04/2023**	
556	**3.1.5.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**22/03/2023**	**22/03/2023**	
557	3.1.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	22/03/2023	22/03/2023	539
558	**3.1.5.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**34**	**23/03/2023**	**25/04/2023**	
559	3.1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	2	23/03/2023	24/03/2023	556
560	3.1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	25/03/2023	25/03/2023	558
561	3.1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	3	20/04/2023	22/04/2023	565
562	3.1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	3	23/04/2023	25/04/2023	560
563	**3.1.5.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**1**	**26/03/2023**	**26/03/2023**	
564	3.1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	26/03/2023	26/03/2023	559
565	**3.1.5.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**24**	**27/03/2023**	**19/04/2023**	
566	3.1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	3	17/04/2023	19/04/2023	566
567	3.1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	11	6/04/2023	16/04/2023	567
568	3.1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	10	27/03/2023	5/04/2023	563
569	3.1.5.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	1	17/04/2023	17/04/2023	566
570	**3.1.5.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**7**	**20/04/2023**	**26/04/2023**	
571	3.1.5.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	7	20/04/2023	26/04/2023	565
572	**3.1.5.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**4**	**20/04/2023**	**23/04/2023**	
573	3.1.5.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	1	20/04/2023	20/04/2023	565
574	3.1.5.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U OF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	1	21/04/2023	21/04/2023	572
575	3.1.5.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U OF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO	1	22/04/2023	22/04/2023	573
576	3.1.5.6.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U OF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO	1	23/04/2023	23/04/2023	574
577	**3.1.5.7**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**24/04/2023**	**24/04/2023**	
578	3.1.5.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	24/04/2023	24/04/2023	575
579	**3.1.5.8**	**LECHO FILTRANTE**	**5**	**24/04/2023**	**28/04/2023**	
580	3.1.5.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO	5	24/04/2023	28/04/2023	575
581	**3.1.6**	**HUMEDAL (01 UND)**	**65**	**20/04/2023**	**23/06/2023**	
582	**3.1.6.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**20/04/2023**	**20/04/2023**	
583	3.1.6.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	20/04/2023	20/04/2023	565
584	**3.1.6.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**44**	**21/04/2023**	**3/06/2023**	
585	3.1.6.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	3	21/04/2023	23/04/2023	582
586	3.1.6.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	3	24/04/2023	26/04/2023	584
587	3.1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	30/05/2023	30/05/2023	592
588	3.1.6.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	4	31/05/2023	3/06/2023	586
589	**3.1.6.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**34**	**27/04/2023**	**30/05/2023**	
590	3.1.6.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	4	27/04/2023	30/04/2023	585
591	3.1.6.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	30/05/2023	30/05/2023	592
592	**3.1.6.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**29**	**1/05/2023**	**29/05/2023**	
593	3.1.6.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	4	26/05/2023	29/05/2023	593
594	3.1.6.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	17	9/05/2023	25/05/2023	594
595	3.1.6.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	8	1/05/2023	8/05/2023	589
596	**3.1.6.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**25**	**30/05/2023**	**23/06/2023**	
597	3.1.6.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	25	30/05/2023	23/06/2023	592



598	**3.1.6.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**2**	**30/05/2023**	**31/05/2023**	
599	3.1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U DE NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	1	30/05/2023	30/05/2023	592
600	3.1.6.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC-U DE NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL	1	31/05/2023	31/05/2023	598
601	**3.1.6.7**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**1/06/2023**	**1/06/2023**	
602	3.1.6.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	1/06/2023	1/06/2023	599
603	**3.1.6.8**	**LECHO FILTRANTE**	**7**	**2/06/2023**	**8/06/2023**	
604	3.1.6.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL	7	2/06/2023	8/06/2023	601
605	**3.1.6.9**	**COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL**	**2**	**9/06/2023**	**10/06/2023**	
606	3.1.6.9.1	SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	2	9/06/2023	10/06/2023	603
607	**3.1.7**	**CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)**	**14**	**30/05/2023**	**12/06/2023**	
608	**3.1.7.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**30/05/2023**	**30/05/2023**	
609	3.1.7.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	30/05/2023	30/05/2023	592
610	**3.1.7.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**11**	**31/05/2023**	**10/06/2023**	
611	3.1.7.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	31/05/2023	31/05/2023	608
612	3.1.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	1/06/2023	1/06/2023	610
613	3.1.7.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1	9/06/2023	9/06/2023	620
614	3.1.7.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	10/06/2023	10/06/2023	612
615	**3.1.7.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**10**	**2/06/2023**	**11/06/2023**	
616	3.1.7.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	1	2/06/2023	2/06/2023	611
617	3.1.7.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	1	11/06/2023	11/06/2023	617
618	3.1.7.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	1	10/06/2023	10/06/2023	618
619	3.1.7.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	1	9/06/2023	9/06/2023	620
620	**3.1.7.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**6**	**3/06/2023**	**8/06/2023**	
621	3.1.7.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	8/06/2023	8/06/2023	621
622	3.1.7.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	4	4/06/2023	7/06/2023	622
623	3.1.7.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	1	3/06/2023	3/06/2023	615
624	**3.1.7.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**4**	**9/06/2023**	**12/06/2023**	
625	3.1.7.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	4	9/06/2023	12/06/2023	620
626	3.1.7.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	2	9/06/2023	10/06/2023	620
627	**3.1.7.6**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**9/06/2023**	**9/06/2023**	
628	3.1.7.6.1	ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	1	9/06/2023	9/06/2023	620
629	**3.1.7.7**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**1**	**9/06/2023**	**9/06/2023**	
630	3.1.7.7.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	1	9/06/2023	9/06/2023	620
631	3.1.7.7.2	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4"	1	9/06/2023	9/06/2023	620
632	3.1.7.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U DE NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	1	9/06/2023	9/06/2023	620
633	**3.1.7.8**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**10/06/2023**	**10/06/2023**	
634	3.1.7.8.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	10/06/2023	10/06/2023	631
635	**3.1.8**	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 1**	**100**	**9/06/2023**	**16/09/2023**	
636	**3.1.8.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**9/06/2023**	**9/06/2023**	
637	3.1.8.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	9/06/2023	9/06/2023	620
638	**3.1.8.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**49**	**10/06/2023**	**28/07/2023**	
639	3.1.8.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	3	10/06/2023	12/06/2023	636
640	3.1.8.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	13/06/2023	13/06/2023	638
641	3.1.8.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	5	19/07/2023	23/07/2023	645
642	3.1.8.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	5	24/07/2023	28/07/2023	640
643	**3.1.8.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**2**	**14/06/2023**	**15/06/2023**	
644	3.1.8.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	2	14/06/2023	15/06/2023	639
645	**3.1.8.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**33**	**16/06/2023**	**18/07/2023**	
646	3.1.8.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	5	14/07/2023	18/07/2023	646
647	3.1.8.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	17	27/06/2023	13/07/2023	647
648	3.1.8.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	11	16/06/2023	26/06/2023	643
649	3.1.8.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	1	14/07/2023	14/07/2023	646
650	**3.1.8.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**10**	**19/07/2023**	**28/07/2023**	
651	3.1.8.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	10	19/07/2023	28/07/2023	645
652	**3.1.8.6**	**EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA**	**1**	**19/07/2023**	**19/07/2023**	
653	3.1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - U DE NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	1	19/07/2023	19/07/2023	645
654	**3.1.8.7**	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**	**30**	**8/08/2023**	**6/09/2023**	
655	3.1.8.7.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	30	8/08/2023	6/09/2023	656
656	**3.1.8.8**	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**	**10**	**29/07/2023**	**7/08/2023**	
657	3.1.8.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	10	29/07/2023	7/08/2023	650
658	**3.1.8.9**	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**	**10**	**7/09/2023**	**16/09/2023**	
659	3.1.8.9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	10	7/09/2023	16/09/2023	654
660	**3.1.8.10**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**20/07/2023**	**20/07/2023**	
661	3.1.8.10.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	20/07/2023	20/07/2023	652
662	**3.1.8.11**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**8/08/2023**	**8/08/2023**	
663	3.1.8.11.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	1	8/08/2023	8/08/2023	656
664	**3.1.8.12**	**PINTURA**	**1**	**9/08/2023**	**9/08/2023**	
665	3.1.8.12.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	9/08/2023	9/08/2023	662
666	**3.1.9**	**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 2**	**101**	**19/07/2023**	**27/10/2023**	
667	**3.1.9.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**19/07/2023**	**19/07/2023**	
668	3.1.9.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	19/07/2023	19/07/2023	645
669	**3.1.9.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**35**	**20/07/2023**	**23/08/2023**	
670	3.1.9.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	2	20/07/2023	21/07/2023	667
671	3.1.9.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	1	22/07/2023	22/07/2023	669
672	3.1.9.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	3	18/08/2023	20/08/2023	676
673	3.1.9.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	3	21/08/2023	23/08/2023	671
674	**3.1.9.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**2**	**23/07/2023**	**24/07/2023**	
675	3.1.9.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	2	23/07/2023	24/07/2023	670
676	**3.1.9.4**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**24**	**25/07/2023**	**17/08/2023**	
677	3.1.9.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	3	15/08/2023	17/08/2023	677
678	3.1.9.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	12	3/08/2023	14/08/2023	678
679	3.1.9.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	9	25/07/2023	2/08/2023	674
680	3.1.9.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	1	15/08/2023	15/08/2023	677
681	**3.1.9.5**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**6**	**18/08/2023**	**23/08/2023**	
682	3.1.9.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	6	18/08/2023	23/08/2023	676
683	**3.1.9.6**	**SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO**	**25**	**3/09/2023**	**27/09/2023**	
684	3.1.9.6.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	25	3/09/2023	27/09/2023	685
685	**3.1.9.7**	**SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO**	**10**	**24/08/2023**	**2/09/2023**	
686	3.1.9.7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	10	24/08/2023	2/09/2023	681
687	**3.1.9.8**	**SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES**	**10**	**28/09/2023**	**7/10/2023**	
688	3.1.9.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	10	28/09/2023	7/10/2023	683
689	**3.1.9.9**	**PRUEBA HIDRAULICA**	**1**	**3/09/2023**	**3/09/2023**	
690	3.1.9.9.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	1	3/09/2023	3/09/2023	685
691	**3.1.9.10**	**CARPINTERIA METALICA**	**1**	**3/09/2023**	**3/09/2023**	
692	3.1.9.10.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	1	3/09/2023	3/09/2023	685
693	**3.1.9.11**	**PINTURA**	**1**	**4/09/2023**	**4/09/2023**	
694	3.1.9.11.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	1	4/09/2023	4/09/2023	691
695	**3.1.9.12**	**CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN**	**30**	**28/09/2023**	**27/10/2023**	
696	3.1.9.12.1	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN	30	28/09/2023	27/10/2023	683
697	**3.1.10**	**CERCO DE PROTECCION - PTAR**	**32**	**18/08/2023**	**18/09/2023**	
698	**3.1.10.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**1**	**18/08/2023**	**18/08/2023**	



699	3.1.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	1	18/08/2023	18/08/2023	676
700	**3.1.10.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**5**	**19/08/2023**	**23/08/2023**	
701	3.1.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	1	19/08/2023	19/08/2023	698
702	3.1.10.2.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	1	23/08/2023	23/08/2023	703
703	**3.1.10.3**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**3**	**20/08/2023**	**22/08/2023**	
704	3.1.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	1	22/08/2023	22/08/2023	705
705	3.1.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	1	22/08/2023	22/08/2023	705
706	3.1.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	2	20/08/2023	21/08/2023	700
707	**3.1.10.4**	**CARPINTERIA METALICA**	**27**	**23/08/2023**	**18/09/2023**	
708	3.1.10.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	25	23/08/2023	16/09/2023	703
709	3.1.10.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	2	17/09/2023	18/09/2023	707
710	**3.1.10.5**	**PINTURA**	**2**	**17/09/2023**	**18/09/2023**	
711	3.1.10.5.1	PINTURA POSTES DE F"G" P/CERCO PERIMETRICO	2	17/09/2023	18/09/2023	707
712	**3.1.11**	**FLETE TERRESTRE - PTAR MAYUPATA**	**20**	**15/11/2022**	**4/12/2022**	
713	3.1.11.1	FLETE TERRESTRE - PTAR	20	15/11/2022	4/12/2022	472
714	**4.0**	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**	**331**	**14/11/2022**	**10/10/2023**	
715	**4.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2**	**14/11/2022**	**15/11/2022**	
716	4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	2	14/11/2022	15/11/2022	473
717	**4.2**	**CANAL PLUVIAL TIPO 6**	**103**	**16/11/2022**	**26/02/2023**	
718	**4.2.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**43**	**16/11/2022**	**28/12/2022**	
719	4.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	8	16/11/2022	23/11/2022	715
720	4.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	10	24/11/2022	3/12/2022	718
721	4.2.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	20	4/12/2022	23/12/2022	719
722	4.2.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	5	24/12/2022	28/12/2022	720
723	**4.2.2**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**80**	**4/12/2022**	**21/02/2023**	
724	4.2.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	25	28/01/2023	21/02/2023	724
725	4.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	30	29/12/2022	27/01/2023	725
726	4.2.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	25	4/12/2022	28/12/2022	719
727	**4.2.3**	**SELLADO DE JUNTAS**	**5**	**22/02/2023**	**26/02/2023**	
728	4.2.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	5	22/02/2023	26/02/2023	723
729	**4.3**	**CANAL PLUVIAL TIPO 7**	**47**	**22/02/2023**	**9/04/2023**	
730	**4.3.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**16**	**22/02/2023**	**9/03/2023**	
731	4.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	2	22/02/2023	23/02/2023	723
732	4.3.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	3	24/02/2023	26/02/2023	730
733	4.3.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	10	27/02/2023	8/03/2023	731
734	4.3.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1	9/03/2023	9/03/2023	732
735	**4.3.2**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**41**	**27/02/2023**	**8/04/2023**	
736	4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	6	3/04/2023	8/04/2023	736
737	4.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	25	9/03/2023	2/04/2023	737
738	4.3.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	10	27/02/2023	8/03/2023	731
739	**4.3.3**	**SELLADO DE JUNTAS**	**1**	**9/04/2023**	**9/04/2023**	
740	4.3.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	1	9/04/2023	9/04/2023	735
741	**4.4**	**CANAL PLUVIAL TIPO 8**	**185**	**9/04/2023**	**10/10/2023**	
742	**4.4.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**50**	**9/04/2023**	**28/05/2023**	
743	4.4.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	5	9/04/2023	13/04/2023	735
744	4.4.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	25	14/04/2023	8/05/2023	742
745	4.4.1.3	CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL	20	9/05/2023	28/05/2023	743
746	4.4.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	15	9/05/2023	23/05/2023	743
747	4.4.1.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	3	24/05/2023	26/05/2023	745
748	4.4.1.6	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	2	9/05/2023	10/05/2023	743
749	**4.4.2**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**125**	**29/05/2023**	**30/09/2023**	
750	4.4.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	30	1/09/2023	30/09/2023	750
751	4.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	45	18/07/2023	31/08/2023	751
752	4.4.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	50	29/05/2023	17/07/2023	744
753	**4.4.3**	**SELLADO DE JUNTAS**	**10**	**1/10/2023**	**10/10/2023**	
754	4.4.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	10	1/10/2023	10/10/2023	749
755	**4.5**	**FLETES TERRESTRES - DRENAJE PLUVIAL**	**34**	**7/04/2023**	**10/05/2023**	
756	4.5.1	FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL	34	7/04/2023	10/05/2023	715
757	**5.0**	**PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**	**547**	**4/05/2022**	**1/11/2023**	
758	**5.1**	**PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA**	**500**	**4/05/2022**	**15/09/2023**	
759	5.1.1	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	500	4/05/2022	15/09/2023	10
760	5.1.2	LETREROS INFORMATIVOS	500	4/05/2022	15/09/2023	10
761	5.1.3	MATERIAL INFORMATIVO	500	4/05/2022	15/09/2023	10
762	**5.2**	**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**	**500**	**4/05/2022**	**15/09/2023**	
763	5.2.1	CONTENEDORES	500	4/05/2022	15/09/2023	10
764	5.2.2	BAÑO PARA PERSONAL OBRERO	500	4/05/2022	15/09/2023	4
765	**5.3**	**PLAN DE CONTINGENCIAS**	**501**	**4/05/2022**	**16/09/2023**	
766	5.3.1	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	500	4/05/2022	15/09/2023	4
767	5.3.2	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUIN)	500	4/05/2022	15/09/2023	4
768	5.3.3	EQUIPO ANTIDERRAMES	500	5/05/2022	16/09/2023	7
769	**5.4**	**PLAN DE MITIGACION DEL PROYECTO POR DAÑOS OCASIONADOS**	**545**	**4/05/2022**	**30/10/2023**	
770	5.4.1	ETAPA DE PLANIFICACION	10	4/05/2022	13/05/2022	4
771	5.4.2	ETAPA DE CONSTRUCCION	500	14/05/2022	25/09/2023	769
772	5.4.3	ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	25	26/09/2023	20/10/2023	770
773	5.4.4	ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	10	21/10/2023	30/10/2023	771
774	**5.5**	**PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA**	**5**	**28/10/2023**	**1/11/2023**	
775	5.5.1	LIMPIEZA FINAL Y ELIMINACION A BOTADERO	5	28/10/2023	1/11/2023	695
776	**6.0**	**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**	**500**	**4/05/2022**	**15/09/2023**	
777	**6.1**	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	**500**	**4/05/2022**	**15/09/2023**	
778	6.1.1	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	500	4/05/2022	15/09/2023	4
779	6.1.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	500	4/05/2022	15/09/2023	4
780	6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	500	4/05/2022	15/09/2023	4
781	6.1.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	500	4/05/2022	15/09/2023	4



CRONOGRAMA VALORIZADO DEL PROYECTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
1	**SISTEMA DE AGUA POTABLE**				**1,023,781.83**	**108,554.19**	**214,691.31**	**135,158.73**	**114,004.47**	**43,262.22**	**54,488.71**	**62,167.50**	**178,623.19**	**107,931.03**	**4,900.49**									
1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES**				**28,372.86**	**28,372.86**																		
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES				25,212.36	25,212.36																		
1.1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÒN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00	1,212.36	1,212.36	1,212.36																		
1.1.1.2	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	12.00	2,000.00	24,000.00	24,000.00																		
1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				3,160.50	3,160.50																		
1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	und	1.00	3,160.50	3,160.50	3,160.50																		
1.2	**CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)**				**13,479.88**	**13,479.88**																		
1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				116.04	116.04																		
1.2.1.1	DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE	m³	0.60	142.96	85.78	85.78																		
1.2.1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	12.82	0.46	5.90	5.90																		
1.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	12.82	1.90	24.36	24.36																		
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				514.50	514.50																		
1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.84	34.53	236.19	236.19																		
1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	10.11	1.73	17.49	17.49																		
1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.56	23.02	12.89	12.89																		
1.2.2.4	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION	m³	1.20	34.53	41.44	41.44																		
1.2.2.5	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	8.97	23.02	206.49	206.49																		
1.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,186.28	1,186.28																		
1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.28	377.83	105.79	105.79																		
1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.81	374.43	1,052.15	1,052.15																		
1.2.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25	45.30	11.33	11.33																		
1.2.3.4	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.04	425.23	17.01	17.01																		
1.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,362.69	3,362.69																		
1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.22	452.23	1,456.18	1,456.18																		
1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	25.23	51.01	1,286.98	1,286.98																		
1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	100.90	6.14	619.53	619.53																		
1.2.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				730.36	730.36																		
1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	10.10	27.75	280.28	280.28																		
1.2.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	17.65	25.50	450.08	450.08																		
1.2.6	CARPINTERIA METALICA				114.11	114.11																		
1.2.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	69.70	69.70	69.70																		
1.2.6.2	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	44.41	44.41	44.41																		
1.2.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				511.86	511.86																		
1.2.7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	268.98	268.98	268.98																		
1.2.7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	174.00	174.00	174.00																		
1.2.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA	und	1.00	68.88	68.88	68.88																		
1.2.8	PINTURA				169.68	169.68																		
1.2.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.65	8.90	157.09	157.09																		
1.2.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	1.04	12.11	12.59	12.59																		
1.2.9	LIMPIEZA				50.93	50.93																		
1.2.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	50.93	50.93	50.93																		
1.2.10	CERCO DE PROTECCION - CAPTACION				6,723.43	6,723.43																		
1.2.10.1	TRABAJOS PRELIMINARES				70.07	70.07																		
1.2.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.88	1.90	70.07	70.07																		
1.2.10.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				104.97	104.97																		
1.2.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1.22	34.53	42.13	42.13																		
1.2.10.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.23	23.02	5.29	5.29																		
1.2.10.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	2.50	23.02	57.55	57.55																		
1.2.10.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,422.85	1,422.85																		
1.2.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.49	425.23	208.36	208.36																		
1.2.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	2.23	374.43	834.98	834.98																		
1.2.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	7.44	51.01	379.51	379.51																		
1.2.10.4	PINTURA				61.02	61.02																		
1.2.10.4.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	9.00	6.78	61.02	61.02																		
1.2.10.5	CARPINTERIA METALICA				5,064.52	5,064.52																		
1.2.10.5.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	22.20	196.93	4,371.85	4,371.85																		
1.2.10.5.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	2.05	337.89	692.67	692.67																		
1.3	**LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)**				**299,954.85**	**23,332.47**	**176,266.43**	**89,688.81**	**10,667.14**															
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				6,170.44	6,170.44																		
1.3.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES	m	6,707.00	0.19	1,274.33	1,274.33																		
1.3.1.2	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	6,707.00	0.73	4,896.11	4,896.11																		
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				212,075.34	17,162.03	94,892.71	89,353.46	10,667.14															
1.3.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	6,707.00	13.81	92,623.67	16,345.35	40,863.38	35,414.93																
1.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	6,707.00	1.38	9,255.66	816.68	4,083.38	4,219.49	136.11															
1.3.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	6,707.00	2.88	19,316.16		8,521.84	8,805.90	1,988.43															
1.3.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	6,707.00	9.15	61,369.05		41,424.11	19,944.94																
1.3.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	6,707.00	4.40	29,510.80			20,968.20	8,542.60															
1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				74,590.77		74,590.77																	

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2"	m	4,460.70	10.84	48,353.99		48,353.99																
1.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	2,246.30	11.68	26,236.78		26,236.78																
1.3.4	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION				6,707.00		6,371.65	335.35															
1.3.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	6,707.00	1.00	6,707.00		6,371.65	335.35															
1.3.5	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				411.30		411.30																
1.3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	411.30	411.30		411.30																
1.4	**CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)**				**19,858.59**	**19,858.59**																	
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				55.82	55.82																	
1.4.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	23.65	0.46	10.88	10.88																	
1.4.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	23.65	1.90	44.94	44.94																	
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,096.58	5,096.58																	
1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	14.96	34.53	516.57	516.57																	
1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	19.80	1.73	34.25	34.25																	
1.4.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	197.47	23.02	4,545.76	4,545.76																	
1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				681.11	681.11																	
1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.10	377.83	415.61	415.61																	
1.4.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.39	425.23	165.84	165.84																	
1.4.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	2.20	45.30	99.66	99.66																	
1.4.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				6,795.76	6,795.76																	
1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	5.61	452.23	2,537.01	2,537.01																	
1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	66.88	51.01	3,411.55	3,411.55																	
1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	137.98	6.14	847.20	847.20																	
1.4.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,832.33	1,832.33																	
1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	27.72	27.75	769.23	769.23																	
1.4.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	41.69	25.50	1,063.10	1,063.10																	
1.4.6	CARPINTERIA METALICA				766.70	766.70																	
1.4.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	11.00	69.70	766.70	766.70																	
1.4.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				3,656.95	3,656.95																	
1.4.7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	135.50	1,490.50	1,490.50																	
1.4.7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	132.60	1,458.60	1,458.60																	
1.4.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION	und	11.00	64.35	707.85	707.85																	
1.4.8	PINTURA				413.11	413.11																	
1.4.8.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	35.64	8.90	317.20	317.20																	
1.4.8.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.92	12.11	95.91	95.91																	
1.4.9	LIMPIEZA				560.23	560.23																	
1.4.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	11.00	50.93	560.23	560.23																	
1.5	**PASES AEREOS**				**83,235.42**	**3,529.39**	**38,424.88**	**41,281.15**															
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES				61.20	61.20																	
1.5.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	25.93	0.46	11.93	11.93																	
1.5.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	25.93	1.90	49.27	49.27																	
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,377.45	1,392.88	984.57																
1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	38.40	34.53	1,325.95	1,325.95																	
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	38.69	1.73	66.93	66.93																	
1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	16.48	23.02	379.37		379.37																
1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	26.29	23.02	605.20		605.20																
1.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				7,449.04	803.61	6,645.43																
1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m²	2.55	315.14	803.61	803.61																	
1.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	10.52	425.23	4,473.42		4,473.42																
1.5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	42.58	51.01	2,172.01		2,172.01																
1.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				18,740.93	1,271.70	17,469.23																
1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	16.25	452.23	7,348.74		7,348.74																
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	98.68	51.01	5,033.67		5,033.67																
1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,035.59	6.14	6,358.52	1,271.70	5,086.82																
1.5.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,833.20		1,833.20																
1.5.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	71.89	25.50	1,833.20		1,833.20																
1.5.6	PINTURA				639.82			639.82															
1.5.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	71.89	8.90	639.82			639.82															
1.5.7	ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE				43,012.98		11,492.45	31,520.53															
1.5.7.1	ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE	und	1.00	10,095.84	10,095.84		10,095.84																
1.5.7.2	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/2"	m	190.30	73.39	13,966.12		1,396.61	12,569.51															
1.5.7.3	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	m	104.18	55.89	5,822.62			5,822.62															
1.5.7.4	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4"	und	184.00	71.35	13,128.40			13,128.40															
1.5.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				9,120.80			9,120.80															
1.5.8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427	m	149.00	58.56	8,725.44			8,725.44															
1.5.8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	8.00	11.68	93.44			93.44															
1.5.8.3	EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC 1 1/2"	und	16.00	18.87	301.92			301.92															
1.6	**VALVULA DE PURGA (01 UND)**				**826.31**			**220.50**	**605.81**														
1.6.1	VÁLVULA DE PURGA DE Ø 2" (01 UND)				826.31			220.50	605.81														
1.6.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				2.36			2.36															
1.6.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1.00	0.46	0.46			0.46															
1.6.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	1.00	1.90	1.90			1.90															
1.6.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				36.83			20.72	16.11														
1.6.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.60	34.53	20.72			20.72															
1.6.1.2.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.11	23.02	2.53				2.53														

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
1.6.1.2.3	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	0.59	23.02	13.58				13.58														
1.6.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				10.31				10.31														
1.6.1.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.02	425.23	8.50				8.50														
1.6.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.04	45.30	1.81				1.81														
1.6.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				265.46			197.42	68.04														
1.6.1.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.16	425.23	68.04				68.04														
1.6.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	2.32	51.01	118.34			118.34															
1.6.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	12.88	6.14	79.08			79.08															
1.6.1.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				40.80				40.80														
1.6.1.5.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	1.60	25.50	40.80				40.80														
1.6.1.6	CARPINTERIA METALICA				44.41				44.41														
1.6.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO	und	1.00	44.41	44.41				44.41														
1.6.1.7	COLOCACION DE GRAVA				1.07				1.07														
1.6.1.7.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	1.07				1.07														
1.6.1.8	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				353.54				353.54														
1.6.1.8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON	und	1.00	353.54	353.54				353.54														
1.6.1.9	PINTURA				18.60				18.60														
1.6.1.9.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	1.60	8.90	14.24				14.24														
1.6.1.9.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.36	12.11	4.36				4.36														
1.6.1.10	LIMPIEZA				52.93				52.93														
1.6.1.10.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	52.93	52.93				52.93														
1.7	**RESERVORIO (150.00 M3)**				**117,489.92**			**3,968.27**	**98,177.80**	**15,343.85**													
1.7.1	RESERVORIO CIRCULAR V=150 M³				100,165.51			3,968.27	90,298.17	5,899.07													
1.7.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				298.99			298.99															
1.7.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	126.69	0.46	58.28			58.28															
1.7.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.69	1.90	240.71			240.71															
1.7.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,598.55			2,046.31	1,552.24														
1.7.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	56.68	34.53	1,957.16			1,957.16															
1.7.1.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	51.53	1.73	89.15			89.15															
1.7.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	2.94	23.02	67.68				67.68														
1.7.1.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	64.49	23.02	1,484.56				1,484.56														
1.7.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,672.57			1,622.97		49.60													
1.7.1.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	5.15	315.14	1,622.97			1,622.97															
1.7.1.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.09	425.23	38.27					38.27													
1.7.1.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m²	0.25	45.30	11.33					11.33													
1.7.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				84,878.16				84,878.16														
1.7.1.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	54.47	452.23	24,632.97				24,632.97														
1.7.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	273.92	51.01	13,972.66				13,972.66														
1.7.1.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	6,626.43	6.14	40,686.28				40,686.28														
1.7.1.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	70.69	24.07	1,701.51				1,701.51														
1.7.1.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	298.11	5.62	1,675.38				1,675.38														
1.7.1.4.6	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	246.58	8.96	2,209.36				2,209.36														
1.7.1.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				7,594.18				3,451.90	4,142.28													
1.7.1.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	144.51	27.75	4,010.15				1,822.80	2,187.35													
1.7.1.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	140.55	25.50	3,584.03				1,629.10	1,954.93													
1.7.1.6	CARPINTERIA METALICA				422.51				317.15	105.36													
1.7.1.6.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	69.70	69.70				69.70														
1.7.1.6.2	ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR	und	1.00	247.45	247.45				247.45														
1.7.1.6.3	ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR	und	1.00	105.36	105.36					105.36													
1.7.1.7	PINTURA				1,259.62				8.72	1,250.90													
1.7.1.7.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	140.55	8.90	1,250.90					1,250.90													
1.7.1.7.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72	12.11	8.72				8.72														
1.7.1.8	PRUEBA DE CALIDAD				90.00				90.00														
1.7.1.8.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	3.00	30.00	90.00				90.00														
1.7.1.9	LIMPIEZA				350.93					350.93													
1.7.1.9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	und	1.00	350.93	350.93					350.93													
1.7.2	CASETA DE VALVULAS				7,173.97				2,497.65	4,676.32													
1.7.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				259.13				147.94	111.19													
1.7.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	4.08	34.53	140.88				140.88														
1.7.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	4.08	1.73	7.06				7.06														
1.7.2.1.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	0.35	23.02	8.06					8.06													
1.7.2.1.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	4.48	23.02	103.13					103.13													
1.7.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				129.21				129.21														
1.7.2.2.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	0.41	315.14	129.21				129.21														
1.7.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,550.34				2,220.50	1,329.84													
1.7.2.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	2.58	452.23	1,166.75					1,166.75													
1.7.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	26.38	51.01	1,345.64				1,345.64														
1.7.2.3.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	108.98	6.14	669.14				669.14														
1.7.2.3.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	29.02	5.62	163.09					163.09													
1.7.2.3.5	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m²	22.96	8.96	205.72				205.72														
1.7.2.4	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				737.97					737.97													
1.7.2.4.1	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	28.94	25.50	737.97					737.97													
1.7.2.5	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				2,138.59					2,138.59													
1.7.2.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO	und	1.00	916.63	916.63					916.63													

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
1.7.2.5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00	648.84	648.84					648.84													
1.7.2.5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO	und	1.00	420.92	420.92					420.92													
1.7.2.5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO	und	1.00	152.20	152.20					152.20													
1.7.2.6	PINTURA				166.25					166.25													
1.7.2.6.1	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m²	17.70	8.90	157.53					157.53													
1.7.2.6.2	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	0.72	12.11	8.72					8.72													
1.7.2.7	CARPINTERIA METALICA				191.41					191.41													
1.7.2.7.1	TAPA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	1.00	191.41	191.41					191.41													
1.7.2.8	COLOCACION DE GRAVA				1.07					1.07													
1.7.2.8.1	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	1.07					1.07													
1.7.3	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION - RESERVORIO				10,150.44				5,381.98	4,768.46													
1.7.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				53.64				53.64														
1.7.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.86	34.53	29.70				29.70														
1.7.3.1.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1.04	23.02	23.94				23.94														
1.7.3.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				365.70				365.70														
1.7.3.2.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	0.86	425.23	365.70				365.70														
1.7.3.3	PINTURA				108.48					108.48													
1.7.3.3.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	16.00	6.78	108.48					108.48													
1.7.3.4	CARPINTERIA METALICA				9,622.62				4,962.64	4,659.98													
1.7.3.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	42.00	196.93	8,271.06				4,962.64	3,308.42													
1.7.3.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	4.00	337.89	1,351.56					1,351.56													
1.8	**RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 ML)**				**343,934.48**				**4,553.72**	**27,918.37**	**54,488.71**	**62,167.50**	**136,269.93**	**58,536.26**									
1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES				3,894.52				3,894.52														
1.8.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5,334.96	0.73	3,894.52				3,894.52														
1.8.2	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO				70,431.40				659.20	13,184.00			18,862.73	37,725.47									
1.8.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,030.00	13.44	13,843.20				659.20	13,184.00													
1.8.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,030.00	54.94	56,588.20								18,862.73	37,725.47									
1.8.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				168,691.42					14,734.37	54,488.71	27,179.65	51,477.91	20,810.79									
1.8.3.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M	m	5,334.96	13.81	73,675.80					13,643.67	42,295.37	17,736.77											
1.8.3.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2"	m	5,334.96	1.38	7,362.24					1,090.70	4,226.47	2,045.07											
1.8.3.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M	m	5,334.96	2.88	15,364.68						7,966.87	7,397.81											
1.8.3.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M	m	5,334.96	9.15	48,814.88								36,611.16	12,203.72									
1.8.3.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL)	m	5,334.96	4.40	23,473.82								14,866.75	8,607.07									
1.8.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				94,449.15							34,987.85	59,461.30										
1.8.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4"	m	1,276.87	4.54	5,796.99								5,796.99										
1.8.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1"	m	319.51	5.80	1,853.16								1,853.16										
1.8.4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2"	m	3,401.56	11.68	39,730.22							11,919.07	27,811.15										
1.8.4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 4"	m	337.02	15.04	5,068.78							5,068.78											
1.8.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRAINCENDIO DE Ø 2 1/2"	und	28.00	1,500.00	42,000.00							18,000.00	24,000.00										
1.8.5	PRUEBA HIDRAULICA				5,334.96								5,334.96										
1.8.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2"	m	5,334.96	1.00	5,334.96								5,334.96										
1.8.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				1,133.03								1,133.03										
1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	und	1.00	1,133.03	1,133.03								1,133.03										
1.9	**VALVULA DE CONTROL Y REGULACION**				**8,191.08**								**8,191.08**										
1.9.1	VALVULA DE CONTROL Ø 3/4" (04 UND)				975.34								975.34										
1.9.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				497.16								497.16										
1.9.1.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4"	und	4.00	124.29	497.16								497.16										
1.9.1.2	CAJAS DE PASO C/TAPA				478.18								478.18										
1.9.1.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	4.00	119.33	477.32								477.32										
1.9.1.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.01	107.26	0.86								0.86										
1.9.2	VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2" (01 UND)				397.35								397.35										
1.9.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				277.81								277.81										
1.9.2.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	und	1.00	277.81	277.81								277.81										
1.9.2.2	CAJAS DE PASO C/TAPA				119.54								119.54										
1.9.2.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	1.00	119.33	119.33								119.33										
1.9.2.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.00	107.26	0.21								0.21										
1.9.3	VALVULA DE CONTROL Ø 2 1/2" (12 UND)				6,818.39								6,818.39										
1.9.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				5,381.28								5,381.28										
1.9.3.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2"	und	12.00	448.44	5,381.28								5,381.28										
1.9.3.2	CAJAS DE PASO C/TAPA				1,437.11								1,437.11										
1.9.3.2.1	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	12.00	119.33	1,431.96								1,431.96										
1.9.3.2.2	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.05	107.26	5.15								5.15										
1.10	**CONEXIONES PARA AGUA POTABLE**				**88,457.44**								**34,162.18**	**49,394.77**	**4,900.49**								
1.10.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)				83,652.65								29,357.39	49,394.77	4,900.49								
1.10.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				1,284.80								1,284.80										
1.10.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,760.00	0.73	1,284.80								1,284.80										
1.10.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				40,761.60								14,265.39	26,496.21									
1.10.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	8.63	15,188.80								8,606.99	6,581.81									
1.10.1.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	1.38	2,428.80								1,754.13	674.67									
1.10.1.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	2.42	4,259.20								3,904.27	354.93									
1.10.1.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	7.55	13,288.00									13,288.00									
1.10.1.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	3.18	5,596.80									5,596.80									
1.10.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				6,705.60								6,705.60										

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
1.10.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	3.81	6,705.60								6,705.60											
1.10.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				11,836.00								7,101.60	4,734.40										
1.10.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4"	und	176.00	67.25	11,836.00								7,101.60	4,734.40										
1.10.1.5	CAJAS DE PASO C/TAPA				21,304.65									16,404.16	4,900.49									
1.10.1.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	6.47	34.53	223.41									223.41										
1.10.1.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	18.48	1.73	31.97									31.97										
1.10.1.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	176.00	119.33	21,002.08									16,101.59	4,900.49									
1.10.1.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.44	107.26	47.19									47.19										
1.10.1.6	PRUEBA HIDRAULICA				1,760.00									1,760.00										
1.10.1.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	1,760.00	1.00	1,760.00									1,760.00										
1.10.2	CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)				4,804.79								4,804.79											
1.10.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				73.00								73.00											
1.10.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00	0.73	73.00								73.00											
1.10.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,316.00								2,316.00											
1.10.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	8.63	863.00								863.00											
1.10.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	1.38	138.00								138.00											
1.10.2.2.3	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	2.42	242.00								242.00											
1.10.2.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	7.55	755.00								755.00											
1.10.2.2.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	3.18	318.00								318.00											
1.10.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				454.00								454.00											
1.10.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA)	m	100.00	4.54	454.00								454.00											
1.10.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				651.30								651.30											
1.10.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4"	und	10.00	65.13	651.30								651.30											
1.10.2.5	CAJAS DE PASO C/TAPA				1,210.49								1,210.49											
1.10.2.5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	0.37	34.53	12.69								12.69											
1.10.2.5.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1.05	1.73	1.82								1.82											
1.10.2.5.3	CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA	und	10.00	119.33	1,193.30								1,193.30											
1.10.2.5.4	LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2"	m³	0.03	107.26	2.68								2.68											
1.10.2.6	PRUEBA HIDRAULICA				100.00								100.00											
1.10.2.6.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4"	m	100.00	1.00	100.00								100.00											
1.11	**FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE**				**19,981.00**	**19,981.00**																		
1.11.1	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	1.00	10,729.00	10,729.00	10,729.00																		
1.11.2	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	glb	1.00	9,252.00	9,252.00	9,252.00																		
2	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**				**1,665,763.12**	**1,071.73**			**1,345.98**	**613,187.09**	**552,546.73**	**289,676.53**	**129,919.56**						**77,487.59**	**527.90**				
2.1	**REDES COLECTORAS**				**1,070,764.84**				**919.73**	**548,960.96**	**382,901.52**	**137,982.62**												
2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				3,678.91				919.73	2,759.18														
2.1.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	5,039.60	0.73	3,678.91				919.73	2,759.18														
2.1.2	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO				73,440.12					40,659.25	32,780.87													
2.1.2.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,074.00	13.44	14,434.56					14,434.56														
2.1.2.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	1,074.00	54.94	59,005.56					26,224.69	32,780.87													
2.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				785,550.58					336,087.08	311,480.87	137,982.62												
2.1.3.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	364.33	16.24	5,916.72					5,916.72														
2.1.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	124.72	19.50	2,432.04					2,432.04														
2.1.3.3	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	2,307.43	10.78	24,874.10					24,874.10														
2.1.3.4	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	668.38	26.78	17,899.22					17,899.22														
2.1.3.5	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	500.00	46.43	23,215.00					3,316.43	19,898.57													
2.1.3.6	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M	m	465.20	74.19	34,513.19						34,513.19													
2.1.3.7	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M	m	38.00	106.59	4,050.42						4,050.42													
2.1.3.8	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M	m	331.50	134.33	44,530.40						30,468.17	14,062.23												
2.1.3.9	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M	m	240.00	171.36	41,126.40							41,126.40												
2.1.3.10	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	9,654.80	16.52	159,497.30					2,614.71	81,056.00	75,826.59												
2.1.3.11	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	5,039.57	1.73	8,718.46					3,044.54	4,290.04	1,383.88												
2.1.3.12	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	5,039.57	6.98	35,176.20					12,283.75	17,308.92	5,583.52												
2.1.3.13	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	2,671.76	9.91	26,477.14					14,796.05	11,681.09													
2.1.3.14	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	793.10	13.20	10,468.92					10,468.92														
2.1.3.15	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	500.00	26.36	13,180.00					11,629.41	1,550.59													
2.1.3.16	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	465.20	39.54	18,394.01					9,963.42	8,430.59													
2.1.3.17	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	38.00	40.38	1,534.44					1,534.44														
2.1.3.18	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	331.50	41.28	13,684.32					8,854.56	4,829.76													
2.1.3.19	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	240.00	42.37	10,168.80					6,779.20	3,389.60													
2.1.3.20	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m	2,671.76	9.91	26,477.14					3,893.70	22,583.44													
2.1.3.21	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m	793.10	13.20	10,468.92						10,468.92													

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
2.1.3.22	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m	500.00	26.36	13,180.00						13,180.00												
2.1.3.23	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M	m	465.20	39.54	18,394.01						18,394.01												
2.1.3.24	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M	m	38.00	40.38	1,534.44						1,534.44												
2.1.3.25	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M	m	331.50	41.28	13,684.32						13,684.32												
2.1.3.26	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M	m	240.00	42.37	10,168.80						10,168.80												
2.1.3.27	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	4,006.41	33.00	132,211.53					132,211.53													
2.1.3.28	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	5,049.59	12.59	63,574.34					63,574.34													
2.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				198,622.85					169,117.15	29,505.70												
2.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	4,291.00	37.12	159,281.92					159,281.92													
2.1.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	747.50	52.63	39,340.93					9,835.23	29,505.70												
2.1.5	PRUEBA HIDRAULICA				9,472.38					338.30	9,134.08												
2.1.5.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	5,038.50	1.88	9,472.38					338.30	9,134.08												
2.2	**BUZONES DE REDES COLECTORAS**				**365,807.44**				**426.25**	**34,351.03**	**125,449.09**	**89,849.27**	**115,731.80**										
2.2.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES				9,387.26				426.25	8,961.01													
2.2.1.1	DEMOLICION DE BUZONES	m³	56.65	142.96	8,098.68				426.25	7,672.43													
2.2.1.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.65	12.59	713.22					713.22													
2.2.1.3	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	302.82	1.90	575.36					575.36													
2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,567.03					25,390.02	22,177.01												
2.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	592.81	34.53	20,469.73					20,469.73													
2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	1,612.82	1.73	2,790.18					1,328.66	1,461.52												
2.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	124.42	23.02	2,864.15						2,864.15												
2.2.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	562.07	25.56	14,366.51					3,591.63	10,774.88												
2.2.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	562.07	12.59	7,076.46						7,076.46												
2.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				32,771.94						32,771.94												
2.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	23.93	377.83	9,041.47						9,041.47												
2.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	33.65	455.73	15,335.31						15,335.31												
2.2.3.3	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	12.85	398.23	5,117.26						5,117.26												
2.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	64.26	51.01	3,277.90						3,277.90												
2.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				276,081.21						70,500.14	89,849.27	115,731.80										
2.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	200.44	478.75	95,960.65								95,960.65										
2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	1,645.47	34.33	56,488.99							36,717.84	19,771.15										
2.2.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	45.56	478.75	21,811.85							21,811.85											
2.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	254.22	51.01	12,967.76							12,967.76											
2.2.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	2.29	478.75	1,096.34							1,096.34											
2.2.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	13.08	51.01	667.21							667.21											
2.2.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	14,183.78	6.14	87,088.41						70,500.14	16,588.27											
2.3	**CONEXIONES PARA DESAGÜE**				**119,680.62**					**2,494.40**	**41,153.82**	**61,844.64**	**14,187.76**										
2.3.1	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO				12,308.40					1,209.60	11,098.80												
2.3.1.1	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00	13.44	2,419.20					1,209.60	1,209.60												
2.3.1.2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM	m	180.00	54.94	9,889.20						9,889.20												
2.3.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS				101,599.33					1,284.80	24,282.13	61,844.64	14,187.76										
2.3.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				1,284.80					1,284.80													
2.3.2.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,760.00	0.73	1,284.80					1,284.80													
2.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				49,068.80						24,282.13	20,914.67	3,872.00										
2.3.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	10.12	17,811.20						17,811.20												
2.3.2.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	1,760.00	1.38	2,428.80						2,428.80												
2.3.2.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	1,760.00	3.18	5,596.80						4,042.13	1,554.67											
2.3.2.2.4	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	1,760.00	13.20	23,232.00							19,360.00	3,872.00										
2.3.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				33,350.24							33,350.24											
2.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	1,760.00	14.12	24,851.20							24,851.20											
2.3.2.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	176.00	48.29	8,499.04							8,499.04											
2.3.2.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				438.05							438.05											
2.3.2.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.10	398.23	438.05							438.05											
2.3.2.5	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO				17,457.44							7,141.68	10,315.76										
2.3.2.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	176.00	99.19	17,457.44							7,141.68	10,315.76										
2.3.3	CONEXIONES PUBLICAS				5,772.89						5,772.89												
2.3.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				73.00						73.00												
2.3.3.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	100.00	0.73	73.00						73.00												
2.3.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,788.00						2,788.00												
2.3.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	10.12	1,012.00						1,012.00												
2.3.3.2.2	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND.	m	100.00	1.38	138.00						138.00												
2.3.3.2.3	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M	m	100.00	3.18	318.00						318.00												
2.3.3.2.4	RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.)	m	100.00	13.20	1,320.00						1,320.00												
2.3.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,894.90						1,894.90												

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
2.3.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	100.00	14.12	1,412.00						1,412.00												
2.3.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM	und	10.00	48.29	482.90						482.90												
2.3.3.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				25.09						25.09												
2.3.3.4.1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.06	398.23	25.09						25.09												
2.3.3.5	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO				991.90						991.90												
2.3.3.5.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO	und	10.00	99.19	991.90						991.90												
2.4	**RED DE VERTIMIENTO**				**50,670.18**														**50,670.18**				
2.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				382.52														382.52				
2.4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	524.00	0.73	382.52														382.52				
2.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				29,851.66														29,851.66				
2.4.2.1	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M	m	400.00	10.78	4,312.00														4,312.00				
2.4.2.2	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M	m	74.00	26.78	1,981.72														1,981.72				
2.4.2.3	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M	m	50.00	46.43	2,321.50														2,321.50				
2.4.2.4	ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m	m²	208.40	16.52	3,442.77														3,442.77				
2.4.2.5	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND.	m	524.00	1.73	906.52														906.52				
2.4.2.6	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.80 M	m	524.00	6.98	3,657.52														3,657.52				
2.4.2.7	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	400.00	9.91	3,964.00														3,964.00				
2.4.2.8	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M	m	74.00	13.20	976.80														976.80				
2.4.2.9	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M	m	50.00	26.36	1,318.00														1,318.00				
2.4.2.10	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M	m	400.00	9.91	3,964.00														3,964.00				
2.4.2.11	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M	m	74.00	13.20	976.80														976.80				
2.4.2.12	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M	m	50.00	26.36	1,318.00														1,318.00				
2.4.2.13	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	56.56	12.59	712.03														712.03				
2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				19,450.88														19,450.88				
2.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	524.00	37.12	19,450.88														19,450.88				
2.4.4	PRUEBA HIDRAULICA				985.12														985.12				
2.4.4.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	524.00	1.88	985.12														985.12				
2.5	**BUZONES DE RED DE VERTIMIENTO**				**28,417.04**	**1,071.73**													**26,817.41**	**527.90**			
2.5.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES				53.18														53.18				
2.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	27.99	1.90	53.18														53.18				
2.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,558.97	1,071.73													1,959.34	527.90			
2.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL	m³	44.23	34.53	1,527.26														1,527.26				
2.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	126.27	1.73	218.45														218.45				
2.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.28	23.02	213.63														213.63				
2.5.2.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	41.93	25.56	1,071.73	1,071.73																	
2.5.2.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	41.93	12.59	527.90															527.90			
2.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,122.76														3,122.76				
2.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	2.21	377.83	835.00														835.00				
2.5.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS	m³	3.11	455.73	1,417.32														1,417.32				
2.5.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	0.22	425.23	93.55														93.55				
2.5.3.4	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m³	1.19	398.23	473.89														473.89				
2.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m²	5.94	51.01	303.00														303.00				
2.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				21,682.13														21,682.13				
2.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO Y MURO	m³	14.87	478.75	7,119.01														7,119.01				
2.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR	m²	115.56	34.33	3,967.17														3,967.17				
2.5.4.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m³	4.21	478.75	2,015.54														2,015.54				
2.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON	m²	23.50	51.01	1,198.74														1,198.74				
2.5.4.5	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON	m³	0.21	478.75	100.54														100.54				
2.5.4.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZON	m²	1.21	51.01	61.72														61.72				
2.5.4.7	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,175.80	6.14	7,219.41														7,219.41				
2.6	**FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO**				**30,423.00**					**27,380.70**	**3,042.30**												
2.6.1	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	1.00	30,423.00	30,423.00					27,380.70	3,042.30												
3	**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**				**1,175,914.10**						**400.20**	**108,248.99**	**68,674.97**	**36,503.17**	**139,795.42**	**127,884.57**	**70,558.68**	**52,729.16**	**70,714.93**	**93,666.55**	**178,826.85**	**159,373.95**	**68,536.67**
3.1	**PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA**				**1,175,914.10**						**400.20**	**108,248.99**	**68,674.97**	**36,503.17**	**139,795.42**	**127,884.57**	**70,558.68**	**52,729.16**	**70,714.93**	**93,666.55**	**178,826.85**	**159,373.95**	**68,536.67**
3.1.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES				41,238.00						400.20	34,459.91	6,377.89										
3.1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				41,238.00						400.20	34,459.91	6,377.89										
3.1.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m²	2,610.00	0.46	1,200.60						400.20	800.40											
3.1.1.1.2	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	2,610.00	1.90	4,959.00							4,959.00											
3.1.1.1.3	EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE	m³	2,610.00	13.44	35,078.40							28,700.51	6,377.89										
3.1.2	CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (01 UND)				25,858.30							21,423.68	4,434.62										
3.1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				45.71							45.71											
3.1.2.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	24.06	1.90	45.71							45.71											
3.1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,557.79							988.04	569.75										
3.1.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	19.80	34.53	683.69							683.69											
3.1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	49.38	1.73	85.43							85.43											

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
3.1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	9.51	23.02	218.92							218.92											
3.1.2.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	24.75	23.02	569.75								569.75										
3.1.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,953.43							1,953.43											
3.1.2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	4.81	377.83	1,817.36							1,817.36											
3.1.2.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.32	425.23	136.07							136.07											
3.1.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				16,366.90							16,366.90											
3.1.2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	12.03	452.23	5,440.33							5,440.33											
3.1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	121.07	51.01	6,175.78							6,175.78											
3.1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	675.74	6.14	4,149.04							4,149.04											
3.1.2.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	25.00	24.07	601.75							601.75											
3.1.2.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				3,338.05							370.89	2,967.16										
3.1.2.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	120.29	27.75	3,338.05							370.89	2,967.16										
3.1.2.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				1,598.06							726.29	871.77										
3.1.2.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	13.80	52.63	726.29							726.29											
3.1.2.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - PTAR	und	1.00	871.77	871.77								871.77										
3.1.2.7	PRUEBA HIDRAULICA				25.94								25.94										
3.1.2.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	13.80	1.88	25.94								25.94										
3.1.2.8	CARPINTERIA METALICA				972.42							972.42											
3.1.2.8.1	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS	und	2.00	274.14	548.28							548.28											
3.1.2.8.2	REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS	und	1.00	424.14	424.14							424.14											
3.1.3	TANQUE IMHOFF (02 UND)				308,920.70							35,548.15	54,894.71	36,503.17	135,014.74	45,630.35	1,329.58						
3.1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				225.91							225.91											
3.1.3.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	118.90	1.90	225.91							225.91											
3.1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61,966.90							28,979.70			1,597.89	30,059.73	1,329.58						
3.1.3.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	831.71	34.53	28,718.95							28,718.95											
3.1.3.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	150.72	1.73	260.75							260.75											
3.1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	393.34	23.02	9,054.69										1,597.89	7,456.80							
3.1.3.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	1,039.64	23.02	23,932.51											22,602.93	1,329.58						
3.1.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,571.74							4,571.74											
3.1.3.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	12.10	377.83	4,571.74							4,571.74											
3.1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				218,528.51							1,770.80	54,894.71	36,503.17	125,359.83								
3.1.3.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	257.47	452.23	116,435.66										116,435.66								
3.1.3.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	764.33	51.01	38,988.47									31,190.78	7,797.69								
3.1.3.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	10,094.12	6.14	61,977.90							1,770.80	54,894.71	5,312.39									
3.1.3.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	46.80	24.07	1,126.48										1,126.48								
3.1.3.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				13,587.51										2,038.13	11,549.38							
3.1.3.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	489.64	27.75	13,587.51										2,038.13	11,549.38							
3.1.3.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				5,804.21										5,804.21								
3.1.3.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	40.04	52.63	2,107.31										2,107.31								
3.1.3.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF	und	2.00	1,848.45	3,696.90										3,696.90								
3.1.3.7	PRUEBA HIDRAULICA				75.28										75.28								
3.1.3.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	40.04	1.88	75.28										75.28								
3.1.3.8	CARPINTERIA METALICA				4,068.60										139.40	3,929.20							
3.1.3.8.1	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO	und	2.00	69.70	139.40										139.40								
3.1.3.8.2	BARANDA METALICA	m	38.00	103.40	3,929.20											3,929.20							
3.1.3.9	PINTURA				92.04											92.04							
3.1.3.9.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.60	12.11	92.04											92.04							
3.1.4	LECHO DE SECADO (01 UND)				71,571.64										4,780.68	66,790.96							
3.1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				194.41										194.41								
3.1.4.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	102.32	1.90	194.41										194.41								
3.1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,792.38										4,586.27	4,206.11							
3.1.4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	132.82	34.53	4,586.27										4,586.27								
3.1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	119.30	1.73	206.39											206.39							
3.1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	7.73	23.02	177.94											177.94							
3.1.4.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	166.02	23.02	3,821.78											3,821.78							
3.1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,160.85											3,160.85							
3.1.4.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	10.03	315.14	3,160.85											3,160.85							
3.1.4.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				31,394.77											31,394.77							
3.1.4.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	42.64	452.23	19,283.09											19,283.09							
3.1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	137.44	51.01	7,010.81											7,010.81							
3.1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	830.76	6.14	5,100.87											5,100.87							
3.1.4.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				4,235.76											4,235.76							
3.1.4.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	152.64	27.75	4,235.76											4,235.76							
3.1.4.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				3,838.99											3,838.99							
3.1.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	31.60	52.63	1,663.11											1,663.11							
3.1.4.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM	m	4.00	14.12	56.48											56.48							
3.1.4.6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 DN 200 MM - LECHO DE SECADO	und	2.00	1,059.70	2,119.40											2,119.40							
3.1.4.7	PRUEBA HIDRAULICA				65.15											65.15							
3.1.4.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	35.60	1.83	65.15											65.15							
3.1.4.8	COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS				18,165.25											18,165.25							
3.1.4.8.1	COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS	m²	187.58	96.84	18,165.25											18,165.25							
3.1.4.9	LECHO FILTRANTE				1,724.08											1,724.08							
3.1.4.9.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS	m³	18.40	93.70	1,724.08											1,724.08							
3.1.5	FILTRO BIOLOGICO (01 UND)				59,946.40											15,463.26	44,483.14						
3.1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES				69.45											69.45							
3.1.5.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	36.55	1.90	69.45											69.45							
3.1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,456.78											4,495.51	4,961.27						

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
3.1.5.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	127.68	34.53	4,408.79											4,408.79							
3.1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	50.13	1.73	86.72											86.72							
3.1.5.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	55.92	23.02	1,287.28												1,287.28						
3.1.5.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	159.60	23.02	3,673.99												3,673.99						
3.1.5.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,281.61											2,281.61							
3.1.5.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	7.24	315.14	2,281.61											2,281.61							
3.1.5.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				41,297.88											8,616.69	32,681.19						
3.1.5.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	41.11	452.23	18,591.18												18,591.18						
3.1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	153.98	51.01	7,854.52												7,854.52						
3.1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,338.95	6.14	14,361.15											8,616.69	5,744.46						
3.1.5.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	20.40	24.07	491.03												491.03						
3.1.5.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				2,335.72												2,335.72						
3.1.5.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	84.17	27.75	2,335.72												2,335.72						
3.1.5.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				1,588.90												1,588.90						
3.1.5.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	14.60	14.12	206.15												206.15						
3.1.5.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM	m	6.25	37.12	232.00												232.00						
3.1.5.6.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00	250.07	250.07												250.07						
3.1.5.6.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO	und	1.00	900.68	900.68												900.68						
3.1.5.7	PRUEBA HIDRAULICA				38.16												38.16						
3.1.5.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.85	1.83	38.16												38.16						
3.1.5.8	LECHO FILTRANTE				2,877.90												2,877.90						
3.1.5.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO	m³	30.00	95.93	2,877.90												2,877.90						
3.1.6	HUMEDAL (01 UND)				102,885.29												24,745.96	51,860.11	26,279.23				
3.1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES				316.05												316.05						
3.1.6.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	166.34	1.90	316.05												316.05						
3.1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,181.53												6,031.49	2,756.77	2,393.28				
3.1.6.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	166.34	34.53	5,743.72												5,743.72						
3.1.6.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	166.34	1.73	287.77												287.77						
3.1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	15.79	23.02	363.49													363.49					
3.1.6.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	207.93	23.02	4,786.55													2,393.28	2,393.28				
3.1.6.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				16,964.14												16,951.38	12.76					
3.1.6.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	53.79	315.14	16,951.38												16,951.38						
3.1.6.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.03	425.23	12.76													12.76					
3.1.6.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				45,705.83												1,447.04	44,258.79					
3.1.6.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	49.63	452.23	22,444.17													22,444.17					
3.1.6.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	229.08	51.01	11,685.37													11,685.37					
3.1.6.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	1,885.39	6.14	11,576.29												1,447.04	10,129.25					
3.1.6.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				17,315.72													2,077.89	15,237.83				
3.1.6.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	623.99	27.75	17,315.72													2,077.89	15,237.83				
3.1.6.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				2,713.64													2,713.64					
3.1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	22.00	14.12	310.64													310.64					
3.1.6.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC -U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL	und	1.00	2,403.00	2,403.00													2,403.00					
3.1.6.7	PRUEBA HIDRAULICA				40.26													40.26					
3.1.6.7.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	22.00	1.83	40.26													40.26					
3.1.6.8	LECHO FILTRANTE				8,071.49														8,071.49				
3.1.6.8.1	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL	m³	86.40	93.42	8,071.49														8,071.49				
3.1.6.9	COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL				576.63														576.63				
3.1.6.9.1	SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	m²	163.35	3.53	576.63														576.63				
3.1.7	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)				13,245.88													869.05	12,376.83				
3.1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES				31.77													31.77					
3.1.7.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	16.72	1.90	31.77													31.77					
3.1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,596.94													837.28	759.66				
3.1.7.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	23.41	34.53	808.35													808.35					
3.1.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	16.72	1.73	28.93													28.93					
3.1.7.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	3.74	23.02	86.09														86.09				
3.1.7.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	29.26	23.02	673.57														673.57				
3.1.7.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				695.48														695.48				
3.1.7.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM	m³	1.67	377.83	630.98														630.98				
3.1.7.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE	m³	0.06	425.23	25.51														25.51				
3.1.7.3.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m³	0.14	45.30	6.34														6.34				
3.1.7.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	0.64	51.01	32.65														32.65				
3.1.7.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				7,135.91														7,135.91				
3.1.7.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	7.22	452.23	3,265.10														3,265.10				
3.1.7.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	47.06	51.01	2,400.53														2,400.53				
3.1.7.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	239.46	6.14	1,470.28														1,470.28				
3.1.7.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,701.51														1,701.51				
3.1.7.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	42.68	27.75	1,184.37														1,184.37				
3.1.7.5.2	TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM	m²	20.28	25.50	517.14														517.14				
3.1.7.6	CARPINTERIA METALICA				641.24														641.24				
3.1.7.6.1	ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00	641.24	641.24														641.24				
3.1.7.7	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				1,405.43														1,405.43				
3.1.7.7.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	und	1.00	837.37	837.37														837.37				
3.1.7.7.2	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4"	und	1.00	285.66	285.66														285.66				

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
3.1.7.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR	m	20.00	14.12	282.40														282.40				
3.1.7.8	PRUEBA HIDRAULICA				37.60														37.60				
3.1.7.8.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	20.00	1.88	37.60														37.60				
3.1.8	ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 1				230,139.25														32,058.87	74,088.50	62,541.88	61,450.00	
3.1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES				240.35														240.35				
3.1.8.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50	1.90	240.35														240.35				
3.1.8.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				17,734.44														8,290.03	9,444.41			
3.1.8.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	238.94	34.53	8,250.60														8,250.60				
3.1.8.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79	1.73	39.43														39.43				
3.1.8.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	111.60	23.02	2,569.03															2,569.03			
3.1.8.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	298.67	23.02	6,875.38															6,875.38			
3.1.8.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,373.18														3,373.18				
3.1.8.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96	565.97	3,373.18														3,373.18				
3.1.8.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				56,666.99														20,155.31	36,511.68			
3.1.8.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	61.58	452.23	27,848.32															27,848.32			
3.1.8.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	232.58	51.01	11,863.91														3,489.39	8,374.52			
3.1.8.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,714.32	6.14	16,665.92														16,665.92				
3.1.8.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00	24.07	288.84															288.84			
3.1.8.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				3,636.36															3,636.36			
3.1.8.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	131.04	27.75	3,636.36															3,636.36			
3.1.8.6	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				789.45															789.45			
3.1.8.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM	m	15.00	52.63	789.45															789.45			
3.1.8.7	SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO				30,000.00																25,000.00	5,000.00	
3.1.8.7.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00																25,000.00	5,000.00	
3.1.8.8	SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO				59,196.00															23,678.40	35,517.60		
3.1.8.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00	59,196.00	59,196.00															23,678.40	35,517.60		
3.1.8.9	SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES				56,450.00																	56,450.00	
3.1.8.9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00	56,450.00	56,450.00																	56,450.00	
3.1.8.10	PRUEBA HIDRAULICA				28.20															28.20			
3.1.8.10.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00	1.88	28.20															28.20			
3.1.8.11	CARPINTERIA METALICA				1,931.28																1,931.28		
3.1.8.11.1	TAPA SANITARIA METÀLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00	241.41	1,931.28																1,931.28		
3.1.8.12	PINTURA				93.00																93.00		
3.1.8.12.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68	12.11	93.00																93.00		
3.1.9	ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N° 2				244,694.41														19,578.05	90,694.28	65,885.41	68,536.67	
3.1.9.1	TRABAJOS PRELIMINARES				240.35														240.35				
3.1.9.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	126.50	1.90	240.35														240.35				
3.1.9.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,849.05														4,558.37	5,290.68			
3.1.9.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	130.87	34.53	4,518.94														4,518.94				
3.1.9.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	22.79	1.73	39.43														39.43				
3.1.9.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	66.24	23.02	1,524.84															1,524.84			
3.1.9.2.4	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	163.59	23.02	3,765.84															3,765.84			
3.1.9.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,373.18														3,373.18				
3.1.9.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=20 CM	m³	5.96	565.97	3,373.18														3,373.18				
3.1.9.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				41,319.45														11,406.15	29,913.30			
3.1.9.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	44.71	452.23	20,219.20															20,219.20			
3.1.9.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	156.43	51.01	7,979.49															7,979.49			
3.1.9.4.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	2,089.89	6.14	12,831.92														11,406.15	1,425.77			
3.1.9.4.4	JUNTA WATER STOP DE 6"	m	12.00	24.07	288.84															288.84			
3.1.9.5	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				2,213.90															2,213.90			
3.1.9.5.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM	m²	79.78	27.75	2,213.90															2,213.90			
3.1.9.6	SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO				30,000.00																	30,000.00	
3.1.9.6.1	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00																	30,000.00	
3.1.9.7	SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO				59,196.00																53,276.40	5,919.60	
3.1.9.7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.00	59,196.00	59,196.00																53,276.40	5,919.60	
3.1.9.8	SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES				56,450.00																	22,580.00	33,870.00
3.1.9.8.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	glb	1.00	56,450.00	56,450.00																	22,580.00	33,870.00
3.1.9.9	PRUEBA HIDRAULICA				28.20																	28.20	
3.1.9.9.1	PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE	m	15.00	1.88	28.20																	28.20	
3.1.9.10	CARPINTERIA METALICA				1,931.28																	1,931.28	
3.1.9.10.1	TAPA SANITARIA METÀLICA DE 0.70 M X 1.30 M, C/SEGURO	und	8.00	241.41	1,931.28																	1,931.28	
3.1.9.11	PINTURA				93.00																	93.00	
3.1.9.11.1	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m²	7.68	12.11	93.00																	93.00	
3.1.9.12	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN				40,000.00																	5,333.33	34,666.67
3.1.9.12.1	CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN	glb	1.00	40,000.00	40,000.00																	5,333.33	34,666.67
3.1.10	CERCO DE PROTECCION - PTAR				57,629.23																25,590.69	32,038.54	
3.1.10.1	TRABAJOS PRELIMINARES				191.52																191.52		
3.1.10.1.1	REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m²	100.80	1.90	191.52																191.52		
3.1.10.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				528.66																528.66		
3.1.10.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	8.35	34.53	288.33																288.33		

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022	Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022	Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022	Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022	Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022	Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022	Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022	Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023	Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023	Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023	Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023	Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023	Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023	Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023	Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023	Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023	Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023	Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023
3.1.10.2.2	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m³	10.44	23.02	240.33																240.33		
3.1.10.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,256.28																5,256.28		
3.1.10.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m³	3.13	425.23	1,330.97																1,330.97		
3.1.10.3.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX)	m³	8.35	374.43	3,126.49																3,126.49		
3.1.10.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m²	15.66	51.01	798.82																798.82		
3.1.10.4	CARPINTERIA METALICA				51,062.91																19,614.23	31,448.68	
3.1.10.4.1	ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m	249.00	196.93	49,035.57																19,614.23	29,421.34	
3.1.10.4.2	PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN)	m²	6.00	337.89	2,027.34																	2,027.34	
3.1.10.5	PINTURA				589.86																	589.86	
3.1.10.5.1	PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO	und	87.00	6.78	589.86																	589.86	
3.1.11	FLETE TERRESTRE - PTAR MAYUPATA				19,785.00							16,817.25	2,967.75										
3.1.11.1	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	1.00	19,785.00	19,785.00							16,817.25	2,967.75										
4	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**				**2,230,264.10**							**23,547.08**	**107,388.69**	**136,560.41**	**152,821.84**	**36,991.13**	**153,371.60**	**158,967.62**	**165,956.32**	**228,675.32**	**306,202.20**	**751,228.26**	**8,553.65**
4.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**1,339.40**							**1,339.40**											
4.1.1	REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES	m	1,834.80	0.73	1,339.40							1,339.40											
4.2	**CANAL PLUVIAL TIPO 6**				**410,633.50**							**22,207.68**	**107,388.69**	**136,560.41**	**144,476.72**								
4.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				50,575.00							22,207.68	28,367.32										
4.2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	614.18	34.53	21,207.64							21,207.64											
4.2.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	722.57	1.73	1,250.05							1,000.04	250.01										
4.2.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	737.02	25.56	18,838.23								18,838.23										
4.2.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	737.02	12.59	9,279.08								9,279.08										
4.2.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				358,322.05								79,021.37	136,560.41	142,740.27								
4.2.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	372.69	478.75	178,425.34									35,685.07	142,740.27								
4.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	2,281.80	51.01	116,394.62								15,519.28	100,875.34									
4.2.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	10,342.36	6.14	63,502.09								63,502.09										
4.2.3	SELLADO DE JUNTAS				1,736.45										1,736.45								
4.2.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	243.20	7.14	1,736.45										1,736.45								
4.3	**CANAL PLUVIAL TIPO 7**				**88,477.99**										**8,345.12**	**36,991.13**	**43,141.74**						
4.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,936.85										3,929.81	3,007.04							
4.3.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	82.21	34.53	2,838.71										2,838.71								
4.3.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	193.44	1.73	334.65										334.65								
4.3.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	98.65	25.56	2,521.49										756.45	1,765.04							
4.3.1.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	98.65	12.59	1,242.00											1,242.00							
4.3.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				81,061.33										4,415.31	33,984.09	42,661.93						
4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	87.05	478.75	41,675.19												41,675.19						
4.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	483.60	51.01	24,668.44											23,681.70	986.74						
4.3.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	2,397.02	6.14	14,717.70										4,415.31	10,302.39							
4.3.3	SELLADO DE JUNTAS				479.81												479.81						
4.3.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	67.20	7.14	479.81												479.81						
4.4	**CANAL PLUVIAL TIPO 8**				**1,666,170.21**												**63,433.54**	**142,120.94**	**165,956.32**	**228,675.32**	**306,202.20**	**751,228.26**	**8,553.65**
4.4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				183,426.97												63,433.54	119,993.43					
4.4.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	1,693.33	34.53	58,470.68												58,470.68						
4.4.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m²	3,984.31	1.73	6,892.86												4,962.86	1,930.00					
4.4.1.3	CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL	m³	214.40	164.68	35,307.39													35,307.39					
4.4.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	2,032.00	25.56	51,937.92													51,937.92					
4.4.1.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m³	1,774.72	12.59	22,343.72													22,343.72					
4.4.1.6	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	m³	256.80	33.00	8,474.40													8,474.40					
4.4.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,473,239.19													22,127.51	165,956.32	228,675.32	306,202.20	750,277.85	
4.4.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL	m³	1,621.20	478.75	776,149.50																25,871.65	750,277.85	
4.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL	m²	8,243.40	51.01	420,495.83															140,165.28	280,330.55		
4.4.2.3	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL	kg	45,047.86	6.14	276,593.86													22,127.51	165,956.32	88,510.04			
4.4.3	SELLADO DE JUNTAS				9,504.05																	950.41	8,553.65
4.4.3.1	SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"	m	1,331.10	7.14	9,504.05																	950.41	8,553.65
4.5	**FLETES TERRESTRES - DRENAJE PLUVIAL**				**63,643.00**												**46,796.32**	**16,846.68**					
4.5.1	FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL	glb	1.00	63,643.00	63,643.00												46,796.32	16,846.68					
5	**PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**				**106,795.12**	**4,493.41**	**3,490.52**	**3,606.84**	**3,606.84**	**3,490.52**	**3,606.84**	**3,490.52**	**3,606.84**	**3,606.84**	**3,257.80**	**3,606.84**	**3,490.52**	**3,606.84**	**3,490.52**	**3,606.84**	**3,606.84**	**4,909.65**	**44,220.00**
5.1	**PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA**				**6,166.44**	**357.65**	**369.99**	**382.32**	**382.32**	**369.99**	**382.32**	**369.99**	**382.32**	**382.32**	**345.32**	**382.32**	**369.99**	**382.32**	**369.99**	**382.32**	**382.32**	**172.66**	
5.1.1	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	und	6.00	798.40	4,790.40	277.84	287.42	297.00	297.00	287.42	297.00	287.42	297.00	297.00	268.26	297.00	287.42	297.00	287.42	297.00	297.00	134.13	
5.1.2	LETREROS INFORMATIVOS	und	8.00	34.47	275.76	15.99	16.55	17.10	17.10	16.55	17.10	16.55	17.10	17.10	15.44	17.10	16.55	17.10	16.55	17.10	17.10	7.72	
5.1.3	MATERIAL INFORMATIVO	und	6.00	183.38	1,100.28	63.82	66.02	68.22	68.22	66.02	68.22	66.02	68.22	68.22	61.62	68.22	66.02	68.22	66.02	68.22	68.22	30.81	
5.2	**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**				**3,679.00**	**213.38**	**220.74**	**228.09**	**228.09**	**220.74**	**228.09**	**220.74**	**228.09**	**228.09**	**206.02**	**228.09**	**220.74**	**228.09**	**220.74**	**228.09**	**228.09**	**103.01**	
5.2.1	CONTENEDORES	und	10.00	134.33	1,343.30	77.91	80.60	83.28	83.28	80.60	83.28	80.60	83.28	83.28	75.22	83.28	80.60	83.28	80.60	83.28	83.28	37.61	
5.2.2	BAÑO PARA PERSONAL OBRERO	und	10.00	233.57	2,335.70	135.47	140.14	144.81	144.81	140.14	144.81	140.14	144.81	144.81	130.80	144.81	140.14	144.81	140.14	144.81	144.81	65.40	
5.3	**PLAN DE CONTINGENCIAS**				**4,329.68**	**250.38**	**259.79**	**268.43**	**268.43**	**259.79**	**268.43**	**259.79**	**268.43**	**268.43**	**242.46**	**268.43**	**259.79**	**268.43**	**259.79**	**268.43**	**268.43**	**121.98**	
5.3.1	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	und	4.00	383.32	1,533.28	88.93	92.00	95.06	95.06	92.00	95.06	92.00	95.06	95.06	85.86	95.06	92.00	95.06	92.00	95.06	95.06	42.93	
5.3.2	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUIN)	und	6.00	403.96	2,423.76	140.58	145.43	150.27	150.27	145.43	150.27	145.43	150.27	150.27	135.73	150.27	145.43	150.27	145.43	150.27	150.27	67.87	
5.3.3	EQUIPO ANTIDERRAMES	und	2.00	186.32	372.64	20.87	22.36	23.10	23.10	22.36	23.10	22.36	23.10	23.10	20.87	23.10	22.36	23.10	22.36	23.10	23.10	11.18	
5.4	**PLAN DE MITIGACION DEL PROYECTO POR DAÑOS OCASIONADOS**				**61,000.00**	**3,672.00**	**2,640.00**	**2,728.00**	**2,728.00**	**2,640.00**	**2,728.00**	**2,640.00**	**2,728.00**	**2,728.00**	**2,464.00**	**2,728.00**	**2,640.00**	**2,728.00**	**2,640.00**	**2,728.00**	**2,728.00**	**4,512.00**	**12,600.00**
5.4.1	ETAPA DE PLANIFICACION	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00																	
5.4.2	ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	1.00	44,000.00	44,000.00	1,672.00	2,640.00	2,728.00	2,728.00	2,640.00	2,728.00	2,640.00	2,728.00	2,728.00	2,464.00	2,728.00	2,640.00	2,728.00	2,640.00	2,728.00	2,728.00	2,112.00	
5.4.3	ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	1.00	10,000.00	10,000.00																	2,400.00	7,600.00
5.4.4	ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00																		5,000.00
5.5	**PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA**				**31,620.00**																		**31,620.00**
5.5.1	LIMPIEZA FINAL Y ELIMINACION A BOTADERO	m²	6,000.00	5.27	31,620.00																		31,620.00
6	**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**				**53,846.70**	**3,123.11**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**3,015.41**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**1,507.71**	
6.1	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**				**53,846.70**	**3,123.11**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**3,015.41**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,230.80**	**3,338.49**	**3,338.49**	**1,507.71**	
6.1.1	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	240.00	156.29	37,509.60	2,175.56	2,250.58	2,325.60	2,325.60	2,250.58	2,325.60	2,250.58	2,325.60	2,325.60	2,100.54	2,325.60	2,250.58	2,325.60	2,250.58	2,325.60	2,325.60	1,050.27	
6.1.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	und	6.00	331.76	1,990.56	115.45	119.43	123.41	123.41	119.43	123.41	119.43	123.41	123.41	111.47	123.41	119.43	123.41	119.43	123.41	123.41	55.74	
6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	6.00	1,592.69	9,556.14	554.26	573.37	592.48	592.48	573.37	592.48	573.37	592.48	592.48	535.14	592.48	573.37	592.48	573.37	592.48	592.48	267.57	
6.1.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	6.00	798.40	4,790.40	277.84	287.42	297.00	297.00	287.42	297.00	287.42	297.00	297.00	268.26	297.00	287.42	297.00	287.42	297.00	297.00	134.13	
	Costo directo:				6,256,364.97	117,242.44	221,412.63	142,104.06	122,295.78	663,170.63	614,380.97	490,361.42	491,551.74	287,939.94	303,790.96	171,821.03	230,651.60	218,642.11	320,880.16	329,815.10	491,974.38	917,019.57	121,310.32
	Gastos Admin. Directa (0.00%)				0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Parcial				6,256,364.97	117,242.44	221,412.63	142,104.06	122,295.78	663,170.63	614,380.97	490,361.42	491,551.74	287,939.94	303,790.96	171,821.03	230,651.60	218,642.11	320,880.16	329,815.10	491,974.38	917,019.57	121,310.32
	TOTAL				6,256,364.97	117,242.44	221,412.63	142,104.06	122,295.78	663,170.63	614,380.97	490,361.42	491,551.74	287,939.94	303,790.96	171,821.03	230,651.60	218,642.11	320,880.16	329,815.10	491,974.38	917,019.57	121,310.32
	Porcentaje de avance por Mes					1.87%	3.54%	2.27%	1.95%	10.60%	9.82%	7.84%	7.86%	4.60%	4.86%	2.75%	3.69%	3.49%	5.13%	5.27%	7.86%	14.66%	1.94%
	Porcentaje de avance acumulado					1.87%	5.41%	7.68%	9.63%	20.23%	30.05%	37.89%	45.75%	50.35%	55.21%	57.96%	61.65%	65.14%	70.27%	75.54%	83.40%	98.06%	100.00%

CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:CANCHIS DIST:SAN PEDRO LOC:CENTRO POBLADO DE QQUEA
FECHA PROYECTO : 2/05/2022

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022		Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022		Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022		Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022		Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022		Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022		Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022		Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023		Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023		Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023		Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023		Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023		Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023		Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023		Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023		Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023		Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023		Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023		Total Cantidad	Total Parcial S/
				Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/		
MANO DE OBRA	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	tall	520.00	0.6960	361.92	0.7200	374.40	0.7440	386.88	0.7440	386.88	0.7200	374.40	0.7440	386.88	0.7200	374.40	0.7440	386.88	0.7440	386.88	0.6720	349.44	0.7440	386.88	0.7200	374.40	0.7440	386.88	0.7200	374.40	0.7440	386.88	0.7440	386.88	0.3360	174.72			12.0000	6,240.00
	OFICIAL	hh	18.53	150.3904	2,786.73	366.5976	6,793.05	577.5163	10,701.38	492.2046	9,120.55	1,424.8372	26,402.23	1,713.2169	31,745.91	628.4689	11,645.53	1,325.5668	24,562.75	1,983.5503	36,755.19	721.5579	13,370.47	542.8548	10,059.10	320.3271	5,935.66	826.5434	15,315.85	794.4886	14,721.87	2,014.3591	37,326.08	3,521.1707	65,247.29	1,931.7724	35,795.74	95.6840	1,773.03	19,431.1071	360,058.41
	OPERARIO	hh	23.44	249.1834	5,840.86	509.7434	11,948.39	294.0641	6,892.86	621.1833	14,560.54	1,251.1080	29,325.97	1,466.7450	34,380.50	1,720.8542	40,336.82	1,965.0564	46,060.92	1,977.3951	46,350.14	826.6335	19,376.29	930.5429	21,811.93	387.8874	9,092.08	498.4226	11,683.03	1,644.1563	38,539.02	2,351.8559	55,127.50	3,581.5119	83,950.64	1,944.9784	45,590.29			22,221.3219	520,867.79
	PEON	hh	16.76	1,803.9960	30,234.97	5,804.3776	97,281.37	5,102.4643	85,517.30	991.2252	16,612.93	8,032.4133	134,623.25	12,886.1320	215,971.57	9,199.7903	154,188.48	6,753.1860	113,183.40	3,094.8453	51,869.61	3,057.7444	51,247.80	2,793.8535	46,824.98	5,252.7342	88,035.83	4,473.0130	74,967.70	2,363.1744	39,606.80	1,199.5521	20,104.49	846.6116	14,189.21	6,725.6557	112,721.99	467.2204	7,830.61	80,847.9892	1,355,012.30
Total MANO DE OBRA					39,224.49		116,397.21		103,498.42		40,680.90		190,725.85		282,484.87		206,545.24		184,193.95		135,361.82		84,343.99		79,082.89		103,437.97		102,353.45		93,242.10		112,944.95		163,774.02		194,282.75		9,603.64		2,242,178.50
	ABRAZADERA CON PLATINA 1/4"	und	2.50					368.0000	920.00																															368.0000	920.00
	ABRAZADERA PARA TUBO DE 2" DE PLATINA 1/4"	und	3.50					184.0000	644.00																															184.0000	644.00
	ACCESORIO ANTIDESLIZANTE PLATINA DE 1/8" x 1" x 3"	und	2.30					184.0000	423.20																															184.0000	423.20
	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm² GRADO 60	kg	4.50	477.7134	2,149.71	887.3856	3,993.24	13.7959	62.08	7,214.3725	32,464.68			12,298.6130	55,343.76	3,926.4960	17,669.23	20,654.0923	92,943.42	926.7364	4,170.31	772.6424	3,476.89	4,190.2338	18,856.05	1,254.5429	5,645.44	5,627.1305	25,322.09	33,373.9970	150,182.99	17,430.1860	78,435.84	248.7227	1,119.25					109,296.6605	491,834.97
	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CIERRE DE OBRAS	glb	10,000.00																																	0.2400	2,400.00	0.7600	7,600.00	1.0000	10,000.00
	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE CONSTRUCCION	glb	44,000.00	0.0380	1,672.00	0.0600	2,640.00	0.0620	2,728.00	0.0620	2,728.00	0.0600	2,640.00	0.0620	2,728.00	0.0600	2,640.00	0.0620	2,728.00	0.0620	2,728.00	0.0560	2,464.00	0.0620	2,728.00	0.0600	2,640.00	0.0620	2,728.00	0.0600	2,640.00	0.0620	2,728.00	0.0620	2,728.00	0.0480	2,112.00			1.0000	44,000.00
	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMEINTO	glb	5,000.00																																			1.0000	5,000.00	1.0000	5,000.00
	ACTIVIDADES A REPARAR DAÑOS EN ETAPA DE PLANIFICACION	glb	2,000.00	1.0000	2,000.00																																			1.0000	2,000.00
	ADAPTADOR PVC PARA BRIDA Ø 200 mm	und	227.97																			4.0000	911.88																	4.0000	911.88
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1 1/2"	und	3.22	13.0000	41.86													2.0000	6.44																					15.0000	48.30
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	0.85															211.2000	179.52	140.8000	119.68											16.0000	13.60							368.0000	312.80
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2 1/2"	und	5.00															24.0000	120.00																					24.0000	120.00
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	4.50					16.0000	72.00	2.0000	9.00	6.0000	27.00																													24.0000	108.00
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 3/4"	und	1.61															18.0000	28.98																					18.0000	28.98
	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 4"	und	30.00									2.0000	60.00																											2.0000	60.00
	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	25.00							59.6220	1,490.55	5.8040	145.10																											65.4260	1,635.65
	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	gln	170.00							13.4770	2,291.09																													13.4770	2,291.09
	AGUA	m³	2.00	3.2634	6.53	114.1668	228.33	72.9093	145.82	47.2572	94.51	948.9803	1,897.96	303.5454	607.09	41.4924	82.98	181.4220	362.84	115.5478	231.10	102.2015	204.40	10.8648	21.73	24.5655	49.13	13.6012	27.20	43.4155	86.83	12.2338	24.47	20.2403	40.48	282.4638	564.93			2,338.1706	4,676.34
	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	m	8.00	68.5980	548.78					77.8680	622.94	51.9120	415.30																									307.7640	2,462.11	461.6460	3,693.17			967.7880	7,742.30
	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	4.00	26.7599	107.04	49.7083	198.83	0.7728	3.09	404.1246	1,616.50			688.9265	2,755.71	219.9489	879.80	1,156.9720	4,627.89	51.9126	207.65	43.1464	172.59	234.7226	938.89	70.2752	281.10	315.2127	1,260.85	1,869.4978	7,477.99	976.3797	3,905.52	13.9326	55.73					6,122.2926	24,489.17
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	4.00	25.8830	103.53	36.7276	146.91	0.6032	2.41	78.0780	312.31			16.7076	66.83	100.9762	403.90	79.1024	316.41	673.1462	2,692.58	39.7452	158.98	156.4410	625.76	45.0642	180.26	59.5608	238.24	38.1565	152.63	757.1133	3,028.45	1,473.5994	5,894.40					3,580.9046	14,323.62
	AMARRES CON ALAMBRES F° G° 10 VUELTAS C/A	und	12.00			48.0000	576.00																																	48.0000	576.00
	ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO PARA TUBERIA Ø 200 mm	und	22.40																			6.0000	134.40																	6.0000	134.40
	ANGULO 1" X 1" X 3/16" X 6 m	jgo	47.10																			0.9401	44.28																	0.9401	44.28
	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 20 X 20 X 2 mm X 6 m	pza	28.73	11.4361	328.56					12.9816	372.96	8.6544	248.64																									51.3080	1,474.08	76.9621	2,211.12			161.3422	4,635.36
	ARENA FINA	m³	75.00	2.0468	153.51	1.5145	113.59			2.7634	207.25	3.8853	291.40	0.3000	22.50	2.4416	183.12	6.7225	504.19	6.7467	506.00	4.7355	355.16	11.9834	898.76	2.0868	156.51	1.5774	118.31	12.8943	967.07	2.7606	207.04	1.6807	126.05	0.6212	46.59	5.5906	419.30	70.3513	5,276.35
	ARENA GRUESA	m³	75.00	9.3534	701.50	14.7235	1,104.26	2.6498	198.74	30.7427	2,305.71	33.4897	2,511.72	94.0489	7,053.67	48.1578	3,611.83	157.3210	11,799.08	95.9929	7,199.47	341.3703	25,602.78	32.3380	2,425.35	108.6107	8,145.81	27.3130	2,048.48	24.8550	1,864.12	36.9356	2,770.17	65.6506	4,923.80	1,049.9972	78,749.79			2,173.5501	163,016.26
	ARMELLA HECHIZA TIPO BISAGRA DE HIERRO	pza	20.00	2.0500	41.00							4.0000	80.00																											6.0000	120.00			12.0500	241.00
	ASFALTO RC-250	gal	21.00																			26.7520	561.79			7.3920	155.23											14.6421	307.48	131.7789	2,767.36	180.5650	3,791.87
	BALDE PLASTICO REFORZADOS DE 20 L, C/TAPA	und	26.50																																	1.0000	26.50					1.0000	26.50
	BAÑO TURCO GRANITO FINO BLANCO	jgo	50.05	0.5800	29.03	0.6000	30.03	0.6200	31.03	0.6200	31.03	0.6000	30.03	0.6200	31.03	0.6000	30.03	0.6200	31.03	0.6200	31.03	0.5600	28.03	0.6200	31.03	0.6000	30.03	0.6200	31.03	0.6000	30.03	0.6200	31.03	0.6200	31.03	0.2800	14.01			10.0000	500.50
	BARANDA METALICA DE F°G° ANCLADO A MURO	m	76.27																					39.8983	3,043.04															39.8983	3,043.04
	BOTAS DE JEBE CAÑA ALTA CON PUNTA DE ACERO (PAA)	par	29.15	6.9624	202.95	7.2025	209.95	7.4426	216.95	7.4426	216.95	7.2025	209.95	7.4426	216.95	7.2025	209.95	7.4426	216.95	7.4426	216.95	6.7223	195.96	7.4426	216.95	7.2025	209.95	7.4426	216.95	7.2025	209.95	7.4426	216.95	7.4426	216.95	0.3612	97.98			120.0412	3,499.20
	BOTIQUIN DE EMERGENCIAS	und	181.48	0.3480	63.16	0.3600	65.33	0.3720	67.51	0.3720	67.51	0.3600	65.33	0.3720	67.51	0.3600	65.33	0.3720	67.51	0.3720	67.51	0.3360	60.98	0.3720	67.51	0.3600	65.33	0.3720	67.51	0.3600	65.33	0.3720	67.51	0.3720	67.51	0.1680	30.49			6.0000	1,088.88
	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 1 1/2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	25.00	1.0000	25.00																																			1.0000	25.00
	BRIDA DE F°G° ROMPE AGUA DE 2" X 1/4", C/SOLD. NIPLE ROSCADO	und	29.00	12.0000	348.00																																			12.0000	348.00
	BRIDA ROMPE AGUA F° G° 2", NIPLE F° G° (L=0.20M) CON ROSCA A UN LADO	und	60.00	11.0000	660.00							2.0000	120.00																											13.0000	780.00
	BRIDA ROMPE AGUA F°G° 200 mm	und	170.87															2.0000	341.74			2.0000	341.74																	4.0000	683.48
	CABLE DE ACERO	kg	40.50									8.7931	356.12	272.5854	11,039.71	254.9993	10,327.47																			11.5778	468.90					547.9556	22,192.20
	CABLEADO DE ACERO DE 1/2" SERIE 6x19 TIPO BOA ALMA CERO	m	25.00			19.0300	475.75	171.2700	4,281.75																															190.3000	4,757.50
	CACHIMBA UF 45° DE Ø 160 mm A Ø 110 mm	und	31.27											10.0000	312.70	176.0000	5,503.52																							186.0000	5,816.22
	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24"	und	31.50											10.0000	315.00	72.0000	2,268.00	104.0000	3,276.00																					186.0000	5,859.00
	CAJA DE PASO CONCRETO PRE-FABRICADA 25 X 30 cm	und	31.50															27.0000	850.50	134.9333	4,250.40	41.0667	1,293.60																	203.0000	6,394.50
	CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA DE 1.80 X 0.83 m X 0.30 mm	pln	45.00																					215.7170	9,707.27															215.7170	9,707.27
	CANASTILLA DE PVC DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	15.25	12.0000	183.00																																			12.0000	183.00
	CANASTILLA PVC DE 2"	und	5.95									1.0000	5.95																											1.0000	5.95
	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	30.00	1.0250	30.75							2.0000	60.00																											6.0250	180.75
	CARRITO DE DILTACION 5 RODILLOS DE 1"	und	35.00			16.0000	560.00																																	16.0000	560.00
	CARTEL CON SEÑAL DE SEGURIDAD	und	50.00	0.6960	34.80	0.7200	36.00	0.7440	37.20	0.7440	37.20	0.7200	36.00	0.7440	37.20	0.7200	36.00	0.7440	37.20	0.7440	37.20	0.6720	33.60	0.7440	37.20	0.7200	36.00	0.7440	37.20	0.7200	36.00	0.7440	37.20	0.7440	37.20	0.3360	16.80			12.0000	600.00
	CASCO DE SEGURIAD TIPO JOCKEY	und	6.20	6.9600	43.15	7.2000	44.64	7.4400	46.13	7.4400	46.13	7.2000	44.64	7.4400	46.13	7.2000	44.64	7.4400	46.13	7.4400	46.13	6.7200	41.66	7.4400	46.13	7.2000	44.64	7.4400	46.13	7.2000	44.64	7.4400	46.13	7.4400	46.13	3.3600	20.83			120.0000	744.00
	CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5 kg	bls	27.00	149.2715	4,030.33	243.7230	6,580.52	18.9272	511.03	524.3601	14,157.72	583.2349	15,747.34	1,310.6015	35,386.24	628.2025	16,961.47	2,224.9275	60,073.04	1,439.6687	38,871.05	5,018.3058	135,494.26	552.5701	14,919.39	1,366.7152	36,901.31	460.7764	12,440.96	424.2143	11,453.79	600.3908	16,210.55	974.5726	26,313.46	14,104.4400	380,819.88			30,624.9020	826,872.35
	CHALECO DE CINTAS REFLEXIVAS	und	26.84	13.9200	373.61	14.4000	386.50	14.8800	399.38	14.8800	399.38	14.4000	386.50	14.8800	399.38	14.4000	386.50	14.8800	399.38	14.8800	399.38	13.4400	360.73	14.8800	399.38	14.4000	386.50	14.8800	399.38	14.4000	386.50	14.8800	399.38	14.8800	399.38	6.7200	180.36			240.0000	6,441.60
	CINTA PLASTICA PISEÑAL DE SEGURIDAD OBRA	m	0.35	174.0000	60.90	180.0000	63.00	186.0000	65.10	186.0000	65.10	180.0000	63.00	186.0000	65.10	180.0000	63.00	186.0000	65.10	186.0000	65.10	168.0000	58.80	186.0000	65.10	180.0000	63.00	186.0000	65.10	180.0000	63.00	186.0000	65.10	186.0000	65.10	84.0000	29.40			3,000.0000	1,050.00
	CINTA TEFLON	und	0.51	19.2941	9.84					1.0000	0.51	2.1176	1.08					132.6000	67.63	70.4000	35.90																			225.4118	114.96
	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	8.00	20.1087	160.87	21.3939	171.15	2.8786	23.03	44.9934	359.95	240.9110	1,927.29	1,202.9070	9,623.26	535.8476	4,286.78	44.9994	360.00	362.4634	2,899.71	25.1002	200.80	97.7672	782.14	29.4860	235.89	34.0904	272.72	91.5722	732.58	413.1548	3,305.24	797.2876	6,378.30					3,964.9613	31,719.69
	CLORADOR POR EROSION	und	350.00									1.0000	350.00																											1.0000	350.00
	CODO 90° F°G° 4"	und	8.63									4.0000	34.52																											4.0000	34.52
	CODO 90° F°G° 2"	und	14.32									1.0000	14.32																											1.0000	14.32
	CODO 90° F°G° PN 16 1"	und	4.53																													3.0000	13.59							3.0000	13.59
	CODO F°G° Ø 2" X 90°	und	14.32	12.0000	171.84																																			12.0000	171.84
	CODO F°G° Ø 2" X 90° C/MALLA SOLDADA	und	11.02	12.0000	132.24																																			12.0000	132.24
	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 110 mm X 90°	und	20.00																							3.0000	60.00	69.0000	1,380.00											72.0000	1,440.00
	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 45°	und	63.56																					4.0000	254.24															4.0000	254.24
	CODO PVC - UF ESPIGA Ø 200 mm X 90°	und	80.51															1.0000	80.51			2.0000	161.02	12.0000	966.12															15.0000	1,207.65
	CODO PVC SAP 4" X 90° PN 10	und	20.00															2.0000	40.00																					2.0000	40.00
	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 45°	und	4.49			20.0000	89.80											4.0000	17.96																					24.0000	107.76
	CODO PVC SAP Ø 1 1/2" X 90°	und	7.20	33.0000	237.60	6.0000	43.20											4.0000	28.80																					43.0000	309.60
	CODO PVC SAP Ø 1" X 90°	und	3.98	22.0000	87.56																																			22.0000	87.56
	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 45°	und	1.10															211.2000	232.32	140.8000	154.88																					352.0000	387.20
	CODO PVC SAP Ø 1/2" X 90°	und	1.36															105.6000	143.62	70.4000	95.74											8.0000	10.88							184.0000	250.24
	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 45°	und	5.00															12.0000	60.00																					12.0000	60.00
	CODO PVC SAP Ø 2 1/2" X 90°	und	7.60	3.0000	22.80													60.0000	456.00																					63.0000	478.80
	CODO PVC SAP Ø 2" X 45°	und	6.80			4.0000	27.20			4.0000	27.20																													8.0000	54.40
	CODO PVC SAP Ø 2" X 90°	und	6.80	33.0000	224.40	2.0000	13.60			1.0000	6.80																													36.0000	244.80
	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 45°	und	1.61															40.0000	64.40																					40.0000	64.40
	CODO PVC SAP Ø 3/4" X 90°	und	2.20															10.0000	22.00																					10.0000	22.00
			4.50															2.0000	9.00																					2.0000	9.00
	CODO PVC SAP Ø 4" X 90°	und	9.30									10.0000	93.00																											10.0000	93.00
	CODO PVC SAP S/P Ø 2" X 90°	und	12.00									11.0000	132.00																											11.0000	132.00
	COMPUERTA DE MADERA DE 0.70 X 1.10 m	und	35.00																			2.0000	70.00																	2.0000	70.00
	CONO DE REBOSE DE PVC 4" A 2"	und	13.86	1.0000	13.86																																			1.0000	13.86
	CONO DE REBOSE DE PVC 6" A 4"	und	47.00									1.0000	47.00																											1.0000	47.00
	CONO DE REBOSE PVC SAP DE Ø 3" X Ø 1 1/2"	und	5.76	11.0000	63.36																																			11.0000	63.36
	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	40.15	0.6960	27.94	0.7200	28.91	0.7440	29.87	0.7440	29.87	0.7200	28.91	0.7440	29.87	0.7200	28.91	0.7440	29.87	0.7440	29.87	0.6720	26.98	0.7440	29.87	0.7200	28.91	0.7440	29.87	0.7200	28.91	0.7440	29.87	0.7440	29.87	0.3360	13.49			12.0000	481.80
	DISCO DE CORTE	und	122.30							0.0963	11.77	4.2092	514.79	0.1766	21.60																											4.4821	548.16
	DISCO PARA CORTE PC 300 DE 18"	und	197.50							0.1465	28.94	6.4077	1,265.52	0.2689	53.10																											6.8231	1,347.56
	ENTIBADO METALICO ANTIDESLIZANTE INC. ACCESORIOS	m²	150.00									1.6461	246.91	51.0280	7,654.20	47.7359	7,160.38															2.1674	325.10							102.5773	15,386.59

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022		Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022		Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022		Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022		Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022		Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022		Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022		Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023		Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023		Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023		Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023		Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023		Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023		Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023		Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023		Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023		Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023		Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023		Total Cantidad	Total Parcial S/
				Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/		
	ESCALERA DE F° G° TIPO MARINERO DE 1 1/2" Y 3/4" EMPOTRABLE	und	231.35							1.0000	231.35																												1.0000	231.35
	ESCALERA DE POLIPROPILENO PELDAÑO FIJO	und	15.95									6.0000	95.70																											6.0000	95.70
	ESTACA DE MADERA	und	3.74	272.9791	1,020.94			5.1213	19.15	264.4997	989.23	234.3257	876.38	4.0107	15.00	184.0011	688.16	74.5989	279.00			4.1037	15.35	1.4659	5.48	6.6714	24.95	0.6706	2.51	27.2122	101.77	5.0735	18.98	4.0428	15.12							1,088.7766	4,072.02
	ESTRUCTURA METALICA DE 0.90 X 1.10 m CON ANCLAJE, INC. COBERTURA	und	641.24																											1.0000	641.24									1.0000	641.24
	EXTINTOR DE 12 kg	und	383.32	0.2320	88.93	0.2400	92.00	0.2480	95.06	0.2480	95.06	0.2400	92.00	0.2480	95.06	0.2400	92.00	0.2480	95.06	0.2480	95.06	0.2240	85.86	0.2480	95.06	0.2400	92.00	0.2480	95.06	0.2400	92.00	0.2480	95.06	0.2480	95.06	0.1120	42.93			4.0000	1,533.28
	FLETE RURAL - AGUA POTABLE	glb	9,252.00	1.0000	9,252.00																																			1.0000	9,252.00
	FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE	glb	10,729.00	1.0000	10,729.00																																			1.0000	10,729.00
	FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO	glb	30,423.00									0.9000	27,380.70	0.1000	3,042.30																									1.0000	30,423.00
	FLETE TERRESTRE - PLUVIAL	glb	63,643.00																									0.7353	46,796.32	0.2647	16,846.68									1.0000	63,643.00
	FLETE TERRESTRE - PTAR	glb	19,785.00													0.8500	16,817.25	0.1500	2,967.75																					1.0000	19,785.00
	FORMADOR DE EMPAQUETADURAS ADEX 1/4 GALON	gal	188.80	0.2403	45.36					0.0100	1.89	0.5200	98.18					0.7457	140.79	0.3505	66.18																			1.8665	352.40
	GASOLINA	gal	12.75	1.9708	25.13	3.3384	42.56	0.1656	2.11	6.9356	88.43	7.4462	94.94	18.1500	231.41	8.1882	104.40	30.1124	383.93	19.5280	248.98	69.2893	883.44	5.8728	74.88	17.7120	225.83	6.1929	78.96	4.1935	53.47	7.8710	100.36	13.7463	175.27	195.4341	2,491.78			416.1473	5,305.88
	GIGANTOGRAFÍA DE 500 X 500 HILOS, 13 oz/m², 3.60 X 2.40 m	und	378.27	1.0000	378.27																																			1.0000	378.27
	GRAPAS CROSBY 1/2"	und	20.50			144.0000	2,952.00																																	144.0000	2,952.00
	GRAVA PARA FILTRO DE 1/2" - 2 1/2"	m³	75.00							0.0120	0.90	0.0120	0.90					0.0996	7.47	0.5280	39.60			7.3600	552.00	21.3000	1,597.50			28.5120	2,138.40									57.8236	4,336.77
	GRAVA PARA FILTRO DE 2" - 4"	m³	67.80																					11.0400	748.51	8.6991	589.80			57.0265	3,866.40									76.7657	5,204.71
	GRIFO DE BRONCE Ø 1/2"	und	20.96																											1.0000	20.96									1.0000	20.96
	GUANTES DE CUERO / LONA PARA CONSTRUCCIÓN	par	13.86	6.9600	96.47	7.2000	99.79	7.4400	103.12	7.4400	103.12	7.2000	99.79	7.4400	103.12	7.2000	99.79	7.4400	103.12	7.4400	103.12	6.7200	93.14	7.4400	103.12	7.2000	99.79	7.4400	103.12	7.2000	99.79	7.4400	103.12	7.4400	103.12	3.3600	46.57			120.0000	1,663.20
	GUANTES DE JEBE PARA CONSTRUCCIÓN	par	9.02	6.9600	62.78	7.2000	64.94	7.4400	67.11	7.4400	67.11	7.2000	64.94	7.4400	67.11	7.2000	64.94	7.4400	67.11	7.4400	67.11	6.7200	60.61	7.4400	67.11	7.2000	64.94	7.4400	67.11	7.2000	64.94	7.4400	67.11	7.4400	67.11	3.3600	30.31			120.0000	1,082.40
	GUARDA CABO	und	5.50			32.0000	176.00																																	32.0000	176.00
	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	12.30	2.4000	29.52	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.2000	2.46	0.2000	2.46					0.0000	0.00	0.0000	0.00																			2.8000	34.44
	HORMIGON DE RIO	m³	80.00	0.5000	40.00																																			0.5000	40.00
	HUMUS	kg	0.15																											163.3500	24.50									163.3500	24.50
	IMPERMEABILIZANTE	gal	45.00	1.8910	85.10					3.2843	147.79	3.9412	177.35			0.6683	30.07	5.3462	240.58			3.6723	165.25	28.4417	1,279.88	4.2085	189.38	3.7439	168.48	29.5896	1,331.53	6.5520	294.84	3.9890	179.51					95.3280	4,289.76
	IMPRIMANTE	gal	14.12	1.6606	23.45			2.2402	31.63	0.0499	0.70	4.9313	69.63																													8.8820	125.41
	KIT ANTIDERRAMES (SALCHICHA ABSORVENTE, SACOS ABSORVENTES)	und	186.32	0.1120	20.87	0.1200	22.36	0.1240	23.10	0.1240	23.10	0.1200	22.36	0.1240	23.10	0.1200	22.36	0.1240	23.10	0.1240	23.10	0.1120	20.87	0.1240	23.10	0.1200	22.36	0.1240	23.10	0.1200	22.36	0.1240	23.10	0.1240	23.10	0.0600	11.18			2.0000	372.64
	LENTES DE SEGURIDAD DE POLICARBONATO	und	9.35	6.9674	65.15	7.2077	67.39	7.4480	69.64	7.4480	69.64	7.2077	67.39	7.4480	69.64	7.2077	67.39	7.4480	69.64	7.4480	69.64	6.7272	62.90	7.4480	69.64	7.2077	67.39	7.4480	69.64	7.2077	67.39	7.4480	69.64	7.4480	69.64	3.3636	31.45			120.1283	1,123.20
	LEÑA	kg	1.00																			48.6400	48.64			13.4400	13.44									26.6220	26.62	239.5980	239.60	328.3000	328.30
	LETRERO PERMANENTE DE EDUCACION AMBIENTAL	und	30.00	0.4640	13.92	0.4800	14.40	0.4960	14.88	0.4960	14.88	0.4800	14.40	0.4960	14.88	0.4800	14.40	0.4960	14.88	0.4960	14.88	0.4480	13.44	0.4960	14.88	0.4800	14.40	0.4960	14.88	0.4800	14.40	0.4960	14.88	0.4960	14.88	0.2240	6.72			8.0000	240.00
	LIJA PARA FIERRO	hja	2.00	14.0205	28.04	201.2300	402.46	309.5035	619.01	2.9760	5.95	29.4015	58.80			40.7246	81.45	175.1442	350.29					1.5200	3.04									11.4960	22.99	28.5510	57.10			814.5673	1,629.13
	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE UNION FLEXIBLE	gal	30.51							4.4030	134.34	1.0429	31.82	8.6665	264.41							0.1397	4.26	0.0507	1.55	0.0779	2.38	0.1082	3.30	0.6136	18.72	0.0147	0.45							15.1172	461.23
	MADERA PARA ENCOFRADO	p²	5.00	558.2265	2,791.13	700.2858	3,501.43	29.8056	149.03	1,469.0490	7,345.25	1,207.2627	6,036.31	6,494.5395	32,472.70	4,094.2911	20,471.46	1,488.0792	7,440.40	12,523.5859	62,617.93	755.1428	3,775.71	2,924.7917	14,623.96	855.1549	4,275.77	1,125.0564	5,625.28	1,006.3269	5,031.63	14,083.4350	70,417.17	27,393.5427	136,967.71	8.4000	42.00			76,716.9756	383,584.88
	MALLA FAENA C/NARANJA	m	2.37	174.0000	412.38	180.0000	426.60	186.0000	440.82	186.0000	440.82	180.0000	426.60	186.0000	440.82	180.0000	426.60	186.0000	440.82	186.0000	440.82	168.0000	398.16	186.0000	440.82	180.0000	426.60	186.0000	440.82	180.0000	426.60	186.0000	440.82	186.0000	440.82	84.0000	199.08			3,000.0000	7,110.00
	MALLA GALVANIZADA N°10, COCADA 2" X 2"	m²	8.00	53.5600	428.48					58.4010	467.21	43.0540	344.43																							230.8230	1,846.58	352.4145	2,819.32			738.2525	5,906.02
	MANGUERA PVC FLEXIBLE REFORZADA Ø 3/8" P/GAS	env	5.00																											1.0000	5.00									1.0000	5.00
	MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA - OQUEA	m³	30.00									4,407.0510	132,211.53																											4,925.3710	147,761.13
MATERIALES	MATERIAL INFORMATIVO	cto	35.00	1.7400	60.90	1.8000	63.00	1.8600	65.10	1.8600	65.10	1.8000	63.00	1.8600	65.10	1.8000	63.00	1.8600	65.10	1.8600	65.10	1.6800	58.80	1.8600	65.10	1.8000	63.00	1.8600	65.10	1.8000	63.00	1.8600	65.10	1.8600	65.10	0.8400	29.40			30.0000	1,050.00
	MATERIALES DIDACTICOS (PLUMONES, LAPICES, AFICHES Y OTROS)	und	139.20	1.3920	193.77	1.4400	200.45	1.4880	207.13	1.4880	207.13	1.4400	200.45	1.4880	207.13	1.4400	200.45	1.4880	207.13	1.4880	207.13	1.3440	187.08	1.4880	207.13	1.4400	200.45	1.4880	207.13	1.4400	200.45	1.4880	207.13	1.4880	207.13	0.6720	93.54			24.0000	3,340.80
	MEDICINAS PARA BOTIQUIN	gjo	222.48	0.3480	77.42	0.3600	80.09	0.3720	82.76	0.3720	82.76	0.3600	80.09	0.3720	82.76	0.3600	80.09	0.3720	82.76	0.3720	82.76	0.3360	74.75	0.3720	82.76	0.3600	80.09	0.3720	82.76	0.3600	80.09	0.3720	82.76	0.3720	82.76	0.1680	37.38			6.0000	1,334.88
	MICROGRIFO DE PVC 3/8"	und	41.20																											1.0000	41.20									1.0000	41.20
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	3,160.50	1.0000	3,160.50																																			1.0000	3,160.50
	NIPLE F°G° CON BRIDA ROMPE AGUA R (L=0.30 M) CON ROSCA A UN LADO 4"	und	40.00									2.0000	80.00																											2.0000	80.00
	NIPLE F°G° Ø 1/2" X 5 cm	und	1.50															211.2000	316.80	140.8000	211.20																			352.0000	528.00
	NIPLE F°G° Ø 2" C/ROSCA	und	4.15	12.0000	49.80																																			12.0000	49.80
	NIPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	2.80	2.0000	5.60													2.0000	5.60																					4.0000	11.20
	NIPLE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	4.00															24.0000	96.00																					24.0000	96.00
	NIPLE PVC SAP Ø 2"	und	3.40							2.0000	6.80																													2.0000	6.80
	NIPLE PVC SAP Ø 3/4"	und	1.19															18.0000	21.42																					18.0000	21.42
	OREJERAS PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA P/CASCO	und	22.44	6.9600	156.18	7.2000	161.57	7.4400	166.95	7.4400	166.95	7.2000	161.57	7.4400	166.95	7.2000	161.57	7.4400	166.95	7.4400	166.95	6.7200	150.80	7.4400	166.95	7.2000	161.57	7.4400	166.95	7.2000	161.57	7.4400	166.95	7.4400	166.95	3.3600	75.40			120.0000	2,692.80
	PEGAMENTO P/TUBERIA DE PVC	gal	64.41	1.1998	77.28	19.9846	1,287.21	74.5824	4,803.85			1.1001	70.86	0.4999	32.20	12.8030	824.64	18.2697	1,176.75					0.1000	6.44	0.1000	6.44	0.0500	3.22											128.6895	8,288.89
	PENDOLAS DE ACERO DE 1/4" SERIE 6 x 19 TIPO BOA	m	7.50					104.1800	781.35																															104.1800	781.35
	PERFIL ANGULAR 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	23.73	6.2528	148.38							12.2006	289.52																									18.3009	434.28			36.7543	872.18
	PERNO DE ANCLAJE DE 1/2"	und	9.00			64.0000	576.00																																	64.0000	576.00
	PERNO INCLUYE TUERCA 3/4" X 6"	und	2.20	8.0000	17.60																																			8.0000	17.60
	PERNOS DE 1/2" x 2 1/2"	und	12.50					552.0000	6,900.00																															552.0000	6,900.00
	PERNOS DE 1/4" x 1" PARA ACCESORIO ANTIDESLIZANTE	und	7.50					184.0000	1,380.00																															184.0000	1,380.00
	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m³	70.00	10.9764	768.34	14.9912	1,049.38	3.7853	264.97	31.3887	2,197.21	33.9649	2,377.54	104.2167	7,295.17	57.7624	4,043.36	181.6943	12,718.60	105.5784	7,390.48	379.7233	26,580.63	36.5719	2,560.03	131.3268	9,192.87	27.8096	1,946.67	29.8010	2,086.07	38.8654	2,720.58	73.6570	5,155.99	1,238.0564	86,663.95			2,500.1692	175,011.85
	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	90.00	2.2575	203.18					0.0060	0.54	0.0375	3.38																			0.8850	79.65			3.1313	281.81			6.3173	568.55
	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	32.15	0.4125	13.26					0.0497	1.60	0.0331	1.07											0.3499	11.25											0.3535	11.37	0.3535	11.37	1.5523	49.91
	PINTURA ESMALTE	gal	34.18	9.4365	322.54			3.9702	135.70	5.9180	202.28	14.0214	479.25	0.0878	3.00	9.6647	330.34	1.6325	55.80			0.2994	10.23	0.4560	15.59	0.4867	16.63	0.0489	1.67	0.9119	31.17	0.3701	12.65	0.6477	22.14	2.1091	72.09			50.0608	1,711.08
	PLANCHA DE ACERO 5.90 mm X 1200 mm X 2400 mm	pln	335.07			1.7500	586.37																																	1.7500	586.37
	PLANCHA METALICA 1/4" SOLDADAS	und	55.00			16.0000	880.00																																	16.0000	880.00
	PLANCHAS METALICAS SUPERIORES LATERALES E=1/2"	und	25.00			32.0000	800.00																																	32.0000	800.00
	PLANTAS DE LA ZONA (LAS ANEAS, JUNCOS, CESPED DE CAÑA O TOTORA)	und	0.50																											653.4000	326.70									653.4000	326.70
	PONCHO IMPERMEABLE	und	28.38	13.9200	395.05	14.4000	408.67	14.8800	422.29	14.8800	422.29	14.4000	408.67	14.8800	422.29	14.4000	408.67	14.8800	422.29	14.8800	422.29	13.4400	381.43	14.8800	422.29	14.4000	408.67	14.8800	422.29	14.4000	408.67	14.8800	422.29	14.8800	422.29	6.7200	190.71			240.0000	6,811.20
	POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA 1.20 m (BASE DE CONCRETO)	und	21.89	0.6960	15.24	0.7200	15.76	0.7440	16.29	0.7440	16.29	0.7200	15.76	0.7440	16.29	0.7200	15.76	0.7440	16.29	0.7440	16.29	0.6720	14.71	0.7440	16.29	0.7200	15.76	0.7440	16.29	0.7200	15.76	0.7440	16.29	0.7440	16.29	0.3360	7.36			12.0000	262.68
	PRUEBA DE CONTROL: CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETA)	und	30.00							3.0000	90.00																													3.0000	90.00
	REDUCCION PVC SAP Ø 2 1/2" X Ø 1 1/2"	und	8.00															15.0000	120.00																					15.0000	120.00
	REDUCCION PVC SAP Ø 3/4" X Ø 1/2"	und	1.44															105.6000	152.06	70.4000	101.38																			176.0000	253.44
	REDUCCION PVC-SAP S/P DE Ø 4" A Ø 2"	und	22.00															3.0000	66.00																					3.0000	66.00
	REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	250.00													2.0000	500.00																							2.0000	500.00
	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE CON PLATINA DE 1 1/2" x 1/2" (SEGUN DETALLE DE PLANOS)	und	400.00													1.0000	400.00																							1.0000	400.00
	RESPIRADOR PLEGABLE CON FILTRO	und	20.46	6.9600	142.40	7.2000	147.31	7.4400	152.22	7.4400	152.22	7.2000	147.31	7.4400	152.22	7.2000	147.31	7.4400	152.22	7.4400	152.22	6.7200	137.49	7.4400	152.22	7.2000	147.31	7.4400	152.22	7.2000	147.31	7.4400	152.22	7.4400	152.22	3.3600	68.75			120.0000	2,455.20
	RIEL METALICO 2" x 3" x 1/2" DE 90 CM	und	120.00			9.7000	1,164.00																																	9.7000	1,164.00
	SOGA DRIZA DE Ø 1/2"	m	1.87	8.7000	16.27	9.0000	16.83	9.3000	17.39	9.3000	17.39	9.0000	16.83	9.3000	17.39	9.0000	16.83	9.3000	17.39	9.3000	17.39	8.4000	15.71	9.3000	17.39	9.0000	16.83	9.3000	17.39	9.0000	16.83	9.3000	17.39	9.3000	17.39	4.2000	7.85			150.0000	280.50
	SOGA DRIZA DE Ø 3/4"	m	2.75	8.7000	23.93	9.0000	24.75	9.3000	25.58	9.3000	25.58	9.0000	24.75	9.3000	25.58	9.0000	24.75	9.3000	25.58	9.3000	25.58	8.4000	23.10	9.3000	25.58	9.0000	24.75	9.3000	25.58	9.0000	24.75	9.3000	25.58	9.3000	25.58	4.2000	11.55			150.0000	412.50
	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	18.00	5.1575	92.84	10.4000	187.20			5.0400	90.72	4.7600	85.68											24.4580	440.24											19.9200	358.56	31.9800	575.64			101.7155	1,830.88
	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETES CONTRA INCENDIOS Ø 2 1/2"	und	1,500.00													12.0000	18,000.00	16.0000	24,000.00																					28.0000	42,000.00
	SUPERFICIE CILINDRICA LISA R=0.28, E=1/4" (PLANCHAS METALICAS SOLDADAS)	und	35.00			16.0000	560.00																																	16.0000	560.00
	TANQUE DE PROPILETILENO DE 600 LTS	und	496.61																											1.0000	496.61									1.0000	496.61
	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA REGISTRO	und	25.00											10.0000	250.00	72.0000	1,800.00	104.0000	2,600.00																					186.0000	4,650.00
	TAPA METALICA DE F°G° 25 X 30 cm	und	28.90															27.0000	780.30	134.9333	3,899.57	41.0667	1,186.83																	203.0000	5,866.70
	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 100 cm, E=1/4"	und	150.00									1.0000	150.00																											1.0000	150.00
	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 70 X 130 cm, E=1/4"	und	200.00																																	8.0000	1,600.00	8.0000	1,600.00	16.0000	3,200.00
	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 40 X 40 cm, E=1/8"	und	34.75	1.0000	34.75					1.0000	34.75																													2.0000	69.50
	TAPA METALICA Y MARCO CON PLANCHA GALV. DE 60 X 60 cm, E=1/8"	und	57.63	12.0000	691.56					1.0000	57.63											2.0000	115.26																	15.0000	864.45
	TAPÓN AUDITIVO CON CORDÓN Y ESTUCHE	und	2.53	6.9875	17.68	7.2285	18.29	7.4694	18.90	7.4694	18.90	7.2285	18.29	7.4694	18.90	7.2285	18.29	7.4694	18.90	7.4694	18.90	6.7466	17.07	7.4694	18.90	7.2285	18.29	7.4694	18.90	7.2285	18.29	7.4694	18.90	7.4694	18.90	3.3733	8.53			120.4743	304.80
	TAPON HEMBRA F° G° 4"	und	25.00									2.0000	50.00																											2.0000	50.00
	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 110 mm	und	29.92																							3.0000	89.76													3.0000	89.76
	TAPON HEMBRA PVC - UF Ø 160 mm	und	47.67																							5.0000	238.35													5.0000	238.35
	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE Ø 3"	und	47.67																									14.0000	667.38											14.0000	667.38
	TAPON HEMBRA PVC SAP S/P Ø 2"	und	15.00	24.0000	360.00																																			24.0000	360.00
	TAPON MACHO PVC SAP Ø 4"	und	10.00									2.0000	20.00																											2.0000	20.00

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1 Del 2/05/2022 Al 1/06/2022		Mes 2 Del 2/06/2022 Al 1/07/2022		Mes 3 Del 2/07/2022 Al 1/08/2022		Mes 4 Del 2/08/2022 Al 1/09/2022		Mes 5 Del 2/09/2022 Al 1/10/2022		Mes 6 Del 2/10/2022 Al 1/11/2022		Mes 7 Del 2/11/2022 Al 1/12/2022		Mes 8 Del 2/12/2022 Al 1/01/2023		Mes 9 Del 2/01/2023 Al 1/02/2023		Mes 10 Del 2/02/2023 Al 1/03/2023		Mes 11 Del 2/03/2023 Al 1/04/2023		Mes 12 Del 2/04/2023 Al 1/05/2023		Mes 13 Del 2/05/2023 Al 1/06/2023		Mes 14 Del 2/06/2023 Al 1/07/2023		Mes 15 Del 2/07/2023 Al 1/08/2023		Mes 16 Del 2/08/2023 Al 1/09/2023		Mes 17 Del 2/09/2023 Al 1/10/2023		Mes 18 Del 2/10/2023 Al 1/11/2023		Total Cantidad	Total Parcial S/
				Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/		
	TAPON PVC SAP HEMBRA Ø 2" C/PERFORACION 3/16"	und	2.50	23.0000	57.50					1.0000	2.50																										24.0000	60.00
	TEE PVC - UF Ø 110 mm	und	64.75																											5.0000	323.75									5.0000	323.75
	TEE PVC - UF Ø 160 mm	und	128.14																							5.0000	640.70													5.0000	640.70
	TEE PVC - UF Ø 200 mm	und	433.05															1.0000	433.05					2.0000	866.10															3.0000	1,299.15
	TEE PVC SAP 4"	und	20.00									3.0000	60.00					2.0000	40.00																					5.0000	100.00
	TEE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	5.51															6.0000	33.06																					6.0000	33.06
	TEE PVC SAP Ø 1/2"	und	2.03																													2.0000	4.06							2.0000	4.06
	TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	und	8.00	2.0000	16.00													20.0000	160.00																					22.0000	176.00
	TEE PVC SAP Ø 2"	und	6.80	22.0000	149.60							3.0000	20.40																											25.0000	170.00
	TEE PVC SAP Ø 3/4"	und	3.14															117.6000	369.26	70.4000	221.06																			188.0000	590.32
	TEMPLADOR CON 2 ESPIGAS DE OJAL 1/2"	und	6.90			16.0000	110.40																																	16.0000	110.40
	THINER	gal	20.00	1.0090	20.18			0.7189	14.38	0.0408	0.82	2.0791	41.58																									0.1766	3.53	2.7866	55.73			6.9859	139.72
	TRIPLAY DE 1.20 M X 2.40 M X 18MM	und	115.50	2.0000	231.00																																					2.0000	231.00
	TUBERIA DE F° G° 2"	m	17.32									1.0000	17.32																													1.0000	17.32
	TUBERÍA F°G° 1"	m	50.00																													5.2000	260.00							5.2000	260.00
	TUBERIA F°G° 4"	m	250.00									1.0000	250.00																													1.0000	250.00
	TUBERIA HDPE - UV Ø 1/2" PN 10	m	1.64																													5.0000	8.20							5.0000	8.20
	TUBERÍA PVC S/P PN 10 4"	m	20.00									6.0000	120.00																													6.0000	120.00
	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 3"	m	5.50																											2.8000	15.40											2.8000	15.40
	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE Ø 4"	m	7.50											3.0000	22.50	21.6000	162.00	31.2000	234.00																							55.8000	418.50
	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	m	22.00	23.0000	506.00																																					23.0000	506.00
	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 2"	m	10.00									12.0000	120.00																													12.0000	120.00
	TUBO DE AGUA HDPE NTP - ISO 4427 - 2 : 2008 C-25 DN 40 MM	m	20.00					156.4500	3,129.00																																	156.4500	3,129.00
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1 1/2"	m	8.80	12.0000	105.60	4,683.7350	41,216.87											2.0000	17.60																							4,697.7350	41,340.07
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1"	m	4.00															335.4855	1,341.94																							335.4855	1,341.94
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 1/2"	m	2.10															2,485.7905	5,220.16	422.4000	887.04																					2,908.1905	6,107.20
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2 1/2"	m	15.00	5.0000	75.00													24.0000	360.00																							29.0000	435.00
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 2"	m	9.60			2,358.6150	22,642.70	8.4000	80.64	2.0000	19.20					1,071.4914	10,286.32	2,500.1466	24,001.41																							5,940.6530	57,030.27
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 3/4"	m	2.80															1,509.7135	4,227.20																							1,509.7135	4,227.20
	TUBO DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 4"	m	12.80													353.8710	4,529.55																									353.8710	4,529.55
	TUBO DE F°G° Ø 2" X 2.90 mm X 6.40 m	m	40.28	40.2853	1,622.69					38.0502	1,532.66	38.5664	1,553.46																									150.3891	6,057.67	245.3830	9,884.03			512.6740	20,650.51
	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 160 mm Incl. anillo	m	33.60									4,419.9854	148,511.51															6.4379	216.31					539.7512	18,135.64							4,966.1745	166,863.46
	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 2 DN 200 mm Incl. anillo	m	48.05									192.4754	9,248.44	577.4262	27,745.33	14.2136	682.96					41.2400	1,981.58	32.5470	1,563.88											15.4495	742.35					873.3517	41,964.55
	TUBO DE PVC UF NORMA ISO 4435 SN 4 DN 110 mm Incl. anillo	m	11.16											102.9570	1,149.00	1,812.0430	20,222.40							4.1183	45.96	22.0819	246.43	22.6505	252.78	20.5914	229.80									1,984.4421	22,146.37
	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 100 X 100 mm, E=3 mm	m	14.30																					40.1395	573.99															40.1395	573.99
	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 60 mm, E=3 mm	m	8.70																					523.2835	4,552.57															523.2835	4,552.57
	TUBO RECTANGULAR DE ACERO LIVIANO 40 X 80 mm, E=3 mm	m	10.20																					83.3076	849.74															83.3076	849.74
	UNION ENLACE ROSCA HEMBRA (HDPE PN 10)	und	7.50					16.0000	120.00																															16.0000	120.00
	UNION PVC SAP 2 1/2"	und	8.00															40.0000	320.00																							40.0000	320.00
	UNION PVC SAP 2"	und	7.50			10.0000	75.00																																	10.0000	75.00
	UNION PVC SAP 3/4"	und	2.00															30.0000	60.00																							30.0000	60.00
	UNION PVC SAP ROSCADO Ø 1 1/2"	und	6.36	2.0000	12.72	22.0000	139.92																																	24.0000	152.64
	UNION SIMPLE PVC SAP Ø 1 1/2"	und	4.83	11.0000	53.13													6.0000	28.98																							17.0000	82.11
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1 1/2"	und	11.53	2.0000	23.06													2.0000	23.06																							4.0000	46.12
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 1/2"	und	2.63															211.2000	555.46	140.8000	370.30													6.0000	15.78							358.0000	941.54
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2 1/2"	und	20.00															24.0000	480.00																							24.0000	480.00
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 2"	und	16.00							2.0000	32.00	8.0000	128.00																													10.0000	160.00
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 3/4"	und	3.56															18.0000	64.08																							18.0000	64.08
	UNION UNIVERSAL DE PVC SP NTP 399.002 DN 4"	und	35.00									3.0000	105.00																													3.0000	105.00
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/2"	und	136.27	1.0000	136.27													1.0000	136.27																							2.0000	272.54
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2 1/2"	und	270.00															12.0000	3,240.00																							12.0000	3,240.00
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2"	und	190.00							1.0000	190.00																															1.0000	190.00
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 3/4"	und	42.29															4.0000	169.16																							4.0000	169.16
	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 2"	und	11.20									3.0000	33.60																													3.0000	33.60
	VALVULA COMPUERTA DE PVC DE Ø 4"	und	50.00									1.0000	50.00																													1.0000	50.00
	VALVULA COMPUERTA TIPO LUFLEX Ø 200 mm (BRIDADA)	und	945.76																			2.0000	1,891.52																	2.0000	1,891.52
	VALVULA DE INGRESO PVC C/ BOYA	und	4.55																													2.0000	9.10							2.0000	9.10
	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 1/2"	und	3.14															211.2000	663.17	140.8000	442.11											4.0000	12.56							356.0000	1,117.84
	VALVULA DE PASO DE PVC Ø 3/4"	und	3.14															10.0000	31.40																							10.0000	31.40
	WATER STOP PVC DE 6"	m	16.50							74.2459	1,225.06					26.2576	433.25							49.1542	811.04			21.4262	353.53							12.6036	207.96	12.6036	207.96			196.2911	3,238.80
	YEE PVC DERIVACIÓN UF - UF Ø 200 mm	und	50.85																					2.0000	101.70															2.0000	101.70
	YESO DE 28 kg	bls	7.00	68.6301	480.41			2.0066	14.05	65.9486	461.64	60.1556	421.09	1.0000	7.00	61.6088	431.26	18.6000	130.20					1.6079	11.26	0.5744	4.02	2.6139	18.30	0.2627	1.84	7.6677	53.67	1.9879	13.92	1.5840	11.09					294.2481	2,059.74
	ZAPATOS DE SEGURIDAD (DE CUERO)	par	44.55	13.9200	620.14	14.4000	641.52	14.8800	662.90	14.8800	662.90	14.4000	641.52	14.8800	662.90	14.4000	641.52	14.8800	662.90	14.8800	662.90	13.4400	598.75	14.8800	662.90	14.4000	641.52	14.8800	662.90	14.4000	641.52	14.8800	662.90	14.8800	662.90	14.4000	641.52	14.8800	662.90	6.7200	299.38			240.0000	10,692.00
Total MATERIALES					51,881.68		98,741.98		32,004.44		78,079.38		364,532.39		208,825.20		176,511.86		279,543.69		144,202.73		212,432.68		88,493.76		122,615.47		90,868.79		214,870.49		188,688.95		207,977.38		577,450.32		16,026.25			3,153,747.44
EQUIPO	ARNES DE SEGURIDAD Y LÍNEA DE ENGANCHE	und	216.26	0.3480	75.26	0.3600	77.85	0.3720	80.45	0.3720	80.45	0.3600	77.85	0.3720	80.45	0.3600	77.85	0.3720	80.45	0.3720	80.45	0.3360	72.66	0.3720	80.45	0.3600	77.85	0.3720	80.45	0.3600	77.85	0.3720	80.45	0.3720	80.45	0.1680	36.33			6.0000	1,297.56
	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	4.50			42.4777	191.15	2.2357	10.06									36.2331	163.05	11.7333	52.80																			92.6797	417.06
	CAMIÓN VOLQUETE 6X4 330 HP 15 m3.	hm	170.00									233.3852	39,675.48	25.6899	4,367.28			33.6861	5,726.65					4.5089	766.51			81.1151	13,789.57	2.5849	439.43	1.9164	325.80							382.8866	65,090.73
	CAMION VOLQUETE DE 10 m³	hm	195.77																																					137.3040	26,880.00	137.3040	26,880.00
	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 hp, 1 yd³	hm	161.02									197.2779	31,765.69	584.9381	94,186.73	573.3507	92,320.93	31.6521	5,096.62													42.9868	6,921.74							1,430.2057	230,291.72
	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	250.00															8.4020	2,100.51					1.1246	281.15			20.2318	5,057.95	0.6447	161.18	0.4780	119.50							95.4999	23,874.98
	CILINDROS DE CLORES (VERDE, MARRON Y ROJO)	und	35.57	1.7400	61.89	1.8000	64.03	1.8600	66.16	1.8600	66.16	1.8000	64.03	1.8600	66.16	1.8000	64.03	1.8600	66.16	1.8600	66.16	1.6800	59.76	1.8600	66.16	1.8000	64.03	1.8600	66.16	1.8000	64.03	1.8600	66.16	1.8600	66.16	0.8400	29.88			30.0000	1,067.10
	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	4.24																					22.1203	93.79															22.1203	93.79
	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM, 87 hp	hm	101.69							0.7862	79.95	34.3817	3,496.27	1.4426	146.70																											36.6105	3,722.92
	CORTADORA DE PAVIMENTO C 35 -35 hp/COMBUS	hm	10.59							7.8272	82.89	342.3012	3,624.97	14.3626	152.10																											364.4910	3,859.96
	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION CAJAS O SIMILAR	m²	5.00													1,069.5555	5,347.78	575.9145	2,879.57													115.5600	577.80							1,761.0300	8,805.15
	EQUIPO PULVERIZADOR	he	10.00							6.8565	68.57	0.6675	6.67																													7.5240	75.24
	ESTACION TOTAL INC. PRISMA Y JALONES TELESCOPICOS	he	14.83	36.9841	548.47			1.0332	15.32	35.5758	527.59	32.3341	479.51	0.5394	8.00	32.1739	477.14	10.0337	148.80					0.8279	12.28	0.2958	4.39	1.3460	19.96	0.1353	2.01	4.0768	60.46	1.0236	15.18	0.8156	12.10					157.1952	2,331.21
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2,242,178.50	0.0527	1,181.40	0.1556	3,487.78	0.1367	3,065.35	0.0525	1,178.24	0.2541	5,696.31	0.3766	8,443.19	0.2763	6,194.51	0.2445	5,482.50	0.1800	4,036.39	0.1124	2,519.41	0.1051	2,357.63	0.1381	3,097.30	0.1358	3,045.14	0.1222	2,739.48	0.1496	3,354.97	0.2187	4,904.35	0.2597	5,823.80	0.0118	263.76	2.9824	66,871.52
	MARTILLO NEUMATICO 24 kg C/CINCEL-ACCS	hm	21.19							0.7870	16.68	34.4164	729.28	1.4441	30.60																											36.6475	776.56
	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P³, 18 hp	hm	10.59	10.3550	109.66	14.2824	151.25	2.7476	29.10	29.8346	315.95	32.0748	339.67	93.8528	993.90	46.2297	489.57	128.9851	1,365.95	83.8596	888.07	296.4367	3,139.26	31.9633	338.49	97.0744	1,028.02	26.4947	280.58	29.2242	309.48	42.3880	448.89	58.8102	622.80	836.1146	8,854.45			1,860.7278	19,705.11
	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	6.36	21.1836	134.73					20.1679	128.27	20.1119	127.91																									79.7113	506.96	129.5670	824.05			301.2866	1,916.18
	NIVEL TOPOGRAFICO	he	5.30	0.7493	3.97			0.9637	5.11			2.2854	12.11			20.7771	110.12					0.7722	4.09	0.2758	1.46	1.2554	6.65	0.1262	0.67	1.1660	6.18	0.9547	5.06	0.7608	4.03					30.0866	159.46
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 1.50"	hm	5.30	3.9347	20.85	7.1218	37.75			14.7678	78.27	16.0210	84.91	37.2995	197.69	29.1283	154.38	118.0400	625.61	61.8256	327.68	227.6987	1,206.80	11.3438	60.12	57.4182	304.32	13.2114	70.02	13.4394	71.23	16.3826	86.83	43.8040	232.16	836.8043	4,435.06			1,508.2411	7,993.68
	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 kg	hm	10.59			213.7500	2,263.61	314.4167	3,329.67	86.1667	912.50	677.8945	7,178.90	1,208.3311	12,796.23	195.2786	2,068.00	385.1038	4,078.25	276.0965	2,923.86									285.8667	3,027.33	126.4098	1,338.68									3,769.3143	39,917.04
Total EQUIPO					2,136.24		6,273.42		6,601.22		3,535.51		107,912.37		123,070.92		107,304.31		27,814.12		8,375.41		7,014.27		4,244.42		4,598.13		25,419.88		12,767.55		4,502.83		6,429.01		20,003.58		27,143.76			505,146.95
SUB-CONTRATOS	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	2,000.00	12.0000	24,000.00																																			12.0000	24,000.00
	CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHOS PARA PROTECCION DE ESTACION DE BOMBEO	glb	30,000.00																																	0.8333	25,000.00	1.1667	35,000.00			2.0000	60,000.00
	SERVICIO DE CONSTRUCCION DE LOCAL PARA VISITANTES Y ALMACEN	m²	40,000.00																																			0.1333	5,333.33	0.8667	34,666.67	1.0000	40,000.00
	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES	m²	56,450.00																																			1.4000	79,030.00	0.6000	33,870.00	2.0000	112,900.00
	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO	glb	59,196.00																															0.4000	23,678.40	1.5000	88,794.00	0.1000	5,919.60			2.0000	118,392.00
Total SUB-CONTRATOS					24,000.00																														23,678.40		113,794.00		125,282.93		68,536.67		355,292.00
Total General					117,242.41		221,412.60		142,104.08		122,295.79		663,170.61		614,380.99		490,361.41		491,551.76		287,939.96		303,790.95		171,821.07		230,651.57		218,642.12		320,880.14		329,815.13		491,974.41		917,019.57		121,310.32			6,256,364.90

CAPITULO VIII

8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

8.1 GENERALIDADES

Las partidas programadas en el presupuesto de obra se ejecutarán cumpliendo estrictamente el reglamento nacional de edificaciones (RNE) y las normas técnicas relacionadas al tipo del proyecto, lo que permitirá lograr una adecuada calidad de los trabajos y secuencia de la construcción, así como el debido control de los insumos a utilizarse.

Todos los trabajos se desenvolverán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución; con materiales de mejor calidad y garantía en el mercado, equipos y maquinarias adecuadas y la oportuna utilización y racionalización de la mano de obra.

El ingeniero residente tiene la autoridad suficiente para ampliar éstas en lo que respecta a la calidad de materiales a utilizarse y la correcta metodología a seguir en el proceso de ejecución de obra, siempre y cuando estas mejoren las consideradas en las presentes especificaciones y que no desnaturalicen los objetivos iniciales y principales del proyecto,

El ingeniero supervisor, tiene la autoridad para determinar y autorizar la utilización de materiales, equipos y mano de obra a emplearse en los trabajos, reservándose la facultad de introducir durante el proceso de construcción de la obra, modificaciones y/o agregados que esclarezcan y/o complementen estas especificaciones a fin de conseguir una eficaz ejecución de los trabajos contemplados en el presente proyecto.

Las presentes especificaciones son de orden general, pudiéndose ejecutar modificaciones menores que a juicio de los profesionales responsables son necesarios y que estos no alteren las metas principales del proyecto, previa sustentación técnica-económica de los cambios a efectuarse

8.2 VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES

En el caso de existir divergencia o discrepancias entre los documentos que conforman el proyecto, se seguirá el siguiente orden de prioridad:

- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre metrados y presupuestos.
- Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.
- Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al ingeniero residente de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las especificaciones técnicas.
- Las especificaciones técnicas se complementan con los planos, metrados, presupuestos y documentos respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad, aunque éstos figuren en uno sólo de los documentos.

Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las especificaciones técnicas, planos y metrados, pero necesarios para la continuidad de las partidas en obra, deben ser incluidos por el ingeniero residente para la ejecución del proyecto

Materiales - similitud de materiales o equipo

Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen "igual o semejante", sólo la inspección o supervisión decidirá y determinará sobre la igualdad o semejanza, para disponer su utilización en obra. Todos los insumos suministrados para las obras en sus diferentes partidas y que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional y de la mejor calidad en su clase. Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

8.3 INSUMOS Y MATERIALES

8.3.1 AGREGADO FINO

Descripción

Consistirá en arena natural o zarandeada, o una combinación de ambos tipos. Las características físico – químicas de este material deberán estar dentro de los parámetros estándar indicados en el diseño de mezclas y/o las especificaciones técnicas de cada partida.

Composición

El agregado fino consistirá en arena natural proveniente de canteras aluviales o de arena producida artificialmente. La forma de las partículas deberá ser generalmente cúbica o esférica y razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. La arena natural estará constituida por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables.

Calidad

En general, el agregado fino o arena deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma (ASTM C 33), es decir, no deberá contener cantidades dañinas de arcilla, limo, álcalis, mica, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales.

El máximo porcentaje en peso de sustancias dañinas no deberá exceder de los valores siguientes, expresados en porcentaje del peso:

Tabla 8.1 Porcentaje máximo de sustancias daniñas en agregado fino

SUSTANCIA	NORMA	LÍMITE MÁXIMO (%)
Material que pasa por el tamiz No. 200	(ASTM C 117)	máx. 3
Materiales ligeros	(ASTM C 123)	máx. 1
Grumos de arcilla	(ASTM C 142)	máx. 1
Total, de otras sustancias dañinas (como álcalis, mica, limo)	-	máx. 2
Pérdida por intemperismo	(ASTM C 88, método Na2SO4)	máx. 10

Granulometría

El agregado fino deberá estar bien gradado entre los límites fino y grueso y deberá llegar tener la granulometría siguiente:

Tabla 8.2 Granulometria en agregado fino

TAMIZ U.S. STANDARD	DIMENSIÓN DE LA MALLA (MM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA
N° 3/8"	9.52	100
N° 4	4.75	95 - 100
N° 8	2.36	80 - 100
N° 16	1.18	50 - 85
N° 30	0.60	25 - 60
N° 50	0.30	10 - 30
N° 100	0.15	2 - 10

Módulo de fineza

Además de los límites granulométricos indicados arriba, el agregado fino deberá tener un módulo de fineza que no sea menor de 2.3 ni mayor de 2.9. (El módulo de fineza se determina dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados retenidos en los tamices U.S. Standard N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50 y N°100)[7]

[7] T. William Lambe. Robert V. Whitman. Mecánica de suelos. Editora Limusa. México. 1997.

Almacenaje

Se almacenará preferiblemente en tendales que eviten al mínimo la perdida de material, en su defecto se prepararán zonas protegidas, que eviten que la arena se ensucie o se generen pérdidas grandes, tanto en el proceso de almacenamiento como en su manipulación, durante el traslado a los puntos de ejecución de obras.

En los puntos de ejecución de obra, por las cantidades menores que deben almacenarse, deberán preverse que la arena sea depositada sobre plásticos u otros materiales, para evitar pérdidas adicionales de material.

Para una buena dosificación del concreto se debe garantizar que la arena mantenga una humedad constante.

Unidad de medida

La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

8.3.2 AGREGADO GRUESO

Descripción

Consiste en grava partida, piedra angulosa o una combinación de estas. Las características físico – químicas de este material deberán estar dentro de los parámetros estándar indicados en el diseño de mezclas y/o las especificaciones técnicas de cada partida.

Características técnicas

La grava o agregado grueso es uno de los principales componentes del concreto, por este motivo su calidad es sumamente importante para garantizar buenos resultados en la preparación de estructuras de hormigón.

Composición

El agregado grueso estará formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes previamente seleccionadas y analizadas en laboratorio, para certificar su calidad. El tamaño mínimo será de 4.8 mm. El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, como por ejemplo el lavado.

La forma de las partículas más pequeñas del agregado grueso de roca o grava triturada deberá ser generalmente cúbica y deberá estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas en todos los tamaños (Se entiende por partícula delgada, plana o alargada, aquélla cuya dimensión máxima es 5 veces mayor que su dimensión mínima).

Calidad

En general, el agregado grueso deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C 33. Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción del agregado grueso, en el momento de la descarga en la planta de concreto, no deberán superar los siguientes límites:

Tabla 8.3 Porcentaje máximo de sustancias daniñas en agregado fino

SUSTANCIA	NORMA	LÍMITE MÁXIMO (%)
Material que pasa por el tamiz No. 200	(ASTM C 117)	máx. 0.5
Materiales ligeros	(ASTM C 123)	máx. 1
Grumos de arcilla	(ASTM C 142)	máx. 0.5
Otras sustancias dañinas	-	máx. 1
Pérdida por intemperismo	(ASTM C 88, método Na2SO4)	máx. 12
Pérdida por abrasión en la máquina de Los Ángeles	ASTM C 131 y C 535	máx. 40

Granulometría

El agregado grueso debe estar bien gradado entre los límites fino y grueso y debe llegar a la planta de concreto separado en tamaños normales cuyas granulometrías se indican a continuación:

Tabla 8.4 Granulometria en agregado fino

TAMIZ U.S. STANDARD	DIMENSIÓN DE LA MALLA (MM)		PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES INDIVIDUALES	
-	-	19 mm	38 mm	51 mm
2"	50	-	100	100
1 ½"	38	-	95-100	95-100
1"	25	100	-	35-70
¾"	19	90-100	35-70	-
½"	13	-	-	10-30
3/8"	10	20-55	10-30	-
N° 4	4.8	0-10	0-5	0-5
N° 8	2.4	0-5	-	-

Tamaño

A menos que específicamente se indique lo contrario, el tamaño máximo del agregado que deberá usarse en las diferentes partes de la obra será:

Tabla 8.5 Tamaño máximo de agregado grueso según obra

TAMAÑO MÁXIMO	USO GENERAL
51 mm (2")	Estructuras de concreto en masa: muros, losas y pilares de más de 1.0 m de espesor.
38 mm (1 ½")	Muros, losas, vigas, pilares, etc., de 0.30 m a 1.00 m de espesor.
19 mm (3/4")	Muros delgados, losas, alcantarillas, etc., de menos de 0.30 m de espesor.

Almacenaje

Se almacenará preferiblemente en tendales que eviten al mínimo la perdida de material. En su defecto se prepararán zonas protegidas, que eviten que la grava se ensucie o se generen pérdidas grandes, tanto en el proceso de almacenamiento como en su manipulación, durante el traslado a los puntos de ejecución de obras.

En los puntos de ejecución de obra, por las cantidades menores que deben almacenarse, deberán preverse que la grava sea depositada sobre plásticos u otros materiales, para evitar pérdidas adicionales de material.

Para una buena dosificación del concreto se debe garantizar que la grava mantenga una humedad constante.

Unidad de medida

La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

8.3.3 PIEDRA DE CONSTRUCCIÓN

Descripción

La piedra es un material pétreo, cuyas características físico – químicas de este material deberán estar dentro de las especificaciones técnicas de cada partida.

Características técnicas

Este elemento mineral, sólido no debe ser terroso ni de aspecto metálico, preferentemente debe proporcionar una superficie regular y plana de canto rodado o de lo contrario superficie rugosa sí fuera de cantera.

Esta puede consistir en piedra partida o canto rodado, de buena calidad, de preferencia en su estado natural (con caras sin labrar), limpia, dura, sana, durable, libre de segregaciones, fracturas, grietas u otros defectos estructurales que tiendan a reducir su resistencia a la intemperie.

Su tamaño variará de acuerdo a los requerimientos de cada partida, teniendo una dimensión mínima de 15 cm de diámetro. Para caso de muros secos o de mampostería, las piedras serán de mayor tamaño, variando su forma y tamaño según los requerimientos específicos de la obra.

Si la piedra se va a utilizar con concreto además debe cumplir además los siguientes requisitos:

- Estos deben ser compactos. No se empleará tobas o piedras deleznables, deben estar exentas de impurezas que perjudiquen la adherencia con el concreto.
- La piedra deberá tener una resistencia a la compresión igual o superior al del concreto utilizado.
- Se conservará libre de suciedad, aceite, mortero seco y otras sustancias que afecten su adhesión con el concreto.

Almacenaje

Las piedras se almacenarán en lugares protegidos, que eviten que estas se ensucien, si esto sucede deben lavarse antes de ser utilizadas con el concreto.

Los cuidados anteriores no serán necesarios si las piedras son utilizadas en muros secos.

Unidad de medida

La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

8.3.4 CEMENTO PORTLAND TIPO IP

Descripción

El cemento es un conglomerante hidráulico que mezclado con agregados pétreos (árido grueso o grava más árido fino o arena), agua y aditivos, crea una mezcla uniforme, manejable y plástica capaz de fraguar y endurecer al reaccionar con el agua y adquiriendo por ello consistencia pétrea.

El cemento Pórtland es el resultado de la mezcla del Clinker (silicatos de calcio - Ca2Si, Ca3Si - aluminato tricálcico - Ca3Al - y Aluminoferrito de tricálcico -Ca4AlFe) y 2% de yeso. El yeso se agrega al Clinker para mejorar las características del producto final.

Su uso es amplio en la construcción de edificaciones: estructuras armadas, pre-tensadas, post-tensadas, aligeradas, densas, prefabricadas, como mortero y otros.

Características técnicas

La finura es la cantidad de área expuesta al contacto con el agua en una determinada masa de cemento. Entre más fino sea el cemento más rápido es el contacto con el agua.

El peso específico del cemento debe estar entre 3.10 a 3.15 gr/cm^3. El valor del peso específico no indica la calidad de un tipo de cemento, sino que su valor es usado para el diseño de la mezcla.

Un bajo valor de densidad absoluta nos indica poca presencia del Clinker y alta de yeso.

Uno de los factores que influye en la consistencia del cemento es la finura. La consistencia se expresa como un porcentaje en peso o volumen de agua con relación al peso seco del cemento. Wagua / Wcemento = % Consistencia Normal. Por ejemplo 30% de la consistencia significa que por cada 100gr de cemento hay que agregar el 30% de agua.

En 28 días un cemento ha cumplido el 90% de su hidratación, el otro 10% puede tardar años.

El tipo de cemento a usarse en el presente proyecto será el cemento Portland ASTM tipo IP, con peso específico de 3.15 kg/cm^3. y de fabricación reciente, en buen estado de conservación, con un peso, por bolsa de 42.5 Kg.

Transporte en obra

El transporte dentro de la obra debe realizarse con mucho cuidado, debido a que las bolsas (especialmente los de papel), no fueron diseñadas para resistir los impactos y esfuerzos a los que son sometidos en el traslado del almacén a los puntos de obra.

Almacenaje

El cemento es una sustancia particularmente sensible a la acción del agua y de la humedad, por lo tanto, para salvaguardar sus propiedades, se deben tener algunas precauciones muy importantes, entre otras: inmediatamente después de que el cemento en sacos, se reciba en el área de las obras, deberá almacenarse sobre parrillas de madera o piso de tablas; no se apilará en hileras superpuestas de más de 10 sacos de altura; las bolsas deberán estar protegidos de aire húmedo.

Para evitar que el cemento envejezca indebidamente, después de llegar al área de las obras, deberá ser utilizarlo en la misma secuencia cronológica de su llegada.

Unidad de medida

La unidad de medida es las bolsas (bls).

8.3.5 AGUA

Descripción

El agua en la construcción se utiliza como disolvente o para limpieza, dependiendo de la actividad que se desarrolle.

En la preparación del concreto se emplea tanto en la elaboración del concreto y en su curado.

Características técnicas

El agua utilizada en construcción, en general, deberá ser limpia y fresca hasta donde sea posible y no deberá contener residuos de aceites, ácidos, sulfatos de magnesio, sodio y calcio, sales, limo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas y estará asimismo exenta de arcilla, lodo y algas.

Agua para el concreto, el agua a utilizarse para la mezcla del concreto y el curado debe ser preferiblemente agua potable, libre de sulfatos, carbonatos, materias en suspensión o en general soluciones químicas que perjudiquen el buen rendimiento de la mezcla, así como el fraguado, asimismo no se debe utilizar agua que contenga materia orgánica.

Los límites máximos permisibles de concentración de sustancias en el agua son los siguientes:

Tabla 8.6 Limites máximos permisbles de sustancias en el agua

SUSTANCIA	LÍMITE MÁXIMO
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	200 ppm
Sales de magnesio	125 ppm
Sales solubles	300 ppm
Ph	6 < pH > 8
Sólidos en suspensión	10 ppm
Materia orgánica expresada en oxígeno	0.001 ppm

Almacenaje

El agua, si así se requiere, será almacenada en cilindros o depósitos similares, en los que se evite que esta se ensucie antes de su uso, especialmente en el preparado del concreto.

Unidad de medida

La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

8.3.6 DOSIFICACIÓN, PREPARACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO

Descripción

El concreto es la mezcla dosificada de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente presentan un material plástico y moldeable, para posteriormente adquirir una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes.

Las propiedades del concreto están determinadas por las características físicas y químicas de sus componentes.

Los aditivos son productos químicos, que permiten dotar al concreto, de características específicas de acuerdo a las exigencias de algunos tipos de obras o estructuras.

La resistencia del concreto y características particulares, es específico para cada tipo de obra o uso al que se le destina.

Tipos y usos del concreto

a) Concreto simple

Este concreto trabaja a la compresión, tiene alta durabilidad, resistencia al fuego, se utiliza para estructuras que trabajen por gravedad. Se utilizará concreto simple en bases, muros de baja altura o estructuras robustas, solados y anclajes.

b) Concreto ciclópeo

Es el concreto simple con la adición de piedra de construcción, este concreto trabaja a la compresión. Este concreto se utiliza para abaratar costos, en lugares donde sea necesario profundizar excavaciones, por debajo de la cota proyectada, con el objeto de obtener una cimentación de soporte. También se utiliza en muros de contención o sostenimiento, como protección a estructuras principales.

c) Concreto armado o reforzado

Es el concreto simple con refuerzo de acero de construcción, este concreto trabaja a la compresión, a la tensión, con un manejo adecuado del acero de refuerzo se obtendrá un concreto dúctil, con comportamiento adecuado a los esfuerzos de flexión, torsión y cortante.

Se utiliza en cualquier tipo de estructura, en base a estudios adecuados de resistencia de concreto y esfuerzos que este soportará.

d) Mampostería de piedra

Son construcciones con las piedras de construcción expuesta, de tal forma que el concreto o mortero (cemento y arena) se utilizan para llenar los vacíos entre las piedras. Se utilizan en obras de saneamiento como muros para proteger estructuras principales, en pases sumergidos para proteger las tuberías.

e) Mortero normal

Es la mezcla de cemento, arena en proporción de 1:4 con inclusión de agua. Se utiliza para la construcción de muros en el asentado de bloques de ladrillos, bloques de concreto o piedras.

El mortero de arena también se utiliza en los tarrajeos o revestimiento de las edificaciones, para dejar las estructuras con acabado o cubierta de protección adecuados.

f) Mortero con impermeabilizante

Es el mortero normal con un aditivo que permite obtener un revestido impermeabilizado.

El impermeabilizante se utilizará para muros interiores de estructuras que estarán constantemente en contacto con agua.

En caso de emplearse aditivos, éstos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación o mezcla con cualquier otro material.

Preparación, colocado, consolidación y curado de concreto

a) Dosificación del concreto y esfuerzo

La proporción de mezcla de concreto se hará en peso y/o volumen, a fin de lograr una resistencia de f'c = 100 Kg/cm², 140 Kg/cm², 175 Kg/cm², 210 Kg/cm², 280 Kg/cm² de acuerdo al diseño de mezclas obtenido, y al requerimiento de la obra.

b) Mezclado manual

Los agregados deben estar secos (o de grano suelto), se debe mezclar los agregados con el cemento hasta obtener una mezcla uniforme, adicionar la cantidad de agua requerida, para obtener la trabajabilidad necesaria. Sólo se preparará la cantidad que se vaya a usar de inmediato, el excedente debe ser eliminado. El lugar donde se realice el preparado de la mezcla, deberá en lo posible tener un solado, de modo que evite el mezclado del concreto con tierra u otras impurezas que reduzcan la calidad final del concreto.

c) Mezclado con equipo

Los agregados deben estar secos (o de grano suelto), se debe cargar la mezcladora con los agregados, luego se carga el cemento; y esta rotará para mezclar los agregados con el cemento hasta obtener una mezcla uniforme; adicionar la cantidad de agua requerida, para obtener la trabajabilidad necesaria. Sólo se preparará la cantidad que se vaya a usar de inmediato, el excedente debe ser eliminado. El lugar donde se vierta la mezcla, antes de ser trasladado a las formas, será preparado con anterioridad, en lo posible con un solado de concreto, para evitar su mezclado con tierra y otras impurezas que reduzcan la calidad final del concreto.

El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5m³ o menos, será mezclada por no menos de 1.5 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de m³ adicionales. Para reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto

d) Colocación del concreto

Antes del vaciado se removerán todos los materiales extraños que pueda haber en el espacio que va a ocupar el concreto. El concreto para rellenar la sobre excavación, será de la misma calidad que el de la estructura adyacente. El concreto deberá ser conducido para todo uso desde el lugar de mezclado, al lugar de vaciado por métodos que no produzcan segregación de los materiales. El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

El concreto será vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección juntas frías.

e) Consolidación del concreto

Al llenar el concreto en el encofrado deberá compactarse con vibrador manual o con una varilla de acero, de manera que ayude a acomodarlo de la mejor forma posible, mientras el concreto se encuentre en el estado plástico y trabajable.

f) Curado del concreto

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie del concreto y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días. El concreto ya vaciado en la obra debe ser mantenido constantemente húmedo ya sea por frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material húmedo.

Control y pruebas de calidad

a) Diseño de mezclas de concreto

El diseño de mezclas determina las proporciones de agregados, cemento y agua del concreto, de modo que se logre cumplir con los requisitos de trabajabilidad, impermeabilidad, resistencia y durabilidad exigidas para cada clase de concreto.

b) Consistencia del concreto

Las proporciones de agregados-cemento-agua serán tales que se pueda producir una mezcla fácilmente trabajable, de tal modo, sin reducir las características finales del concreto, se eviten la segregación y exceso de agua libre en la superficie. Las pruebas de consistencia se efectuarán mediante el ensayo de asentamiento, de acuerdo a la Norma ASTM C-143 (SLUMP TEST).

c) Resistencia a la compresión del concreto

La resistencia de compresión del concreto se realizará para cada estructura indicada en los planos o expediente técnico, de acuerdo a su importancia dentro de la obra, con el fin de verificar la resistencia del concreto utilizado. Los testigos o briquetas se tomarán de las obras más importantes o según requerimiento de la supervisión. Los testigos deberán ser sometidos a prueba a los 28 días de edad y alcanzar el 115% de las resistencias especificadas.

8.3.7 MADERA DE CONSTRUCCION

Descripción

La madera es un material orto trópico encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Los requerimientos de las características de la madera en la construcción dependerán del uso al que se le destine, pudiendo ser este estructural o como insumo (tales como estacas o encofrado).

Características técnicas para encofrado y andamiaje

La madera para el encofrado, deberá garantizar:

- Estanqueidad, es decir que no permita filtraciones de agua en caso de encofrados.
- La madera debe presentar una dureza, desechándose los que sean suaves o esponjosos.
- La madera no debe ser frágil, debiendo presentar una resistencia a la compresión, tracción y flexión.
- La madera deberá ser revisada de defectos que pudiesen provocar fallas en el momento de los vaciados. Los defectos pueden deberse a: encuentros con nudos, daños provocados por insectos, zonas podridas y otros.

Tratamiento

La solución ideal al problema es tratar las maderas, antes de emplearlas para la construcción, con productos químicos; esto asegura que no será atacada. Por tanto, suele ser preferible el tratamiento directo de las maderas con un insecticida de larga vida residual. El producto se puede aplicar por:

- Impregnación, con brocha o pulverizador, sobre maderas de pequeña sección
- Inyección, previo taladro e inserción de válvulas, seguida de impregnación, en caso de maderas gruesas o pintadas.

Con este fin se puede utilizar productos químicos como el pentaclorofenol, sales y otros, o de aceites sucios (quemados) o petróleo aplicado con brocha o mediante inmersión.

Almacenaje

Si se requiere el almacenamiento de madera por tiempos prolongados, especialmente si esta es estructural, deberá guardarse bajo techo, apilados de tal forma que se encuentre ventilados para evitar que se deterioren debido a la humedad y a la vez se evitan deformaciones.

Unidad de medida

La unidad de medida es en pies cuadrados (p^2).

8.3.8 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Y CLAVOS DE ACERO

Descripción

Se denomina alambre a todo tipo de hilo delgado que se obtiene por trefilación y posterior tratamiento térmico recocido para otorgarle la debida ductilidad.

Los clavos son productos de acero obtenidos conformando el alambre trefilado en tres partes: Cabeza, Espiga y Punta.

Características técnicas

Los alambres a utilizar serán para la fijación de los encofrados y elementos estructurales de madera, siendo los más utilizados el alambre negro Nº 8, y Nº 16.

Los clavos a emplearse en la fijación de los diferentes tipos de encofrado y elementos estructurales serán de acuerdo al espesor de la madera, siendo los más utilizados los de 3" y 4".

Tanto los clavos y alambres deberán estar libre de óxido y en buen estado de conservación.

Almacenaje

Si se almacenan por tiempos prolongados, se almacenará, en depósitos bajo techo, para evitar que estas se oxiden provocadas por la humedad o el agua.

Unidad de medida

La unidad de medida es en kilogramos (kg).

8.3.9 ACERO DE CONSTRUCCIÓN

Descripción

El acero de construcción, también se denomina acero al carbono, constituye el principal producto de los aceros que se producen, estimando un 90% de la producción total producida mundialmente corresponde a aceros al carbono y el 10% restante son aceros aleados. El aumento del contenido de carbono en el acero eleva su resistencia a la tracción, incrementa el índice de fragilidad en frío y hace que disminuya la tenacidad y la ductilidad.

Características técnicas

El acero de construcción es corrugado, lo cual le permite una alta adherencia con el concreto.

El acero deberá estar libre de impurezas, escamas y óxidos caso contrario se deberá limpiar usando escobilla de acero (no tendrá más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante el transporte a obra).

El suministro de estos debe estar libres de defectos, dobleces y curvas; se aceptan aquellas que puedan ser rápidas y completamente enderezadas en el campo.

Las barras serán colocadas en posición exacta y espaciamiento que indiquen los planos y serán sujetos firmemente para impedir desplazamiento, durante el vibrado del concreto; para este fin se podrá utilizar como separadores dados de concreto, preparados especialmente con este fin.

El acero está especificado en los planos de acuerdo a su carga de fluencia, pero deberá además ceñirse a las siguientes condiciones:

- Carga de fluencia en 4200 kg/cm².
- Carga de rotura en 5000-6000 kg/cm².
- Deformación mínima a la rotura 10%
- Corrugaciones: ITINTEC o ASTM 305-66 T.

El acero se fabrica en varillas de 9 m en los siguientes diámetros: 6 mm, 8 mm, 3/8", 12 mm, 1/2", 5/8", 3/4", 1".

Las dimensiones y pesos nominales del acero de construcción se indican en el siguiente cuadro:

Tabla 8.7 Dimensiones y pesos nominales del acero de construccion

DIAMETRO DE BARRA		SECCION (mm²)	PERIMETRO (mm)	PESO (kg/m)	ALTURA DE LOS RESALTES (mm-mín)
Pulg.	mm				
-	6	28	18.8	0.222	0.24
-	8	50	25.1	0.395	0.32
3/8"	8.5	71	29.9	0.560	0.38
-	12	113	37.7	0.888	0.48
½"	12.7	129	39.9	0.994	0.51
5/8"	15.9	199	49.9	1.552	0.71
¾"	19.1	284	59.8	2.235	0.97
1"	25.4	510	79.8	3.973	1.27
1 3/8"	35.8	1006	112.5	7.907	1.80

Los diámetros de doblado especificados por las Normas Técnicas para la prueba de doblado son:

Tabla 8.8 Diametros de doblado del acero de construccion

DIAMETRO	6 mm	8 mm	3/8"	12 mm	1/2"	5/8"	3/4"	1"
DIAMETRO DOBLADO	3.5d	3.5d	3.5d	3.5d	3.5d	3.5d	5d	5d
mm	21.0	28.0	33.3	42.0	44.5	55.6	95.5	127.0

Los aceros serán doblados por única vez, no pudiendo ser enderezados para luego corregir el doblado anterior.

Las barras son identificadas por marcas de laminación en alto relieve que indican el fabricante, el diámetro y el grado del acero.

Los aceros serán doblados por única vez, no pudiendo ser enderezados para luego corregir el doblado anterior.

Transporte en obra

Se recomienda evitar el doblado de las varillas de acero para el transporte dentro de la obra, en todo caso se recomienda habilitarlos en el almacén principal de tal forma que el traslado se realice con facilidad (por las dimensiones menores que tienen las varillas listas para instalación en las estructuras específicas).

Si no es posible evitar el doblado de las varillas de acero con motivos de transporte, se recomienda realizar estas en radios más amplios posibles, de tal forma que se afecte lo menos posible las características constructivas del material.

Almacenaje

Si se almacenan por tiempos prolongados, se almacenará, en depósitos bajo techo, para evitar que estas se oxiden provocadas por la humedad o el agua.

Unidad de medida

La unidad de medida es en kilogramos (kg). En las ferreterías se vende en varillas (var) de 9.0 m.

8.3.10 MATERIALES DE PVC-SAP PARA AGUA A PRESION

Descripción

Comprende todas las tuberías y accesorios de presión, que se utilizan para conducir y distribuir agua para el abastecimiento de las viviendas, tanto en el medio rural como en el urbano; estas tuberías vienen en diferentes dimensiones y resistencia para satisfacer diversas exigencias de uso. Estas tuberías obedecen a la Norma Técnica Peruana ISO 4422, fundamentado en la Norma Técnica Internacional ISO y a las Normas ITENTEC 399.002 y 399.004.

Características técnicas

La característica de las tuberías espiga campana y de simple pegar, según las normas peruanas ITINTEC N° 399.002 y 399.004, son:

Φ NOMINAL (pulg)	LONG.TOT. (m)	LONG. ÚTIL (m)	Φ Ext. (mm)	ESPESOR (mm)	Φ INT. (mm)	ESPIGA (mm)	PESO APRX. (Kg)
CLASE – 10							
½"	5.0	4.98	21.0	1.8	17.4	20.0	0.780
¾"	5.0	4.98	26.5	1.8	22.9	20.0	1.000
1"	5.0	4.97	33.0	1.8	29.4	30.0	1.270
1 ½"	5.0	4.96	48.0	2.3	43.4	40.0	2.400
2"	5.0	4.95	60.0	2.9	54.2	50.0	3.800
2 ½"	5.0	4.94	73.0	3.5	66.0	60.0	5.480
3"	5.0	4.93	88.5	4.2	80.1	70.0	8.000
4"	5.0	4.91	114.0	5.4	103.2	90.0	13.200
CLASE – 7.5							
1 ½"	5.0	4.96	48.0	1.8	44.4	40.0	1.870
2"	5.0	4.95	60.0	2.2	55.6	50.0	2.900
2 ½"	5.0	4.94	73.0	2.6	67.8	60.0	4.120
3"	5.0	4.93	88.5	3.2	82.1	70.0	6.140
4"	5.0	4.91	114.0	4.1	105.8	90.0	10.150

La característica de las tuberías espiga campana y de simple pegar, según las normas peruanas ISO 4422, son:

Φ NOMINAL (mm)	LONG.TOT. (m)	LONG. Útil (m)	Φ EXT. (mm)	ESPESOR (mm)	Φ INT. (mm)	CAMPANA (mm)	PESO APRX. (Kg)
CLASE – 10							
63.0	5.0	4.94	63.0	3.0	57.0	60.0	4.063
75.0	5.0	4.93	75.0	3.6	67.8	70.0	5.803
90.0	5.0	4.92	90.0	4.3	81.4	80.0	8.319
110.0	5.0	4.90	110.0	5.3	99.4	100.0	12.527
CLASE – 7.5							
63.0	5.0	4.94	63.0	2.3	58.4	60.0	3.152
75.0	5.0	4.93	75.0	2.8	69.4	70.0	5.564
90.0	5.0	4.92	90.0	3.3	83.4	80.0	6.459
110.0	5.0	4.90	110.0	4.0	102.0	100.0	9.572

Las tuberías de PVC se diseñan para una vida útil de 50 años. Las tuberías PVC tienen alta resistencia a la abrasión, a los ácidos, soluciones alcalinas y productos químicos industriales sin mostrar el más mínimo deterioro a través de los años.

La tubería en el momento de la adquisición debe verificarse que estas hayan sido almacenadas adecuadamente y bajo techo; y, deben estar limpias y libres de rajaduras, roturas o daños

Transporte a la obra

La carga y descarga de los camiones debe efectuarse evitando manipuleos rudos y los tubos deben acomodarse de manera que no sufran daños durante el transporte. En caso de emplear material para ataduras, estos no deberán producir raspaduras, aplastamiento u otros daños en los tubos.

Se recomienda que la altura de apilamiento de los tubos no exceda como máximo los 2 metros, con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las camas inferiores.

En caso se transporte tubería PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes gruesas.

Para economizar fletes se puede introducir los tubos, unos dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan.

Transporte dentro de la obra

El transporte de la obra se deberá realizar en cantidades manejables y con todo el cuidado necesario, de tal forma no se deterioren las tuberías, especialmente en las campanas y las espigas.

Almacenaje

El almacén debe estar ubicado lo más cerca posible a las obras, y deben estar dotados de techo, para evitar el deterioro de los tubos por la exposición al sol; si se utiliza para cubrir la tubería lonas, fibras plásticas de color negro se debe dejar una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

No se debe mantener, por largo tiempo, tubería expuesta al costado de las zanjas o dentro de ellas; los tubos deben ser traídos desde el almacén al sitio de utilización a medida que los necesita.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo a 1.50m de manera que las campanas queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión externa.

La altura de cada pila no debe sobrepasar de 1.50m para casos de almacenaje prolongado, y se recomienda el almacenaje separando diámetros y clases.

Los accesorios o piezas especiales de PVC, se almacenarán en bodegas frescas y bajo techo hasta el momento de su utilización.

Unidad de medida

La unidad de medida es en piezas (pza) o unidad (und). Cada tubería tiene longitudes de 5.0 m o 6.0 m, lo cual debe verificarse en el momento de adquisición.

8.3.11 MATERIALES DE POLICLORURO DE VINILO PARA DESAGUE – PVC SAL

Descripción

Comprende todas las tuberías y accesorios de desagüe, que se utilizan para conducir las aguas servidas de las viviendas a los sistemas de desagüe urbanos o sistemas de tratamiento familiar o individual, tanto en el medio rural como en el urbano; estas tuberías vienen en diferentes dimensiones para satisfacer diversas exigencias de uso. Estas tuberías obedecen a la Norma Técnica Peruana ISO 4435 y las normas ITENTEC 399.003.

Características técnicas

Para instalaciones de tipo individual y familiar se recomienda el uso de tuberías espiga campana y de simple pegar.

Las tuberías para desagüe fabricadas de acuerdo a Normas Técnicas Peruanas ITINTEC 399.003 de empalme espiga campana y de simple pegar son:

LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (PULG)	DIÁMETRO EXT. (MM)	ESPESOR (MM)	DIÁMETRO INT. (MM)	PESO APROX. (MM)
3.00	2"	54.0	1.3	51.4	0.927
3.00	3"	80.0	1.4	77.2	1.485
3.00	4"	105.0	1.7	101.6	2.380
5.00	6"	168.0	2.8	162.4	10.453

Son resistentes a la acción corrosiva de los fluidos, sean ácidos o alcalinos, que con frecuencia se encuentran en los sistemas de desagüe, como también gases o ácidos generados por el ciclo del ácido sulfhídrico, productos de limpieza, líquidos corrosivos industriales, etc.

Los tubos de PVC SAL presentan un comportamiento ideal en las redes colectoras, por lo que la durabilidad del material es prácticamente ilimitada.

Las tuberías PVC tienen alta resistencia a la abrasión, a los ácidos, soluciones alcalinas y productos químicos industriales sin mostrar el más mínimo deterioro a través de los años.

La tubería en el momento de la adquisición debe verificarse que estas hayan sido almacenadas adecuadamente y bajo techo; y, deben estar limpias y libres de rajaduras, roturas o daños.

Los accesorios se deberán verificar que estén limpias, libre de daños que los inutilicen para su uso en la obra. Se deberá verificar que sus características sean compatibles a las tuberías a instalar.

Transporte a la obra

La carga y descarga de los camiones debe efectuarse evitando manipuleos rudos y los tubos deben acomodarse de manera que no sufran daños durante el transporte. En caso de emplear material para ataduras, estos no deberán producir raspaduras, aplastamiento u otros daños en los tubos.

Se recomienda que la altura de apilamiento de los tubos no exceda como máximo los 2 metros, con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las camas inferiores.

Para economizar fletes se puede introducir los tubos, unos dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan.

Transporte dentro de la obra

El transporte de la obra se deberá realizar en cantidades manejables y con todo el cuidado necesario, de tal forma no se deterioren las tuberías, especialmente en las campanas y las espigas.

Almacenaje

El almacén debe estar ubicado lo más cerca posible a las obras, y deben estar dotados de techo, para evitar el deterioro de los tubos por la exposición al sol; para cubrir las tuberías se usarán lonas, fibras plásticas, etc.

No se debe mantener, por largo tiempo, tubería expuesta al costado de las zanjas o dentro de ellas; los tubos deben ser traídos desde el almacén al sitio de utilización a medida que los necesita.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo a 1.50m de manera que las campanas queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión externa.

La altura de cada pila no debe sobrepasar de 1.50m para casos de almacenaje prolongado, y se recomienda el almacenaje separando diámetros y clases.

Los accesorios o piezas especiales de PVC, se almacenarán en bodegas frescas y bajo techo hasta el momento de su utilización.

Unidad de medida

La unidad de medida es en piezas (PZA) o Unidad (UND). Cada tubería tiene longitudes de 3.0 m, 5.0 m o 6.0 m, lo cual debe verificarse en el momento de adquisición.

8.3.12 TUBOS DE ACERO PARA CONDUCCIÓN DE AGUA – F°G°

Descripción

Tubos fabricados con acero al carbono, utilizando el sistema de soldadura por resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal (ERW). Construidos según Norma ISO 65.

La tubería galvanizada es sirven para conducción de agua, gas, vapor, petróleo, aire presurizado y fluidos no corrosivos.

Características técnicas

La tubería galvanizada comprende cuatro series: Liviana (L), Standard (S), Mediana (M) y Pesada (H). Las más utilizadas son la Liviana y la Standard.

La tubería galvanizada tiene las siguientes características:

DIAM. NOMINAL (Pulg)	LONGITUD (m)	DIAM.EXT. (mm)	SERIE LIVIANA (L)		SERIE STANDARD (S)	
			Espesor (mm)	Peso (Kg/m)	Espesor (mm)	Peso (Kg/m)
½	6.40	21.3	2.0	0.947	2.3	1.080
¾	6.40	26.9	2.0	1.228	2.3	1.390
1	6.40	33.7	2.6	1.980	2.9	2.200
1 ½	6.40	48.3	2.65	2.983	2.9	3.240
2	6.40	60.3	2.9	4.080	3.2	4.490
2 ½	6.40	73.0	3.0	5.179	3.2	5.730
3	6.40	88.9	3.2	6.720	3.6	7.550
4	6.40	114.3	3.6	9.750	4.0	10.800

La tubería galvanizada debe estar limpia de bordes y roscados; libres de rajaduras, roturas o daños. Las roscas deben encontrarse en buen estado de conservación.

Los tubos pasan una prueba hidrostática con una presión de (700 psi) 50 bar (50 kg/cm²).

Los accesorios se deberán verificar que estén limpias, libre de daños que los inutilicen para su uso en la obra. Se deberá verificar que sus características sean compatibles a las tuberías a instalar.

Almacenaje

No se debe mantener por largo tiempo las tuberías expuestas a la intemperie. Se debe evitar almacenar materiales pesados por encima de los tubos, que pudiesen doblarlos o aplastarlos.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo a 1.50 m de manera que queden protegidas de probables deformaciones.

Los accesorios o piezas especiales de F°G°, se almacenarán en bodegas frescas y bajo techo hasta el momento de su utilización.

Unidad de medida

La unidad de medida es en piezas (pza) o unidad (und). Cada tubería tiene longitudes de 6.40 m, a no ser se solicite al proveedor, en forma específica tuberías de otras dimensiones.

8.3.13 HERRAMIENTAS

Descripción

Son aquellas considerado dentro de las partidas en los costos unitarios, de acuerdo a los trabajos a desarrollar, a esto se incluyen las herramientas manuales serán determinadas por el residente en su requerimiento; los cuales se adquirirán para el desarrollo de los trabajos.

Características técnicas

Las herramientas adquiridas serán en cantidad suficiente, para el desarrollo de los trabajos; las herramientas deben ser de buena calidad y libre de defectos.

En obras en el que se considere faenas o aporte comunal las herramientas necesarias para los trabajos a desarrollar, dotándoseles de herramientas especializados para actividades que así lo requieran.

8.3.14 EQUIPOS

Descripción

Son aquellas considerado dentro de las partidas en los costos unitarios, de acuerdo a los trabajos a desarrollar, o aquellos equipos determinados por el residente para la mejor ejecución de la obra, el cual será aprobado por la supervisión.

Características técnicas

Los equipos se deben encontrar en buen estado, garantizándose su operatividad durante la ejecución de la obra.

Se debe prever con anterioridad las vías de acceso y traslado de los equipos a los diferentes puntos de ejecución de las obras.

Se debe prever la topografía y otras características de la zona de trabajo para disponer los equipos adecuados.

8.3.15 MANO DE OBRA

Descripción

Comprende la mano de obra especializada, calificada y no calificada, necesaria para la ejecución de la obra.

Características técnicas

La toma de servicios de personal correspondiente a mano de obra especializada y calificada es responsabilidad de la residencia o ejecutor de la obra, pudiendo la supervisión evaluar al personal y dar las recomendaciones necesarias.

El ejecutor podrá tomar mano de obra calificada o especializada de la zona, cuidando de no generar problemas sociales con o entre los beneficiarios.

El ejecutor podrá tomar mano de obra no calificada dentro de la zona, previa coordinación con los beneficiarios, quienes tendrán la prioridad; la toma de personal para mano de obra no calificada se realizará en coordinación con la supervisión.

8.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1.1. OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1. OBRAS PROVISIONALES

1.1.1.1. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M [UND]

DESCRIPCIÓN

Se fabricará y colocará un cartel de obra de las siguientes dimensiones: 3,60 x 2,40 m. Al término de la obra dicho cartel quedará en poder de la entidad contratante.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Este cartel será una gigantografía según la medida indicada sobre bastidor de madera tornillo o similar, se debe indicar claramente el nombre del proyecto, el tiempo de duración de la obra, el monto del contrato, el nombre de la entidad contratante, el nombre del contratista y de la supervisión, el diseño del cartel de obra será entregado al Contratista por la Municipalidad, según el diseño que la Entidad crea conveniente.

El cartel se instalará sostenido por dos parantes de madera de 4"x4" a una altura mínima de 2.50 m respecto al nivel del terreno natural.

La ubicación del cartel será determinada por el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición se efectuará por Unidad (Und), de acuerdo a las dimensiones especificadas en la presente especificación.

FORMA DE PAGO

El cartel medido en la forma descrita anteriormente será pagado por unidad, de acuerdo al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra como materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

1.1.1.2. ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA [MES]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el alquiler de un lugar apropiado para el almacenamiento de todos los materiales, equipos y herramientas que serán necesarios para la ejecución de la obra donde también el guardián brindara su servicio; así mismo el local funcionara como oficina para el personal clave.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de los inicios de los trabajos, el Residente con la ayuda y coordinación del representante legal del Organismo Ejecutor, se encargarán de buscar el local adecuado para la obra, para ello se tendrá en cuenta: la ubicación (de preferencia en un lugar céntrico a los trabajos), el tamaño (lo suficiente como para una oficina y guardar materiales) y seguridad del local así mismo deberá contar con su respectivo servicio higiénico

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del local alquilado será por mes (mes)

BASES DE PAGO

Se considerará como trabajo concluido cuando se tenga físicamente el local, el cual funcionará como oficina, almacén y guardianía

Se pagará por el almacén concluido, midiendo el área de la construcción, que será por metro cuadrado (m²).

1.1.2. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.2.1. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS [UND]

DESCRIPCIÓN

El Contratista dentro de esta partida, deberá considerar todo el costo que ocasionará la movilización hacia el lugar de la obra, de la maquinaria, equipos, herramientas y materiales necesarios para iniciar el proceso constructivo y ejecución de la obra.

La movilización incluye además al final de la obra la remoción de las instalaciones, así como el retiro de los equipos, herramientas, etc. a su origen.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La maquinaria pesada se transportará en semitraileres o cama baja. El volquete se considera equipo auto transportado. Los equipos menores se consideran equipos transportados para lo cual se emplean los volquetes y camionetas.

Esta movilización deberá ser efectuada en forma tal que no ocasione problemas a terceros, a las instalaciones existentes o a la obra misma.

La supervisión tiene la potestad de aprobar el equipo, llevado a la obra, pudiendo rechazar lo que no encuentra satisfactorio para la función a desarrollar.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición se efectuará en Unidades (Und) teniendo como base el transporte realizado de equipos (mezcladora, vibradora y herramientas) en movilización y desmovilización.

1.2. CAPTACIÓN TIPO LADERA

1.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.2.1.1. DEMOLICION DE OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTE [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende en la Demolición de todas las Obras Civiles de Captación Existente. Las demoliciones comprenden trabajos de rotura manual de concretos de la estructura existente con ayuda de herramientas manuales tales como combas, cinceles, picos y barretas.

El material procedente deberá colocarse por lo menos a 2.00m del borde de los trazos para la excavación, para tener mayor eficiencia de trabajos posteriores.

Las demoliciones se realizarán con mucho cuidado, tratando de evitar los daños a la roca de salida de la toma a fin de garantizar la estabilidad de la zona de afloramiento y por ningún motivo se utilizarán explosivos o detonadores para las excavaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la Supervisión, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa contratista, además debe cumplirse con la Norma G.050 Seguridad durante la construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N°29783, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además, se debe cumplir con lo referente a la normatividad establecida por la entidad competente sobre la disposición final de los escombros.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m^3), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico, del presupuesto aprobado, del mitrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.1.2. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende la limpieza en el área que se realizará los trazos de la estructura que se construirá.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se limpiará la zona donde se va a construir la estructura libre de obstáculos, basura árboles, piedras, tierra deleznable, u otro obstáculo que dificulte la facilidad de la ejecución de la obra.

FORMA DE MEDICIÓN

Se adicionará un metro por lado a la estructura que se construirá, con la finalidad de dar mayor facilidad en el área de trabajo, la unidad de medida es el metro cuadrado (m^2).

CONDICIONES DE PAGO

El pago de la limpieza de terreno se hará en la base del precio unitario por metro cuadrado (m^2) ejecutado.

El precio unitario incluirá, además, la limpieza del área para colocar los materiales y almacén.

1.2.1.3. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

DESCRIPCIÓN

El trazo se refiere a llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, como paso previo al movimiento de suelos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizadas o tarjetas fijas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se llevarán al terreno los niveles los cuales son referidos a un Bench-Mark o cota referencial de un punto del terreno. Se señalarán en el terreno todas las partes o elementos que se detallan en los planos específicos de cada una de las estructuras proyectadas.

FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá el área comprendida dentro del largo y ancho de la estructura, en M^2

CONDICIONES DE PAGO

Se realizará el pago según los costos unitarios de trazo, nivelación y replanteo del presupuesto.

1.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

DESCRIPCIÓN

La excavación en corte abierto será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y/o presente Especificaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de la plataforma a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos y geotécnicos y su contenido de sales.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes u otros problemas.

La sobre excavación se pueden producir en dos casos:

Autorizada. - Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada. - Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c=100 kg/cm² u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Empresa.

FORMA DE MEDICIÓN

Este ÍTEM será medido por metro cubico (M³), de acuerdo al avance que corresponde a la línea de medición.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cubico (M³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

1.2.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al acomodo del fondo de la zanja, nivelación y compactación de la superficie de terreno natural a nivel, de conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones transversales típicas indicadas en los planos.

El terreno natural de la subrasante deberá estar libre de material arcilloso o componentes orgánicos. Donde se realizarán los trabajos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El fondo de la zanja constituye la zona de asiento de la tubería debe ser continúo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes.

Debe tener la pendiente prevista en el proyecto, libre de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

Deberán ser retiradas las rocas o piedras del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior de ocasiones posibles roturas para su posterior nivelación y compactación correspondiente.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medición a la que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, Leyes sociales, materiales, equipos, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida. El Supervisor velará por que ella se ejecute durante el desarrollo de la Obra.

1.2.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

DESCRIPCIÓN

Todo material usado en el relleno (material propio o de cantera) deberá ser de calidad aceptable a juicio del "Supervisor" y no contendrá material orgánico ni elementos inestables o de fácil alteración.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El relleno se ejecutará hasta los niveles de Subrasante o Superficie del terreno circundante, teniendo en cuenta los asentamientos que pudieran producirse en su seno, deberá ser enteramente compactado por medios apropiados y aprobados por el "Supervisor", de modo que sus características mecánicas sean similares a las del terreno primitivo.

Previo a la ejecución de los rellenos se tomará precauciones para prevenir acciones de cuña contra la estructura, adecuando los taludes de las excavaciones de modo que estos queden escalonados o rugosos.

No se colocará rellenos tras los muros de la captación sin orden escrita del "Supervisor" y de preferencia no antes de los 14 días de vaciada la estructura o cuando las pruebas del concreto arrojen cuando menos el 80% de su resistencia.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el que se indica en los análisis de costo unitarios (metro cúbico).

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago será según avance progresivo y previo informe del Ing. Residente y aprobado por el Ing. Supervisor.

1.2.2.4. EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS DE CORONACION [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.2.2.5. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación del material procedente de la excavación, realizando en el más corto plazo y transportando a lugares apropiados.

El material excavado para la construcción de la estructura será retirado a una distancia promedio de 30m para mantener un área limpia que no impida o estorbe los diversos trabajos que se requieren para la construcción de la estructura.

El material excedente se depositará solamente en los lugares permitidos por la autoridad municipal.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en el retiro de todo el material extraído de las zanjas y la limpieza de terreno a ello se incrementa el porcentaje de esponjamiento (30%) promedio.

El material excavado para la construcción de la estructura será retirado a una distancia promedio de 30m para mantener un área limpia que no impida o estorbe los diversos trabajos que se requieren para la construcción de la estructura, se utilizarán herramientas básicas como picos, lampas, caretillas.

FORMA DE MEDICIÓN

El cómputo total del desmonte se obtiene sumando el volumen (M³) de cada una de las parciales.

CONDICIONES DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m3, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

1.2.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.2.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

DESCRIPCIÓN

Corresponde la colocación de concreto necesario para el solado de la estructura indicada.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se empleará concreto, cuya dosificación será C:H 1:12, preparados y vaciados en situ, con un espesor de 0.10cm, con componentes que cumplirán las siguientes especificaciones:

Cemento.- Se empleará cemento Portland Tipo 1P.

Agua.- El agua a emplearse será potable y fresca, libre de sustancias perjudiciales, como aceites, ácidos, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que pueden perjudicar o alterar el comportamiento del concreto.

Agregados.- Sera hormigón que deberá cumplir las condiciones de granulometría, deberá ser limpia, libre de partículas de arcillas plásticas en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentran en descomposición.

Todo trabajo se debe realizar según plano, para garantizar la estabilidad y darles distribución uniforme a los esfuerzos de la estructura. Antes de proceder al vaciado se debe verificar el terreno de fundación que este bien refinado, nivelado y compactado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto simple para rellenos. Se empleará Cemento Tipo 1P

La resistencia requerida es de f'c=175 kg/cm² más el uso de piedra mediana de un tamaño máximo de 6". El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.3.3. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA [M²]

DESCRIPCIÓN

Consiste en proteger la estructura de agentes externos como aguas de lluvia y de la propia fuente de suministro de agua, para lo que se ha previsto el emboquillado a la salida de la tubería de rebose para no provocar posibles erosiones, para más detalle se puede visualizar los planos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se utilizará piedra mediana de un tamaño máximo de 6", preferentemente de forma irregular a efecto de garantizar una mejor adherencia con el concreto de calidad F'c=175 kg/cm², El empedrado emboquillado debe quedar correctamente nivelado o en su defecto darle la pendiente apropiada para que las aguas de rebose no se detengan.

FORMA DE MEDICIÓN

Se mide con wincha el largo y ancho del trabajo ejecutado, expresado en metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m²) de acuerdo al presupuesto.

1.2.3.4. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

DESCRIPCIÓN

Los dados serán de concreto simple fabricado con una mezcla de cemento-hormigón, que den como resultado una resistencia a la compresión equivalente a 175 kg/cm² según lo indicado, como mínimo, a los 28 días de fragua.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La mezcla será preparada mecánicamente y será vaciada sin excesivo manipuleo. Se incluye el encofrado necesario para la construcción de dados según las dimensiones de los planos.

Las dimensiones serán variables de acuerdo a lo indicado en los planos.

FORMA DE MEDICIÓN

El concreto para dados se medirá en metro cúbico (m³), en base a la cantidad indicada en los planos correspondientes.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará por metro cubico (m³) de acuerdo al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

1.2.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.2.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto armado para las losas de fondo, superior y muros de la estructura. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=210 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

Vaciada la losa de fondo se dejará las mechas de fierro para empalmar con los muros.

Al vaciar las paredes de la estructura debe asegurarse colocar las mechas de fierro según el plano para que el encuentro con el techo sea monolítico.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc., podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

DESCRIPCIÓN

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos. En esta partida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos. Se someterá a aprobación del Residente el armado del refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los esparcimientos, traslapes, etc. Todo fierro se trabajará en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grasa y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados para mantener a la armadura en su lugar durante el vaciado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en kg, aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.2.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de tarrajeo con impermeabilizante con una mezcla de 1:2 y aditivo impermeabilizante, este se usará junto con el mortero cemento arena fina en las cantidades que especifique su fabricante.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se deberán tarrajear las caras interiores de las paredes con mezcla 1:2 cemento arena y aditivo impermeabilizante en proporción según indicaciones del manual del fabricante, las aristas de las esquinas de paredes y fondo, deberán redondearse.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cuadrado (m²), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.5.2. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de tarrajeo en exteriores con una mezcla de 1:4 y espesor 1.5 cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para esta partida la arena a utilizar deberá estar limpia, exenta de raíces u otras materias orgánicas, la proporción cemento - arena será de 1:4. El agua será de buena calidad.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cuadrado (m²), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado(m²) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.6. CARPINTERIA METALICA

1.2.6.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de tapas metálicas para inspección en las estructuras de captación, cámaras rompe presión, reservorio y otras estructuras similares, diseñada con características de resistencia, durabilidad y funcionalidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La fabricación de estas tapas será a cargo de personal calificado (carpintero Metálico) de acuerdo con los planos de detalle correspondiente.

Esta tapa es de plancha Metálica estriada de 1/8" de dimensiones 0.6mx0.6m, reforzada perimetralmente con perfil ángulo de fierro de 1 ½" x 3/16".

El marco donde asienta esta tapa será de perfil ángulo de fierro de 1 ½" x 3/16" empotrado al concreto y fijados mediante soldadura al refuerzo interior según se indica en el plano. Por ello antes de vaciar el concreto se debe soldar el marco al fierro de refuerzo.

Se colocará un pin de ½" x 20cm, el cual debe estar soldado al marco empotrado en el concreto y al marco de la tapa.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.6.2. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de tapas metálicas para inspección en las estructuras de captación, cámaras rompe presión, reservorio y otras estructuras similares, diseñada con características de resistencia, durabilidad y funcionalidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La fabricación de estas tapas será a cargo de personal calificado (carpintero Metálico) de acuerdo con los planos de detalle correspondiente.

Esta tapa es de plancha Metálica estriada de 1/8" de dimensiones 0.45mx0.45m, reforzada perimetralmente con perfil ángulo de fierro de 1 ½" x3/16".

El marco donde asienta esta tapa será de perfil ángulo de fierro de 1 ½" x 3/16" empotrado al concreto y fijados mediante soldadura al refuerzo interior según se indica en el plano. Por ello antes de vaciar el concreto se debe soldar el marco al fierro de refuerzo.

Se colocará un pin de ½" x 20cm, el cual debe estar soldado al marco empotrado en el concreto y al marco de la tapa.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.7. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.2.7.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=1 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida Ø=1" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para la captación, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida Ø=1" incluido tuberías, válvulas y accesorios para la captación indicados en el plano para que cumplan la función de captación.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.7.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=2 1/2", CAPTACIÓN TIPO LADERA [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida Ø=1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople en la captación de tipo ladera, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida Ø=1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios para la captación indicados en el plano para que cumplan la función de captación.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.7.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACIÓN DE F°G°, Ø=2", CAPTACIÓN TIPO LADERA [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida Ø=2"-1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para la captación, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida Ø=2"-1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios para la captación indicados en el plano para que cumplan la función de captación.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.8. PINTURA

1.2.8.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de lijado, masillado, base y pintado con látex lavable de colores a definir por el Supervisor y la Entidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Previo al inicio de las actividades se deberán proteger las áreas de trabajo. Se debe de cumplir con el procedimiento y la calidad de materiales que deben reunir las características técnicas indicada en la parte general de este ítem. La aplicación se hará con rodillo o brocha en dos manos.

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo en todo momento de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes. La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores. Se dará un mínimo de 2 manos.

Será ejecutada por operarios calificados y el inicio de la misma debe ser posterior a la aprobación del Ingeniero Inspector. No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado, la operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillo, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el Metro Cuadrado (m²)

CONDICIONES DE PAGO

La unidad de medida considerada es el metro cuadrado. Su forma de pago es metro cuadrado (m²) y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

1.2.8.2. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de pintado de la carpintería metálica, deberán estar exentos de grasa, óxidos y escamas de laminación, debiendo ser lijados prolijamente antes de la aplicación de la pintura anticorrosiva a definir por el Supervisor y la Entidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo en todo momento de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes. La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores. Se dará un mínimo de 2 manos.

Protección de otros trabajos:

Los trabajos terminados como pisos, tarrajeos, zócalos, contrazócalos, etc., así como equipos, deberán ser debidamente protegidos contra daños, salpicaduras y manchas durante el proceso de pintura de la carpintería de fierro.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el Metro Cuadrado (m^2)

CONDICIONES DE PAGO

La unidad de medida considerada es el metro cuadrado. Su forma de pago es metro cuadrado (m^2) y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

1.2.9. LIMPIEZA

1.2.9.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos aquellos trabajos de limpieza de la captación, así como la desinfección de la misma.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva.

En la desinfección por compuestos de cal como hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido de cloro sea conocido.

Con la siguiente formula se puede colocar el compuesto a usarse:

$$GR = \frac{P \times V}{\%C \times 10}$$

Dónde:

- GR = Peso en gramos del compuesto a usarse
- P = mgr/lt o ppm de la solución
- V = Volumen de agua en la tubería (lts)
- %C = % de cloro disponible en el compuesto
- 10 = Constante

Para solución de estos productos se usará una solución en agua, la que será inyectada dentro de una nueva tubería y en una cantidad tal que de un dosaje de 50 ppm como mínimo.

El periodo de retención será de por lo menos 3 horas; al final de la prueba el agua deberá tener un residuo de por lo menos 5 ppm de cloro.

Durante el proceso de cloración, todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba de agua con cloro será expulsada totalmente llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por unidad (und)

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad (und) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.10. CERCO DE PROTECCION - CAPTACION TIPO LADERA

1.2.10.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.2.10.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.2.10.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.10.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.2.10.2.2. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

1.2.10.2.3. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.2.10.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.2.10.3.1. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto armado para las losas de fondo, superior y muros de la estructura. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=175 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.10.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.2

1.2.10.3.3. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.2.10.4. PINTURA

1.2.10.4.1. PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO [UND]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de Pintado con pintura anticorrosiva para postes de F°G° p/cerco perimétrico.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se realizará el Pintado de postes de F°G° p/cerco perimétrico. Cerrando el cerco se colocará alambre de Púas entre poste y poste y en filas cada 0.50 de separación.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad., aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.2.10.5. CARPINTERIA METALICA

1.2.10.5.1. ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la fabricación y colocado de la estructura metálica con malla para la protección de la captación. Sera con malla olímpica galvanizada de 2" x 2" Nº 10 que estarán soldadas en los extremos a tuberías de fierro galvanizado de 2" de diámetro, en la parte superior estará soldada a angulares de 2mm x 2mm. Las dimensiones y especificaciones de la estructura metálica se detallan en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición final se obtendrá a partir de la suma de las longitudes (m) ejecutadas y medidas.

BASES DE PAGO

Se pagará por el replanteo realizado en la unidad de medida indicada.

1.2.10.5.2. PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M²]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la fabricación y colocado de la puerta metálica con malla galvanizada de 2" x 2" Nº 10 soldadas a los marcos de la puerta que será de fierro galvanizado de 2" de diámetro. Las dimensiones y especificaciones de la puerta metálica se detallan en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará la evaluación correspondiente y medirá el total del área (M²) de puerta instalada.

BASES DE PAGO

Se pagará por el total del área (m²) de puerta instalada.

1.3. LINEA DE CONDUCCION (6,707.00 ML)

1.3.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.3.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO - OBRAS LINEALES [M]

Ídem a la partida 1.2.1.2

1.3.1.2. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

DESCRIPCIÓN

El replanteo se refiere a llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, como paso previo al movimiento de suelos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, etc.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se llevarán al terreno los niveles los cuales son referidos a un Bench-Mark o cota referencial de un punto del terreno. Se señalarán en el terreno todas las partes o elementos que se detallan en los planos específicos de cada una de las estructuras proyectadas.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metros lineales, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

Se realizará el pago según los costos unitarios de trazo, nivelación y replanteo del presupuesto.

1.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M [M]

DESCRIPCIÓN

La excavación en corte abierto será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y/o presente Especificaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de la plataforma a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos y geotécnicos y su contenido de sales.

En caso de Reparaciones o de Reposición de Redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m. por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

La sobre excavación se pueden producir en dos casos:

Autorizada. - Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada. - Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c=100 kg/cm² u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Empresa.

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento se considera la excavación sobre terreno de tipo normal, así se tiene:

Terreno Normal: Son los que pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico, y pueden ser:

Terreno Normal Deleznable o Suelto: Conformado por materiales sueltos tales como: Arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1

Terreno Normal Consolidado o Compacto: Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, con presencia aislada de bolonería etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

FORMA DE MEDICIÓN

Este ITEM será medido por metro lineal (ml), de acuerdo al avance que corresponde a la línea de medición.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (ml), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

1.3.2.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2" [M]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al acomodo del fondo de la zanja, nivelación y compactación de zanja en terreno normal o rocoso, de conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones transversales típicas indicadas en los planos.

El terreno natural de la subrasante deberá estar libre de material arcilloso o componentes orgánicos. Donde se realizarán los trabajos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El fondo de la zanja constituye la zona de asiento de la tubería debe ser continúo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes.

Debe tener la pendiente prevista en el proyecto, libre de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

Deberán ser retiradas las rocas o piedras del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior de ocasiones posibles roturas para su posterior nivelación y compactación correspondiente.

FORMA DE MEDICIÓN

Este ITEM será medido por metro lineal (ml), de acuerdo al avance que corresponde a la línea de medición.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (ml), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

1.3.2.3. CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de la cama de apoyo con material seleccionado de las excavaciones de zanjas en terreno normal.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después de producida la excavación, el contratista deberá refinar el fondo de la excavación y nivelarla de acuerdo a los requerimientos establecidos en los planos, de forma tal que el fondo de la zanja, presente una superficie plana y nivelada.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo indicada.

Se refiere a la colocación de una capa de suelo seleccionado que permita el acomodo de la tubería para el posterior relleno de las zanjas.

De acuerdo al tipo de terreno, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

a) En terrenos normales y semirocosos.

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.1m debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05 m que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

b) En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.10m.

c) En terreno inestable (arcillas expansivas, limo, etc.)

La cama se ejecuta de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

Cama de Apoyo Especial. En las áreas donde las materiales in situ no proporcionan una fundación sólida para la tubería, la cama de apoyo especial consistirá de roca triturada de 25 mm conformando la siguiente granulometría.

Tamaño de Tamiz	Porcentaje que Pasa
1 ½" (37.5 mm)	100
1" (25 mm)	90-100
3/4" (19 mm)	30 – 60
1/2" (12.5 mm)	0 – 20
3/8" (9.5 mm)	50
No. 4 (4.75 mm)	0 – 5

La prueba de Granulometría A, será de acuerdo con el ASTM C131. La roca triturada será producida de la trituración de rocas o grava. La porción retenida en el tamiz de 3/8 pulgada (9.5 mm) debe contener por lo menos el 50 por ciento de las partículas teniendo tres o más caras

fracturadas. No más del 5 por ciento podrán ser piezas que no muestren dichas caras como resultado de la trituración.

En zona donde es difícil el acceso y no se cuenta con material para la cama de apoyo, esta puede ser reemplazada por tierra cernida, previa coordinación entre la residencia y supervisión para determinar la calidad del suelo a usar.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es METRO LINEAL (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.3.2.4. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en el relleno y compactación de zanja para las tuberías previa ejecución de las pruebas hidráulicas y de alineamiento.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería y previo a la ejecución de la prueba hidráulica y de alineamiento. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impactar al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento o Sote de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

El relleno deberá ser ejecutado con material zarandeado y compactado en capas de 10 a 15 cm. en etapas distintas.

Los propósitos básicos para los rellenos Superior son:

Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado. Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas de diseño.

Relleno Superior. - Tiene por objeto proporcionar un colchón de material aprobado de 15 cm. Por lo menos y preferiblemente 30cm Por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja la altura o espesor" e" incluye diámetro tubería y capa de 0.30m.

Está conformado por material propio seleccionado, que pasa la malla 3/8" compactado con compactadora al igual que el relleno inicial.

La compactación se hará entre el plano vertical tangente al tubo y la pared de la zanja, en capas de 10 a 15 cm.

La región directamente encima del tubo no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

Con el compactado se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gravosos, y arenas.

Relleno Final. - Completa la operación de relleno y puede ser el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Puede ser colocado con maquinaria. Este relleno final se hará hasta el nivel natural del terreno.

De preferencia se compactará en capas sucesivas (de tal manera de obtener el mismo grado de compactación del terreno natural) y tendrán un espesor no menor de 20 cm. En todo caso debe

humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación y emplear plancha vibradora u otro equipo mecánico de compactación.

La compactación que se debe alcanzar es de 70% de la densidad máxima de Proctor Standard para la compactación manual y 90% de la compactación Proctor Standard para la compactación con equipo mecánico.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es METRO LINEAL (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.3.2.5. RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en el relleno y compactación de zanja para las tuberías previa ejecución de las pruebas hidráulicas y de alineamiento.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería y previo a la ejecución de la prueba hidráulica y de alineamiento. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impactar al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento o Sote de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

El relleno deberá ser ejecutado con material zarandeado y compactado en capas de 10 a 15 cm. en etapas distintas.

Los propósitos básicos para los rellenos Superior son:

Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado. Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas de diseño.

Relleno Superior. - Tiene por objeto proporcionar un colchón de material aprobado de 15 cm. Por lo menos y preferiblemente 30cm Por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja la altura o espesor" e" incluye diámetro tubería y capa de 0.30m.

Está conformado por material propio seleccionado, que pasa la malla 3/8" compactado con compactadora al igual que el relleno inicial.

La compactación se hará entre el plano vertical tangente al tubo y la pared de la zanja, en capas de 10 a 15 cm.

La región directamente encima del tubo no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

Con el compactado se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gravosos, y arenas.

Relleno Final. - Completa la operación de relleno y puede ser el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Puede ser colocado con maquinaria. Este relleno final se hará hasta el nivel natural del terreno.

De preferencia se compactará en capas sucesivas (de tal manera de obtener el mismo grado de compactación del terreno natural) y tendrán un espesor no menor de 20 cm. En todo caso debe

humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación y emplear plancha vibradora u otro equipo mecánico de compactación.

La compactación que se debe alcanzar es de 70% de la densidad máxima de Proctor Standard para la compactación manual y 90% de la compactación Proctor Standard para la compactación con equipo mecánico.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es METRO LINEAL (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.3.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.3.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1 1/2" [M]

1.3.3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" [M]

DESCRIPCIÓN

Se entiende por suministro e instalación de tuberías y accesorios, al conjunto de actividades requeridas para la instalación de tuberías y accesorios destinados a la conducción del agua potable en la red de distribución, comprende los diferentes diámetros de tubería 1/2", 3/4", 1", 2" de acuerdo a los planos de distribución de agua potable

Antes de la iniciación de los trabajos, el Ingeniero Residente en coordinación con el supervisor hará una revisión del proyecto, verificando en las libretas y planos, que las cotas y pendientes.

Una vez efectuada dicha revisión, el Ingeniero Residente procederá a hacer un replanteo general.

De acuerdo con el personal al frente de las obras y el material en existencia, el Ingeniero Residente y el supervisor elaborarán un plan de trabajo, en tal forma que las excavaciones no se adelanten demasiado a la instalación de las tuberías para evitar en lo posible los derrumbes causados por las lluvias, por fallas propias del terreno o por excavaciones abandonadas por falta de tuberías.

En términos generales las tuberías serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricante y que demuestren que los tubos cumplan con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto.

No obstante, el supervisor, previa inspección de las tuberías puestas en obras por muestras tomadas al azar ordenará las pruebas y análisis de laboratorios necesarios para comprobar la calidad de los materiales.

El Ingeniero Residente vigilará el transporte de las tuberías de tal manera que se realicen adecuadamente y los tubos no se rompan o agrieten en las operaciones de cargue y descargue.

Una vez descargados los tubos, la supervisión hará una revisión minuciosa de las condiciones de los mismos y rechazará aquellos que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras, o que a simple vista muestren un acabado con burbujas, porosidades o rugosidades considerables. Se desecharán principalmente aquellos tubos con roturas o grietas en las campanas o bordes de los espigos, que impidan una unión adecuada y en general todo lo que no cumpla con la norma ITINTEC correspondiente.

A juicio de la supervisión, se podrán realizar algunas reparaciones a los tubos que hayan sufrido pequeños daños o imperfecciones siempre y cuando el Ingeniero Residente garantice dichas reparaciones y la supervisión las considere satisfactorias.

Los tubos rechazados serán apartados y marcados con pintura y una señal claramente visible. El Ingeniero Residente reemplazará dichos tubos por su cuenta y cargo.

Las tuberías aceptadas por la supervisión, serán acomodadas al borde de las zanjas a una distancia mínima de 0.60 metros o la que determine el Ing. Residente según el peso de los tubos.

Antes de proceder a la colocación de los tubos la supervisión deberá comprobar una vez más los niveles de la base de asentamiento de la tubería, para evitar posibles errores cometidos con anterioridad.

Los trabajos de instalación se comenzarán de abajo hacia arriba en el sentido contrario a la dirección del flujo del agua.

La unión se hará de acuerdo con las especificaciones indicadas por el fabricante de la tubería.

Diariamente cuando se suspendan los trabajos o cuando llueva, se protegerá la boca del último tubo por medio de un papel o trapo, para evitar que la tubería se ensucie con barro, lodo o desperdicios, que sean difíciles de limpiar posteriormente.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará el metro lineal (M) de tubería colocada y probada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por metro lineal (M) de tubería colocada.

1.3.4. PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION

1.3.4.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2" [M]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos aquellos trabajos de prueba hidráulica en las diferentes redes de agua tales como: línea de conducción, línea de aducción, redes de distribución, redes de la conexión domiciliaria, redes de la conexión publica, etc. Esta partida también incluye la desinfección de las mismas tuberías.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez instalada la tubería será sometida a presión hidrostática igual a una vez y media la presión de trabajo, indicada por la clase de tubería instalada.

Antes de efectuarse la prueba debe llenarse la tubería con agua, todo el aire debe ser expulsado de la red, se colocarán dispositivos de purga en puntos de mayor cota. Luego se cerrará el tramo herméticamente. Se probará en tramos de 250m cada uno aproximadamente o en tramos comprendidos entre válvulas próximas a la distribución cerrada.

Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves, serán examinados cuidadosamente durante la prueba, si presentan filtraciones visibles o si resultan defectuosas o rajadas consecuencia de la prueba, deberán ser removidos o reemplazados.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactorio, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 30 minutos.

Una vez instalada y probada hidráulicamente toda la red, esta se desinfectará con cloro. Previamente a la cloración es necesario eliminar toda la suciedad y materia extraña, para lo cual se inyectará agua por un extremo y se hará salir al final de la red en el punto más bajo mediante la válvula de purga respectiva a la remoción de un tapón.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva en toda la tubería.

Será preferible usar el aparato clorinador de solución. El punto de aplicación será de preferencia el comienzo de la tubería y a través de una llave.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cal como hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido de cloro sea conocido. Estos productos se conocen en el mercado como "HTH", "Perchloron", "Alcablan", etc.

Con la siguiente formula se puede colocar el compuesto a usarse:

$$GR = \frac{P \times V}{\%C \times 10}$$

Dónde:

GR	=	Peso en gramos del compuesto a usarse
P	=	mgr/lt o ppm de la solución
V	=	Volumen de agua en la tubería (lts)
%C	=	% de cloro disponible en el compuesto
10	=	Constante

Para solución de estos productos se usará una solución en agua, la que será inyectada o bombeada dentro de una nueva tubería y en una cantidad tal que de un dosaje de 50 ppm como mínimo.

El periodo de retención será de por lo menos 3 horas; al final de la prueba el agua deberá tener un residuo de por lo menos 5 ppm de cloro.

Durante el proceso de cloración, todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba de agua con cloro será expulsada totalmente llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro lineal (ml), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal (ml) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.3.5. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.3.5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCIÓN [UND]

DESCRIPCIÓN

Esta partida está referida al suministro de los diferentes accesorios de PVC necesarios para el buen funcionamiento, seguridad y acabado; debiendo el contratista recabar la correspondiente aprobación del Supervisor.

Estos accesorios deben de ser de buena calidad y de marca reconocida.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

El método de medición es Unidad (Und).

BASES DE PAGO

La instalación y colocación de accesorios se pagará por unidad de los accesorios instalados, en este pago estará incluido la mano de obra, las herramientas e imprevistos necesarios con visto bueno del Ingeniero Supervisor.

1.4. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (11 UND)

1.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.4.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.2

1.4.1.2. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.4.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.4.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.4.2.3. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.4.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.4.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

1.4.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

1.4.3.3. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA [M²]

Ídem a la partida 1.2.3.3

1.4.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.4.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.4.1

1.4.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.4.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 1.2.4.3

1.4.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.4.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.1

1.4.5.2. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.2

1.4.6. CARPINTERIA METALICA

1.4.6.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 1.2.6.1

1.4.7. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.4.7.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación de las tuberías de entrada y salida de Ø=1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse

directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para la cámara rompe presión, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación de accesorios de entrada y de salida de Ø=1.5" incluido tuberías, válvulas y accesorios para la cámara rompe presión indicados en el plano para que cumplan la función de la cámara rompe presión.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.4.7.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=1 1/2", CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida, incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para las otras estructuras, además se instalarán todos los accesorios

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida, incluido tuberías, válvulas y accesorios para la cámara rompe presión indicados en el plano para que cumplan la función de la estructura.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, previa aprobación por el supervisor de obra.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.4.7.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACION DE F°G°, Ø=2", CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación de accesorios de F°G° para la ventilación de la cámara rompe presión de concreto armado. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople,

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de accesorios y tubería para la ventilación de la cámara rompe presión indicados en el plano para que cumplan la función de la estructura.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, previa aprobación por el supervisor de obra.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.4.8. PINTURA

1.4.8.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.1

1.4.8.2. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.2

1.4.9. LIMPIEZA

1.4.9.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN [UND]

Ídem a la partida 1.2.9.1

1.5. PASES AEREOS

1.5.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.5.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.2

1.5.1.2. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.5.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.5.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.5.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

1.5.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.5.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.5.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

1.5.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

1.5.3.3. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.5.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.5.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.4.1

1.5.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.5.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 1.2.4.3

1.5.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.5.5.1.1. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.2

1.5.6. PINTURA

1.5.6.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.1

1.5.7. ELEMENTOS METALICOS DE SOPORTE

1.5.7.1. ACCESORIOS METALICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE [UND]
1.5.7.2. CABLE TIPO BOA 6x19 DE 1/2" [M]
1.5.7.3. CABLE TIPO BOA 6x19 DE 1/4" [M]
1.5.7.4. ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/16" + PERNO DE 1/4" [UND]

DESCRIPCIÓN

Estas partidas son parte para el soporte de la tubería de agua del pase aéreo. En lo que respecta al cable de soporte de la tubería el cual será Acerado Tipo Boa de Ø 1/2", 3/8" o 1/4", según sea el diseño y su función será soportar el peso de la tubería la cual será transmitida a través de las péndolas que estarán distribuidas a lo largo de toda su dimensión, las péndolas estarán constituidas por cable de Acero Tipo Boa de Ø indicado en plano y en cada extremo llevaran para su sujeción al cable tensor grapas Crosby para cable de diámetro indicado en planos.

El cable principal estará soportado por dos torres de concreto armado ubicadas en cada extremo del lecho de quebrada, y estará anclado a una cámara de anclaje ubicado detrás de cada columna, las dimensiones y detalles de los accesorios figuran en los respectivos planos

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La realización de estas actividades será a cargo de personal calificado (carpintero metálico) de acuerdo con los planos de detalle correspondiente. El cable principal será Acerado Tipo Boa de Ø 1/2", 3/8" o 1/4", el cual tendrá una longitud de acuerdo al pase aéreo al cual hará servicio (pase aéreo 5m, pase aéreo 10m, pase aéreo 15m, pase aéreo 20m, pase aéreo 25m, pase aéreo 30m).

Del cable principal se sostendrán las péndolas que serán de igual material al cable principal, todo esto con ayuda de los accesorios metálicos de anclaje y soporte (riel metálico, grapas Crosby, templador con dos espigas, carrito de dilatación, abrazaderas de platina, etc.)

FORMA DE MEDICIÓN

El suministro e instalación de cables y accesorios para pase aéreo estarán medidos y computados en metro y Und respectivamente, cabe indicar que las medidas de los cables se computara toda la luz de la quebrada más la longitud de anclaje del cable; en los accesorios se computara todas las unidades que intervengan en la instalación.

1.5.8. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS
1.5.8.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA HDPE LISA DN 1 1/2" NTP-ISO 4427 [M]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería HDPE (NTP-ISO 4427) , esta tubería será instalada en los pases aéreos con la finalidad de conducir el agua de consumo humano.

Esta tubería será introducida dentro de una tubería PVC de mayor diámetro, el cual actuará como protección de agentes externos para prolongar la durabilidad de la tubería HDPE; para mayor detalle se podrá revisar los planos respectivos de pases aéreos.

La tubería en rollos se debe almacenar parada y recostada sobre una superficie rígida y teniendo en cuanta las siguientes recomendaciones:

- No se deben colocar cargas sobre las tuberías.
- La tubería en rollos debe almacenarse zunchada y permanecer así hasta su utilización.
- La altura de apilamiento para tramos, a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores, no sobrepasará de 2 metros en tubos de HDPE. En zonas cálidas o con temperaturas superiores a 50° C, estas alturas se reducirán a 1.5 metros.

- Las tuberías de polietileno HDPE pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto solo si son negras, ya que están protegidas de la acción solar por la adición en su masa de negro de carbono.
- Las tuberías de polietileno pigmentadas en azul o amarillo precisan de una atención especial respecto a los rayos solares, por lo que se recomienda una exposición limitada a los seis meses para los azules y un año para los amarillos.
- Los rollos de tubería de HDPE deberán ser almacenados también sobre superficies planas y limpias.

Se evitará que los tubos almacenados, en rollos o por tramos, estén en contacto con combustibles, disolventes, adhesivos, pinturas agresivas ni con conducciones de vapor o agua caliente. Debe asegurarse que la temperatura de la superficie externa no alcance los 45° C, por lo que es conveniente una buena aireación de los tubos para evitar su deformación

En términos generales las tuberías serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricante y que demuestren que las tuberías cumplan con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Las tuberías de polietileno agua potable están diseñadas para soportar la presión nominal a una temperatura máxima de 23° C. Valores por encima de los indicados no garantizan la durabilidad y el buen funcionamiento de la tubería.

Evite realizar operaciones tales como el cierre rápido de una válvula, ya que esto produce un fenómeno de sobre presión llamado "Golpe de Ariete".

La resistencia a la presión hidrostática de la tubería está directamente relacionada con el espesor de pared y el tipo de material, por tal motivo, la indebida manipulación de tuberías y accesorios tales como golpes, rayones o fisuras afectan dicha condición.

No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones a los accesorios y/o otros tramos de la tubería.

Si los trabajos se suspenden, deben taponarse los extremos de la tubería para prevenir la flotación en caso de que la zanja se inunde.

Para el transporte en el sitio de la obra, es imperativo cargar los rollos y evitar rodarlos por el piso ya que se pueden generar fisuras o perforaciones a la superficie.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará el metro lineal (M) de tubería colocada y probada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por metro lineal (M) de tubería colocada.

1.5.8.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" [M]

Ídem a la partida 1.3.3.1

1.5.8.3. EMPALME DE TUBERIA HDPE A TUBERIA PVC Ø 1 1/2" [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de los accesorios de PVC SP. Todos los materiales serán de la mejor calidad y de primer uso, por lo que no deberán presentar ningún tipo de falla o abolladura o defectos tales como roturas, rajaduras, porosidades, etc. en cada elemento.

Así mismo el residente deberá presentar el certificado de control de calidad de los materiales expedido por el fabricante, el cual será verificado por el supervisor.

Todos los Accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de verificarán que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc.

Los Accesorios de PVC, Serán cloruro de polivinilo PVC, Clase 10, del tipo inyectado que se utilizarán en el sistema de agua potable. Tendrá similares características que las tuberías de PVC NTP Nº 399.002 para agua potable y deberán soportar una presión de trabajo de hasta 150 lb/pulg2.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los accesorios de PVC serán instalados de acuerdo a lo especificado en los planos y contando con la aprobación de la supervisión.

Los accesorios de PVC en todo cambio brusco de dirección, se anclarán en dados de concreto.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida será la unidad (und)

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará por unidad de cada tipo de accesorio instalado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá una compensación total por materiales, mano de obra, equipos y herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.6. VÁLVULA DE PURGA

1.6.1. VÁLVULA DE PURGA Ø 2" (01 UND)

1.6.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.6.1.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.2

1.6.1.1.2. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.6.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.6.1.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.6.1.2.2. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

1.6.1.2.3. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.6.1.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.6.1.3.1. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

1.6.1.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA [M²

Ídem a la partida 1.2.3.3

1.6.1.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.6.1.4.1. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS

Ídem a la partida 1.2.10.3.1

1.6.1.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.6.1.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 1.2.4.3

1.6.1.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.6.1.5.1. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.2

1.6.1.6. CARPINTERIA METALICA

1.6.1.6.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 M X 0.40 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 1.2.6.2

1.6.1.7. COLOCACION DE GRAVA

1.6.1.7.1. LECHO DE GRAVA DE 1/2" – 2 1/2" [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la provisión y colocación del filtro de grava de 1/2" – 2 ½" de diámetro seleccionado en la estructura de filtro lento teniendo en cuenta la limpieza del mismo.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El filtro de grava deberá ser grava o piedra chancada de grano compacto y de calidad dura, debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, gruesa, y no contendrá sustancias perjudiciales, el tamaño de agregado grueso se efectuará por separado de tal manera que se evite la contaminación con otros materiales y otros tamaños de agregados. Se procederá al zarandeo del material con ayuda de varias zarandas metálicas para la selección del filtro de acuerdo a los diámetros determinados para un filtro lento.

FORMA DE MEDICIÓN

Para la medición se adoptará el metro cúbico de filtro de grava colocado (m³).

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por metro cubico (m³)

1.6.1.8. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.6.1.8.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 2" EN SIFON [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos las válvulas y los accesorios de PVC. Es decir, están comprendidos todos aquellos elementos que por su naturaleza no pueden estar comprendidos en una partida específica pero que son completamente necesarios para que la cámara funcione efectivamente.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Todos los accesorios PVC serán de primera calidad, PVC SAP C-10, según corresponda. Para su instalación las superficies tanto de la tubería como de los accesorios deberán encontrarse completamente limpias, sin presencia de grasa, aceite u otros elementos, ambas superficies a unir se escarificarán mediante una lima o lija para metal, aplicándose el pegamento en ambas superficies según las indicaciones del fabricante.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad., aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.6.1.9. PINTURA

1.6.1.9.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.1

1.6.1.9.2. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.2

1.6.1.10. LIMPIEZA

1.6.1.10.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN [UND]

Ídem a la partida 1.2.9.1

1.7. RESERVORIO

1.7.1. RESERVORIO V=150 M³ (01 UND)

1.7.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.7.1.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.2

1.7.1.1.2. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.7.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.7.1.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.7.1.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.7.1.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

1.7.1.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.7.1.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.7.1.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

1.7.1.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

1.7.1.3.3. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA [M²]

Ídem a la partida 1.2.3.3

1.7.1.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.7.1.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.4.1

1.7.1.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.7.1.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 1.2.4.3

1.7.1.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la colocación de wáter stop de 6" de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Las cintas WATER STOP, son elementos de neopreno, de gran resistencia y elasticidad, que incorporadas en las juntas de concreto aseguran una perfecta estanqueidad en las obras hidráulicas donde se quiere resistir la acción de fuertes presiones de agua, absorber la expansión y contracción, movimientos laterales y transversales de la estructura.

Estas cintas están diseñadas en cruz con nervaduras múltiples que permitan una buena adherencia, acoplamiento y retención al concreto. Tiene además un centro protuberante que ayuda a resistir la presión originada por los movimientos de las estructuras.

CAMPOS DE APLICACIÓN:

Embebida en el concreto a través y a lo largo de la junta de dilatación en: tanques, reservorios, represas, canales, acueductos, piscinas, puentes y edificaciones en general.

PRESENTACIÓN:

Las cintas WATER STOP se entregan en rollos de 25 m., Con los siguientes anchos y espesores: Espesor: 6" (5 mm), 9" (5 mm), 12" (5.5. mm).

El neopreno es soldable con pegamento al frío que permite obtener cintas de largos indefinidos.

¿CÓMO UNIR EL WATER STOP?:

- Cortar el perfil en línea recta y limpiar.
- Calentar con soplete una planta metálica de superficie pulida (aprox. 180 C - 200 C), probar previamente con un trozo el punto de fusión.
- Colocar la plancha caliente entre las dos superficies a soldar hasta notar la fusión del material
- Retirar la plancha y unir presionando rápidamente ambos extremos. Mantener presionando hasta que la unión se enfríe.
- Antes de usar el perfil soldado, estirar enérgicamente las partes soldadas para verificar posibles desprendimientos.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición es por metro lineal (M) de wáter stop instalado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se hará metro lineal (M) de wáter stop instalado.

1.7.1.4.5. CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO [M²]

DESCRIPCIÓN

Describe los trabajos de curado de concreto con aditivo

Todos los insumos y materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicará las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INDECOPI)
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que se emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Todo concreto será curado durante un periodo no menor a 7 días consecutivos, mediante un método aprobado o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales. El sistema de curado será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el agrietamiento y pérdidas de humedad en todas las superficies del concreto.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material apropiado, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores.

Por las condiciones climáticas locales se recomienda como el sistema más adecuado de curado, la utilización de membranas liquidas (ASTM C-39-58)

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m2), de superficie curado con aditivo.

CONDICIONES DE PAGO

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario de aplicación del aditivo para curado del concreto, es decir por m2 trabajado.

1.7.1.4.6. ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA [M²]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la aplicación de un aditivo desmoldante en el encofrado, con el fin de obtener una superficie caravista en el concreto. El uso del aditivo desmoldante será aprobado por el supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para la aplicación del aditivo desmoldeador se deberá de seguir los siguientes pasos:

- Lije bien el triplay o madera.
- Resane los poros y cavidades con el aditivo desmoldeador. Lije cuando esté completamente seca.
- Primera mano: Recubra la plancha con una mano de imprimación preparando con el aditivo desmoldeador y Solvente en proporción de 1: 1
- Espere aproximadamente 1 ½ hora antes de aplicar la segunda mano.
- Segunda mano: Aplique con el aditivo desmoldeador diluido con Solvente en proporción de 1:1/4.
- Deje secar 24 horas para utilizar los encofrados.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m2), de superficie de encofrado con aditivo desmoldeador para una superficie caravista, y aprobado por el supervisor

CONDICIONES DE PAGO

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario de aplicación del aditivo para curado del concreto, es decir por m2 trabajado.

1.7.1.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.7.1.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.1

1.7.1.5.2. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.2

1.7.1.6. CARPINTERIA METALICA

1.7.1.6.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 1.2.6.1

1.7.1.6.2. ESCALERA DE F°G° EMPOTRABLE PARA ACCESO EXTERIOR [UND]

DESCRIPCIÓN

La partida comprende el suministro de una escalera de F°G° de acuerdo a las dimensiones de los planos, esta servirá para las acceder al exterior del reservorio donde se encuentra la compuerta de ingreso al interior del reservorio y la caseta de cloración.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La escalera de F°G° se debe adquirir en algún taller de servicio de soldadura.

FORMA DE MEDICIÓN

La forma de medición será la Unidad (Und).

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad.

1.7.1.6.3. ESCALERA DE POLIPROPILENO FIJO PARA ACCESO INTERIOR [UND]

DESCRIPCIÓN

La partida comprende el suministro de una escalera de polipropileno de acuerdo a las dimensiones de los planos, esta servirá para las inspecciones al interior del reservorio, en operación y mantenimiento.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La escalera de polipropileno se debe adquirir en algún centro de venta especializado.

FORMA DE MEDICIÓN

La forma de medición será la Unidad (Und).

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad.

1.7.1.7. PINTURA

1.7.1.7.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.1

1.7.1.7.2. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.2

1.7.1.8. PRUEBA DE CALIDAD

1.7.1.8.1. PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION) [UND]

DESCRIPCIÓN

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto de la supervisión, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del cuaderno de obra. Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento: Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el cono de Abrams. Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la resistencia del concreto: Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM). La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La resistencia de cada clase de concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C301 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m3 de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de

concreto. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco "pruebas".

La "prueba" consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la "prueba" al promedio de los dos valores.

El resultado de la "prueba" será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos cualesquiera son igual o mayor que el f'c requerido. El constructor llevará un registro de cada par de testigos fabricados en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la "prueba". Los ensayos serán efectuados por un laboratorio independiente de la organización del constructor y aprobado por el supervisor o proyectista.

Deficiencia en las pruebas

En la eventualidad que no se obtenga la resistencia especificada el supervisor o proyectista podrá ordenar, a su solo juicio, el retiro y reposición del concreto sospechoso o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de cargas estas se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del proyectista, el cual establecerá los criterios de evaluación. De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión del proyectista.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y/o de las pruebas de carga y el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si éstas últimas llegaran a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del constructor el que no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causas.

Sistema de control de calidad

El Contratista/ residente garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de los trabajos han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación y con los planos aprobados. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de elaboración del concreto en el proceso de ejecución de la obra.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el pago de la prueba de compresión es la unidad (UND), su medición estará en función al volumen y clase de concreto a vaciar y deberá ser definida y aprobada por el supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago para esta partida se realizará a precios unitarios del Presupuesto Base, valorizándose conforme al avance de obra.

1.7.1.9. LIMPIEZA

1.7.1.9.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN [UND]

Ídem a la partida 1.2.9.1

1.7.2. CASETA DE VALVULAS

1.7.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.7.2.1.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.7.2.1.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.7.2.1.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

1.7.2.1.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.7.2.2. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.7.2.2.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

1.7.2.3. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.7.2.3.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.4.1

1.7.2.3.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

1.7.2.3.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 1.2.4.3

1.7.2.3.4. CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO [M²]

Ídem a la partida 1.7.1.4.5

1.7.2.3.5. ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA [M²]

Ídem a la partida 1.7.1.4.6

1.7.2.4. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.7.2.4.1. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

Ídem a la partida 1.2.5.2

1.7.2.5. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.7.2.5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA, Ø=2", RESERVORIO [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida Ø=2" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para el reservorio, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida y entrada Ø=2" incluido tuberías, válvulas y accesorios para el reservorio indicados en el plano para que cumplan la función de reservorio.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.7.2.5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA, Ø=4", RESERVORIO [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de salida Ø=4" incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a

través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para el reservorio, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida Ø=4" incluido tuberías, válvulas y accesorios para el reservorio indicados en el plano para que cumplan la función de reservorio.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.7.2.5.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE VENTILACION DE F°G°, Ø=4", RESERVORIO [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación de accesorios de F°G° de Ø=4" para la ventilación del reservorio de concreto armado. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople,

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de accesorios y tuberías para la adecuada ventilación del reservorio, tal como se indica en los planos correspondientes para que cumplan dicha función.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, previa aprobación del supervisor de obra.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.7.2.5.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE BY PASS, RESERVORIO [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación de tuberías y accesorios de PVC de Ø=2" para el funcionamiento del by pass del reservorio de concreto armado. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople,

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de accesorios y tuberías para el adecuado funcionamiento del by pass del reservorio, tal como se indica en los planos correspondientes para que cumplan dicha función.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.7.2.6. PINTURA

1.7.2.6.1. PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.1

1.7.2.6.2. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.8.2

1.7.2.7. CARPINTERIA METALICA

1.7.2.7.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 1.00 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 1.2.6.1

1.7.3. CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION – RESERVORIO

1.7.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.7.3.1.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.7.3.1.2. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.5

1.7.3.2. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

1.7.3.2.1. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.10.3.1

1.7.3.3. PINTURA

1.7.3.3.1. PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO [UND]

Ídem a la partida 1.2.10.4.1

1.7.3.4. CARPINTERIA METALICA

1.7.3.4.1. ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M]

Ídem a la partida 1.2.10.5.1

1.7.3.4.2. PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M²]

Ídem a la partida 1.2.10.5.2

1.8. RED DE DISTRIBUCION (5,334.96 M)

1.8.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.8.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

1.8.2. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

1.8.2.1. ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM [M]

DESCRIPCIÓN

El trabajo a realizar bajo esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos para romper el pavimento Rígido con la finalidad de lograr la instalación de la tubería.

El trabajo consiste en el corte con máquina del pavimento rígido de espesor 20 cm, por medio de cortadora portátil con disco para concreto de hasta 4", rotura de pavimento rígido existente en dimensiones especificadas, operación que se efectuará con martillo neumático; perfilado de bordes de pavimento, eliminación del desmonte en los botaderos autorizados, preparación y compactación con equipo de la sub base de material afirmado de espesor similar al extraído de no tener su espesor será de 20cm previa aprobación del supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá y pagará por "metro lineal" de reposición de pavimento rígido.

CONDICIONES DE PAGO

El pago por rotura de pavimento rígido se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance.

1.8.2.2. REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM

DESCRIPCIÓN

El trabajo a realizar bajo esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos para reponer el pavimento Rígido que hayan sido removidos o que se hayan dañado por la ejecución de la instalación de la tubería, junto con todo el trabajo correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el supervisor.

Todo el pavimento removido o dañado por el contratista y que requiera reposición y que este ubicado fuera de los límites de la obra, no será medido para pago.

FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá y pagará por "metro lineal" de reposición de pavimento rígido.

CONDICIONES DE PAGO

El pago por reposición de pavimento rígido concreto de 210 kg/cm3 se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance.

1.8.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.8.3.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA DN 3/4" - 2", A=0.50M, H=0.80M [M]

Ídem a la partida 1.3.2.1

1.8.3.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2" [M]

Ídem a la partida 1.3.2.2

1.8.3.3. CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 3/4" - 2", A=0.50M, E=0.10M [M]

Ídem a la partida 1.3.2.3

1.8.3.4. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.30 M [M]

Ídem a la partida 1.3.2.4

1.8.3.5. RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.50 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.5

1.8.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.8.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" [M]

1.8.4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1" [M]

1.8.4.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 2" [M]

Ídem a la partida 1.3.3.1

1.8.5. PRUEBA HIDRAULICA

1.8.5.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 3/4" - 2" [M]

Ídem a la partida 1.3.4.1

1.8.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

1.8.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION [UND]

Ídem a la partida 1.3.5.1

1.9. VALVULA DE CONTROL

1.9.1. VALVULA DE CONTROL DE 3/4" (04 UND)

1.9.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

1.9.1.1.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 3/4" [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos las válvulas y los accesorios de PVC. Es decir, están comprendidos todos aquellos elementos que por su naturaleza no pueden estar comprendidos en una partida específica pero que son completamente necesarios para que la cámara funcione efectivamente.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Todos los accesorios PVC serán de primera calidad, PVC SAP C-10, según corresponda.

Para su instalación las superficies tanto de la tubería como de los accesorios deberán encontrarse completamente limpias, sin presencia de grasa, aceite u otros elementos, ambas superficies a unir se escarificarán mediante una lima o lija para metal, aplicándose el pegamento en ambas superficies según las indicaciones del fabricante.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad., aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.9.1.2. CAJAS DE PASO C/TAPA

1.9.1.2.1. CAJA DE PASO C/TAPA PRE - FABRICADA [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende la adquisición e instalación de una caja de pre fabricada incluido su tapa termoplásticas de acuerdo a las medidas de los planos del proyecto, siendo aceptadas las cajas y tapas prefabricadas por proveedores que cuenten con aprobación de Sedapal.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Antes de la instalación debe verificarse que las medidas sean las indicadas tal como se muestra en los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, no se deberá afectar de ningún momento a las instalaciones hidráulicas de las válvulas de control. La caja prefabricada de concreto será de 0.30x0.30x0.30 y la tapa termoplástica en función al tamaño de dicha caja.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en Unidades (UND), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidades del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

1.9.1.2.2. LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" [M³]

Ídem a la partida 1.6.1.7.1

1.9.2. VALVULA DE CONTROL DE 1 1/2" (01 UND)

1.9.2.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

1.9.2.1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 1 1/2" [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.1.1

1.9.2.2. CAJAS DE PASO C/TAPA

1.9.2.2.1. CAJA DE PASO C/TAPA [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.2.1

1.9.2.2.2. LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" [M³]

Ídem a la partida 1.6.1.7.1

1.9.3. VALVULA DE CONTROL DE 2 1/2" (12 UND)

1.9.3.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

1.9.3.1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL 2 1/2" [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.1.1

1.9.3.2. CAJAS DE PASO C/TAPA

1.9.3.2.1. CAJA DE PASO C/TAPA [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.2.1

1.9.3.2.2. LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" [M³]

Ídem a la partida 1.6.1.7.1

1.10. CONEXIONES PARA AGUA POTABLE

1.10.1. CONEXIONES DOMICILIARIAS (176 UND)

1.10.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.10.1.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

1.10.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.10.1.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.1

1.10.1.2.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.2

1.10.1.2.3. CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.3

1.10.1.2.4. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.4

1.10.1.2.5. RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.40 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.5

1.10.1.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.10.1.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 1/2" (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.3.1

1.10.1.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

1.10.1.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 1/2" MATRIZ 3/4" [UND]

Ídem a la partida 1.3.5.1

1.10.1.5. CAJAS DE PASO C/TAPA

1.10.1.5.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.10.1.5.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.10.1.5.3. CAJA DE PASO PRE FABRICADA C/TAPA [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.2.1

1.10.1.5.4. LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" [M³]

Ídem a la partida 1.6.1.7.1

1.10.1.6. PRUEBA HIDRAULICA

1.10.1.6.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4" [M]

Ídem a la partida 1.3.4.1

1.10.2. CONEXIONES PUBLICAS (10 UND)

1.10.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.10.2.1.1. REPLANTEO INICIAL C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.1

1.10.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.10.2.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, H=HASTA 0.80 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.1

1.10.2.2.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4" (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.2

1.10.2.2.3. CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO SELECC. EN T-NORMAL P/TUB. DN 1/2" - 3/4", A=0.40 M, E=0.10 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.3

1.10.2.2.4. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECC. COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.30 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.4

1.10.2.2.5. RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO A MANO EN CAPAS, A=0.40 M, E=0.20 M (RELLENO FINAL) (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 1.3.2.5

1.10.2.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.10.2.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 C-10 DN 3/4" (CONEX. PUBLICA) [M]

Ídem a la partida 1.3.3.1

1.10.2.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

1.10.2.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE DN 3/4" MATRIZ 3/4" [UND]

Ídem a la partida 1.3.5.1

1.10.2.5. CAJAS DE PASO C/TAPA

1.10.2.5.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.1

1.10.2.5.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 1.2.2.2

1.10.2.5.3. CAJA DE PASO PRE FABRICADA C/TAPA [UND]

Ídem a la partida 1.9.1.2.1

1.10.2.5.4. LECHO DE GRAVA DE 1/2" - 2 1/2" [M³]

Ídem a la partida 1.6.1.7.1

1.10.2.6. PRUEBA HIDRAULICA

1.10.2.6.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. DE AGUA POTABLE INC. DESINF. DN 1/2" - 3/4" [M]

Ídem a la partida 1.3.4.1

1.11. FLETE TERRESTRE Y RURAL - AGUA POTABLE

1.11.1. FLETE TERRESTRE - AGUA POTABLE [GLB]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el transporte terrestre de materiales desde la ciudad de Cusco hasta el almacén, en este caso específico de los materiales para el sistema de agua potable.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se transportarán mediante la carretera serán: tubería PVC y accesorios, cemento, fierro, madera para encofrado, clavos, otros.

FORMA DE MEDICIÓN

Las medidas del Flete terrestre hasta almacenes de obra serán por unidad (GLB)

CONDICIONES DE PAGO

El pago por todo flete terrestre hasta almacenes de obra ejecutado conforme a esta especificación y aceptada por el supervisor por unidad (GLB).

1.11.2. FLETE RURAL A PIE DE OBRA - AGUA POTABLE [GLB]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el transporte terrestre de materiales desde el almacén de obra hasta los diferentes componentes del sistema de agua potable; tales como captación tipo ladera, línea de conducción, cámaras rompe presión, pases aéreos, válvula de purga, etc.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se transportarán serán: tubería PVC y accesorios, cemento, fierro, madera para encofrado, clavos, otros.

FORMA DE MEDICIÓN

Las medidas del Flete terrestre hasta almacenes de obra serán por unidad (GLB)

CONDICIONES DE PAGO

El pago por todo flete terrestre hasta almacenes de obra ejecutado conforme a esta especificación y aceptada por el supervisor por unidad (GLB).

8.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO

2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

2.1. REDES COLECTORAS

2.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

2.1.2. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

2.1.2.1. ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO E=20 CM [M]

Ídem a la partida 1.8.2.1

2.1.2.2. REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM

Ídem a la partida 1.8.2.2

2.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.3.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.2. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M [M]

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo consiste en toda la excavación necesaria para alcanzar los niveles adecuados dados por los planos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Este trabajo consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de material no rocoso.

El material producto de estas excavaciones se empleará en la construcción o ampliación de terraplenes y el excedente deberá ser depositado en botaderos donde indique el Supervisor.

Se entiende como material suelto, aquel que para su remoción no necesita el uso de explosivos, ni de martillos neumáticos, pudiendo ser excavado mediante métodos manuales

CORTE

Este tipo de actividad está referida a aquellos cortes efectuados a mano o máquina, con anchos y profundidades necesarias para la construcción de infraestructuras hidráulicas; de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o a las presentes especificaciones en las medidas indicadas. Se debe señalar que esta actividad se realizará luego de haber efectuado el trazo y replanteo correspondiente el mismo que debe ser aprobado por la supervisión.

Para la ejecución de la mencionada actividad el Contratista/ residente debe tener en cuenta las diferentes eventualidades que se puedan presentar en obras, para ello debe considerar lo siguiente:

- Establecer las medidas de seguridad y protección tanto del personal de la construcción, así como del público en general
- Establecer las posibles perturbaciones que puedan presentarse en las construcciones colindantes, tales como desplomes, asentamiento o derrumbes.
- Evitar la destrucción de instalaciones, de servicios subterráneos que pudieran existir en el área.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá por metro lineal (m) de corte en terreno de material suelto de la obra a ejecutar.

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por cada metro lineal (m) por corte en terreno de material suelto, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

2.1.3.3. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.4. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.5. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.6. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.7. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.8. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M [M]

2.1.3.9. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M [M]

DESCRIPCIÓN

Comprende Todos los materiales que pueden ser removidos con pala mecánica o equipo pesado de movimiento de tierra o una retroexcavadora; la remoción de piedras o bloques de rocas individuales de menos de 1 metro cúbico y mayor de 0,5 m³ de volumen, será clasificada también como excavación en material común.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En el caso de presencia de nivel freático será necesario contar con equipo de bombeo (motobomba, mangueras y otros accesorios necesarios para el procedimiento de evacuación de aguas subterráneas presentes en la excavación de zanjas), para proseguir con las labores de instalación de tuberías, dichas actividades junto a la prueba hidráulica deberán ser inmediatas.

En esta partida se considera todo movimiento de tierras en las calles y avenidas donde se pueda emplazar equipo mecánico (Retroexcavadora).

FORMA DE MEDICIÓN

Este Ítem será medido por metro lineal (m), de acuerdo al avance que corresponde a la línea de medición.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

2.1.3.10. ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m

El entibado se usará para sostener las paredes de las zanjas en las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, con el objeto de evitar hundimiento o desplomes de paredes laterales. También para proteger el personal, las edificaciones vecinas, el tránsito, o para la ejecución misma de las obras.

Las excavaciones en suelos con taludes verticales y profundidades superiores a 2.0 m tendrán obligatoriamente entibados. El tipo de entibado y los límites señalados obedecerán a los estudios de suelos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren en el proceso de excavación.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado, para evitar sobrecarga en el entibado el material excavado deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es en METROS LINEALES (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario de la partida, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.1.3.11. REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND. [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste el acabado de la zanja, las zanjas deberán estar niveladas y refinadas en el fondo y las paredes, teniendo especial cuidado de no dejar protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo en el fondo con una gradiente constante para evitar cambios de pendiente en el tramo de la tubería.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El alineamiento de las tuberías se hará utilizando dos cordeles; uno en la parte superior de la tubería, u otra a un lado de ella; para conseguir en esa forma el alineamiento vertical y horizontal respectivamente.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es en METROS LINEALES (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario de la partida, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.1.3.12. CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.60 M [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste el acabado de la zanja, las zanjas deberán estar niveladas y refinadas en el fondo y las paredes, teniendo especial cuidado de no dejar protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo en el fondo con una gradiente constante para evitar cambios de pendiente en el tramo de la tubería.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después de producida la excavación, el contratista deberá refinar el fondo de la excavación y nivelarla de acuerdo a los requerimientos establecidos en los planos, de forma tal que el fondo de la zanja, presente una superficie plana y nivelada.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo indicada.

Se refiere a la colocación de una capa de suelo seleccionado que permita el acomodo de la tubería para el posterior relleno de las zanjas.

De acuerdo al tipo de terreno, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

a. En terrenos normales y semipreciosos.

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.1m debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo

del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05 m que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

b. En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.10m.

c. En terreno inestable (arcillas expansivas, limo, etc.)

La cama se ejecuta de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

Cama de Apoyo Especial. En las áreas donde las materiales in situ no proporcionan una fundación sólida para la tubería, la cama de apoyo especial consistirá de roca triturada de 25 mm conformando la siguiente granulometría.

Tamaño de Tamiz	Porcentaje que Pasa
1 ½" (37.5 mm)	100
1" (25 mm)	90-100
3/4" (19 mm)	30 – 60
1/2" (12.5 mm)	0 – 20
3/8" (9.5 mm)	50
No. 4 (4.75 mm)	0 – 5

La prueba de Granulometría A, será de acuerdo con el ASTM C131. La roca triturada será producida de la trituración de rocas o grava. La porción retenida en el tamiz de 3/8 pulgada (9.5 mm) debe contener por lo menos el 50 por ciento de las partículas teniendo tres o más caras fracturadas. No más del 5 por ciento podrán ser piezas que no muestren dichas caras como resultado de la trituración.

En zona donde es difícil el acceso y no se cuenta con material para la cama de apoyo, esta puede ser reemplazada por tierra cernida, previa coordinación entre la residencia y supervisión para determinar la calidad del suelo a usar.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es METRO LINEAL (M).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.1.3.13. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M [M]

2.1.3.14. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M [M]

2.1.3.15. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.1.3.16. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.1.3.17. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.1.3.18. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.1.3.19. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.1.3.20. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M [M]

2.1.3.21. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M [M]

2.1.3.22. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M [M]

2.1.3.23. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.50 M A 3.00 M PROF. A=0.80 M, E=2.20 M [M]

2.1.3.24. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.00 M A 3.50 M PROF. A=0.80 M, E=2.70 M [M]

2.1.3.25. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 3.50 M A 4.00 M PROF. A=0.80 M, E=3.20 M [M]

2.1.3.26. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 4.00 M A 4.50 M PROF. A=0.80 M, E=3.70 M [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en el relleno y compactación de zanja para las tuberías previa ejecución de las pruebas hidráulicas y de alineamiento.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería y previo a la ejecución de la prueba hidráulica y de alineamiento. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impactar al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

El relleno deberá ser ejecutado con material zarandeado y compactado en capas de 10 a 15 cm. en etapas distintas.

Los propósitos básicos para los rellenos Superior son:

Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado. Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas de diseño.

Relleno Superior. - Tiene por objeto proporcionar un colchón de material aprobado de 15 cm. Por lo menos y preferiblemente 30cm por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja.

Está conformado por material propio seleccionado, que pasa la malla 3/8" compactado con compactadora al igual que el relleno inicial. La compactación se hará entre el plano vertical tangente al tubo y la pared de la zanja, en capas de 10 a 15 cm. La región directamente encima del tubo no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

Relleno Final. - Completa la operación de relleno y puede ser el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Puede ser colocado con maquinaria. Este relleno final se hará hasta el nivel natural del terreno.

De preferencia se compactará en capas sucesivas (de tal manera de obtener el mismo grado de compactación del terreno natural) y tendrán un espesor menor de 20 cm. En todo caso debe humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación y emplear plancha vibradora u otro equipo mecánico de compactación.

La compactación que se debe alcanzar es de 70% de la densidad máxima de Proctor Standard para la compactación manual y 90% de la compactación Proctor Standard para la compactación con equipo mecánico.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición es metro lineal (m).

CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.1.3.27. MATERIAL DE PRÉSTAMO DE CANTERA [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la actividad de suministrar material de préstamo de cantera de buena calidad, es decir ya zarandeado y que cumpla las especificaciones para ser material de préstamo, la actividad comprende el traslado del material de cantera a pie de obra con maquinaria pesada, todo siendo aprobados por el Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro cúbico (m3), según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario, por metro cúbico, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

2.1.3.28. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones (material calificado como no apto para relleno) dentro de los límites del proyecto. Esta partida comprende el trabajo de carguío por medio de retroexcavadoras y de transporte propiamente dicho por medio de volquetes. En lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3) de eliminación de material excedente, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto y por metro cúbico (m3) cargado y transportado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

2.1.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

2.1.4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM [M]

2.1.4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de la tubería PVC UF de 110mm, 160mm y 200mm, las cuales deben de cumplir los siguientes requisitos:

NORMALIZACIÓN

En enero de 1996 el Comité Técnico Permanente de Tubos, Válvulas y Accesorios de Material Plástico para el Transporte de Fluidos, culminó la preparación del Proyecto de Norma Nacional (Base ISO) de la tubería de PVC para uso en obras de alcantarillado.

La Normalización establece las características dimensionales y de resistencia para satisfacer diversas exigencias de uso práctico.

NORMAS NACIONALES.

NTP ISO 4435 - 1: Tubos de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado - especificaciones.

NTP ISO 4435 - 2: Conexiones de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado - especificaciones.

NORMAS INTERNACIONALES (ISO).

La nueva Norma Nacional ISO se refiere específicamente a tubos de PVC para alcantarillado y toma como base las siguientes normas internacionales:

ISO 4435 (1991) Un plasticida poly (vinyl chloride) (PVC - U) piper and fittings for buried drainqage and sewerage system - specifications.

ISO 4065 (1978) Thermoplastic Pipes-Universal wall thickness table.

CARACTERISTICAS TECNICAS	PARAMETRO
peso especifico	1.42gr/cm³.
coeficiente de fricción.	n=0.009 Manning.
coeficiente de dilatación	0.6-0.8 mm/m/10°C.
módulo de elasticidad	30,000 kg/cm².
resistencia a la tracción	560Kg/cm².
resistencia a ácidos	Excelente.
resistencia a álcalis	Excelente.
resistencia a hso.	Excelente.
tensión de diseño.	100Kg/cm².
inflamabilidad	Auto extinguible.
absorción de agua.	4 mg/cm².

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE PVC A LOS BUZONES DE INSPECCIÓN.

Antes de iniciar la instalación de la línea PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar están desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el buzón de concreto se empleará un segmento de tubería con longitud entre 0.75 y 1.00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga

El extremo espigado del segmento de tubería, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero.

Seguidamente ubicamos el segmento de tubería PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándole una pendiente adecuada, verificándola con el nivel de mano y alineando extremo.

Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del segmento del tubo.

INSTALACIÓN DE LA LÍNEA.

Transporte de los tubos a la zanja- Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndose disponer a lo largo de la zanja y permanecer ahí el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.

Asentamiento. - Los tubos son bajados a zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja y las campanas se ubiquen en los nichos previamente excavados a fin de dar un apoyo continuo al tubo.

Alineamiento y nivelación. - A fin de mantener el adecuado nivel y alineamiento de la tubería es necesario efectuar un control permanente de este conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

Para ello contamos ya con una cama de apoyo o fondo de zanja de acuerdo con el nivel del proyecto (nivelado) por lo que con la ayuda de un cordel es posible controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea.

Basta extender y templar el cordel a lo largo del tramo a instalar tanto sobre el lomo del tubo tendido como a nivel del diámetro horizontal de la sección del tubo. Con ello verificamos la nivelación y el alineamiento respectivamente.

Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará el METRO LINEAL (M) de tubería colocada y probada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por METRO LINEAL (M) de tubería colocada, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

2.1.5. PRUEBA HIDRAULICA

2.1.5.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en las pruebas hidráulicas para tuberías de desagüe PVC UF NTP ISO 4435 para los diferentes diámetros colocados en la red de alcantarillado.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de alcantarillado, hayan quedado correctamente instalados, listas para prestar servicios.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Contratista, debiendo este último proporcionar al personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera en esta prueba.

Las pruebas de la línea de alcantarillado a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes:

a) Prueba de nivelación y alineamiento
   - Para colectores
   - Para conexiones domiciliarias.

b) Prueba hidráulica a zanja abierta
   - Para colectores
   - Para conexiones domiciliarias.

c) Prueba hidráulica con relleno compactado
   - Para colectores y conexiones domiciliarias

d) Prueba de Deflexión
   - Para colectores que utilizan tuberías flexibles

e) Prueba de Escorrentía
   - Para colectores con sus conexiones domiciliarias.

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

PRUEBAS HIDRÁULICAS

No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

a) Prueba de Filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas, así mismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua no sobrepasará lo establecido por la supervisión para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas de tubos cuyo material no absorba agua no se admitirá pérdida en el tramo probado.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón un tiempo determinado la cual no debe sobrepasar lo indicado por la supervisión.

En las pruebas con relleno compactado, en donde también se incluirán las pruebas de las cajas de registro, se efectuará el mismo procedimiento que para las pruebas a zanjas abiertas.

b) Prueba de Infiltración

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento, que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos, para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas cuyo material no absorba agua no se admitirá Infiltración en el tramo probado.

Para las pruebas a zanja abierta, ésta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse bastante cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

PRUEBAS DE NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse Teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo:

- Para pendiente superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. medido entre 2 (dos) o más puntos.
- Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.
- Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

PRUEBA DE DEFLEXIÓN

Se verificará en todos los tramos que la deflexión de la tubería instalada no supere el 5% del diámetro interno del tubo. En los puntos donde se observe una deflexión excesiva, el contratista procederá a descubrir la tubería, mejorar la calidad del material de relleno y realizar una nueva compactación, el proceso se repetirá hasta que el tramo pase la referida prueba. Para la verificación de la deflexión permisible se hará pasar una bola" de madera compacta o un "mandril" (cilindro metálico de 0.50 m. de largo) de diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la cual deberá circular libremente a lo largo del tramo.

REPARACIÓN DE FUGAS

Cuando se presente fugas por rajadura y/o humedecimiento total en el cuerpo del tubo del alcantarillado, serán de inmediato cambiados por el Contratista, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes o colocación de dados de concreto; efectuándose nuevamente la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea decepcionado por la Supervisión.

FORMA DE MEDICIÓN

Esta partida será medida por metro lineal (m)

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

2.2. BUZONES DE REDES COLECTORAS

2.2.1. OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES

2.2.1.1. DEMOLICIÓN DE BUZONES [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende en la Demolición de todas las Obras Civiles de Buzones existentes. Las demoliciones comprenden trabajos de rotura manual de concretos de la estructura existente con ayuda de herramientas manuales tales como combas, cinceles, picos y barretas.

El material procedente deberá colocarse por lo menos a 2.00m del borde de los trazos para la excavación, para tener mayor eficiencia de trabajos posteriores.

Las demoliciones se realizarán con mucho cuidado, tratando de evitar los daños a la roca de salida de la toma a fin de garantizar la estabilidad de la zona de afloramiento y por ningún motivo se utilizarán explosivos o detonadores para las excavaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la Supervisión, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa contratista, además debe cumplirse con la Norma G.050 Seguridad durante la construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N°29783, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además, se debe cumplir con lo referente a la normatividad establecida por la entidad competente sobre la disposición final de los escombros.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.2.1.2. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.28

2.2.1.3. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

2.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.1

2.2.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 2.1.3.11

2.2.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

2.2.2.4. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE [M³]

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en el acarreo de material de desperdicio, ya sea producto de la excavación, demoliciones u otro tipo de material de los proyectos. El material de desperdicio será cargado por peones hasta los puntos de acopio, mismos que también serán verificados y aprobados por la Supervisión para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas y otros.

FORMA DE MEDICIÓN

La cantidad a pagarse por acarreo de material de desperdicio, será el número de metros cúbicos medidos en la obra (M3), de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

CONDICIONES DE PAGO

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

2.2.2.5. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.28

2.2.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

2.2.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

2.2.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

2.2.3.3. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto simple para los dados, anclajes, sardineles o similares. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=140 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.2.3.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

2.2.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

2.2.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA FONDO Y MURO [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto armado para las losas de fondo, superior y muros de la estructura. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=210 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de

acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

Vaciada la losa de fondo se dejará las mechas de fierro para empalmar con los muros.

Al vaciar las paredes de la estructura debe asegurarse colocar las mechas de fierro según el plano para que el encuentro con el techo sea monolítico.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.2.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc., podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.2.4.3. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON [M³]

Ídem a la partida 2.2.4.1

2.2.4.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON [M²]

Ídem a la partida 2.2.4.2

2.2.4.5. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON [M³]

Ídem a la partida 2.2.4.1

2.2.4.6. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZONETA [M²]

Ídem a la partida 2.2.4.2

2.2.4.7. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

DESCRIPCIÓN

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos. En esta partida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos. Se someterá a aprobación del Residente el armado del refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los esparcimientos, traslapes, etc. Todo fierro se trabajará en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grasa y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados para mantener a la armadura en su lugar durante el vaciado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en kg, aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.3. CONEXIONES PARA DESAGÜE

2.3.1. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

2.3.1.1. ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO E=20 CM [M]

Ídem a la partida 1.8.2.1

2.3.1.2. REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=20 CM

Ídem a la partida 1.8.2.2

2.3.2. CONEXIONES DOMICILIARIAS

2.3.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.3.2.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

2.3.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.3.2.2.1. EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 2.1.3.2

2.3.2.2.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND. [M]

Ídem a la partida 2.1.3.11

2.3.2.2.3. CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M [M]

Ídem a la partida 2.1.3.12

2.3.2.2.4. RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 2.1.3.13

2.3.2.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

2.3.2.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM [M]

Ídem a la partida 2.1.4.1

2.3.2.3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM [UND]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y colocado de accesorios de PVC, como codos, uniones simples, sillas T, Cachimbas y otros, que son necesarios, para el funcionamiento y operación de la red de alcantarillado.

Se colocarán los accesorios en los sitios requeridos, los mismos que deberán de estar adecuadamente colocadas, y no deberán presentar desperfectos, ni fallas.

Los accesorios deberán de estar fabricadas de acuerdo a las normativas, y no presentarán desperfectos, fisuras, porosidades o fallas.

Así mismo se deberán de colocar anclajes de concreto en todo cambio de dirección, con la finalidad de evitar que los empujes internos en la tubería y accesorios, puedan causar desplazamiento o movimiento de la tubería. Los anclajes serán de concreto simple con una resistencia a la compresión (f'c) de 140 kg/cm², y estará en forma contrapuesta al sentido de la fuerza interna del agua al interior de la tubería.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición del trabajo efectuado será por unidad de accesorio instalado en la línea de conducción suministrada y colocada y de acuerdo al metrado especificado del expediente técnico.

FORMA DE PAGO

Esta valorización se hará de acuerdo al precio unitario por unidad especificado en la propuesta del presente expediente técnico.

2.3.2.4. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

2.3.2.4.1. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

Ídem a la partida 2.2.3.3

2.3.2.5. CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO

2.3.2.5.1. CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de suministro y colocación de cajas de registro de 30cmx60 cm y una profundidad máxima de H=0.80 m.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En una conexión domiciliaria o publica las cajas de registro son elementos de reuniones que deben estar constituida por un solado de concreto simple f´c = 140 kg/cm² de 0,10 m de espesor.

DIMENSIONES INTERIORES	DIAMETRO MAXIMO	PROFUNDIDAD MAXIMA

0,25 x 0,50 m (10" x 20")	100 mm	0,60 m
0,30 x 0,60 m (12" x 24")	100 mm	0,80 m
0,45 x 0,60 m (18" x 24")	150 mm	1,00 m
0,60 x 0,60 m (24" x24")	200 mm	1,20 m

Cuando se trate de cajas prefabricadas, las dimensiones serán de acuerdo a lo indicado anteriormente, el espesor de los elementos será de cinco centímetros y el concreto a usar será de f´c = 140 kg/cm².

El marco y tapa para la caja de desagüe será de concreto y marco de fierro fundido núcleo gris de las siguientes dimensiones 640 x 350 x 50 mm.

Para el caso en que no exista vereda, se protegerá la tapa y marco con una losa de concreto f´c = 140 Kg/cm² de 0,60 x 0,80 x 0,20 m de espesor la misma que irá al ras del terreno natural.

El acabado interior será cara vista con superficie pulida sin porosidades o cangrejeras, en el fondo de la caja se hará la media caña respectiva.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad (UND), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

2.3.3. CONEXIONES PUBLICAS

2.3.3.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.3.3.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

2.3.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.3.3.2.1. EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 2.1.3.2

2.3.3.2.2. REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 100 - 160 PARA TODA PROFUND. [M]

Ídem a la partida 2.1.3.11

2.3.3.2.3. CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 100 - 160 MM, E=0.10 M, A=0.60 M [M]

Ídem a la partida 2.1.3.12

2.3.3.2.4. RELLENO C/MAT. PROPIO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB T-NORMAL DN 100 - 160 DE 0.60 M A 1.20 M PROF. A=0.60 M, E=0.90 M (CONEX. DOMIC.) [M]

Ídem a la partida 2.1.3.13

2.3.3.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

2.3.3.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM [M]

Ídem a la partida 2.1.4.1

2.3.3.3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. COLECTOR DN 160 MM [UND]

Ídem a la partida 2.3.2.3.2

2.3.3.4. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

2.3.3.4.1. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

Ídem a la partida 2.2.3.3

2.3.3.5. CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO

2.3.3.5.1. CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 CM X 60 CM C/TAPA CONCRETO [UND]

Ídem a la partida 2.3.2.5.1

2.4. RED DE VERTIMIENTO

2.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.4.1.1. REPLANTEO C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

Ídem a la partida 1.3.1.2

2.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.4.2.1. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M [M]

2.4.2.2. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M [M]

2.4.2.3. EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERR-NORMAL DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M [M]

Ídem a la partida 2.1.3.3

2.4.2.4. ENTIBADO METÁLICO PARA ZANJAS H > 2.0m

Ídem a la partida 2.1.3.10

2.4.2.5. REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL PARA TUB. DN 160 - 200 PARA TODA PROFUND. [M]

Ídem a la partida 2.1.3.11

2.4.2.6. CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO PARA TUBERÍA DN 160 - 200 MM, E=0.10 M, A=0.60 M [M]

Ídem a la partida 2.1.3.12

2.4.2.7. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M [M]

2.4.2.8. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=0.60 M [M]

2.4.2.9. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. SELECCIONADO P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.80 M [M]

2.4.2.10. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.00 M A 1.50 M PROF. A=0.80 M, E=0.90 M [M]

2.4.2.11. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 1.50 M A 2.00 M PROF. A=0.80 M, E=1.40 M [M]

2.4.2.12. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA (PULSO) C/MAT. P/TUB DN 160 - 200 DE 2.00 M A 2.50 M PROF. A=0.80 M, E=1.70 M [M]

Ídem a la partida 2.1.3.13

2.4.2.13. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.28

2.4.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

2.4.3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM [M]

Ídem a la partida 2.1.4.1

2.4.4. PRUEBA HIDRAULICA

2.4.4.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 2.1.5.1

2.5. BUZONES DE REDES COLECTORAS

2.5.1. OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES

2.5.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.1.3

2.5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.5.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZON TERR-NORMAL [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.1

2.5.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 2.1.3.11

2.5.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 1.2.2.3

2.5.2.4. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE [M³]

Ídem a la partida 2.2.2.4

2.5.2.5. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 2.1.3.28

2.5.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

2.5.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.1

2.5.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA CANALETAS DE BUZONES, CÁMARAS Y CAJAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.4

2.5.3.3. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

2.5.3.4. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M³]

Ídem a la partida 2.2.3.3

2.5.3.5. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O DADOS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

2.5.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

2.5.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA FONDO Y MURO [M³]

Ídem a la partida 2.2.4.1

2.5.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE BUZONES O SIMILAR [M²]

Ídem a la partida 2.2.4.2

2.5.4.3. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE TECHO DE BUZON [M³]

Ídem a la partida 2.2.4.1

2.5.4.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO DE BUZON [M²]

Ídem a la partida 2.2.4.2

2.5.4.5. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZON [M³]

Ídem a la partida 2.2.4.1

2.5.4.6. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA TAPA DE BUZONETA [M²]

Ídem a la partida 2.2.4.2

2.5.4.7. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 2.2.4.7

2.6. FLETE TERRESTRE – ALCANTARILLADO

2.6.1. FLETE TERRESTRE - ALCANTARILLADO [GLB]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el transporte terrestre de materiales desde la Ciudad de Cusco hasta el almacén, en este caso específico de los materiales para el sistema de alcantarillado.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se transportarán utilizando la carretera y mediante vehículos automotores será: tubería PVC y accesorios, cemento, fierro, madera para encofrado, clavos, otros: los materiales se transportarán protegidos con carpas de lona o similar.

FORMA DE MEDICIÓN

Las medidas del Flete terrestre hasta almacenes de obra serán por unidad (GLB), aprobada por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago por todo Flete terrestre hasta almacenes de obra ejecutado conforme a esta especificación y aceptada por el Supervisor por unidad (GLB).

8.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PTAR

3. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.1. PTAR - TANQUE IMHOFF: MAYUPATA

3.1.1. OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1.1.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende la limpieza en el área que se realizará los trazos de la estructura que se construirá.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se limpiará la zona donde se va a construir la estructura libre de obstáculos, basura árboles, piedras, tierra deleznable, u otro obstáculo que dificulte la facilidad de la ejecución de la obra.

FORMA DE MEDICIÓN

Se adicionará un metro por lado a la estructura que se construirá, con la finalidad de dar mayor facilidad en el área de trabajo, la unidad de medida es el metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

El pago de la limpieza de terreno se hará en la base del precio unitario por metro cuadrado (m²) ejecutado.

El precio unitario incluirá, además, la limpieza del área para colocar los materiales y almacén.

3.1.1.1.2. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

DESCRIPCIÓN

El trazo se refiere a llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, como paso previo al movimiento de suelos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizadas o tarjetas fijas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se llevarán al terreno los niveles los cuales son referidos a un Bench-Mark o cota referencial de un punto del terreno. Se señalarán en el terreno todas las partes o elementos que se detallan en los planos específicos de cada una de las estructuras proyectadas.

FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá el área comprendida dentro del largo y ancho de la estructura, en M²

CONDICIONES DE PAGO

Se realizará el pago según los costos unitarios de trazo, nivelación y replanteo del presupuesto.

3.1.1.1.3. EXCAVACIONES - CORTES EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA A NIVEL DE BASE [M³]

DESCRIPCIÓN

La excavación en corte abierto será hecha con retro excavadora, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

Como regla general no debe procederse a cavar las zanjas con demasiada anticipación al trabajo de colocación de la tubería.

A menudo, se obtendrán ventajas evitándose tramos demasiado largos de zanja abierta, por ejemplo:

- Se evita la rotura del talud de la zanja.
- Reducir en lo posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Reducción de peligros para tránsito y trabajadores.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

Sobre excavaciones

La sobre excavación se puede producir en dos casos:

Autorizada

Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

No autorizada

Cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto F'c 140kg/cm² u otro material debidamente acomodado y/o compactado.

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la Empresa.

Todo el material excavado deberá ser ubicado de tal manera que no obstaculice el trabajo posterior de construcción.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el Constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Esta recomendación también es valedera para la excavación donde se ubiquen los buzones y las conexiones domiciliarias.

Remoción de agua

En todo momento, durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos (electrobombas) amplios mediante el cual se pueda extraer prontamente toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y, de ninguna manera antes de doce (12) horas de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en las calles sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de los puntos de descarga, podrá ser el sistema de desagües, para lo cual, el Constructor deberá contar previamente con la autorización de la Empresa y coordinar con sus áreas operativas.

Todos los daños causados por la extradición de agua de las obras, serán prontamente reparadas por el Constructor.

FORMA DE MEDICIÓN

El método de medición de esta partida será al precio unitario del presupuesto, se medirán en metros cúbicos (m³) de zanjas para tendido de tubería, según lo indicado en los planos y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbicos (m³), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

3.1.2. CAMARA DE EXCEDENCIAS, CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, CANAL PARSHALL Y TRAMPA DE GRASA (01 UND)

3.1.2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.2.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.2.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

DESCRIPCIÓN

La excavación en corte abierto será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y/o presente Especificaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de la plataforma a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos y geotécnicos y su contenido de sales.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes u otros problemas.

La sobre excavación se pueden producir en dos casos:

Autorizada. - Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada. - Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c=100 kg/cm² u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Empresa.

FORMA DE MEDICIÓN

Este ÍTEM será medido por metro cubico (M³), de acuerdo al avance que corresponde a la línea de medición.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cubico (M³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

3.1.2.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al acomodo del fondo de la zanja, nivelación y compactación de la superficie de terreno natural a nivel, de conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones transversales típicas indicadas en los planos.

El terreno natural de la subrasante deberá estar libre de material arcilloso o componentes orgánicos. Donde se realizarán los trabajos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El fondo de la zanja constituye la zona de asiento de la tubería debe ser continúo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes.

Debe tener la pendiente prevista en el proyecto, libre de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

Deberán ser retiradas las rocas o piedras del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior de ocasiones posibles roturas para su posterior nivelación y compactación correspondiente.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medición a la que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, Leyes sociales, materiales, equipos, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida. El Supervisor velará por que ella se ejecute durante el desarrollo de la Obra.

3.1.2.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

DESCRIPCIÓN

Todo material usado en el relleno (material propio o de cantera) deberá ser de calidad aceptable a juicio del "Supervisor" y no contendrá material orgánico ni elementos inestables o de fácil alteración.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El relleno se ejecutará hasta los niveles de Subrasante o Superficie del terreno circundante, teniendo en cuenta los asentamientos que pudieran producirse en su seno, deberá ser enteramente compactado por medios apropiados y aprobados por el "Supervisor", de modo que sus características mecánicas sean similares a las del terreno primitivo.

Previo a la ejecución de los rellenos se tomará precauciones para prevenir acciones de cuña contra la estructura, adecuando los taludes de las excavaciones de modo que estos queden escalonados o rugosos.

No se colocará rellenos tras los muros de la estructura en mención sin orden escrita del "Supervisor" y de preferencia no antes de los 14 días de vaciada la estructura o cuando las pruebas del concreto arrojen cuando menos el 80% de su resistencia.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el que se indica en los análisis de costo unitarios (M3).

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago será según avance progresivo y previo informe del Ing. Residente y aprobado por el Ing. Supervisor.

3.1.2.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación del material procedente de la excavación, realizando en el más corto plazo y transportando a lugares apropiados.

El material excavado para la construcción de la estructura será retirado a una distancia promedio de 30m para mantener un área limpia que no impida o estorbe los diversos trabajos que se requieren para la construcción de la estructura.

El material excedente se depositará solamente en los lugares permitidos por la autoridad municipal.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en el retiro de todo el material extraído de las zanjas y la limpieza de terreno a ello se incrementa el porcentaje de esponjamiento (30%) promedio.

El material excavado para la construcción de la estructura será retirado a una distancia promedio de 30m para mantener un área limpia que no impida o estorbe los diversos trabajos que se requieren para la construcción de la estructura, se utilizarán herramientas básicas como picos, lampas, caretillas.

FORMA DE MEDICIÓN

El cómputo total del desmonte se obtiene sumando el volumen (M³) de cada una de las parciales.

CONDICIONES DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m3, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

3.1.2.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.2.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

DESCRIPCIÓN

Corresponde la colocación de concreto necesario para el solado de la estructura indicada.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se empleará concreto, cuya dosificación será C:H 1:12, preparados y vaciados en situ, con un espesor de 0.10cm, con componentes que cumplirán las siguientes especificaciones:

Cemento. - Se empleará cemento Portland Tipo 1P.

Agua.- El agua a emplearse será potable y fresca, libre de sustancias perjudiciales, como aceites, ácidos, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que pueden perjudicar o alterar el comportamiento del concreto.

Agregados.- Sera hormigón que deberá cumplir las condiciones de granulometría, deberá ser limpia, libre de partículas de arcillas plásticas en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentran en descomposición.

Todo trabajo se debe realizar según plano, para garantizar la estabilidad y darles distribución uniforme a los esfuerzos de la estructura. Antes de proceder al vaciado se debe verificar el terreno de fundación que este bien refinado, nivelado y compactado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³)

3.1.2.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

DESCRIPCIÓN

Los dados serán de concreto simple fabricado con una mezcla de cemento-hormigón, que den como resultado una resistencia a la compresión equivalente a 175 kg/cm² según lo indicado, como mínimo, a los 28 días de fragua.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La mezcla será preparada mecánicamente y será vaciada sin excesivo manipuleo. Se incluye el encofrado necesario para la construcción de dados según las dimensiones de los planos.

Las dimensiones serán variables de acuerdo a lo indicado en los planos.

FORMA DE MEDICIÓN

El concreto para dados se medirá en metro cúbico (m³), en base a la cantidad indicada en los planos correspondientes.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará por metro cubico (m³) de acuerdo al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

3.1.2.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.2.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto armado para las losas de fondo, superior y muros de la estructura. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=210 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

Vaciada la losa de fondo se dejará las mechas de fierro para empalmar con los muros.

Al vaciar las paredes de la estructura debe asegurarse colocar las mechas de fierro según el plano para que el encuentro con el techo sea monolítico.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m³), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m³) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el

proyecto, estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc., podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

DESCRIPCIÓN

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos. En esta partida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos. Se someterá a aprobación del Residente el armado del refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los esparcimientos, traslapes, etc. Todo fierro se trabajará en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grasa y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados para mantener a la armadura en su lugar durante el vaciado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en kg, aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la colocación de wáter stop de 6" de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Las cintas WATER STOP, son elementos de neopreno, de gran resistencia y elasticidad, que incorporadas en las juntas de concreto aseguran una perfecta estanqueidad en las obras hidráulicas donde se quiere resistir la acción de fuertes presiones de agua, absorber la expansión y contracción, movimientos laterales y transversales de la estructura.

Estas cintas están diseñadas en cruz con nervaduras múltiples que permitan una buena adherencia, acoplamiento y retención al concreto. Tiene además un centro protuberante que ayuda a resistir la presión originada por los movimientos de las estructuras.

CAMPOS DE APLICACIÓN:

Embebida en el concreto a través y a lo largo de la junta de dilatación en: tanques, reservorios, represas, canales, acueductos, piscinas, puentes y edificaciones en general.

PRESENTACIÓN:

Las cintas WATER STOP se entregan en rollos de 25 m., Con los siguientes anchos y espesores: Espesor: 6" (5 mm), 9" (5 mm), 12" (5.5. mm).

El neopreno es soldable con pegamento al frío que permite obtener cintas de largos indefinidos.

¿CÓMO UNIR EL WATER STOP?:

- Cortar el perfil en línea recta y limpiar.
- Calentar con soplete una planta metálica de superficie pulida (aprox. 180 C - 200 C), probar previamente con un trozo el punto de fusión.
- Colocar la plancha caliente entre las dos superficies a soldar hasta notar la fusión del material.
- Retirar la plancha y unir presionando rápidamente ambos extremos. Mantener presionando hasta que la unión se enfríe.
- Antes de usar el perfil soldado, estirar enérgicamente las partes soldadas para verificar posibles desprendimientos.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición es por metro lineal (M) de wáter stop instalado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se hará metro lineal (M) de wáter stop instalado.

3.1.2.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.2.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de tarrajeo con impermeabilizante con una mezcla de 1:2 y aditivo impermeabilizante, este se usará junto con el mortero cemento arena fina en las cantidades que especifique su fabricante.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se deberán tarrajear las caras interiores de las paredes con mezcla 1:2 cemento arena y aditivo impermeabilizante en proporción según indicaciones del manual del fabricante, las aristas de las esquinas de paredes y fondo, deberán redondearse.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cuadrado (m²), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.2.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM [M]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de la tubería PVC UF de 110mm, 160mm y 200mm, las cuales deben de cumplir los siguientes requisitos:

NORMALIZACIÓN

En enero de 1996 el Comité Técnico Permanente de Tubos, Válvulas y Accesorios de Material Plástico para el Transporte de Fluidos, culminó la preparación del Proyecto de Norma Nacional (Base ISO) de la tubería de PVC para uso en obras de alcantarillado.

La Normalización establece las características dimensionales y de resistencia para satisfacer diversas exigencias de uso práctico.

NORMAS NACIONALES.

NTP ISO 4435 - 1: Tubos de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado - especificaciones.

NTP ISO 4435 - 2: Conexiones de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado - especificaciones.

NORMAS INTERNACIONALES (ISO).

La nueva Norma Nacional ISO se refiere específicamente a tubos de PVC para alcantarillado y toma como base las siguientes normas internacionales:

ISO 4435 (1991) Un plasticida poly (vinyl chloride) (PVC - U) piper and fittings for buried drainqage and sewerage system - specifications.

ISO 4065 (1978) Thermoplastic Pipes-Universal wall thickness table.

CARACTERISTICAS TECNICAS	PARAMETRO
PESO ESPECIFICO	1.42gr/cm³.
COEFICIENTE DE FRICCIÓN.	n=0.009 Manning.
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	0.6-0.8 mm/m/10°C.
MODULO DE ELASTICIDAD	30,000 kg/cm².
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	560Kg/cm².
RESISTENCIA A ÁCIDOS	Excelente.
RESISTENCIA A ÁLCALIS	Excelente.
RESISTENCIA A HSO.	Excelente.
TENSIÓN DE DISEÑO.	100Kg/cm².
INFLAMABILIDAD	Auto extinguible.
ABSORCIÓN DE AGUA.	4 mg/cm².

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE PVC A LOS BUZONES DE INSPECCIÓN.

Antes de iniciar la instalación de la línea PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar están desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el buzón de concreto se empleará un segmento de tubería con longitud entre 0.75 y 1.00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga

El extremo espigado del segmento de tubería, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero.

Seguidamente ubicamos el segmento de tubería PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándole una pendiente adecuada, verificándola con el nivel de mano y alineando extremo. Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del segmento del tubo.

INSTALACIÓN DE LA LÍNEA.

Transporte de los tubos a la zanja- Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndose disponer a lo largo de la zanja y permanecer ahí el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.

Asentamiento. - Los tubos son bajados a zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja y las campanas se ubiquen en los nichos previamente excavados a fin de dar un apoyo continuo al tubo.

Alineamiento y nivelación. - A fin de mantener el adecuado nivel y alineamiento de la tubería es necesario efectuar un control permanente de este conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

Para ello contamos ya con una cama de apoyo o fondo de zanja de acuerdo con el nivel del proyecto (nivelado) por lo que con la ayuda de un cordel es posible controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea.

Basta extender y templar el cordel a lo largo del tramo a instalar tanto sobre el lomo del tubo tendido como a nivel del diámetro horizontal de la sección del tubo. Con ello verificamos la nivelación y el alineamiento respectivamente.

Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará el METRO LINEAL (M) de tubería colocada y probada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por METRO LINEAL (M) de tubería colocada, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

3.1.2.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - PTAR [UND]

DESCRIPCIÓN

En esta partida están comprendidos la instalación del árbol de ingreso y salida Ø=110mm, 160mm, 200mm, 250mm incluido tuberías, válvulas y accesorios. Los extremos del accesorio están para instalarse directamente al tubo o a través de transiciones que faciliten su acople, de igual manera se considera para las estructuras, además se instalarán todos los accesorios.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la instalación del árbol de salida Ø=110mm, 160mm, 200mm, 250mm incluido tuberías, válvulas y accesorios para las estructuras indicados en los planos

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad (UND)

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.7. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.2.7.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en las pruebas hidráulicas para tuberías de desagüe PVC.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de alcantarillado, hayan quedado correctamente instalados, listas para prestar servicios.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Contratista, debiendo este último proporcionar al personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera en esta prueba.

Las pruebas de la línea de alcantarillado a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes:

a) Prueba de nivelación y alineamiento
   - Para colectores
   - Para conexiones domiciliarias.

b) Prueba hidráulica a zanja abierta
   - Para colectores
   - Para conexiones domiciliarias.

c) Prueba hidráulica con relleno compactado
   - Para colectores y conexiones domiciliarias

d) Prueba de Deflexión
   - Para colectores que utilizan tuberías flexibles

e) Prueba de Escorrentía
   - Para colectores con sus conexiones domiciliarias.

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

PRUEBAS HIDRÁULICAS

No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

a) Prueba de Filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas, así mismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua no sobrepasará lo establecido por la supervisión para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas de tubos cuyo material no absorba agua no se admitirá pérdida en el tramo probado.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón un tiempo determinado la cual no debe sobrepasar lo indicado por la supervisión.

En las pruebas con relleno compactado, en donde también se incluirán las pruebas de las cajas de registro, se efectuará el mismo procedimiento que para las pruebas a zanjas abiertas.

b) Prueba de Infiltración

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento, que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos, para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas cuyo material no absorba agua no se admitirá Infiltración en el tramo probado.

Para las pruebas a zanja abierta, ésta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse bastante cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

PRUEBA DE HUMO

Estas pruebas podrán reemplazar a las hidráulicas, sólo en los casos de líneas de alcantarillado mayores a 800mm (32").

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 0.07 kg/cm² por un soplador que tenga una capacidad por lo menos 500 litros por segundo. La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos, como para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

El humo será blanco o gris, no dejará residuo y no será tóxico.

PRUEBAS DE NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse Teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo:

- Para pendiente superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. medido entre 2 (dos) o más puntos.

- Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.
- Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

PRUEBA DE DEFLEXIÓN

Esta prueba se realizará a los 30 días después de haberse concluido su instalación.

Se verificará en todos los tramos que la deflexión de la tubería instalada no supere el 5% del diámetro interno del tubo. En los puntos donde se observe una deflexión excesiva, el contratista procederá a descubrir la tubería, mejorar la calidad del material de relleno y realizar una nueva compactación, el proceso se repetirá hasta que el tramo pase la referida prueba. Para la verificación de la deflexión permisible se hará pasar una bola" de madera compacta o un "mandril" (cilindro metálico de 0.50 m. de largo) de diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la cual deberá circular libremente a lo largo del tramo.

REPARACIÓN DE FUGAS

Cuando se presente fugas por rajadura y/o humedecimiento total en el cuerpo del tubo del alcantarillado, serán de inmediato cambiados por el Contratista, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes o colocación de dados de concreto; efectuándose nuevamente la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea decepcionado por la Supervisión.

FORMA DE MEDICIÓN

Esta partida será medida por metro lineal (m), de acuerdo a lo aprobado en el presupuesto y por el Ingeniero Supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro lineal (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de los materiales, equipos empleados e imprevistos necesarios para cumplir con la partida.

3.1.2.8. CARPINTERIA METALICA

3.1.2.8.1. REJA DE LIMPIEZA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE PARA CAMARA DE REJAS [UND]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro e instalación de la reja de limpieza manual de acero inoxidable para la cámara de rejas, la cual será fabricada de acero inoxidable con platina de 1 ½" x ½", con varillas de fierro liso de ¼", espaciado cada 2cm. Considerar las dimensiones y detalles del plano de cámara de rejas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El procedimiento para la fabricación de la rejilla de limpieza manual será utilizando acero inoxidable, según diseño detallado en el plano, las varillas de fierro liso de 1/4" espaciadas cada 2 cm, estarán soldadas a un marco de platina de 1 ½" x ½". Paralelamente se instalarán los anclajes en la parte inferior de acero inoxidable de ½" x 3", de longitud 5 cm / 3 al eje; ángulo de 1 ½" x 1 ½" x 4 mm; en la parte superior será de platina de ¼", con cartela de ¼", con anclaje roscado ¾" 16 und x 3" long. Cada 10 cm, ángulo de 4" x 4" x 11 mm x 0.30m.

Las mismas que irán soldadas a los perfiles metálicos y estos anclados al concreto que servirán como marcos receptores y que se consideran dentro de este rubro. El procedimiento de montaje y ensamblaje de la rejilla de limpieza manual deberá ser previamente aprobado por la supervisión.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará la unidad (Und) de reja instalada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por Unidad (Und) de tubería colocada.

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el ejecutor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.2.8.2. REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS [UND]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro e instalación de la rejilla para el canal by-pass, la cual será fabricada de acero inoxidable con platina de 1 ½" x 0.015 m, con separación entre barras de 0.01m (10 barras). Considerar las dimensiones y detalles del plano del canal by-pass.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El procedimiento para la fabricación de la rejilla para el canal by-pass será utilizando acero inoxidable, según diseño detallado en el plano, las barras estarán espaciadas cada 1 cm (10 barras), estarán soldadas a un marco de platina de 1 ½" x ½".

Las mismas que irán soldadas a los perfiles metálicos y estos anclados al concreto que servirán como marcos receptores y que se consideran dentro de este rubro. El procedimiento de montaje y ensamblaje de la rejilla de limpieza manual deberá ser previamente aprobado por la supervisión.

FORMA DE MEDICIÓN

La Unidad de medida se considerará la unidad (Und) de reja instalada.

CONDICIONES DE PAGO

La forma de pago se realizará por Unidad (Und) de tubería colocada.

3.1.3. TANQUE IMHOFF (02 UND)

3.1.3.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.3.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.3.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.3.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.3.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.3.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.3.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.3.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.3.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.3.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.3.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.3.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.3.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

Ídem a la partida 3.1.2.4.4

3.1.3.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.3.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.3.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.3.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.3.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - IMHOFF [UND]

Ídem a la partida 3.1.2.6.2

3.1.3.7. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.3.7.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.3.8. CARPINTERIA METALICA

3.1.3.8.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de tapas metálicas para inspección en las estructuras de captación, cámaras rompe presión, reservorio y otras estructuras similares, diseñada con características de resistencia, durabilidad y funcionalidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La fabricación de estas tapas será a cargo de personal calificado (carpintero Metálico) de acuerdo con los planos de detalle correspondiente.

Esta tapa es de plancha Metálica estriada de 1/8" de dimensiones 0.6mx0.6m, reforzada perimetralmente con perfil ángulo de fierro de 1 ½" x 3/16".

El marco donde asienta esta tapa será de perfil ángulo de fierro de 1 ½" x 3/16" empotrado al concreto y fijados mediante soldadura al refuerzo interior según se indica en el plano. Por ello antes de vaciar el concreto se debe soldar el marco al fierro de refuerzo.

Se colocará un pin de ½" x 20cm, el cual debe estar soldado al marco empotrado en el concreto y al marco de la tapa.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en unidad, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.3.8.2. BARANDA METALICA [M]

DESCRIPCIÓN

Se empleará tubo de fierro negro de Ø 1 1/2" en pasamanos sujetos con elementos metálicos del tubo negro, para la sujeción de las barandas y pasamanos según las especificaciones técnicas.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Serán ejecutadas en los lugares indicados en los planos, previamente se deberá dejar empotrados en el concreto y / o albañilería los anclajes y demás dispositivos de sujeción para asegurar los componentes de las barandas.

Para el caso en que ya existe el aligerado y las escaleras construidas se deberá picar hasta encontrar el estribo al cual se soldaran los anclajes para asegurar los dispositivos de sujeción.

Se deberá establecer la coordinación entre los encargados de la ejecución de los diferentes componentes de un barandal a fin de obtener un acabado óptimo. Los elementos de sujeción de tubos de 2" y el resto deberán tener tonalidades iguales a las de puertas y marcos de ventanas. Para el pintado de estos elementos se deberá emplear pintura anticorrosiva y esmalte mate.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

Este trabajo será medido por metro lineal (M), considerando el largo de las zonas que requieran barandas y pasamanos de corredores y escaleras.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Las unidades medidas para esta partida serán valorizadas de acuerdo al costo unitario establecidas en el Contrato para la Partida respectiva.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro del material, la mano de obra, equipo y herramientas empleados y por los imprevistos que sean necesarios.

3.1.3.9. PINTURA

3.1.3.9.1. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de pintado de la carpintería metálica, deberán estar exentos de grasa, óxidos y escamas de laminación, debiendo ser lijados prolijamente antes de la aplicación de la pintura anticorrosiva a definir por el Supervisor y la Entidad.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo en todo momento de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes. La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores. Se dará un mínimo de 2 manos.

Protección de otros trabajos:

Los trabajos terminados como pisos, tarrajeos, zócalos, contrazócalos, etc., así como equipos, deberán ser debidamente protegidos contra daños, salpicaduras y manchas durante el proceso de pintura de la carpintería de fierro.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el Metro Cuadrado (m²)

CONDICIONES DE PAGO

La unidad de medida considerada es el metro cuadrado. Su forma de pago es metro cuadrado (m²) y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

3.1.4. LECHO DE SECADO (01 UND)

3.1.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.4.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.4.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.4.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.4.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.4.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.4.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.4.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.4.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.4.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.4.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.4.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.4.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.4.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.4.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.4.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.4.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.4.6.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 200MM - LECHO DE SECADO [UND]

Ídem a la partida 3.1.2.6.2

3.1.4.7. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.4.7.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.4.8. COBERTURA METALICA DE LECHO DE SECADO DE LODOS

3.1.4.8.1. COBERTURA METALICA DE CALAMINA PARA LECHO DE LODOS [M²]

DESCRIPCIÓN

La cobertura será de calamina galvanizada acanalada, que permiten el fácil discurrimiento de las aguas de lluvia y cubrir la parte superior de la estructura. Por su peso liviano y bajo costo son los materiales que ofrecen mayor comodidad y garantía en su costo.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se procede a colocar las planchas de calamina sobre las correas por la parte más baja del techo, y las siguientes se superpondrán de abajo hacia arriba fijándolas con tornillos autorroscantes, así mismo se irán alineándolas en forma paralela al eje de los tijerales hasta cubrir todo el techo.

Es importante darle un traslape entre calaminas de 2 canales en sus extremos laterales y de 15 o 20 cm. como mínimo.

Los clavos serán colocados en el canal superior de las calaminas y no en el inferior, esto es a fin de evitar que se originen posteriormente goteras de techo.

UNIDAD DE MEDICIÓN:

La unidad de medida es por metro cuadrado de estructura colocada (M²).

3.1.4.9. LECHO FILTRANTE

3.1.4.9.1. RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - LECHO DE LODOS [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la provisión y colocación del filtro de grava de 1",2",3",4",6" de diámetro seleccionado en la estructura de filtro lento teniendo en cuenta la limpieza del mismo.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El filtro de grava deberá ser grava o piedra chancada de grano compacto y de calidad dura, debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, gruesa, y no contendrá sustancias perjudiciales, el tamaño de agregado grueso se efectuará por separado de tal manera que se evite la contaminación con otros materiales y otros tamaños de agregados. Se procederá al zarandeo del material con ayuda de varias zarandas metálicas para la selección del filtro de acuerdo a los diámetros determinados para un filtro lento.

FORMA DE MEDICIÓN

Se adoptará un proceso de medición por metro cúbico de filtro de grava colocado (m³).

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por metro cubico (m³).

3.1.5. FILTRO BIOLOGICO (01 UND)

3.1.5.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.5.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.5.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.5.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.5.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.5.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.5.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.5.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.5.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.5.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.5.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.5.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.5.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

Ídem a la partida 3.1.2.4.4

3.1.5.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.5.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.5.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.5.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.5.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 160 MM [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.5.6.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - FILTRO BIOLOGICO [UND]

Ídem a la partida 3.1.2.6.2

3.1.5.6.4. 3.1.5.6.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 DN 160 MM - FILTRO BIOLOGICO [UND]

Ídem a la partida 3.1.2.6.2

3.1.5.7. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.5.7.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.5.8. LECHO FILTRANTE

3.1.5.8.1. RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - FILTRO BIOLOGICO [M³]

Ídem a la partida 3.1.4.9.1

3.1.6. HUMEDAL (01 UND)

3.1.6.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.6.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.6.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.6.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.6.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.6.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.6.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.6.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.6.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.6.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.2

3.1.6.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.6.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.6.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.6.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.6.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.6.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.6.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.6.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR [M]

Ídem a la partida 3.1.5.6.1

3.1.6.6.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC-U UF NTP ISO 4435 A TUB. DN 110 MM - HUMEDAL [UND]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.6.7. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.6.7.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.6.8. LECHO FILTRANTE

3.1.6.8.1. RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO DE GRAVA - HUMEDAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.4.9.1

3.1.6.9. COBERTURA VEGETAL DEL HUMEDAL

3.1.6.9.1. SIEMBRA DE PLANTONES Y PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA [M²]

DESCRIPCIÓN

Consiste en la siembra de plantones y plantas ornamentales de la zona.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en la siembra de plantones y plantas ornamentales, el cual predominantemente será de plantas de la zona (las aneas, juncos, césped de caña o totora). Se deberá tener en cuenta las técnicas de ornamentación con plantones, para garantizar la cobertura vegetal, con el fin de garantizar el tratamiento de agua.

FORMA DE MEDICIÓN

El cómputo total se obtiene sumando el área (m²) de cada una de los bloques.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará a precio establecido en el contrato por metro cuadrado (m²), dicho precio y pago constituirán compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas necesarias.

3.1.7. CAMARA DE CONTACTO DE CLORO (01 UND)

3.1.7.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.7.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.7.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.7.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.7.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.7.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.7.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.7.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.7.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA DADO DE TUBERIA DE REBOSE [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.2

3.1.7.3.3. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO DE PIEDRA [M²]

DESCRIPCIÓN

Consiste en proteger la estructura de agentes externos como aguas de lluvia y la salida de la tubería de rebose para no provocar posibles erosiones, para más detalle se puede visualizar los planos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se utilizará piedra mediana de un tamaño máximo de 6", preferentemente de forma irregular a efecto de garantizar una mejor adherencia con el concreto de calidad F'c=175 kg/cm², El empedrado emboquillado debe quedar correctamente nivelado o en su defecto darle la pendiente apropiada para que las aguas de lluvia no se detengan.

FORMA DE MEDICIÓN

Se mide con wincha el largo y ancho del trabajo ejecutado, expresado en metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m²) de acuerdo al presupuesto.

3.1.7.3.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.7.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.7.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.7.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.7.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.7.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.7.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.7.5.2. TARRAJEO EXTERIOR E INTERIOR, MEZCLA C:A 1:4, E=1.5 CM [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de tarrajeo en exteriores con una mezcla de 1:4 y espesor 1.5 cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para esta partida la arena a utilizar deberá estar limpia, exenta de raíces u otras materias orgánicas, la proporción cemento - arena será de 1:4. El agua será de buena calidad.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cuadrado (m²), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado(m²) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.1.7.6. CARPINTERIA METALICA

3.1.7.6.1 ESTRUCTURA METALICA DE TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO [UND]

DESCRIPCIÓN

La constituye una estructura metálica que podrá estar conformada por módulos prefabricados o fabricados en situ según dimensiones de los planos.

FORMA DE MEDICIÓN

Se adoptará un proceso de medición por unidad (Und) de estructura metálica de tanque de cámara de contacto de cloro.

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por unidad (Und).

3.1.7.7. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.7.7.1. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TANQUE DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO [UND]

DESCRIPCIÓN

Se instalará una unidad de dosificación de flujo constante, sistema de cloración por goteo de cloro líquido (hipoclorador), (la solución madre puede prepararse a partir de hipoclorito de calcio al 65%). Es común encontrar partículas o impurezas por lo que el dosificador deberá contar con un filtro que las retenga para evitar su obstrucción. Este dosificador actúa bajo el principio de "carga constante" debido a su mayor precisión y confiabilidad. Un sistema de carga constante está compuesto de dos elementos: un tanque de carga constante que contiene una solución madre o stock a ser dosificada y un mecanismo de regulación.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El tanque de solución puede ser de polietileno de alta densidad (PEHD), fibra de vidrio. El flotador puede hacerse con PVC o el incluido con el tanque de 250lts según recomendaciones del supervisor. No deben usarse aluminio, acero, cobre ni acero inoxidable porque se destruyen rápidamente.

Este sistema debe construirse con materiales que resistan la corrosión de una solución fuerte de hipoclorito.

La instalación debe incorporar un intervalo de aire en la tubería de descarga para evitar la posibilidad de sifonaje.

También debe estar diseñado de modo que se excluya la posibilidad de que el contenido del tanque de solución se descargue todo de una vez accidentalmente en el canal de mezcla o la cámara de contacto si se rompe un accesorio o tubería o si ocurre otro tipo de derrame.

El diseño de la instalación debe facilitar el manejo de los compuestos de cloro, la mezcla de soluciones y el ajuste de la dosificación. Se debe colocar un grifo de agua en un lugar conveniente para facilitar la preparación de las soluciones madre y para el aseo general.

El dosificador aplicado está compuesto de dos partes: Tanque clorador.

* Tanque clorador, Conformado por un tanque de polietileno según plano, multiconector, tubo de ventilación, válvula para línea, filtro de anillos, acople bushing, manguera de polietileno, pedestal, según el Manual de cloración por goteo de PROAGUA – FPA

FORMA DE MEDICIÓN

Se adoptará un proceso de medición por unidad de sistema de cloración colocado y suministrado (und).

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por unidad (und).

3.1.7.7.2. TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " CON AGUJEROS DE 1/4" [UND]

DESCRIPCIÓN

La constituye una estructura metálica que podrá estar conformada por módulos prefabricados o fabricados en situ según dimensiones de los planos.

FORMA DE MEDICIÓN

Se adoptará un proceso de medición por unidad (Und) de tubo de fierro galvanizado de 1" con agujeros de 1/4" para la cámara de contacto de cloro.

CONDICIONES DE PAGO

Se pagará por unidad (Und).

3.1.7.7.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 MM - PTAR [M]

Ídem a la partida 3.1.5.6.1

3.1.7.8. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.7.8.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.8. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N°1

3.1.8.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.8.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.8.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.8.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.8.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.8.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.8.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.8.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.8.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.8.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.8.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.8.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.8.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.8.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

Ídem a la partida 3.1.2.4.4

3.1.8.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.8.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.8.6. EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA

3.1.8.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 MM [M]

Ídem a la partida 3.1.2.6.1

3.1.8.7. SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO

3.1.8.7.1. CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO [GLB]

3.1.8.8. SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO

3.1.8.8.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES [GLB]

3.1.8.9. SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES

3.1.8.9.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES [GLB]

3.1.8.10. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.8.10.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.8.11. CARPINTERIA METALICA

3.1.8.11.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 3.1.3.8.1

3.1.8.12. PINTURA

3.1.8.12.1. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.3.9.1

3.1.9. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES N°2

3.1.9.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.9.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.9.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.9.2.2. REFINE Y NIVELACION DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.2.2

3.1.9.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.3

3.1.9.2.4. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.9.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.9.3.1. CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO DE ESTRUCTURAS, E=10 CM [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.3.1

3.1.9.4. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

3.1.9.4.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.4.1

3.1.9.4.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.4.2

3.1.9.4.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS [KG]

Ídem a la partida 3.1.2.4.3

3.1.9.4.4. JUNTA WATER STOP DE 6" [M]

Ídem a la partida 3.1.2.4.4

3.1.9.5. REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

3.1.9.5.1. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA C:A 1:2, E=2 CM [M²]

Ídem a la partida 3.1.2.5.1

3.1.9.6. SERVICIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE ESTACION DE BOMBEO

3.1.9.6.1. CONSTRUCCION E INSTALACION DE MUROS Y TECHO EN ESTACION DE BOMBEO [GLB]

Ídem a la partida 3.1.8.7.1

3.1.9.7. SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO

3.1.9.7.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA UNA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES [GLB]

Ídem a la partida 3.1.8.8.1

3.1.9.8. SERVICIO PARA INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO CON PANELES SOLARES

3.1.9.8.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA GENERADOR DE ENERGIA CON PANELES SOLARES [GLB]

Ídem a la partida 3.1.8.9.1

3.1.9.9. PRUEBA HIDRAULICA

3.1.9.9.1. PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA DE DESAGUE [M]

Ídem a la partida 3.1.2.7.1

3.1.9.10. CARPINTERIA METALICA

3.1.9.10.1. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60 M X 0.60 M, C/SEGURO [UND]

Ídem a la partida 3.1.3.8.1

3.1.9.11. PINTURA

3.1.9.11.1. PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.3.9.1

3.1.9.11.2. CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN

3.1.9.11.3. CONSTRUCCION DE LOCAL DE RECEPCION DE VISITANTES Y ALMACEN [GLB]

3.1.10. CERCO DE PROTECCION - PTAR

3.1.10.1. TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.10.1.1. REPLANTEO EN ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 3.1.1.1.2

3.1.10.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.10.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.1

3.1.10.2.2. ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M [M³]

Ídem a la partida 3.1.2.2.4

3.1.10.3. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

3.1.10.3.1. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS [M³]

Ídem a la partida 1.2.10.3.1

3.1.10.3.2. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. (6" MAX) [M³]

Ídem a la partida 1.2.3.2

3.1.10.3.3. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS [M²]

Ídem a la partida 1.2.4.2

3.1.10.4. CARPINTERIA METALICA

3.1.10.4.1. ESTRUCTURA METALICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M]

Ídem a la partida 1.2.10.5.1

3.1.10.4.2. PUERTA METÁLICA CON MALLA (PROTECCIÓN) [M²]

Ídem a la partida 1.2.10.5.2

3.1.10.5. PINTURA

3.1.10.5.1. PINTURA POSTES DE F°G° P/CERCO PERIMETRICO [UND]

Ídem a la partida 1.2.10.4.1

3.1.11. FLETE TERRESTRE - PTAR

3.1.11.1. FLETE TERRESTRE - PTAR [GLB]

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el transporte terrestre de materiales desde la Ciudad de Cusco hasta el almacén, en este caso específico de los materiales para la planta de tratamiento de aguas residuales.

METODO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se transportarán utilizando la carretera y mediante vehículos automotores será: tubería PVC y accesorios, cemento, fierro, madera para encofrado, clavos, otros: los materiales se transportarán protegidos con carpas de lona o similar.

FORMA DE MEDICIÓN

Las medidas del Flete terrestre hasta almacenes de obra serán por unidad (GLB), aprobada por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago por todo Flete terrestre hasta almacenes de obra ejecutado conforme a esta especificación y aceptada por el Supervisor por unidad (GLB).

8.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

4. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

4.1.1. TRAZO Y REPLANTEO INICIAL C/EQUIPO PARA LÍNEAS Y REDES [M]

DESCRIPCIÓN

El trazo se refiere a llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos, como paso previo al movimiento de suelos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, etc.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se llevarán al terreno los niveles los cuales son referidos a un Bench-Mark o cota referencial de un punto del terreno. Se señalarán en el terreno todas las partes o elementos que se detallan en los planos específicos de cada una de las estructuras proyectadas.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metros lineales, aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

Se realizará el pago según los costos unitarios de trazo, nivelación y replanteo del presupuesto.

4.2. CANAL PLUVIAL TIPO 6

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.1.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

DESCRIPCIÓN

La excavación en corte abierto será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y/o presente Especificaciones.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de la plataforma a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos y geotécnicos y su contenido de sales.

En caso de Reparaciones o de Reposición de Redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m. por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

La sobre excavación se pueden producir en dos casos:

Autorizada. - Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada. - Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c=100 kg/cm² u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Empresa.

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento se considera la excavación sobre terreno de tipo normal, así se tiene:

Terreno Normal: Son los que pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico, y pueden ser:

Terreno Normal Deleznable o Suelto: Conformado por materiales sueltos tales como: Arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1

Terreno Normal Consolidado o Compacto: Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, con presencia aislada de bolonería etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá por metro cúbico (m³) de zanja excavada, diferenciándose el tipo de suelo, el diámetro de tubería y la altura promedio de la zanja.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico(m³), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

4.2.1.2. REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA [M²]

DESCRIPCIÓN

Se refiere al acomodo del fondo de la zanja, nivelación y compactación de la superficie de terreno natural a nivel, de conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones transversales típicas indicadas en los planos.

El terreno natural de la subrasante deberá estar libre de material arcilloso o componentes orgánicos. Donde se realizarán los trabajos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El fondo de la zanja constituye la zona de asiento de la tubería debe ser continúo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes.

Debe tener la pendiente prevista en el proyecto, libre de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

Deberán ser retiradas las rocas o piedras del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior de ocasiones posibles roturas para su posterior nivelación y compactación correspondiente.

FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medición a la que se refiere esta partida es el metro cuadrado (m²).

CONDICIONES DE PAGO

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, Leyes sociales, materiales, equipos, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida. El Supervisor velará por que ella se ejecute durante el desarrollo de la Obra.

4.2.1.3. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE [M³]

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en el acarreo de material de desperdicio, ya sea producto de la excavación, demoliciones u otro tipo de material de los proyectos. El material de desperdicio será cargado por peones hasta los puntos de acopio, mismos que también serán verificados y aprobados por la Supervisión para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas y otros.

FORMA DE MEDICIÓN

La cantidad a pagarse por acarreo de material de desperdicio, será el número de metros cúbicos medidos en la obra (M3), de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

CONDICIONES DE PAGO

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4.2.1.4. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones (material calificado como no apto para relleno) dentro de los límites del proyecto. Esta partida comprende el trabajo de carguío por medio de retroexcavadoras y de transporte propiamente dicho por medio de volquetes. En lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3) de eliminación de material excedente, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto y por metro cúbico (m3) cargado y transportado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo

4.2.2. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

4.2.2.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL [M³]

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de concreto armado para las losas de fondo, superior y muros de la estructura. Se empleará Cemento Tipo 1P.

La resistencia requerida es de f'c=210 kg/cm². El cemento, agua y agregados a usarse cumplirán con las especificaciones generales de materiales y procedimientos para la elaboración del concreto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará el concreto sobre las formas de madera preparadas para tal. Antes del vaciado debe verificarse que los encofrados cumplan las medidas de los planos, así como su verticalidad en las paredes, su alineamiento y escuadra. Asimismo, deberá verificarse la distribución del acero de acuerdo a los planos. La preparación será con mezcladora y el vaciado se realizará utilizando baldes concreteros.

Vaciada la losa de fondo se dejará las mechas de fierro para empalmar con los muros.

Al vaciar las paredes de la estructura debe asegurarse colocar las mechas de fierro según el plano para que el encuentro con el techo sea monolítico.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en metro cubico (m^3), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m^3) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

4.2.2.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL [M²]

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Consiste en colocar formas de madera o metal según los planos respectivos del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc., podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en (M2), aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por m2 del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

4.2.2.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL [KG]

ESCRIPCIÓN

El acero de refuerzo comprende en el suministro de la mano de obra, materiales y equipo necesario para el corte, doblado y colocado de acero en los diferentes elementos de concreto armado según las indicaciones en los planos. En esta partida.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará de acuerdo a la distribución indicada en los planos. Se someterá a aprobación del Residente el armado del refuerzo, los dobleces de varillas, los recubrimientos, los esparcimientos, traslapes, etc. Todo fierro se trabajará en frío. Antes de la colocación de la armadura, se limpiará observando que esté libre de polvos, óxidos, grasa y otras sustancias extrañas que pudieron dar lugar a fallas en su unión con el concreto.

Se colocará en su posición conforme indique en los planos fijándose de manera que no puedan desplazarse durante el vaciado, se usará distanciadores, espaciadores, soportes, suspensores metálicos adecuados para mantener a la armadura en su lugar durante el vaciado.

FORMA DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido en kg, aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por kg del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

4.2.3. SELLADO DE JUNTAS

4.2.3.1. SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"

DESCRIPCIÓN

Son los trabajos correspondientes al relleno de juntas con Mezcla Asfáltica, como norma obligatoria debido a las técnicas constructivas actuales. Los motivos de cubrir estas juntas son para que esta no se rellene con basura u otros materiales que no presenten un comportamiento elástico cuando el bloque de sardinel sufra los efectos de dilatación. La mezcla asfáltica es un material que cuando aumenta su temperatura tiene un comportamiento plástico.

MATERIALES

- Arena Gruesa
- Asfalto liquido RC-250

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Primero se deberá de limpiar la junta posteriormente al desencofrado de los frisos de las veredas.

Como base en la junta pudo haberse colocado tecnopor de ¾" de espesor.

Encima de un material que sirva de base puede colocarse la mezcla asfáltica previamente mezclada.

La forma de preparación de la mezcla asfáltica es similar a la que se usa en los pavimentos, debiendo mezclarse el asfalto con arena gruesa, la cual debe contener como partículas más grandes las que pasan por la malla N°40.

FORMA DE MEDICIÓN

Para obtener el trabajo total realizado que se hizo sellando las juntas se deberá de acumular las longitudes parciales de los tramos, la unidad de medida será el Metro lineal (M).

CONDICIONES DE PAGO

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos, una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros lineales para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

4.3. CUNETA PLUVIAL TIPO 7

4.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.3.1.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.1

4.3.1.2. REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 4.2.1.2

4.3.1.3. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.3

4.3.1.4. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.4

4.3.2. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

4.3.2.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL [M³]

Ídem a la partida 4.2.2.1

4.3.2.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL [M²]

Ídem a la partida 4.2.2.2

4.3.2.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL [KG]

Ídem a la partida 4.2.2.3

4.3.3. SELLADO DE JUNTAS

4.3.3.1. SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"

Ídem a la partida 4.2.3.1

4.4. CUNETA PLUVIAL TIPO 8

4.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.4.1.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.1

4.4.1.2. REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA [M²]

Ídem a la partida 4.2.1.2

4.4.1.3. CONFORMACION DE TALUD PARA CANAL PLUVIAL [M³]

4.4.1.4. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.3

4.4.1.5. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA [M³]

Ídem a la partida 4.2.1.4

4.4.1.6. MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA [M³]

4.4.2. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

4.4.2.1. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CANAL PLUVIAL [M³]

Ídem a la partida 4.2.2.1

4.4.2.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANAL PLUVIAL [M²]

Ídem a la partida 4.2.2.2

4.4.2.3. ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA CANAL PLUVIAL [KG]

Ídem a la partida 4.2.2.3

4.4.3. SELLADO DE JUNTAS

4.4.3.1. SELLADO DE JUNTAS EN CANALES E=1"

Ídem a la partida 4.2.3.1

4.5. FLETE TERRESTRE – DRENAJE PLUVIAL

4.5.1. FLETE TERRESTRE - DRENAJE PLUVIAL

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el transporte terrestre de materiales desde la Ciudad de Cusco hasta el almacén, en este caso específico de los materiales para el drenaje pluvial

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se transportarán utilizando la carretera y mediante vehículos automotores será: tubería PVC y accesorios, cemento, madera para encofrado, clavos, otros: los materiales se transportarán protegidos con carpas de lona o similar.

FORMA DE MEDICIÓN

Las medidas del Flete terrestre hasta almacenes de obra serán por unidad (GLB), aprobada por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

CAPITULO IX

9 RELACION DE PLANOS

1. PLANOS GENERALES

1.1. PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

2. PLANOS DE ESTUDIOS GENERALES

2.1. PLANO TOPOGRAFICO

2.1.1. PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS CONTROL EN LINEA DE CONDUCCION

2.1.2. PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS CONTROL EN LINEA DE DISTRIBUCION

2.2. PLANO GEOTECNICO

2.2.1. PLANO GEOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.2.2. PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO EN LINEA DE CONDUCCION

2.2.3. PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO EN LINEA DE DISTRIBUCION

2.3. PLANO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

2.3.1. PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE CONDUCCION

2.3.2. PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

2.3.3. CANTERA Y BOTADEROS

2.4. PLANO DE ESTUDIO HIDROLOGICO

2.4.1. PLANO DE HIDROLOGIA DE LA CUENCA

2.5. PLANO DE DESARROLLO URBANO

2.5.1. PLANO DE AREA DE EXPANSION URBANA (20 AÑOS)

2.5.2. PLANO DE AREAS DE DISTRIBUCION DE MANZANAS DEL CENTRO POBLADO

2.5.3. PLANO DE ZONIFICACION Y SECCION DE VIAS Y CALLES

2.6. PLANO DE ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

2.6.1. PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

2.6.2. PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCION

2.7. PLANO PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO

2.7.1. PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

2.7.2. PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCIÓN

3. PLANOS DE INGENIERIA

3.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

3.1.1. CAPTACION

3.1.1.1. CAPTACION TIPO LADERA ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA

3.1.1.2. CAPTACION TIPO LADERA INSTALACIONES HIDRAULICAS Y DETALLES

3.1.2. LINEA DE CONDUCCION

3.1.2.1. PLANO CLAVE DE LINEA DE CONDUCCION

3.1.2.2. LINEA DE CONDUCCION KM 00-01

3.1.2.3. LINEA DE CONDUCCION KM 01-02

3.1.2.4. LINEA DE CONDUCCION KM 02-03

3.1.2.5. LINEA DE CONDUCCION KM 03-04

3.1.2.6. LINEA DE CONDUCCION KM 04-05

3.1.2.7. LINEA DE CONDUCCION KM 05-06

3.1.2.8. LINEA DE CONDUCCION KM 06-07

3.1.3. CAMARAS ROMPE PRESION T-6

3.1.3.1. CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 6

3.1.4. PASE AEREO

3.1.4.1. PASE AEREO 5m

3.1.4.2. PASE AEREO 10m

3.1.4.3. PASE AEREO 15m

3.1.4.4. PASE AEREO 20m

3.1.4.5. PASE AEREO 30m

3.1.4.6. PASE AEREO – DETALLES

3.1.5. VALVULAS DE PURGA

3.1.5.1. VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION

3.1.6. RESERVORIO

3.1.6.1. RESERVORIO 150 m3 – ARQUITECTURA

3.1.6.2. RESERVORIO 150 m3 – ESTRUCTURA

3.1.6.3. RESERVORIO 150 m3 – INSTALACIONES HIDRAULICAS

3.1.7. RED DE DISTRIBUCION

3.1.7.1. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE – PLANO CLAVE

3.1.7.2. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE – PLANTA 1

3.1.7.3. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE – PLANTA 2

3.1.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS

3.1.8.1. DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA Y CONEXIÓN PUBLICA

3.1.9. DETALLES

3.1.9.1. DETALLE DE CERCO PERIMETRICO

3.1.9.2. DETALLE DE TAPAS METALICAS Y TAPA SANITARIA

3.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

3.2.1. RED COLECTORA

3.2.1.1. RED DE ALCANTARILLADO – PLANO CLAVE

3.2.1.2. RED DE ALCANTARILLADO – PLANTA 01

3.2.1.3. RED DE ALCANTARILLADO – PLANTA 02

3.2.1.4. RED DE ALCANTARILLADO – PERFILES LONGITUDINALES 01

3.2.1.5. RED DE ALCANTARILLADO – PERFILES LONGITUDINALES 02

3.2.1.6. RED DE ALCANTARILLADO – PERFILES LONGITUDINALES 03

3.2.1.7. RED DE ALCANTARILLADO – PERFILES LONGITUDINALES 04

3.2.1.8. RED DE ALCANTARILLADO – PERFILES LONGITUDINALES 05

3.2.2. RED DE VERTIMIENTO

3.2.2.1. RED DE VERTIMEINTO FINAL – PLANTA Y PERFIL

3.2.3. BUZONES

3.2.3.1. DETALLE DE BUZONES 01

3.2.3.2. DETALLE DE BUZONES 02

3.2.4. CONEXIÓN DOMICILIARIA

3.2.4.1. DETALLE DE CONEXIONES PARA DESAGÜE

3.3. SISTEMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.3.1. DISTRIBUCION Y PERFIL LONGITUDINAL

3.3.1.1. PLANO DE DISTRIBUCION EN PLANTA DE PTAR

3.3.1.2. PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL DE PTAR

3.3.2. ESTACION DE BOMBEO N° 1

3.3.2.1. PLANO DE ESTACION DE BOMBEO N° 1 ARQUITECTURA 1

3.3.2.2. PLANO DE ESTACION DE BOMBEO N° 1 ARQUITECTURA 2

3.3.2.3. PLANO DE ESTACION DE BOMBEO N° 1 ESTRUCTURA

3.3.2.4. PLANO DE ESTACION DE BOMBEO N° 1 TABLERO DE CONTROL

3.3.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR

3.3.3.1. PLANO DE CAMARA DE EXCEDENCIAS, TRAMPA DE GRASAS Y BUZONETA DE PASO

3.3.3.2. PLANO DE CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, PARSHALL ARQUITECTURA

3.3.3.3. PLANO DE CAMARA DE REJAS, DESARENADOR, PARSHALL ESTRUCTURA

3.3.4. TANQUE IMHOFF

3.3.4.1. PLANO DE TANQUE IMHOFF ARQUITECTURA

3.3.4.2. PLANO DE TANQUE IMHOFF CAMARAS DE CAUDAL, DITRIBUIDORA, REUNION Y LIMPIEZA

3.3.4.3. PLANO DE TANQUE IMHOFF ESTRUCTURA

3.3.5. LECHO DE SECADO

3.3.5.1. PLANO DE LECHO DE SECADO ARQUITECTURA

3.3.5.2. PLANO DE LECHO DE SECADO ESTRUCTURA

3.3.6. FILTRO BIOLOGICO

3.3.6.1. PLANO DE FILTRO BIOLOGICO ARQUITECTURA

3.3.6.2. PLANO DE FILTRO BIOLOGICO ESTRUCTURA

3.3.7. ESTACION DE BOMBEO N° 2

3.3.7.1. PLANOS DE ESTACION DE BOMBEO N° 2 ARQUITECTURA 1

3.3.7.2. PLANOS DE ESTACION DE BOMBEO N° 2 ARQUITECTURA 2

3.3.7.3. PLANOS DE ESTACION DE BOMBEO N° 2 ESTRUCTURA

3.3.8. HUMEDAL

3.3.8.1. PLANO DE HUMEDAL ARQUITECTURA

3.3.8.2. PLANO DE HUMEDAL ESTRUCTURA

3.3.9. CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

3.3.9.1. PLANO DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO ARQUITECTURA

3.3.9.2. PLANO DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO ESTRUCTURA

3.3.10. PANELES SOLARES

3.3.10.1. PLANO DE SISTEMA DE PANELES SOLARES PARA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

3.4. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

3.4.1. DRENAJE PLUVIAL – PLANO CLAVE

3.4.2. DRENAJE PLUVIAL – PLANTA 01

3.4.3. DRENAJE PLUVIAL – PLANTA 02

3.4.4. DRENAJE PLUVIAL – PERFIL LONGITUDINAL 01

3.4.5. DRENAJE PLUVIAL – TIPOS DE CANAL PLUVIAL

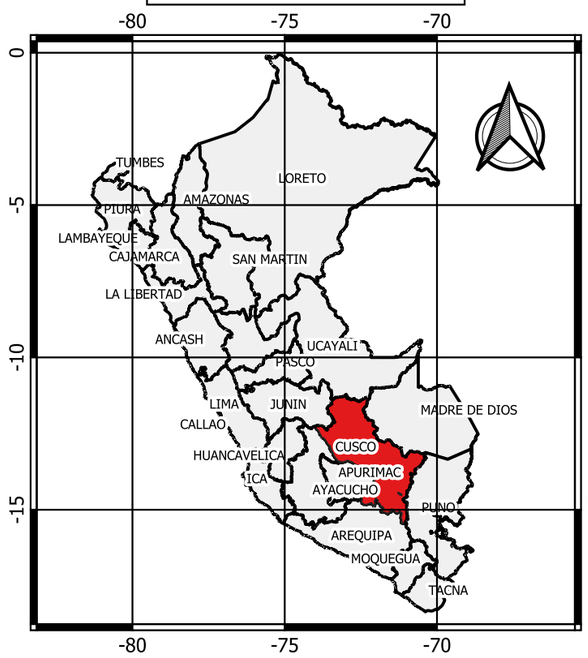
4. CRONOGRAMAS

4.1. DIAGRAMA GANTT

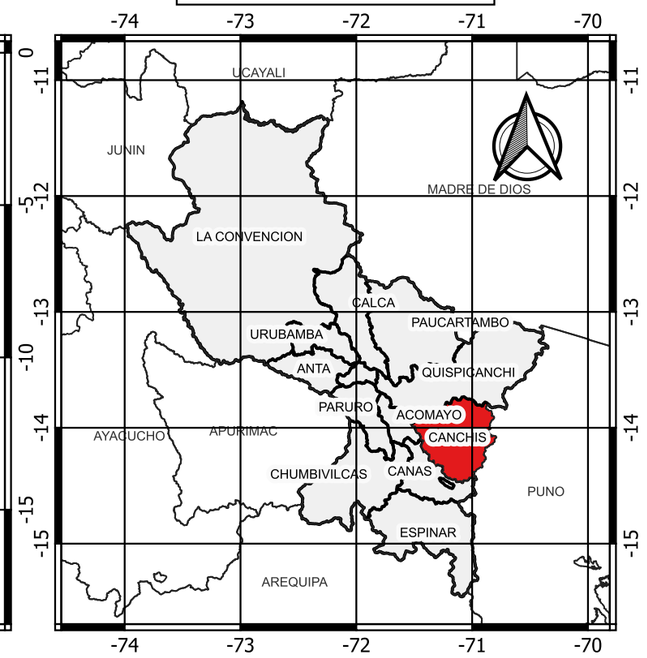
4.2. CRONOGRAMA VALORIZADO

4.3. ADQUISICION DE MATERIALES

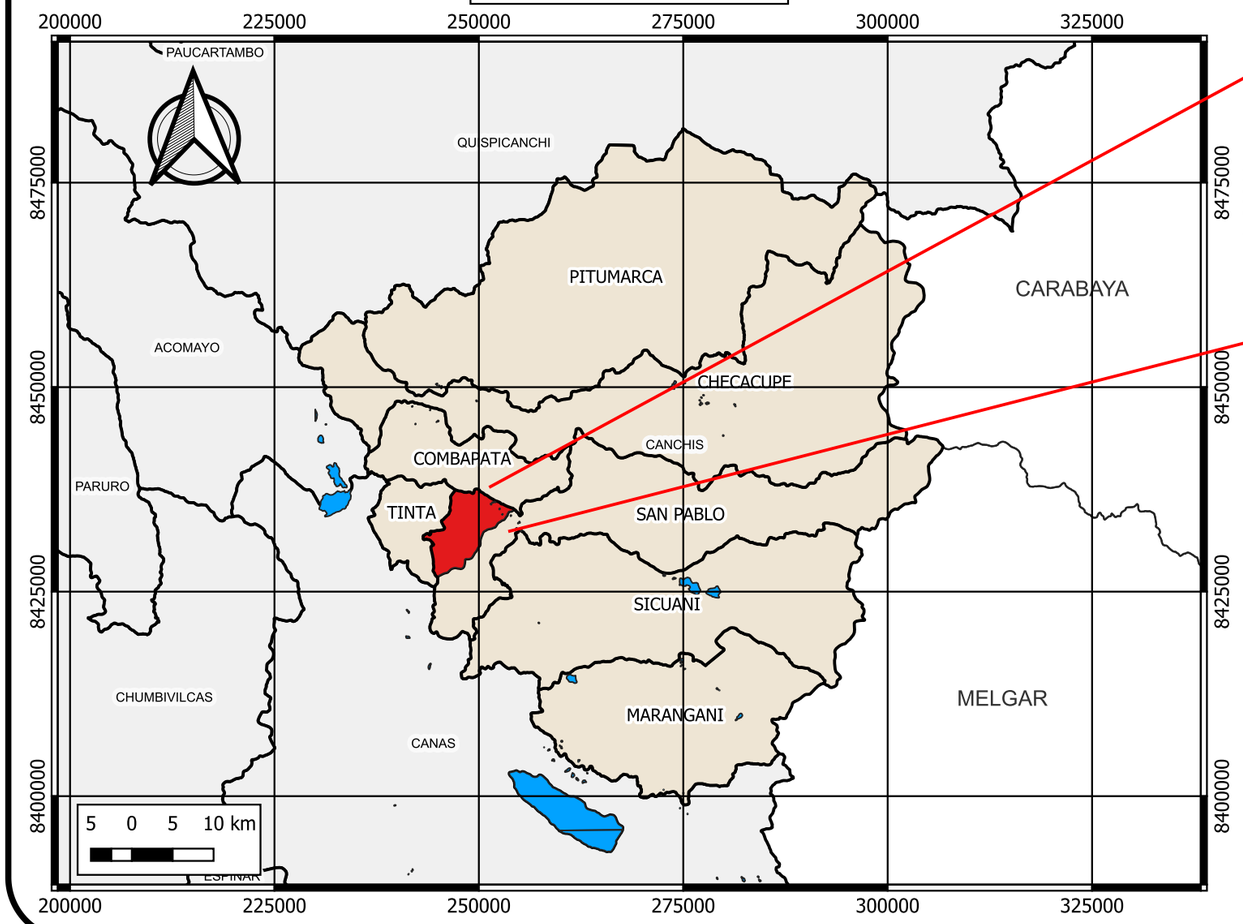
REPUBLICA DEL PERU



DEPARTAMENTO DEL CUSCO



PROVINCIA CANCHIS



CENTRO POBLADO DE QQUEA



LEYENDA

- ZONA DEL PROYECTO
- CENTRO POBLADO DE QQUEA
- RED VIAL NACIONAL
- RIOS
- LINEA FERREA
- CAMINO VECINAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO

PRESENTADO POR:
Br. Juzet David Carrero Condori
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman

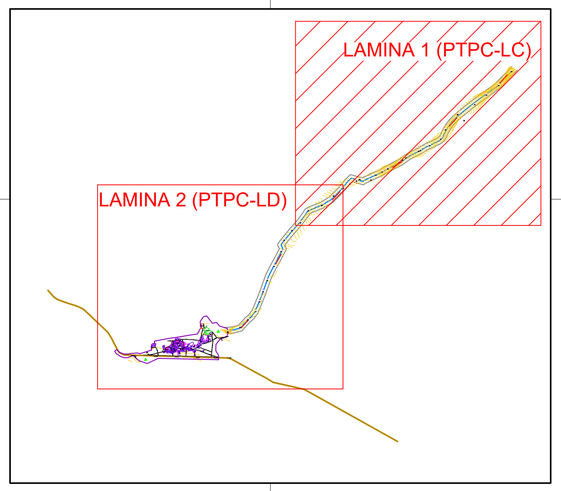
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS-84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PU-01

248000.000 248500.000 249000.000 249500.000 250000.000 250500.000 251000.000

8435000.000 8434500.000 8434000.000 8433500.000 8433000.000



LEYENDA:

- PUNTOS DE FOTOCONTROL
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION

VISTA PANORAMICA CON DRON DE LA LINEA DE CONDUCCION







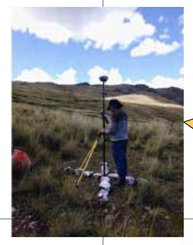










TABLA DE COORDENADAS

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
PFC-1	8435300.89	250944.48	4312.56
PFC-2	8435071.06	250733.97	4170.36
PFC-3	8434916.20	250534.24	4117.76
PFC-4	8434759.23	250340.77	4059.49
PFC-5	8434497.17	250168.65	4044.08
PFC-6	8434597.39	250063.47	4024.55
PFC-7	8434348.80	249865.99	3999.10
PFC-8	8434198.86	249787.87	3986.82
PFC-9	8434087.32	249606.38	3934.80
PFC-10	8434008.86	249457.35	3926.52
PFC-11	8433997.23	249428.17	3920.96
PFC-12	8433892.56	249221.80	3868.55
PFC-13	8433853.66	249167.81	3861.97
PFC-14	8433815.51	249103.51	3853.34
PFC-15	8433711.79	248921.39	3804.48
PFC-16	8433710.25	248917.93	3804.32
PFC-17	8433661.58	248833.71	3773.75
PFC-18	8433608.82	248727.51	3745.46
PFC-19	8433529.42	248648.64	3731.79
PFC-20	8433536.02	248465.31	3722.60
PFC-21	8433510.78	248411.58	3720.10
PFC-22	8433463.99	248305.52	3709.84
PFC-23	8433395.18	248198.84	3656.25
PFC-24	8433269.46	248037.23	3632.26
PFC-25	8433113.73	247847.30	3610.29
PFC-26	8433027.60	247625.93	3607.65
PFC-27	8432828.23	247498.44	3575.26
PFC-28	8432702.02	247357.46	3560.62
PFC-29	8432545.98	247231.33	3543.24
PFC-30	8432361.07	247182.14	3529.54
PFC-31	8432118.77	247064.93	3519.69
PFC-32	8431888.64	246955.48	3512.68
PFC-33	8431706.25	246888.44	3510.29
PFC-34	8431542.57	246829.96	3508.05
PFC-35	8431380.58	246767.47	3506.35
PFC-36	8431247.19	246637.64	3505.15
PFC-37	8431123.05	246511.50	3501.03
PFC-38	8431050.59	246310.96	3559.72
PFC-39	8430970.13	246281.64	3531.08
PFC-40	8430639.83	246134.67	3527.71
PFC-41	8430766.51	245749.74	3526.15
PFC-42	8430651.26	245533.10	3525.03
PFC-43	8430657.66	245527.48	3525.04
PFC-44	8430772.51	245519.85	3526.30
PFC-45	8430778.25	245527.54	3526.36
PFC-46	8430904.60	245414.86	3531.70
PFC-47	8430681.70	245012.70	3523.22

PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE OQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL EN LINEA DE CONDUCCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Oquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

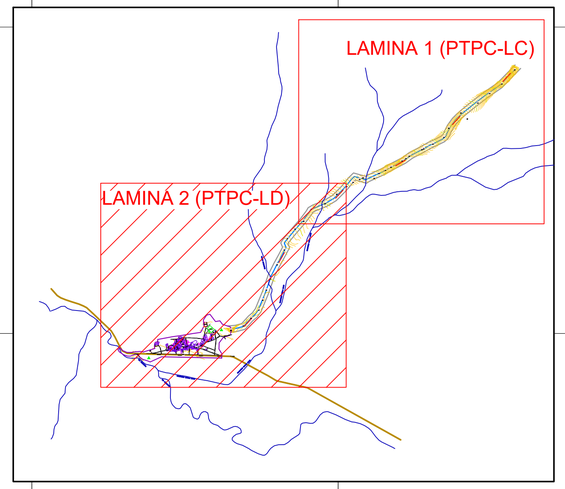
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **PTPC-LC**

PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL

ESCALA 1:5000



LEYENDA:

- PUNTOS DE FOTOCONTROL
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION

VISTA PANORAMICA DE LA POBLACION DE QQUEA

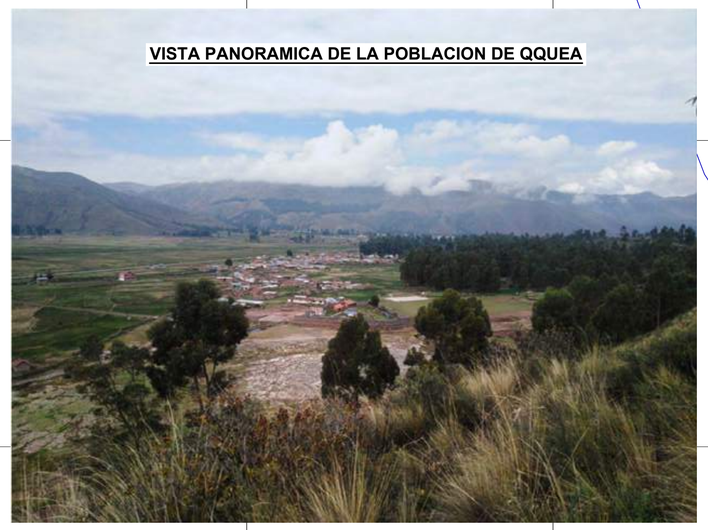














TABLA DE COORDENADAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
PFC-1	8435300.89	250944.48	4312.56
PFC-2	8435071.06	250733.97	4170.36
PFC-3	8434916.20	250534.24	4117.76
PFC-4	8434759.23	250340.77	4059.49
PFC-5	8434497.17	250168.65	4044.08
PFC-6	8434597.39	250063.47	4024.55
PFC-7	8434348.80	249865.99	3999.10
PFC-8	8434198.86	249787.87	3986.82
PFC-9	8434087.32	249606.38	3934.80
PFC-10	8434008.86	249457.35	3926.52
PFC-11	8433997.23	249428.17	3920.96
PFC-12	8433892.56	249221.80	3868.55
PFC-13	8433853.66	249167.81	3861.97
PFC-14	8433815.51	249103.51	3853.34
PFC-15	8433711.79	248921.39	3804.48
PFC-16	8433710.25	248917.93	3804.32
PFC-17	8433661.58	248833.71	3773.75
PFC-18	8433608.82	248727.51	3745.46
PFC-19	8433529.42	248648.64	3731.79
PFC-20	8433536.02	248465.31	3722.60
PFC-21	8433510.78	248411.58	3720.10
PFC-22	8433463.99	248305.52	3709.84
PFC-23	8433395.18	248198.84	3656.25
PFC-24	8433269.46	248037.23	3632.26
PFC-25	8433113.73	247847.30	3610.29
PFC-26	8433027.60	247625.93	3607.65
PFC-27	8432828.23	247498.44	3575.26
PFC-28	8432702.02	247357.46	3560.62
PFC-29	8432545.98	247231.33	3543.24
PFC-30	8432361.07	247182.14	3529.54
PFC-31	8432118.77	247064.93	3519.69
PFC-32	8431888.64	246955.48	3512.68
PFC-33	8431706.25	246888.44	3510.29
PFC-34	8431542.57	246829.96	3508.05
PFC-35	8431380.58	246767.47	3506.35
PFC-36	8431247.19	246637.64	3505.15
PFC-37	8431123.05	246511.50	3501.03
PFC-38	8431050.59	246310.96	3559.72
PFC-39	8430970.13	246281.64	3531.08
PFC-40	8430639.83	246134.67	3527.71
PFC-41	8430766.51	245749.74	3526.15
PFC-42	8430651.26	245533.10	3525.03
PFC-43	8430657.66	245527.48	3525.04
PFC-44	8430772.51	245519.85	3526.30
PFC-45	8430778.25	245527.54	3526.36
PFC-46	8430904.60	245414.86	3531.70
PFC-47	8430681.70	245012.70	3523.22

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO Y UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL EN LINEA DE DISTRIBUCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

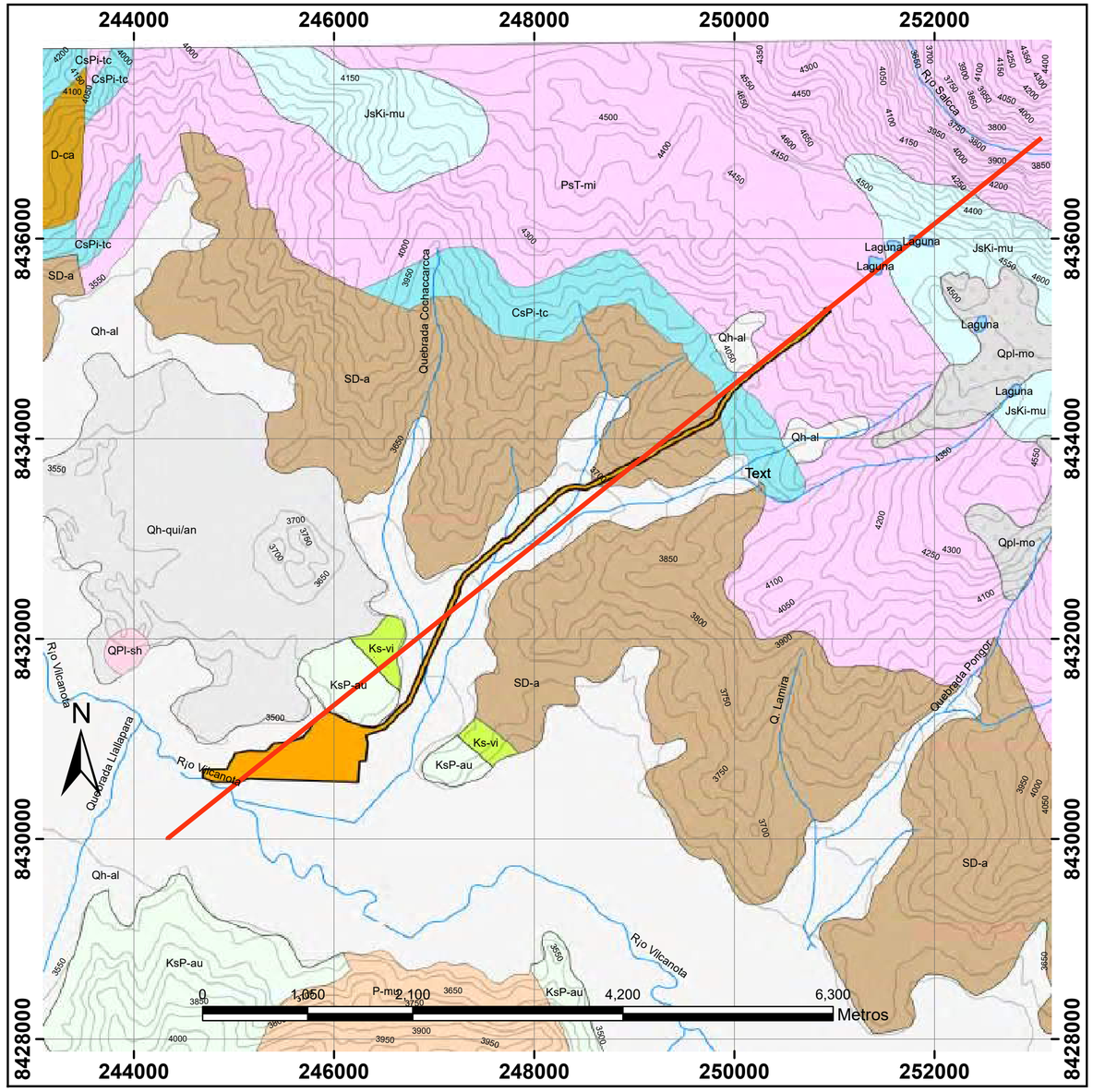
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PTPC-LD



MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

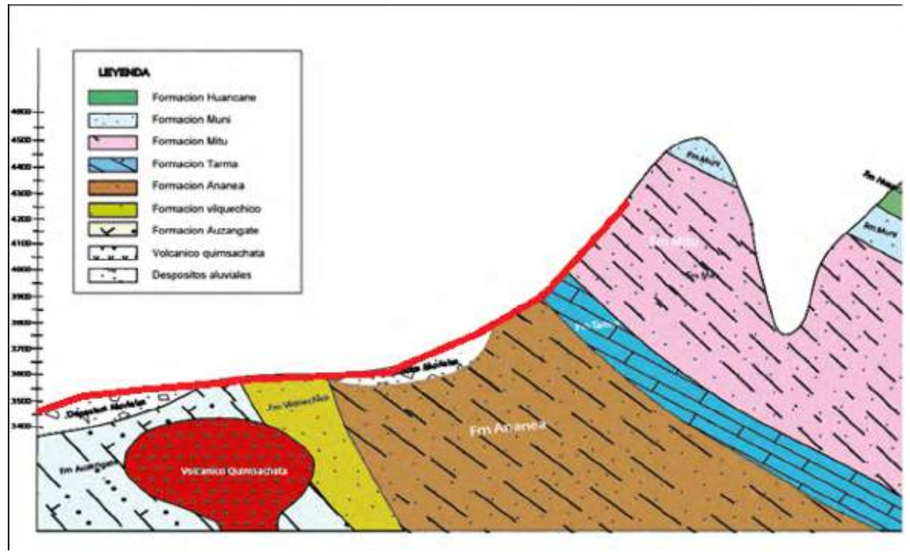
LEYENDA

- LINEA DE CORTE

GEOZONA DEFINITIVO

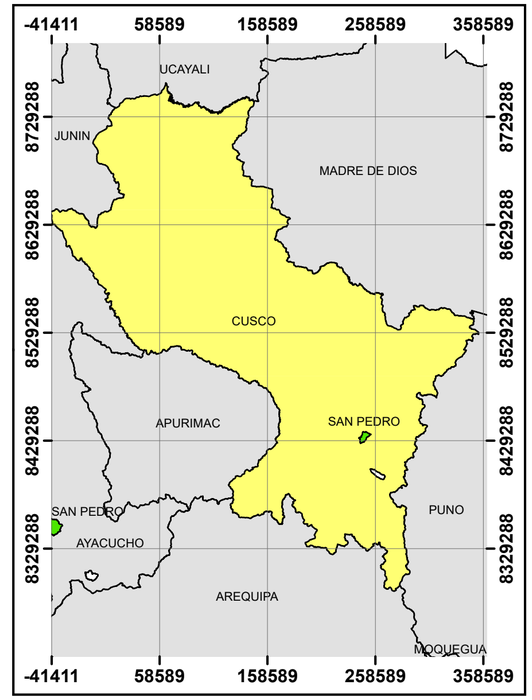
- CsPi-tc: Grupo Tarma- Copacabana Calizas bioclasticas, micriticas silicificadas y areniscas en estratos delgados a gruesos.
- D-ca: Grupo Cabanillas - Intercalacion de areniscas y lutitas micaceas en estratos medianos
- JsKi-mu: Fm. Muni ojo antes era Js-mu
- Ks-vi: Fm. Vilquechico - Areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos. Intercalacion de areniscas rojizas con areniscas curzosas.
- KsP-au: Fm. Auzangate
- Laguna: Laguna
- P-mu: Fm. Muñani - Areniscas cuarzofeldespaticas intercaladas con
- PsT-mi: Gpo. Mitu
- QPl-sh: Ccallocahua - Shoshonita
- Qh-al: Depositos aluviales - Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.
- Qh-qui/an: Volcanico Quinsachata, andesitas gris oscuras, escoriaceas, con cristales de cuarzo
- Qpl-mo: Depositos Morrenicos - Fragmentos angulosos a subangulosos, diametro variable en matriz.
- SD-a: Fm. Ananea - Lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporadicamente. Se observan tambi,n pizarras negras

SECCION DE CORTE GEOLÓGICO EN EL PROYECTO





MAPA DEPARTAMENTAL DEL PERÚ



MAPA DISTRITAL DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO

SIMBOLOGIA

- LINEA DE CORTE
- LAGUNAS
- CURVAS DE NIVEL DEFINITIVO
- RIOS DEFINITIVO
- Polygons

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

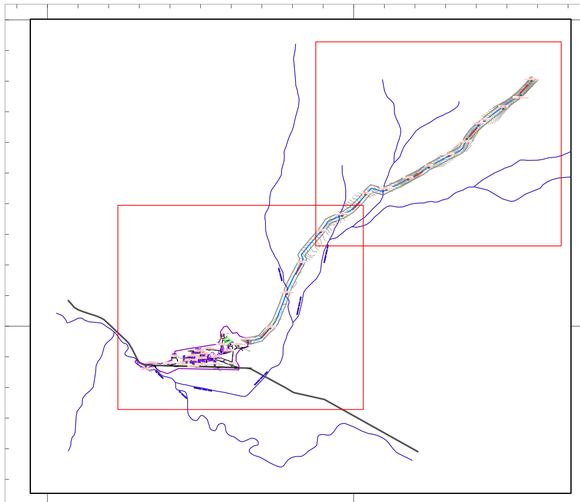
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
PLANO DEL ESTUDIO GEOLOGICO DEL PROYECTO

PRESENTADO POR: Br. Juzer David Camino Condori. Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.	UBICACION: CENTRO POBLADO : Qquea; DISTRITO : San Pedro; PROVINCIA : Canchis; DEPARTAMENTO : Cusco
ESC.: INDICADAS	FECHA: ENERO 2021

DATUM : WGS 84 | SISTEMA DE PROYECCION : UTM | HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PEG-1



CUADRO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) DEL PROYECTO

CALICATA	SIMBOLO		DESCRIPCION DEL SUELO	ANALISIS GRANULOMETRICO	
CC-1		GP-GM	Grava mal gradada de clastos redondeados con tamaños de 1" a 3" envuelta en una matriz con arenas y limos de color marron oscuro en estado humedo, presenta una consistencia suelta el estrato presenta una humedad alta (saturado).	% GRAV % ARE % FIN	55.41% 37.68% 6.90%
CC-2		CL	Arcilla de plasticidad baja a media con arena y presencia de gravas con clastos sub angulosos y sub redondeados con tamaños hasta de 1 1/2", presenta una coloracion marrón claro y de consistencia compacta.	% GRAV % ARE % FIN	16.07% 15.58% 67.35%
CC-3		SC	Arena arcillosa con granos de media a fina en estado saturado con intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 2" a 4", presenta una compasidad media a suelta,	% GRAV % ARE % FIN	26.94% 54.26% 18.8%
CC-4		GC	Grava arcillosa de clastos sub redondeados y sub angulosos con intercalaciones de arena de color rojo en estado humedo, los clastos presentan diametros de 2" a 3" con una compasidad media a suelta.	% GRAV % ARE % FIN	55.41% 37.68% 6.90%
CC-5		GC	Grava arcillosa con arena de clastos sub redondeados y sub angulosos con intercalaciones de arena de color rojo en estado humedo, los clastos presentan diametros de 2" a 3" con una compasidad media a suelta.	% GRAV % ARE % FIN	35.86% 35.28% 28.86%
CC-6		CL	Arcilla limosa con arena de plasticidad baja e intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 1/2", coloracion marron claro de consistencia media a baja en estado humedo a seco.	% GRAV % ARE % FIN	8.44% 32.67% 58.88%
CC-7		CL	Arcilla limosa con arena de plasticidad baja e intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 1/2", coloracion marron claro de consistencia media a baja en estado humedo a seco.	% GRAV % ARE % FIN	9.44% 36.53% 54.03%
CC-8		CL	Arcilla limosa con intercalaciones de arena de color marrón oscuro en estado húmedo, presenta una consistencia media y la presencia de gravas en un 10% con particulas de 1/2" a 1".	% GRAV % ARE % FIN	8.88% 34.36% 56.77%
CC-9		GC	Grava arcillosa con arena, con particulas de clastos sub redondeados con presencia de bolonería de 3" a 12" y rocas redondeadas, presenta una coloracion marron ocuro en estado humedo, compasidad media a suelta.	% GRAV % ARE % FIN	62.98% 22.55% 14.47%
CC-10		GC	Grava arcillosa con arena, particulas de clastos sub redondeados con presencia de bolonería de 3" a 12" y rocas redondeadas.	% GRAV % ARE % FIN	59.22% 22.90% 17.88%
CC-11		SC	Arena arcillosa de color marrón oscuro con intercalaciones de gravas de clastos redondeados con tamaño máximo de 2", suelo en estado húmedo con una consistencia suelta.	% GRAV % ARE % FIN	18.29% 53.44% 28.27%
CC-12		CL	Arcilla de plasticidad media a baja de color pardo claro de consitencia blanda con presencia de arenas medias a finas.	% GRAV % ARE % FIN	11.09% 38.38% 50.53%
CC-13		SC	Arena arcillosa de color rojo, presenta una compasidad media en estado húmedo, presenta una resistencia en seco bajo.	% GRAV % ARE % FIN	12.16% 38.75% 48.99%

LEYENDA:

- CALICATAS
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION

CUADRO RESUMEN DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS SUELOS

Calicata	Descripción	Profundidad (m)	Clasificación SUCS	Humedad natural (w%)	γ nat (gr/cm3)	γ seca (gr/cm	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice de Plasticidad
CC-01	Captación	0.50 – 0.70	GP-GM	20.58%	1.79	1.48	NP	NP	NP
CC-02	Linea de Conducción	0.30 – 0.80	CL	8.03%	-	-	28.85%	19.54%	9.32%
CC-03	Linea de Conducción	0.40 – 0.80.	SC	32.80%	-	-	19.77%	12.20%	7.57%
CC-04	Linea de Conducción	0.20 – 0.90	GC	8.13%	-	-	24.18%	15.32%	8.86%
CC-05	Linea de Conducción	0.30 – 1.00	GC	7.82%	-	-	26.59%	17.35%	9.24%
CC-06	Linea de Conducción	0.30 – 1.00	CL	6.62%	-	-	35.61%	15.56%	20.05%
CC-07	Linea de Conducción	0.30 – 1.00	CL	7.22%	-	-	39.31%	17.70%	21.62%
CC-08	Linea de Conducción	0.30 - 1.00	CL	4.97%	-	-	27.20%	16.16%	11.04%
CC-09	Linea de Conducción	0.40 – 1.00	GC	5.12%	-	-	28.00%	15.40%	12.60%
CC-10	Linea de Conducción	0.40 – 1.00	GC	4.37%	-	-	29.04%	18.52%	10.51%
CC-11	Linea de Conducción	0.40 – 1.00	SC	10.80%	-	-	37.11%	23.46%	13.65%
CC-12	Linea de Conducción	0.40 – 1.00	CL	13.82%	-	-	29.04%	16.77%	12.26%
CC-13	Linea de Conducción	0.40 – 1.00	SC	12.74%	-	-	23.04%	14.36%	9.09%

CUADRO RESUMEN DE LAS FORMACIONES GEOLOGICAS

Formación	Simbologia	Litologia
Fm. Ananea	SD - a	Lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporádicamente. Se observan también pizarras negras
Fm. Tarma	CsPi - tc	Calizas bioclasticas, micriticas silicificadas y areniscas en estratos delgados a gruesos.
Fm. Mitu	Pst - mi	Secuencia de areniscas, lutitas y conglomerados rojos; con presencia de derrames lávicos, piroclastos verdosos y purpúreos.
Fm. Vilquechico	ks - vi	Areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos. Intercalacion de areniscas rojizas con areniscas curzosas.
Fm. Ausangate	Ksp - au	Lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas de medios lacustres o Sabkha.
Depositos volcánicos	Qh - qui / an	Coladas andesiticas porfiriticas de color gris a negro, de forma escoriácea. La alteración es puzolánica.
Depositos aluviales	Qh - al	Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE CONDUCCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CC-01	Q'OLOPUKIO	8435315.680	250939.300
CC-02	MALLKIYOQ	8434858.951	250475.154
CC-03	MUYURINA	8434646.109	250168.272
CC-04	RUMIYOQ QHATA	8434588.067	250072.371
CC-05	SACH'AYOQ	8434358.374	249878.106
CC-06	KUNKAPATA	8434084.257	249590.024
CC-07	ZANJA	8433900.475	249262.121
CC-08	PINOCHAYOQ	8433709.269	248922.366
CC-09	PLAZA CUCHUMA	8433457.384	248228.113
CC-10	ESTADIO	8433112.125	247849.011
CC-11	PATAPATA	8432325.770	247178.397
CC-12	C. QOCHA	8431835.642	246947.339
CC-13	MINAS PAMPA	8431271.420	246670.777
MANANTE	EXISTENTE	8435071.329	250762.748

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CD-01	PTAR	8430681.186	245006.330
CD-02	C. YUNKA	8430795.998	245121.501
CD-03	URINSAYA	8430718.144	245307.080
CD-04	C. LIBERTAD	8430681.577	245424.872
CD-05	C. AYACUCHO	8430859.494	245425.204
CD-06	C. TUPAC AMARU	8430661.064	245521.192
CD-07	C. LOS ANGELES	8430669.614	245766.802
CD-08	AV. QOSQORA	8430786.915	245792.920
CD-09	C. PUNO	8430890.240	245999.792
CD-10	CACHI CACHI	8430988.574	246152.591
CD-11	AV. SOL	8430673.872	246053.020
CD-12	C. BOLOGNESI	8430730.821	245380.882
CD-13	R. YAKASA	8431071.629	246305.006

PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO EN LINEA DE CONDUCCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

PLANO: PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO

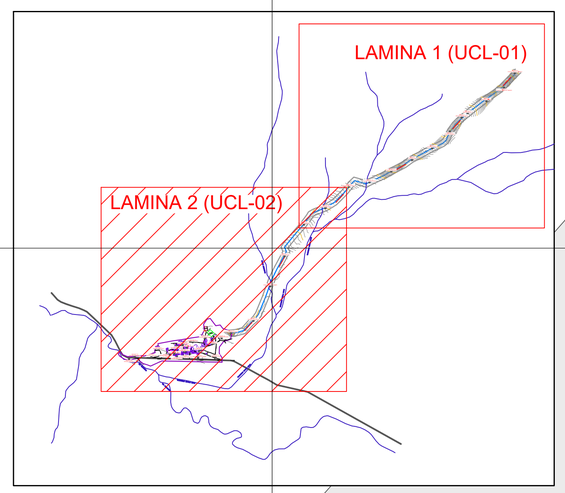
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **PG-01**



CALICATA	SIMBOLO		DESCRIPCION DEL SUELO	ANALISIS GRANULOMETRICO	
CD-1		SC	Arena arcillosa con limos de color pardo claro, estado saturado y presencia de particulas de grava con tamaños de hasta 4", presenta una compasidad suelta.	% GRAV % ARE % FIN	42.09% 43.39% 14.52%
CD-2		CL	Arcilla de baja plasticidad con arena y gravas en estado humedo de consistencia media a blanda de color marron claro con presencia de bolonería de 5" a 12" en un 5%.	% GRAV % ARE % FIN	23.17% 23.01% 53.82%
CD-3		CL	Arcilla de baja plasticidad de color plomo lila con presencia de gravillas de 1/2" presenta una plasticidad media a alta, presenta una consistencia blanda con intercalaciones de material organica color negro y de consistencia plastica.	% GRAV % ARE % FIN	6.15% 41.54% 52.31%
CD-4		Pt	Estrato de turba con material arcilloso de color negro de consistencia blanda, presencia de vegetales en descomposicon y raices con olor a descomposicion.	-	-
CD-5		CL-ML	Tierra negra con intercalaciones de arcilla color plomo de consistencia blanda. Arcilla limosa de color marron en estado saturado y con suelo organico de consistencia blanda.	% GRAV % ARE % FIN	6.19% 26.97% 66.84%
CD-6		Pt	Turba con arcilla de color negro presencia de materiales en descomposicion	-	-
CD-7		SM*	Arena de grano fino a media con intercalaciones de arcilla color marron oscuro, presenta una compasidad suelta con mezcla de suelo organico en un 15% a 20%.	-	-
CD-8		Pt	Turba de color negro y materiales en descomposicion	-	-
CD-9		Pt	Turba de color negro con material organico en estado saturado	-	-
CD-10		SM*	Estrato arenoso con limo de color plomo claro de humedad alta (saturado) con una consitencia blanda/suelta con presencia de material organico color negro.	-	-
CD-11		**	Estrato arenoso con limo de color plomo claro de humedad alta (saturado) con una consitencia blanda/suelta con presencia de material organico color negro.	-	-
CD-12		CL-ML	Arcilla limosa de color marron en estado saturado y con suelo organico de consistencia blanda.	% GRAV % ARE % FIN	11.09% 38.38% 50.53%
CD-13		GC-GM	Grava limosa con arcilla color Rojo de compasidad media a compacta, particulas de clastos angulosos, en estado seco, gravas con particulas de 3/4" hasta 2".	% GRAV % ARE % FIN	12.16% 38.75% 48.99%

* La arena se encuentra contaminado con material de suelo orgánico y presenta una compacidad suelta /blanda.
** El material presenta distintas clasificaciones, sin embargo, en todos los estratos se encuentran material orgánico de color negro con una consistencia blanda y saturada.

LEYENDA:

- CALICATAS
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION

CUADRO RESUMEN DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS SUELOS

Calicata	Descripción	Profundidad (m)	Clasificación SUCS	Humedad natural (w%)	γ nat (gr/cm3)	γ seca (gr/cm3)	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice de Plasticidad
CD-01	PTAR	1.40 – 3.00	SC	57.43%	-	-	25.90%	16.12%	9.79%
CD-02	Linea de Distribucion	0.90 - 2.00	CL	43.13%	-	-	31.13%	15.06%	16.07%
CD-03	Linea de Distribucion	1.50 – 1.80	CL	6.31%	-	-	20.75%	13.50%	7.25%
CD-04	Linea de Distribucion	0.50 – 2.00	Pt	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-05	Linea de Distribucion	1.00 – 2.00	CL-ML	45.15%	-	-	21.96%	16.42%	5.53%
CD-06	Linea de Distribucion	0.80 – 2.00	Pt	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-07	Linea de Distribucion	1.10 – 2.00	SM*	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-08	Linea de Distribucion	0.80 – 2.00	Pt	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-09	Linea de Distribucion	0.70 – 2.00	Pt	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-10	Linea de Distribucion	0.20 – 1.80	SM*	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-11	Linea de Distribucion	0.20 – 2.00	**	NP	-	-	NP	NP	0.00%
CD-12	Linea de Distribucion	0.20 – 0.80	CL-ML	45.15%	-	-	21.96%	16.42%	5.53%
CD-13	Reservorio	0.40 – 1.00	GC-GM	3.12%	1.83	1.77	21.56%	14.94%	6.63%

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE CONDUCCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CC-01	Q'OLOPUKIO	8435315.680	250939.300
CC-02	MALLKIYOQ	8434858.951	250475.154
CC-03	MUYURINA	8434646.109	250168.272
CC-04	RUMIYOQ QHATA	8434588.067	250072.371
CC-05	SACH'AYOQ	8434358.374	249878.106
CC-06	KUNKAPATA	8434084.257	249590.024
CC-07	ZANJA	8433900.475	249262.121
CC-08	PINOCHAYOQ	8433709.269	248922.366
CC-09	PLAZA CUCHUMA	8433457.384	248228.113
CC-10	ESTADIO	8433112.125	247849.011
CC-11	PATAPATA	8432325.770	247178.397
CC-12	C. QOCHA	8431835.642	246947.339
CC-13	MINAS PAMPA	8431271.420	246670.777
MANANTE	EXISTENTE	8435071.329	250762.748

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CD-01	PTAR	8430681.186	245006.330
CD-02	C. YUNKA	8430795.998	245121.501
CD-03	URINSAYA	8430718.144	245307.080
CD-04	C. LIBERTAD	8430681.577	245424.872
CD-05	C. AYACUCHO	8430859.494	245425.204
CD-06	C. TUPAC AMARU	8430661.064	245521.192
CD-07	C. LOS ANGELES	8430669.614	245766.802
CD-08	AV. QOSQORA	8430786.915	245792.920
CD-09	C. PUNO	8430890.240	245999.792
CD-10	CACHI CACHI	8430988.574	246152.591
CD-11	AV. SOL	8430673.872	246053.020
CD-12	C. BOLOGNESI	8430730.821	245380.882
CD-13	R. YAKASA	8431071.629	246305.006

CUADRO RESUMEN DE LAS FORMACIONES GEOLOGICAS

Formación	Simbologia	Litologia
Fm. Ananea	SD - a	Lutitas y limolitas grises predominantemente intercaladas con areniscas lenticulares esporádicamente. Se observan también pizarras negras
Fm. Tarma	CsPi - tc	Calizas bioclasticas, micriticas silicificadas y areniscas en estratos delgados a gruesos.
Fm. Mitu	Pst - mi	Secuencia de areniscas, lutitas y conglomerados rojos; con presencia de derrames lávicos, piroclastos verdosos y purpúreos.
Fm. Vilquechico	ks - vi	Areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos. Intercalacion de areniscas rojizas con areniscas curzosas.
Fm. Ausangate	Ksp - au	Lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas de medios lacustres o Sabkha.
Depositos volcánicos	Qh - qui / an	Coladas andesiticas porfiriticas de color gris a negro, de forma escoriácea. La alteración es puzolánica.
Depositos aluviales	Qh - al	Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.

PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO EN LINEA DE DISTRIBUCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO GEOTECNICO DEL PROYECTO

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

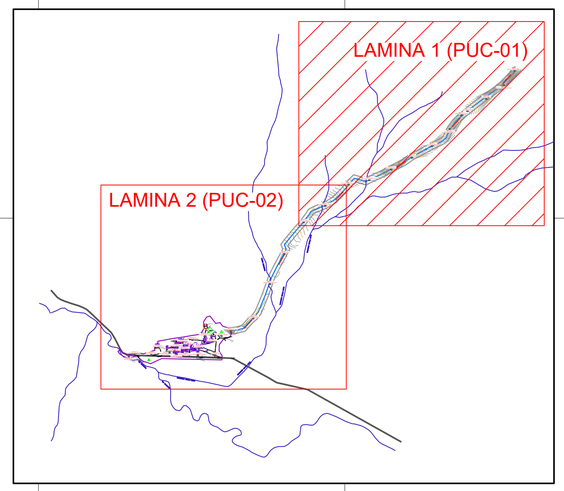
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PG-02

PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE CONDUCCION

ESCALA 1:5000



LEYENDA:

- CALICATAS
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION













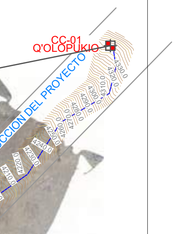












CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE CONDUCCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CC-01	Q'OLOPUKIO	8435315.680	250939.300
CC-02	MALLKIYOQ	8434858.951	250475.154
CC-03	MUYURINA	8434646.109	250168.272
CC-04	RUMIYOQ QHATA	8434588.067	250072.371
CC-05	SACH'AYOQ	8434358.374	249878.106
CC-06	KUNKAPATA	8434084.257	249590.024
CC-07	ZANJA	8433900.475	249262.121
CC-08	PINOCHAYOQ	8433709.269	248922.366
CC-09	PLAZA CUCHUMA	8433457.384	248228.113
CC-10	ESTADIO	8433112.125	247849.011
CC-11	PATAPATA	8432325.770	247178.397
CC-12	C. QOCHA	8431835.642	246947.339
CC-13	MINAS PAMPA	8431271.420	246670.777
MANANTE	EXISTENTE	8435071.329	250762.748

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CD-01	PTAR	8430681.186	245006.330
CD-02	C. YUNKA	8430795.998	245121.501
CD-03	URINSAYA	8430718.144	245307.080
CD-04	C. LIBERTAD	8430681.577	245424.872
CD-05	C. AYACUCHO	8430859.494	245425.204
CD-06	C. TUPAC AMARU	8430661.064	245521.192
CD-07	C. LOS ANGELES	8430669.614	245766.802
CD-08	AV. QOSQORA	8430786.915	245792.920
CD-09	C. PUNO	8430890.240	245999.792
CD-10	CACHI CACHI	8430988.574	246152.591
CD-11	AV. SOL	8430673.872	246053.020
CD-12	C. BOLOGNESI	8430730.821	245380.882
CD-13	R. YAKASA	8431071.629	246305.006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

PLANO: PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE CONDUCCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

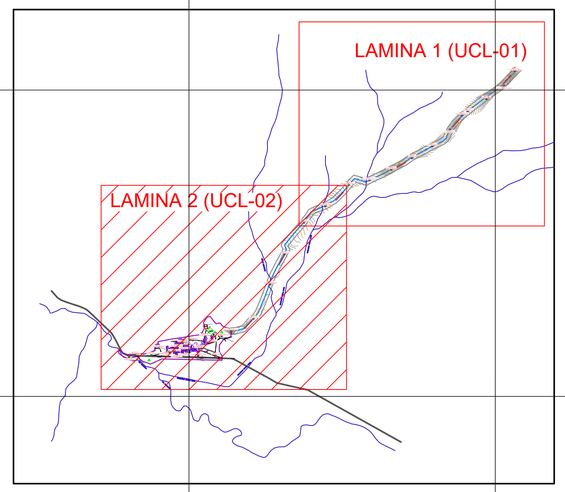
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **PUC-01**

PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

ESCALA 1:5000



LEYENDA:

- CALICATAS
- VIVIENDAS HABITADAS
- VIVIENDAS NO HABITADAS
- BOTADEROS
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LINEA DE CONDUCCION



























CC-11 PATA PATA
CC-12 C. QOCHA
CC-13 MINAS PAMPA
CD-01 PTAR
CD-02 C. YUNKA
CD-03 URINSAYA
CD-04 C. LIBERTAD
CD-05 C. AYACUCHO
CD-06 C. TUPAC AMARU
CD-07 C. LOS ANGELES
CD-08 AV. QOSQORA
CD-09 C. PUNO
CD-10 CACHI CACHI
CD-11 AV. SOL
CD-12 C. BOLOGNESI
CD-13 R. YAKASA

RIACHUELO QOCHA
RIACHUELO QAYLLA MAYU
LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO
CARRETERA PANAMERICANA SUR
RIO VILCANOTA

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE CONDUCCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CC-01	Q'OLOPUKIO	8435315.680	250939.300
CC-02	MALLKIYOQ	8434858.951	250475.154
CC-03	MUYURINA	8434646.109	250168.272
CC-04	RUMIYOQ QHATA	8434588.067	250072.371
CC-05	SACH'AYOQ	8434358.374	249878.106
CC-06	KUNKAPATA	8434084.257	249590.024
CC-07	ZANJA	8433900.475	249262.121
CC-08	PINOCHAYOQ	8433709.269	248922.366
CC-09	PLAZA CUCHUMA	8433457.384	248228.113
CC-10	ESTADIO	8433112.125	247849.011
CC-11	PATAPATA	8432325.770	247178.397
CC-12	C. QOCHA	8431835.642	246947.339
CC-13	MINAS PAMPA	8431271.420	246670.777
MANANTE	EXISTENTE	8435071.329	250762.748

CUADRO DE COORDENADAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

CALICATA	UBICACION	NORTE	ESTE
CD-01	PTAR	8430681.186	245006.330
CD-02	C. YUNKA	8430795.998	245121.501
CD-03	URINSAYA	8430718.144	245307.080
CD-04	C. LIBERTAD	8430681.577	245424.872
CD-05	C. AYACUCHO	8430859.494	245425.204
CD-06	C. TUPAC AMARU	8430661.064	245521.192
CD-07	C. LOS ANGELES	8430669.614	245766.802
CD-08	AV. QOSQORA	8430786.915	245792.920
CD-09	C. PUNO	8430890.240	245999.792
CD-10	CACHI CACHI	8430988.574	246152.591
CD-11	AV. SOL	8430673.872	246053.020
CD-12	C. BOLOGNESI	8430730.821	245380.882
CD-13	R. YAKASA	8431071.629	246305.006

244500.000 245000.000 245500.000 246000.000 246500.000 247000.000 247500.000 248000.000

8432500.000 8432000.000 8431500.000 8431000.000 8430500.000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE UBICACION DE CALICATAS EN LINEA DE DISTRIBUCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

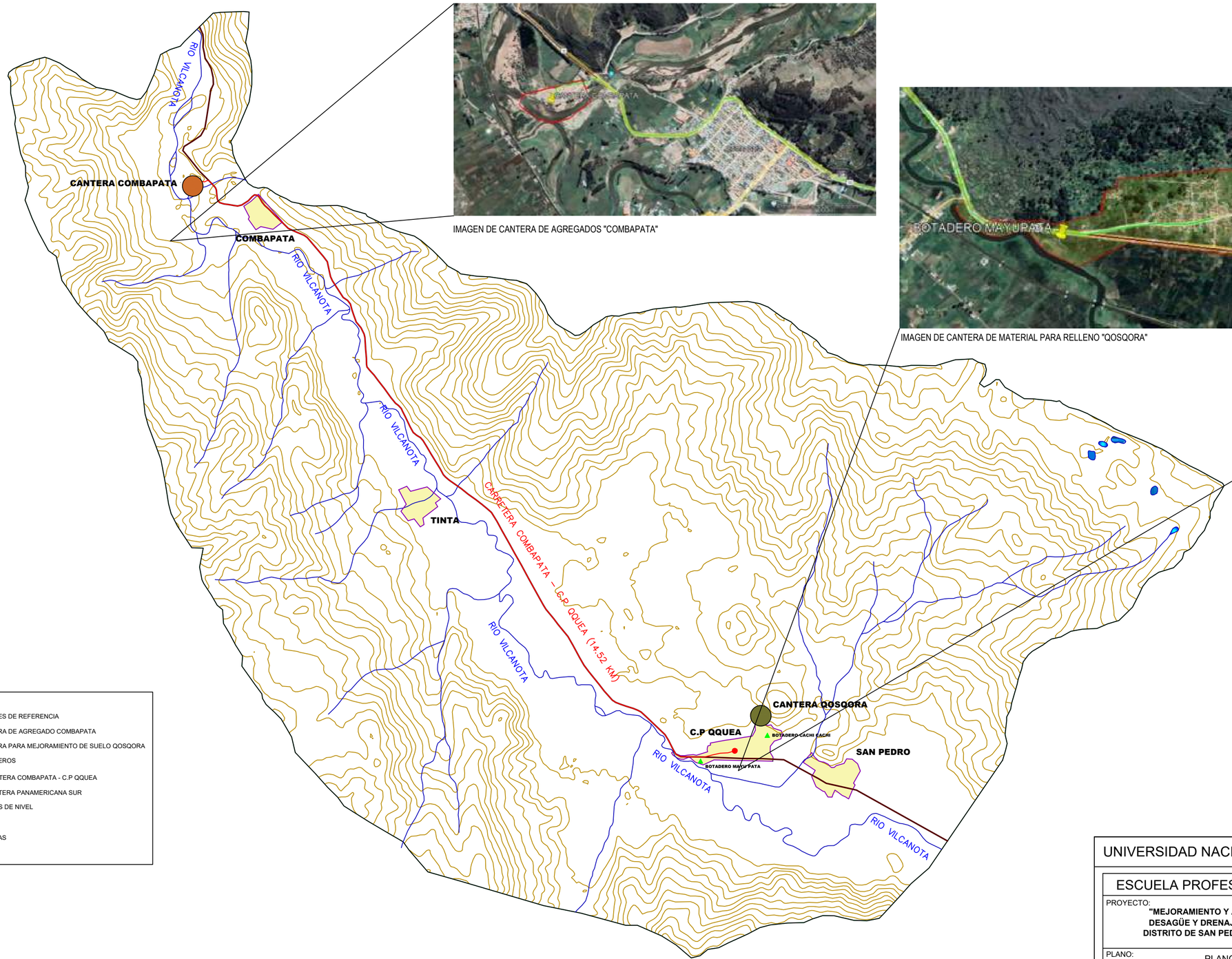
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **PUC-02**

IMAGEN DE CANTERA DE AGREGADOS "COMBAPATA"



IMAGEN DE CANTERA DE MATERIAL PARA RELLENO "QOSQORA"



LEYENDA:

- LUGARES DE REFERENCIA
- CANTERA DE AGREGADO COMBAPATA
- CANTERA PARA MEJORAMIENTO DE SUELO QOSQORA
- BOTADEROS
- CARRETERA COMBAPATA - C.P QQUEA
- CARRETERA PANAMERICANA SUR
- CURVAS DE NIVEL
- RÍOS
- LAGUNAS

PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERAS Y BOTADEROS

ESCALA 1:50,000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE CANTERAS Y BOTADEROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

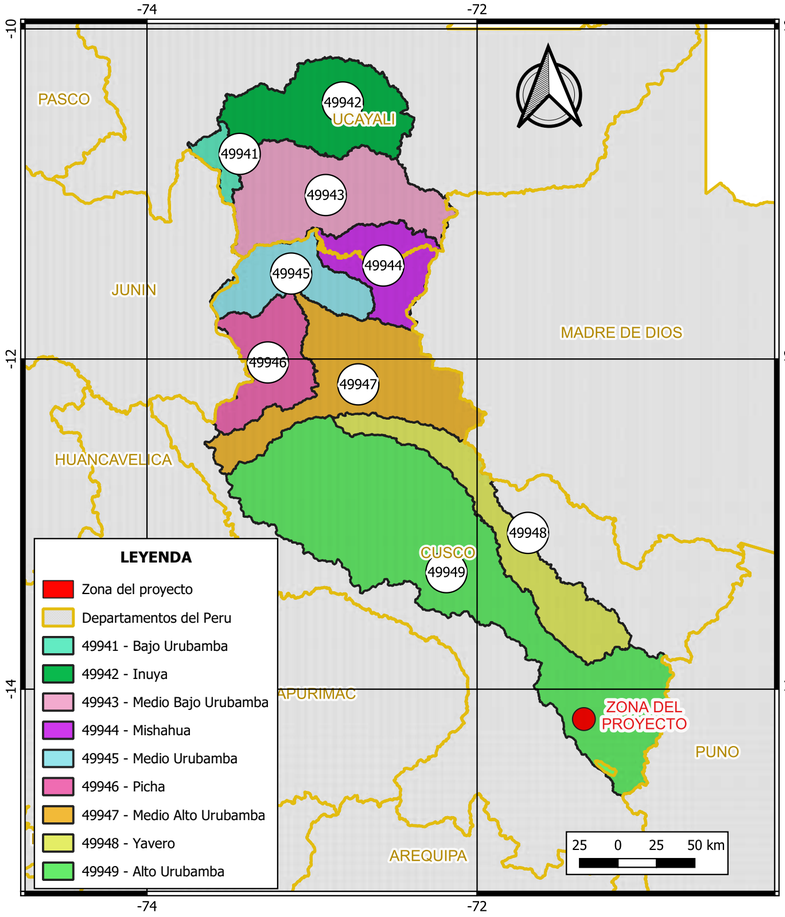
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

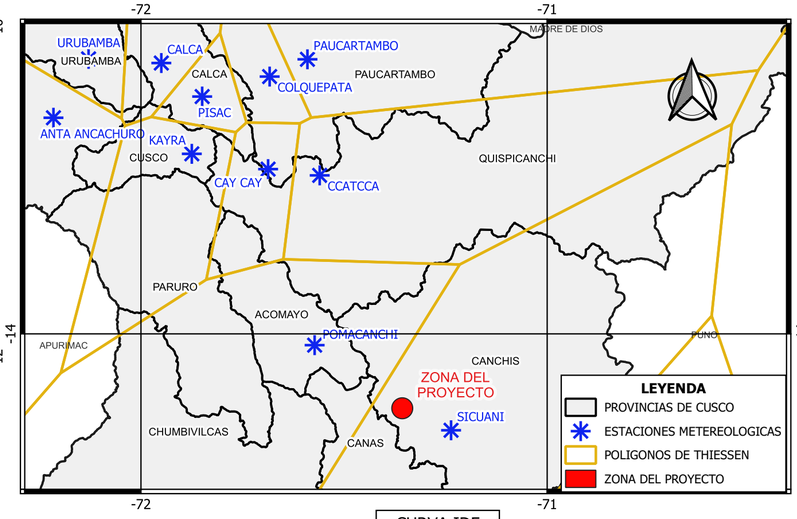
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **PCB-01**

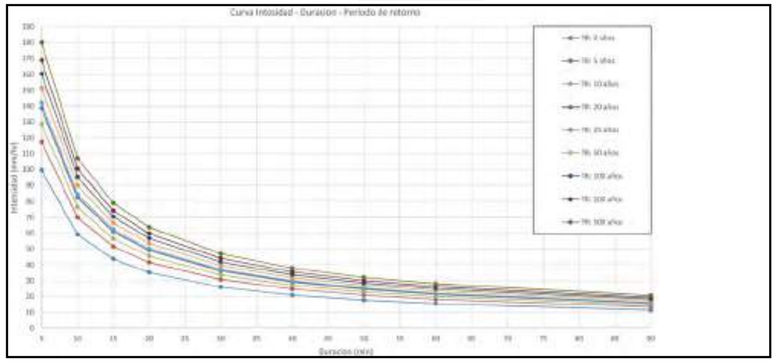
CLASIFICACION PFASTETTER



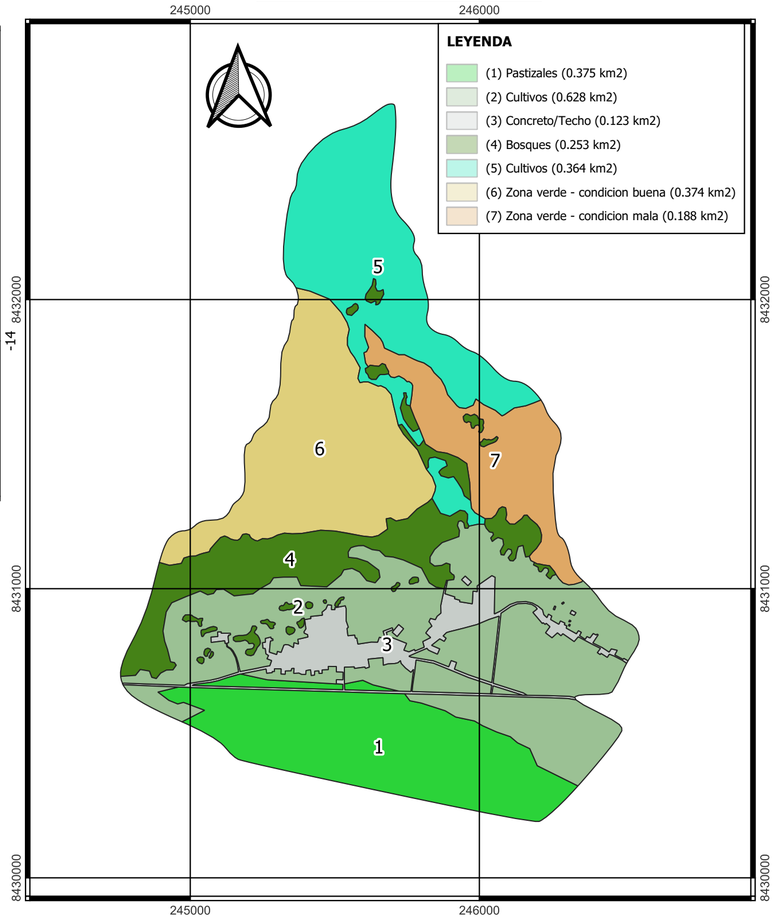
POLIGONOS DE THIESSEN



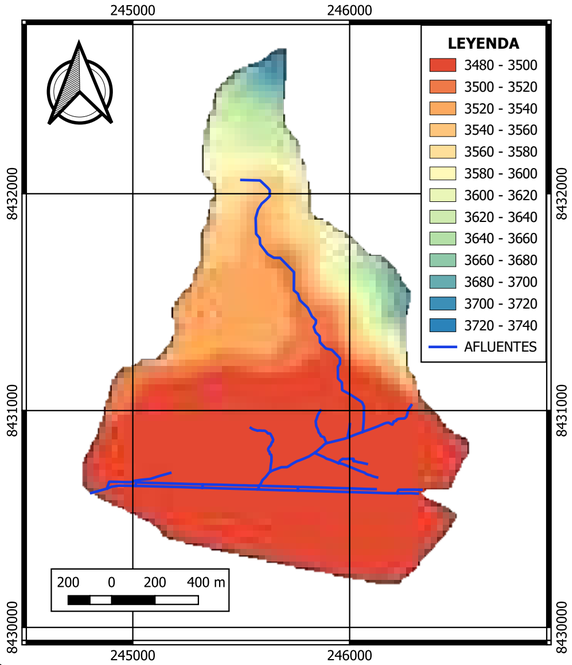
CURVA IDF



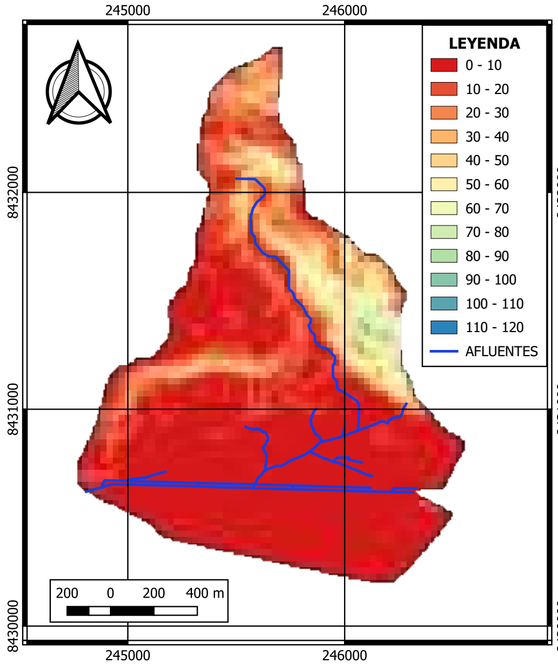
COBERTURA VEGETAL



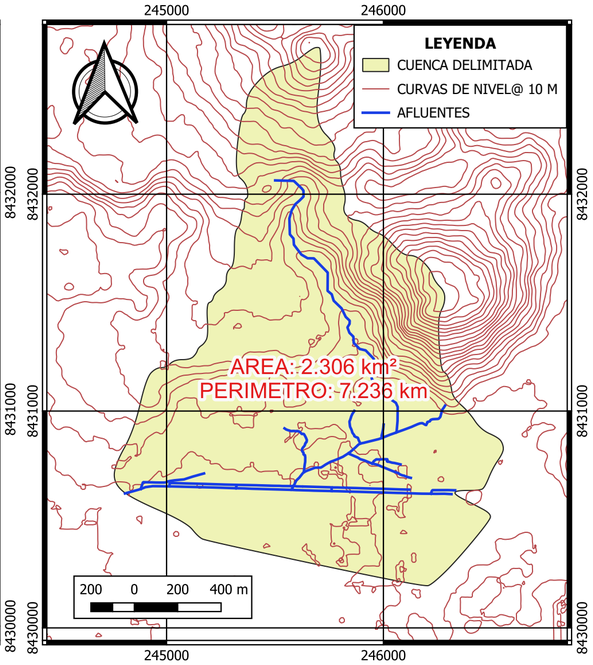
DEM DE NIVELES ALTUDINALES



DEM DE PENDIENTES



CUENCA DELIMITADA



PARAMETROS DE LA CUENCA

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y PARAMETROS DE LA CUENCA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VARIABLE	VALOR
01	LOCACION:			
	Centro de Gravedad de la Cuenca (WGS84 19S)	m	Este	245877.14
		m	Norte	8431148.32
02	AREA Y PERIMETRO DE LA CUENCA			
	Area de la Cuenca	km2	A	2.306
	Perimetro de la Cuenca	km	P	7.236
03	CURVA HIPSOMETRICA Y FRECUENCIA DE ALTITUDES			
	Altitud Media de la Cuenca	msnm	Hmed	3923.79
	Altitud min Frecuente	msnm	Hfre	3446.00
	Altitud de Frecuencia Media	msnm	Hfre med	3659.00



04	INDICES REPRESENTATIVOS			
	Factor de Forma	-	F	0.296
	Indice de Compacidad o Indice de Gravelious	-	K	1.344
05	RECTANGULO EQUIVALENTE			
	Largo Equivalente	km	L	2.792
	Ancho Equivalente	km	l	0.826
06	PENDIENTE DE LA CUENCA			
	Pendiente media de la Cuenca	%	S	13.75
07	PERFIL LONGITUDINAL DEL CAUCE PRINCIPAL			
	Longitud del Cauce Principal	km	L Rio	2,883.47
	Desnivel del Cauce Principal	km	ΔH Rio	96
08	PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL			
	Pendiente del Cauce Principal	%	S rio	0.119%
	Pendiente geométrica de la red hídrica	m/m	S geo hid	3.380%

N°	PENDIENTE MIN (%)	PENDIENTE MAX (%)	PENDIENTE MEDIA (%)	CANTIDAD	PENDIENTE MEDIA (%) * CANTIDAD
1	0	10	3.41	16,428	55,962.36
2	10	20	14.45	4,147	59,905.36
3	20	30	24.57	2,268	55,735.40
4	30	40	34.68	1,574	54,586.11
5	40	50	44.54	1,008	44,893.70
6	50	60	54.99	720	39,590.33
7	60	70	64.50	531	34,250.39
8	70	80	74.24	236	17,521.27
9	80	90	83.68	64	5,355.54
10	90	100	94.57	20	1,891.42
11	100	110	104.96	12	1,259.51
12	112	120	114.18	4	456.73
			TOTAL	27,012.0	371408.14
			PENDIENTE DE LA CUENCA		13.75 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
HIDROLOGIA DE LA CUENCA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO Sur - ZONA : 19

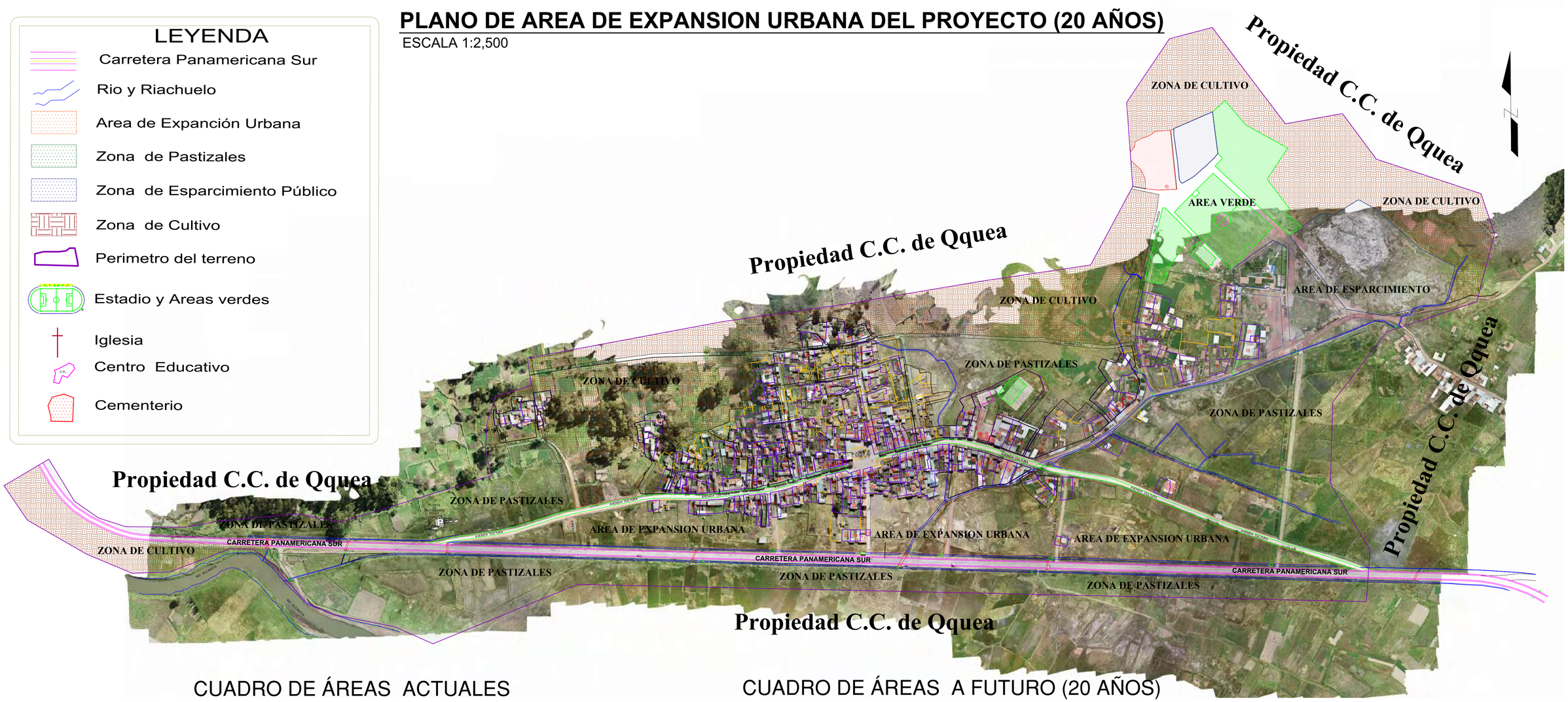
LAMINA: PH-01

PLANO DE AREA DE EXPANSION URBANA DEL PROYECTO (20 AÑOS)

ESCALA 1:2,500

LEYENDA

- Carretera Panamericana Sur
- Rio y Riachuelo
- Area de Expanción Urbana
- Zona de Pastizales
- Zona de Esparcimiento Público
- Zona de Cultivo
- Perimetro del terreno
- Estadio y Areas verdes
- Iglesia
- Centro Educativo
- Cementerio



CUADRO DE ÁREAS ACTUALES

	DESCRIPCIÓN	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
1	ÁREA ÚTIL		473,616.633
	Área de Vivienda	78,641.005	78,641.005
	Area Total del Equipamiento Urbano		394,975.628
	Recreación Pública	14515.392	
	- Plaza	1,351.036	
	- Àrea Deportiva (estadio y losa dep)	7,651.298	
	- Àrea de Esparcimiento Pùblico (qosqora y parqueo)	5,513.058	
	Servicios Complementarios	8231.065	
	- Educaciòn	4,463.584	
	- Servicios Comunales (municipio y salon comunal)	286.658	
	- Otros Fines (cementerio)	3,480.823	
	Otros usos de suelo	372,229.171	
	- Agricultura	157,972.789	
	- Area de Pastoreo	179,689.526	
	- Area sin Uso	34,566.856	

CUADRO DE ÁREAS A FUTURO (20 AÑOS)

	DESCRIPCIÓN	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
1	ÁREA ÚTIL		473,616.633
	Área de Vivienda	157,117.048	157,117.048
	Area Total del Equipamiento Urbano		316,499.585
	Recreación Pública	51,008.152	
	- Plaza	1,351.036	
	- Àrea Deportiva (estadio y losa dep)	18,134.926	
	- Àrea de Esparcimiento Pùblico (qosqora y parqueo)	31,522.190	
	Servicios Complementarios	8231.065	
	- Educaciòn	4,463.584	
	- Servicios Comunales (municipio y salon comunal)	286.658	
	- Otros Fines (cementerio)	3,480.823	
	Otros usos de suelo	257,260.368	
	- Agricultura	121,049.990	
	- Area de Pastoreo	136,210.378	
	- Area sin Uso	0.000	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE AREA DE EXPANSION URBANA DEL PROYECTO

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

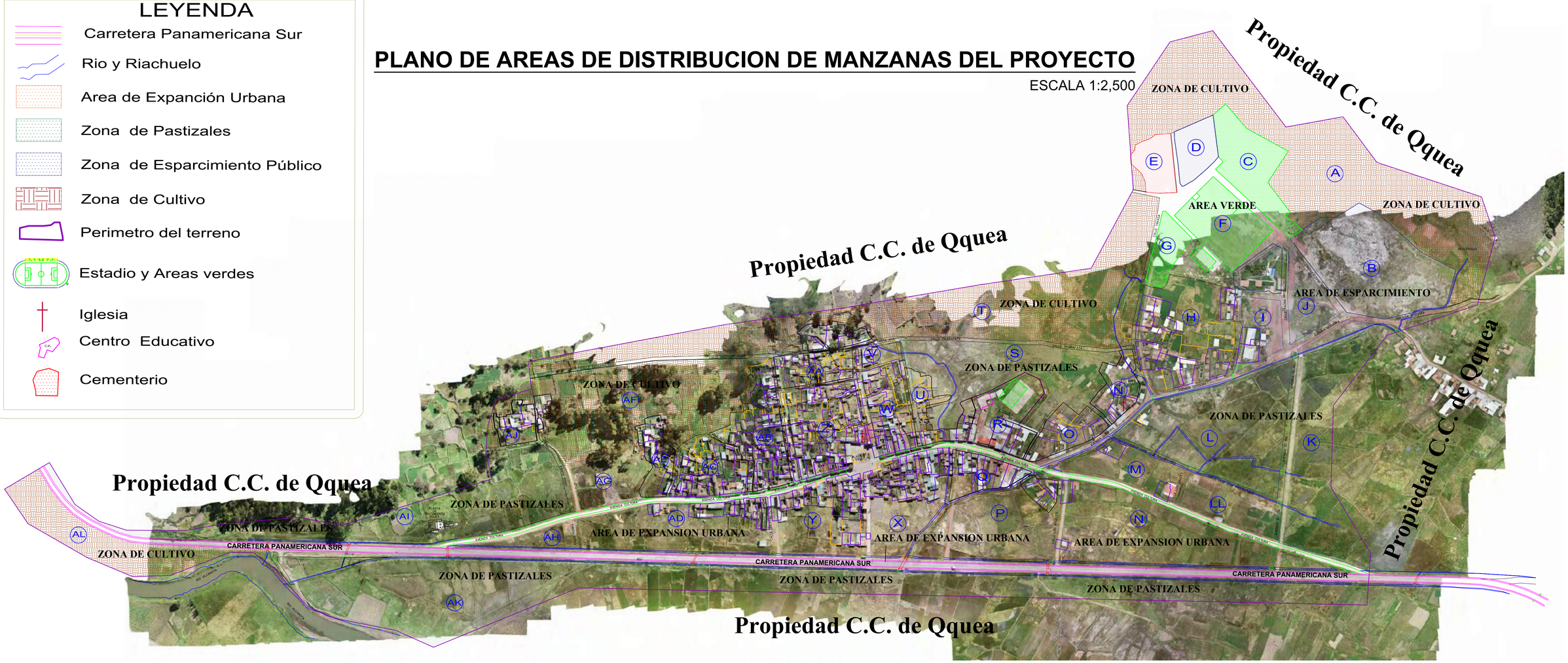
LAMINA: P-AEU

PLANO DE AREAS DE DISTRIBUCION DE MANZANAS DEL PROYECTO

ESCALA 1:2,500

LEYENDA

- Carretera Panamericana Sur
- Rio y Riachuelo
- Area de Expanción Urbana
- Zona de Pastizales
- Zona de Esparcimiento Público
- Zona de Cultivo
- Perimetro del terreno
- Estadio y Areas verdes
- Iglesia
- Centro Educativo
- Cementerio



CUADRO DE ÁREAS ACTUALES

	DESCRIPCIÓN	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
1	ÁREA ÚTIL		473,616.633
	Área de Vivienda	78,641.005	78,641.005
	Area Total del Equipamiento Urbano		394,975.628
	Recreación Pública	14515.392	
	- Plaza	1,351.036	
	- Àrea Deportiva (estadio y losa dep)	7,651.298	
	- Àrea de Esparcimiento Pùblico (qosqora y parqueo)	5,513.058	
	Servicios Complementarios	8231.065	
	- Educaciòn	4,463.584	
	- Servicios Comunales (municipio y salon comunal)	286.658	
	- Otros Fines (cementerio)	3,480.823	
	Otros usos de suelo	372,229.171	
	- Agricultura	157,972.789	
	- Area de Pastoreo	179,689.526	
	- Area sin Uso	34,566.856	

CUADRO DE ÁREAS A FUTURO (20 AÑOS)

	DESCRIPCIÓN	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
1	ÁREA ÚTIL		473,616.633
	Área de Vivienda	157,117.048	157,117.048
	Area Total del Equipamiento Urbano		316,499.585
	Recreación Pública	51,008.152	
	- Plaza	1,351.036	
	- Àrea Deportiva (estadio y losa dep)	18,134.926	
	- Àrea de Esparcimiento Pùblico (qosqora y parqueo)	31,522.190	
	Servicios Complementarios	8231.065	
	- Educaciòn	4,463.584	
	- Servicios Comunales (municipio y salon comunal)	286.658	
	- Otros Fines (cementerio)	3,480.823	
	Otros usos de suelo	257,260.368	
	- Agricultura	121,049.990	
	- Area de Pastoreo	136,210.378	
	- Area sin Uso	0.000	

CUADRO DE AREA (MZ)		
MANZANA	AREA	PERIMETRO
A	42,796.974	
B	17,649.902	
C	7,606.958	
D	3,249.042	
E	3,480.823	
F	7,651.298	
G	2,719.450	
H	14,626.426	
I	6,751.439	
J	3,963.287	
K	21,911.434	
L	20,866.760	
LL	5,738.439	
M	5,587.116	
N	17,409.283	
Ñ	3,278.394	
O	3,847.039	
P	11,527.687	
Q	3,650.185	
R	6,338.861	

CUADRO DE AREA (MZ)		
MANZANA	AREA	PERIMETRO
S	17,294.847	
T	43,150.351	
U	3,517.252	
V	1,378.541	
W	5,931.348	
X	12,305.400	
Y	9,673.995	
Z	9,451.303	
AA	3,739.296	
AB	8,054.390	
AC	5,538.902	
AD	13,640.517	
AE	3,200.384	
AF	25,379.800	
AG	5,717.711	
AH	2,260.175	
AI	22,800.958	
AJ	3,394.484	
AK	55,376.410	
AL	11,159.772	
TOTAL	473,616.633	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE AREA DE DISTRIBUCION DE MANZANAS DEL PROYECTO

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

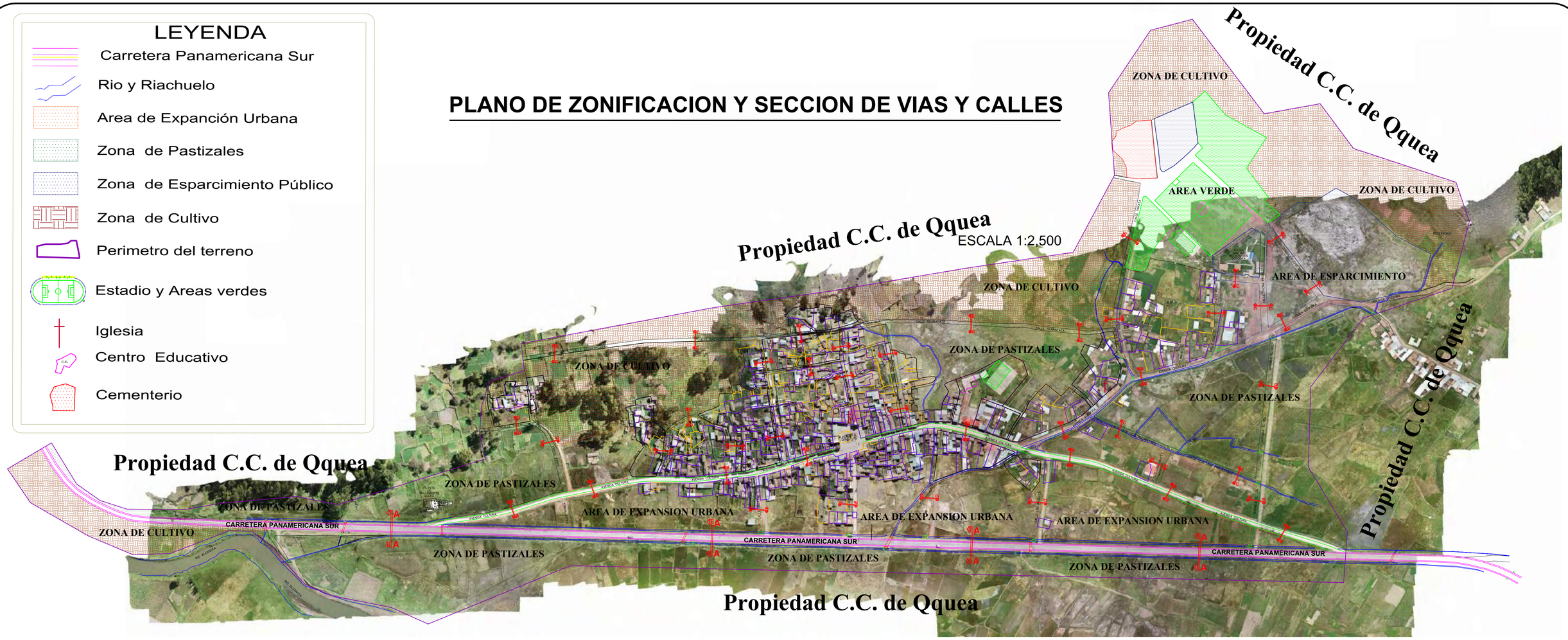
LAMINA: P-DM

PLANO DE ZONIFICACION Y SECCION DE VIAS Y CALLES

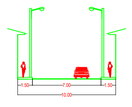
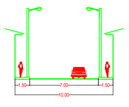
ESCALA 1:2,500

LEYENDA

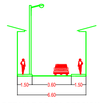
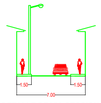
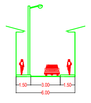
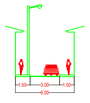
- Carretera Panamericana Sur
- Rio y Riachuelo
- Area de Expanción Urbana
- Zona de Pastizales
- Zona de Esparcimiento Público
- Zona de Cultivo
- Perimetro del terreno
- Estadio y Areas verdes
- Iglesia
- Centro Educativo
- Cementerio



SECCIONES DE VIAS

SECCION ACTUAL	PROPUESTA	VIAS
 DETALLE DE VIA:SECCION A-A ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION A-A ESC. 1:500	CARRETERA PANAMERICANA - SUR
 DETALLE DE VIA:SECCION B-B ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION B-B ESC. 1:500	• AV. CULTURA • AV. EL SOL • CALLE QOSQORA
 DETALLE DE VIA:SECCION C-C ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION C-C ESC. 1:500	• CALLE LEQE LEQE • CALLE YUNCA • CALLE CUSCO • CALLE TACNA • CALLE SAQSAYHUAMAN • CALLE PUNO

SECCIONES DE VIAS

SECCION ACTUAL	PROPUESTA	VIAS
 DETALLE DE VIA:SECCION D-D ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION D-D ESC. 1:500	• CALLE LOS INCAS • CALLE LOS ANGELES
 DETALLE DE VIA:SECCION E-E ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION E-E ESC. 1:500	• CALLE TIKARAPATA • CALLE TUPAC AMARU • CALLE YUNKA • CALLE LIBERTAD • CALLE YAKASA • CALLE LOS SAUCES
 DETALLE DE VIA:SECCION F-F ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION F-F ESC. 1:500	• CCALLE AYACUCHO • CALLE CARMEN • CALLE YUNKA • CALLE SANTA ANA • CALLE ROSARIO • CALLE SAN JOSE
 DETALLE DE VIA:SECCION G-G ESC. 1:500	 DETALLE DE VIA:SECCION G-G ESC. 1:500	• CALLE BOLOGNESI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE ZONIFICACION Y SECCIONES DE VIAS Y CALLES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: SC-01

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

SIMBOLO	COLOR	OBRA	IMPACTO AMBIENTAL	MITIGACION
	ROJO	Excavaciones con maquinaria o mano de obra en gran magnitud, para construccion de cimentaciones de Captacion, Pase Aereo, Reservorio y PTAR.	Excedente de material de tierra a consecuencia de la excavación y corte en terreno. Deforestación de arbustos y plantas existentes.	Limpieza y traslado de material excedente a botaderos y rellenos naturales del centro poblado de Qquea. Reforestación con plantas nativas de la zona.
	VERDE	Excavación con maquinaria y/o manual para apertura de zanjas en línea de conducción de agua potable.	Deforestación de árboles, arbustos y otras plantas del lugar.	Inmediata restitución de material excavado y estabilización de taludes resultado del corte e inmediata reforestación con plantaciones adecuadas al lugar.
	NARANJA	Excavación con maquinaria o mano de obra en menor volumen, para apertura de zanjas en la línea de distribución de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.	Excedente de material de tierra dentro de las calles de la población que afecta la transitabilidad normal de los ciudadanos.	Traslado de material excedente en volquetes a lugares de dispociciones de desechos solidos del centro poblado de Qquea.
	NEGRO	Vaciado de concreto simple y concreto armado en estructuras y obras de arte del proyecto.	Excedente de material de concreto, bolsas de cemento y otros materiales	Traslado de material excedente de concreto en volquetes a lugares de dispociciones de desechos solidos del centro poblado de Qquea. Y limpieza final.
	CELESTE	Rotura de pavimento en las calles y demoliciones de obras existentes.	Contaminacion del aire, polvo y sonido, que ocacionan molestias a los ciudadanos y la transitabilidad normal.	Inmediata reposicion de pavimento en calles con la finalidad de evitar la intransitabilidad. Programar horarios donde no se pueda ocacionar malestares de polvo y sonido.
	AMARILLO	Extraccion de agua para fabricacion de concreto en obras hidraulicas.	Contaminacion del agua con agentes quimicos y/o naturales.	Monitoreo y control de calidad de agua. Derivacion de agua para captarlo de manera indirecta y de manera controlada respetando el caudal ecologico.

247500.000 248000.000 248500.000 249000.000 249500.000 250000.000 250500.000 251000.000

8435000.000 8434500.000 8434000.000 8433500.000 8433000.000

CRPT6-1
X: 250866.1 m
Y:8435195.4 m
Z: 4266.7 m

CAPTACION QOLOPUQUIO
CAUDAL: 1.95 l/s
X: 250946.1 m
Y: 8435310.3 m
Z: 4333.3 m

CRPT6-3
X: 250590.9 m
Y:8434948.5 m
Z: 4133.6 m

CRPT6-2
X: 250755.3 m
Y:8435071.8 m
Z: 4199.6 m

PASE AEREO - 1
LONG: 5.0 m
X: 250217.7 m
Y:8434673.9 m
Z:4034.5 m

CRPT6-4
X: 250367.0 m
Y:8434782.2 m
Z: 4066.8 m

CRPT6-5
X: 249887.4 m
Y: 8434371.6 m
Z: 3998.2 m

PASE AEREO - 2
LONG: 30.0 m
X: 249909.8 m
Y:8434404.0 m
Z:4002.0 m

PASE AEREO - 3
LONG: 15.0 m
X: 249503.4 m
Y: 8434026.7 m
Z: 3926.4 m

CRPT6-6
X: 249595.8 m
Y: 8434077.9 m
Z: 3933.7 m

CRPT6-7
X: 249161.4 m
Y: 8433867.2 m
Z: 3867.5 m

PASE AEREO - 5
LONG: 5.0 m
X: 248860.8 m
Y: 8433690.7 m
Z: 3788.8 m

PASE AEREO - 4
LONG: 20.0 m
X: 249073.2 m
Y: 8433755.1 m
Z: 3825.0 m

CRPT6-8
X: 248928.1 m
Y: 8433701.5 m
Z: 3801.1 m

PASE AEREO - 6
LONG: 5.0 m
X: 248464.6 m
Y: 8433517.9 m
Z: 3724.7 m

CRPT6-9
X: 248708.8 m
Y: 8433587.0 m
Z: 3740.8 m

CRPT6-10
X: 248069.0 m
Y:8433288.3 m
Z: 3676.5 m

PASE AEREO - 7
LONG: 10.0 m
X: 247666.9 m
Y:8432906.5 m
Z: 3625.4 m

LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

N

LAMINA 1 (PIAM-C)

LAMINA 2 (PIAM-D)

LEYENDA

- CAPTACION
- LINEA DE CONDUCCION
- CAMARA ROMPRESIONES
- PASES AEREOS
- RESERVORIO
- VIVIENDA
- CURVAS MAYORES @ 5m
- CURVAS MENORES @ 1M

PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

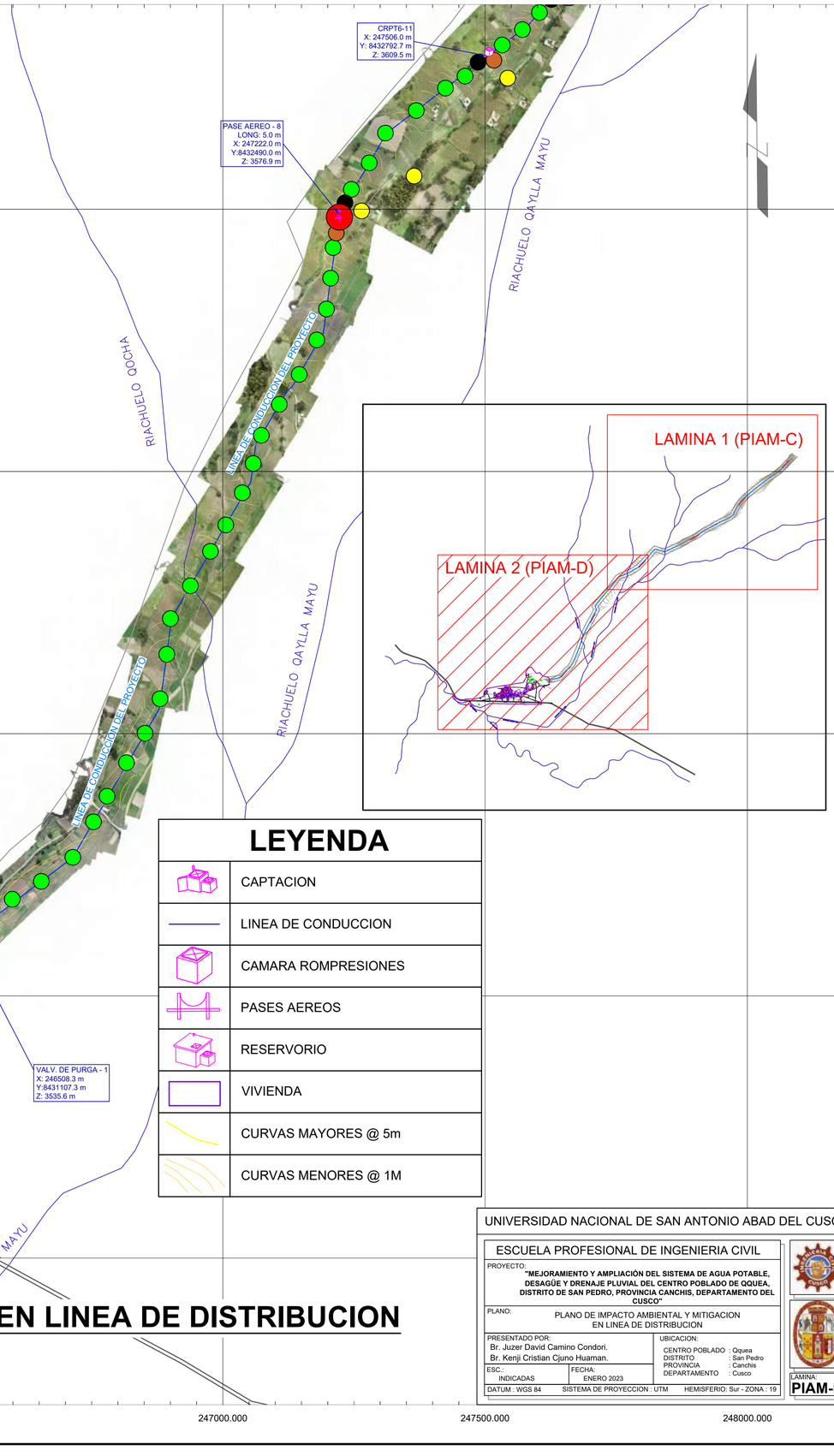
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PIAM-C

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

SIMBOLO	COLOR	OBRA	IMPACTO AMBIENTAL	MITIGACION
	ROJO	Excavaciones con maquinaria o mano de obra en gran magnitud, para construccion de cimentaciones de Captacion, Pase Aereo, Reservorio y PTAR.	Excedente de material de tierra a consecuencia de la excavación y corte en terreno. Deforestación de arbustos y plantas existentes.	Limpieza y traslado de material excedente a botaderos y rellenos naturales del centro poblado de Qquea. Reforestación con plantas nativas de la zona.
	VERDE	Excavación con maquinaria y/o manual para apertura de zanjas en línea de conducción de agua potable.	Deforestación de árboles, arbustos y otras plantas del lugar.	Inmediata restitución de material excavado y estabilización de taludes resultado del corte e inmediata reforestación con plantaciones adecuadas al lugar.
	NARANJA	Excavación con maquinaria o mano de obra en menor volumen, para apertura de zanjas en la línea de distribución de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.	Excedente de material de tierra dentro de las calles de la población que afecta la transitabilidad normal de los ciudadanos.	Traslado de material excedente en volquetes a lugares de dispociciones de desechos solidos del centro poblado de Qquea.
	NEGRO	Vaciado de concreto simple y concreto armado en estructuras y obras de arte del proyecto.	Excedente de material de concreto, bolsas de cemento y otros materiales	Traslado de material excedente de concreto en volquetes a lugares de dispociciones de desechos solidos del centro poblado de Qquea. Y limpieza final.
	CELESTE	Rotura de pavimento en las calles y demoliciones de obras existentes.	Contaminacion del aire, polvo y sonido, que ocacionan molestias a los ciudadanos y la transitabilidad normal.	Inmediata reposicion de pavimento en calles con la finalidad de evitar la intransitabilidad. Programar horarios donde no se pueda ocacionar malestares de polvo y sonido.
	AMARILLO	Extraccion de agua para fabricacion de concreto en obras hidraulicas.	Contaminacion del agua con agentes quimicos y/o naturales.	Monitoreo y control de calidad de agua. Derivacion de agua para captarlo de manera indirecta y de manera controlada respetando el caudal ecologico.



LEYENDA

	CAPTACION
	LINEA DE CONDUCCION
	CAMARA ROMPRESIONES
	PASES AEREOS
	RESERVORIO
	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 5m
	CURVAS MENORES @ 1M

PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 | SISTEMA DE PROYECCION : UTM | HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: PIAM-D

Infraestructura u Obra	Unidad	Cant.	Vulnerabilidad	Riesgo Asociado	Medidas de Mitigación
Captacion	Global	1	Hidrológica	Riesgo a ser destruida en un posible huayco.	Proteccion con muros de concreto
Linea de Conduccion	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos, huaycos y fallas geologicas.	Mantenimiento periodico, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Reservorio	Global	1	Geológico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Sistema de Distribucion de agua potable	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Sistema de Alcantarillado Sanitario	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, obstruccion de tuberias por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, inundacion y obstruccion de tuberias por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto. El proyecto Vilcanota y la construccion del nuevo puente de San Jose mitigaran las inundaciones que se producen en esa zona
Sistema de Drenaje Pluvial	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, obstruccion de canales por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones por lluvias intensas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.

LEYENDA

- CAPTACION
- LINEA DE CONDUCCION
- CAMARA ROMPRESIONES
- PASES AEREOS
- RESERVORIO
- VIVIENDA
- CURVAS MAYORES @ 5m
- CURVAS MENORES @ 1M

CRPT6-1 X: 250866.1 m Y:8435195.4 m Z: 4266.7 m

CAPTACION QOLOPUQUIO CAUDAL: 1.95 l/s X: 250946.1 m Y: 8435310.3 m Z: 4333.3 m

CRPT6-3 X: 250590.6 m Y:8434948.5 m Z: 4133.6 m

CRPT6-4 X: 250367.0 m Y:8434782.2 m Z: 4066.8 m

CRPT6-2 X: 250755.3 m Y:8435071.8 m Z: 4199.6 m

PASE AEREO - 1 LONG: 5.0 m X: 250217.7 m Y:8434673.9 m Z:4034.5 m

LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

CRPT6-5 X: 249887.4 m Y: 8434371.6 m Z: 3998.2 m

PASE AEREO - 2 LONG: 30.0 m X: 249909.8 m Y:8434404.0 m Z:4002.0 m

PASE AEREO - 3 LONG: 15.0 m X: 249503.4 m Y: 8434026.7 m Z: 3926.4 m

CRPT6-7 X: 249161.4 m Y: 8433867.2 m Z: 3867.5 m

CRPT6-6 X: 249595.8 m Y: 8434077.9 m Z: 3933.7 m

PASE AEREO - 5 LONG: 5.0 m X: 248860.8 m Y: 8433690.7 m Z: 3788.8 m

LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

PASE AEREO - 6 LONG: 5.0 m X: 248464.6 m Y: 8433517.9 m Z: 3724.7 m

PASE AEREO - 4 LONG: 20.0 m X: 249073.2 m Y: 8433755.1 m Z: 3825.0 m

CRPT6-8 X: 248928.1 m Y: 8433701.5 m Z: 3801.1 m

CRPT6-10 X: 248069.0 m Y:8433288.3 m Z: 3676.5 m

CRPT6-9 X: 248708.8 m Y: 8433587.0 m Z: 3740.8 m

LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

PASE AEREO - 7 LONG: 10.0 m X: 247666.9 m Y:8432906.5 m Z: 3625.4 m

LAMINA 1 (PVRM-C)

LAMINA 2 (PVRM-D)

PRINCIPALES AMENAZAS PARTICULARES IDENTIFICADAS		PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Nivel freático alto o zonas de inundación	Si	Nivel a 0.5 metros de profundidad en la zona cercana al rio y en la comunidad está a más de 2.0 metros
2	Pendientes de talud mayores o iguales a 35°	Si	En zonas cercanas al reservorio
3	Laderas con suelos inestables	No	No presenta laderas inestables
4	Las fuentes de agua son susceptibles a sequias	No	No por ser de acuífero
5	Zonas de contaminación ambiental	No	Los desechos son enviedos al desagüe que recolecta y enviado a la planta de tratamiento
6	Huaycos y/o avalanchas	No	No existe.
7	En cercanías existen flujos de aguas subterránea	No	No existe.

RIESGO = PELIGRO x VULNERABILIDAD R = P x V		VULNERABILIDAD			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
PELIGRO	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	Alto	Medio	Medio	Alto	Muy alto
	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Alto

PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE CONDUCCION

PRESENTADO POR: Br. Juzer David Camino Condori. Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION: CENTRO POBLADO : Qquea; DISTRITO : San Pedro; PROVINCIA : Canchis; DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

LAMINA: PVRM-C

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

247500.000 248000.000 248500.000 249000.000 249500.000 250000.000 250500.000 251000.000

8435000.000 8434500.000 8434000.000 8433500.000 8433000.000

Infraestructura u Obra	Unidad	Cant.	Vulnerabilidad	Riesgo Asociado	Medidas de Mitigación
Captacion	Global	1	Hidrológica	Riesgo a ser destruida en un posible huayco.	Proteccion con muros de concreto
Linea de Conduccion	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos, huaycos y fallas geologicas.	Mantenimiento periodico, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Reservorio	Global	1	Geológico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Sistema de Distribucion de agua potable	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Sistema de Alcantarillado Sanitario	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, obstruccion de tuberias por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, inundacion y obstruccion de tuberias por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto. El proyecto Vilcanota y la construccion del nuevo puente de San Jose mitigaran las inundaciones que se producen en esa zona
Sistema de Drenaje Pluvial	Global	1	Hidrologico, Geologico y Sismico	Riesgo a ser destruido por movimientos sismicos y fallas geologicas, obstruccion de canales por conexiones erradas y personas mal intensionadas, inundaciones por lluvias intensas.	Mantenimiento, limpieza permanente de sistema y cocientizacion a usuarios para uso correcto.

PRINCIPALES AMENAZAS PARTICULARES IDENTIFICADAS		PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Nivel freático alto o zonas de inundación	Si	Nivel a 0.5 metros de profundidad en la zona cercana al rio y en la comunidad está a más de 2.0 metros
2	Pendientes de talud mayores o iguales a 35°	Si	En zonas cercanas al reservorio
3	Laderas con suelos inestables	No	No presenta laderas inestables
4	Las fuentes de agua son susceptibles a sequias	No	No por ser de acuífero
5	Zonas de contaminación ambiental	No	Los desechos son enviedos al desagüe que recolecta y enviado a la planta de tratamiento
6	Huaycos y/o avalanchas	No	No existe.
7	En cercanías existen flujos de aguas subterránea	No	No existe.

LEYENDA

- CAPTACION
- LINEA DE CONDUCCION
- CAMARA ROMPRESIONES
- PASES AEREOS
- RESERVORIO
- VIVIENDA
- CURVAS MAYORES @ 5m
- CURVAS MENORES @ 1M

CRPT6-11
X: 247506.0 m
Y: 8432792.7 m
Z: 3609.5 m

PASE AEREO - 8
LONG: 5.0 m
X: 247222.0 m
Y:8432490.0 m
Z: 3576.9 m

RESERVORIO - 1
Cap: 150 m3
X: 246310.5 m
Y:8431070.8 m
Z: 3566.9 m

VALV. DE PURGA - 1
X: 246508.3 m
Y:8431107.3 m
Z: 3535.6 m

PTAR MAYUPATA - 1
Cap: 2300 m3
X: 244997.329 m
Y:8430693.404 m
Z: 3523.5 m

RIACHUELO QAYLLA MAYU

LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

CARRETERA PANAMERICANA SUR

RIO VILCANOTA

LAMINA 1 (PVRM-C)

LAMINA 2 (PVRM-D)

RIESGO = PELIGRO x VULNERABILIDAD R = P x V		VULNERABILIDAD			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
PELIGRO	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	Alto	Medio	Medio	Alto	Muy alto
	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Alto

PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCION

ESCALA 1:5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE VULNERABILIDAD, RIESGO Y MITIGACION EN LINEA DE DISTRIBUCION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

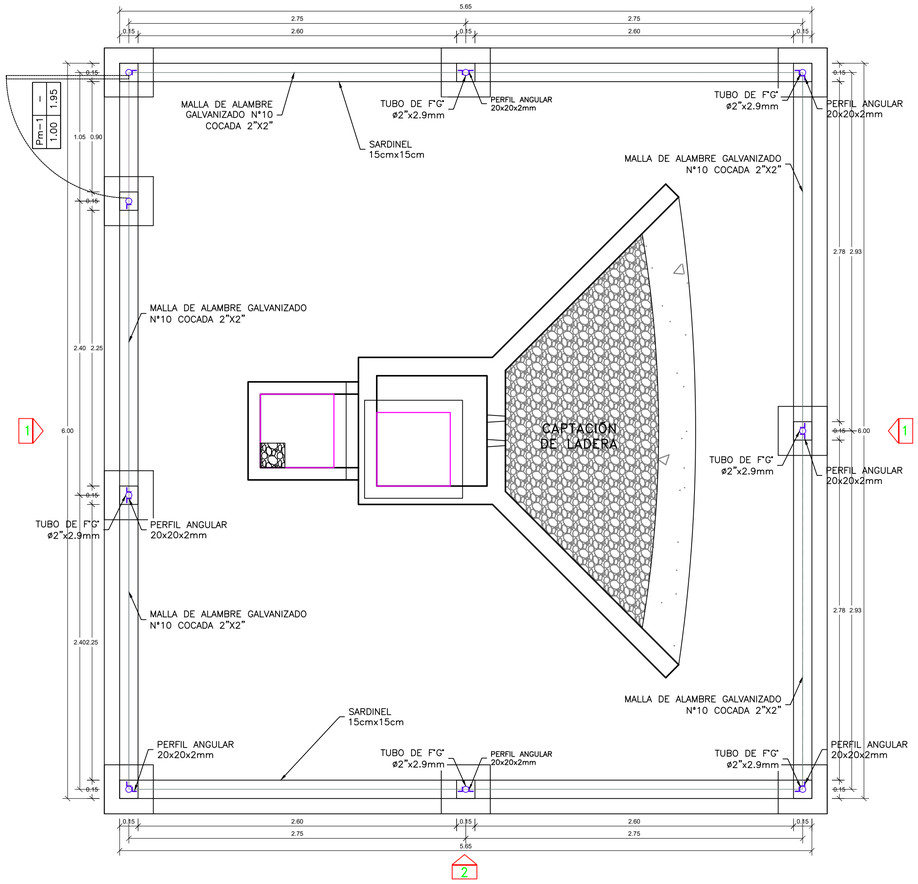
FECHA: ENERO 2023

LAMINA: PVRM-D

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

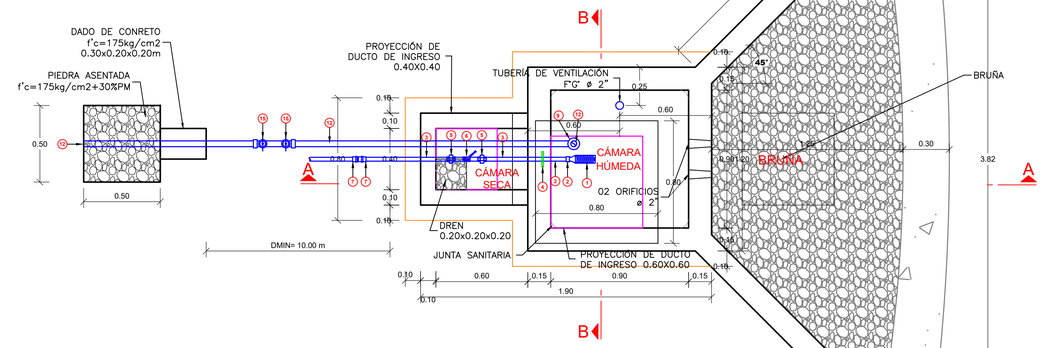
244500.000 245000.000 245500.000 246000.000 246500.000 247000.000 247500.000 248000.000

8432500.000 8432000.000 8431500.000 8431000.000 8430500.000



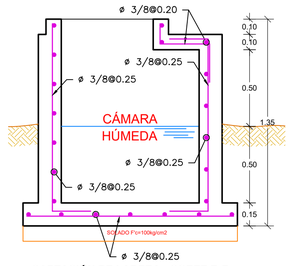
CERCO PERIMETRICO

ESC.: 1/25



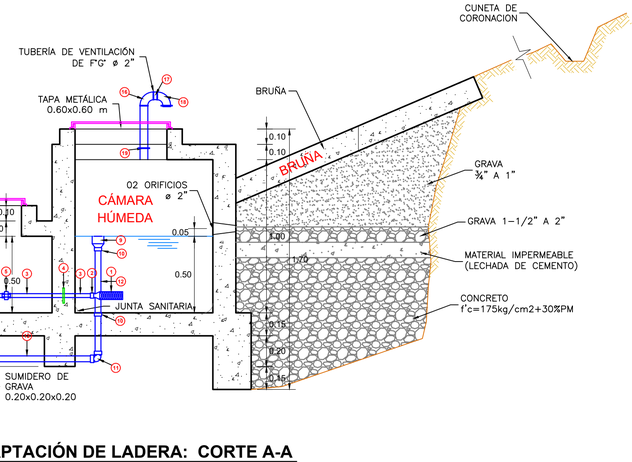
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA

ESC. 1/20



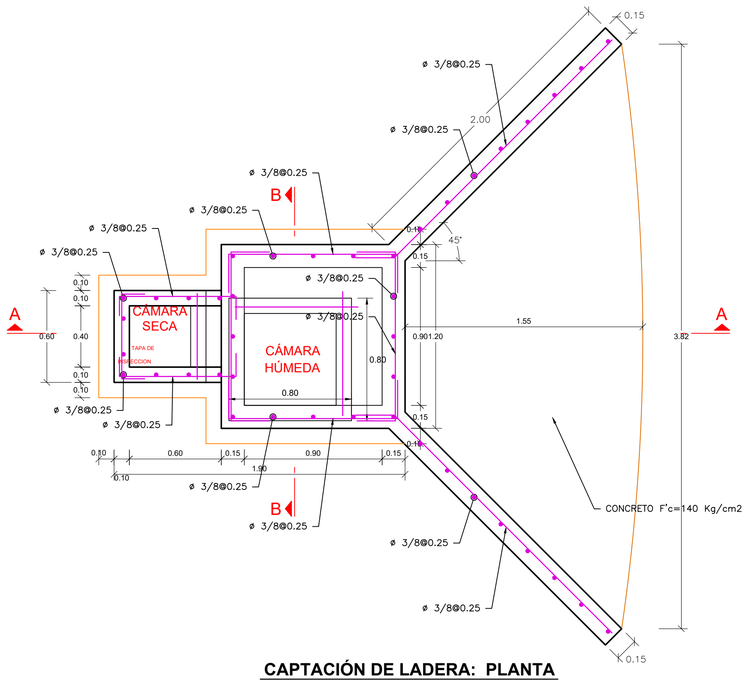
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20



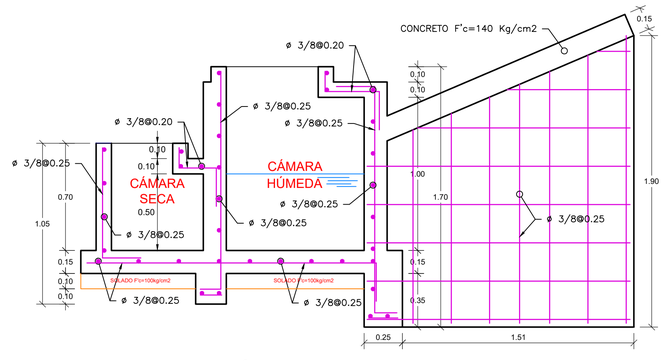
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



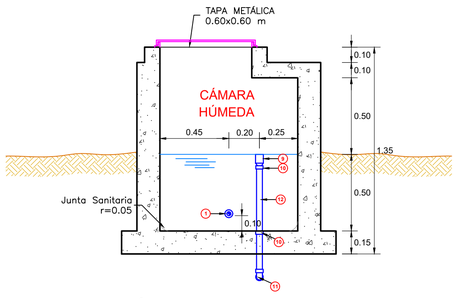
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA

ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO CARA SECA	40 mm
MURO CARA HUMEDA	50 mm
LOSA DE TECHO	30 mm
LOSA DE FONDO	40 mm
EMPALMES:	
ø 3/8" : 50 mm	
ø 1/2" : 60 mm	
ø 5/8" : 75 mm	
ø 3/4" : 90 mm	
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR – ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR – REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW.
	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.166 : 2008 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE–ZINC Y COBRE–ESTAÑO PARA AGUA.

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

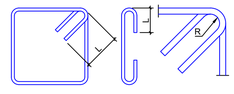
EMPALMES POR TRASLAPE



NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

ø	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

DETALLES TIPICOS DE ESTRIBOS



ø	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: CAPTACION TIPO LADERA
ARQUITECTURA Y ESTRUCTURAS

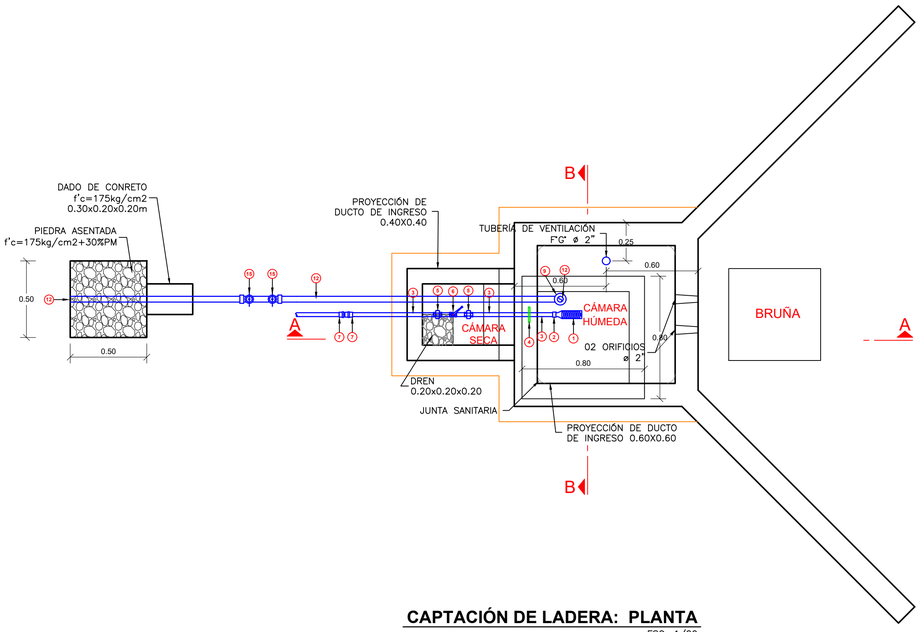
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

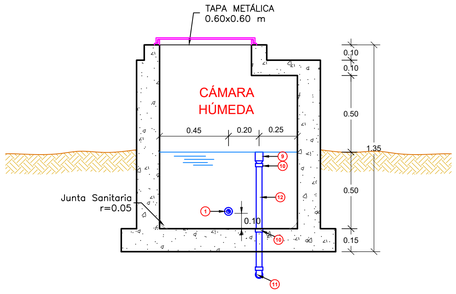
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CAP-01**



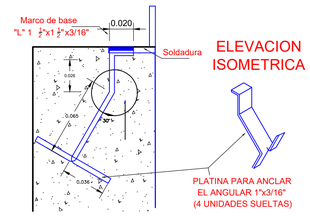
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA

ESC. 1/20



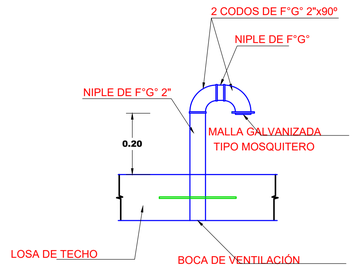
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20



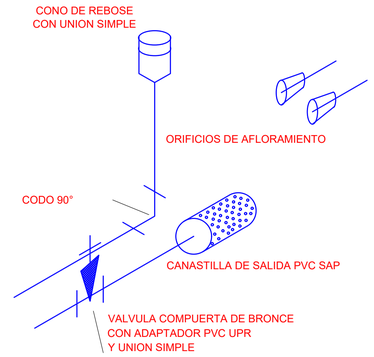
DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:2.5



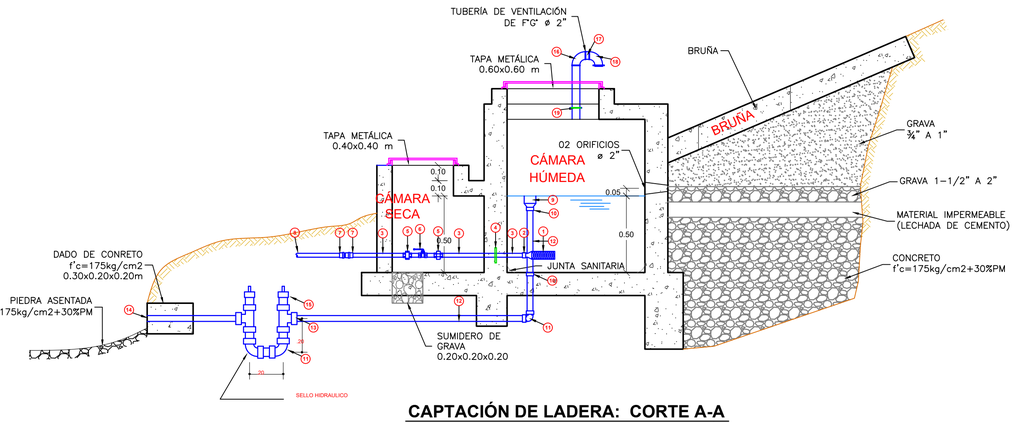
DETALLE DE VENTILACIÓN

ESC. 1:10



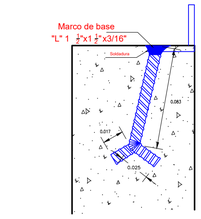
ISOMETRICO

LISTADO DE ACCESORIOS		
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE PVC DE 3"	1 UND.
2	UNION ROSCADA DE PVC DE 1 1 /2"	2 UND.
3	TUBERIA PVC DE 1 1/2"	1 UND.
4	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° 1 1/2", NIPLE F°G° (L=0.20 m) CON ROSCA, ISO – 65 Serie I (Standart)	1 UND.
5	UNIÓN UNIVERSAL PVC DE 1 1/2", NIPLE PVC DE 1 1/2"	2 UND.
6	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
7	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015	1 UND.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC DE 3"	1 UND.
10	UNION SP PVC DE 2 1/2"	2 UND.
11	CODO SP PVC DE 2 1/2" x 90°	3 UND.
12	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2 1/2", NTP 399.002:2015	1 UND.
13	TEE SP PVC DE 2 1/2"	2 UND.
14	TAPÓN SP PVC 2 1/2" CON PERFORACIONDE 3/16"	1 UND.
15	TAPÓN SP PVC 2 1/2"	2 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
16	CODO 90° F°G° 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F°G° DE 2", ISO – 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F°G° 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.
19	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° 2", NIPLE F°G° (L=0.20 m) CON ROSCA, ISO – 65 Serie I (Standart)	1 UND.



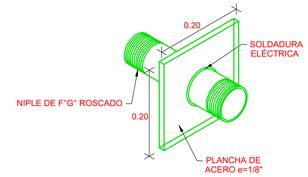
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



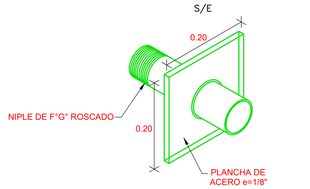
DETALLE ANCLAJE - FIERRO

ESC. 1:2.5



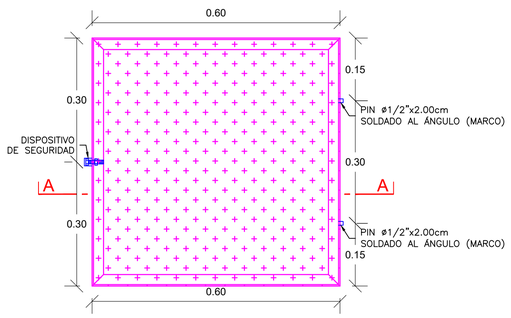
DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION

S/E



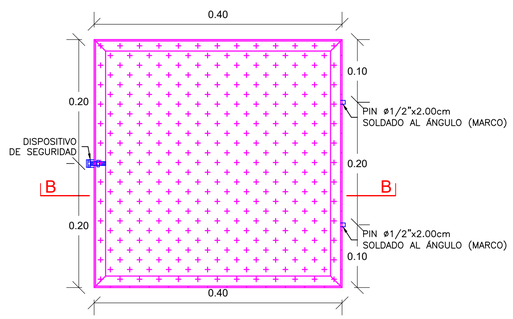
DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA

S/E



PLANTA: TAPA METÁLICA CAMARA HUMEDA

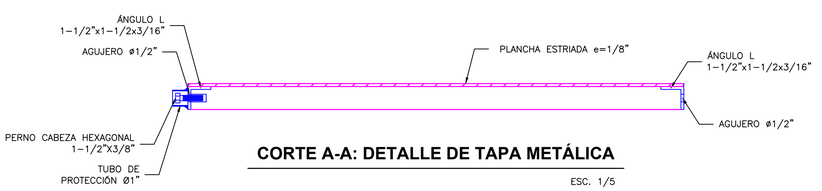
ESC. 1:10



PLANTA: TAPA METÁLICA CAMARA SECA

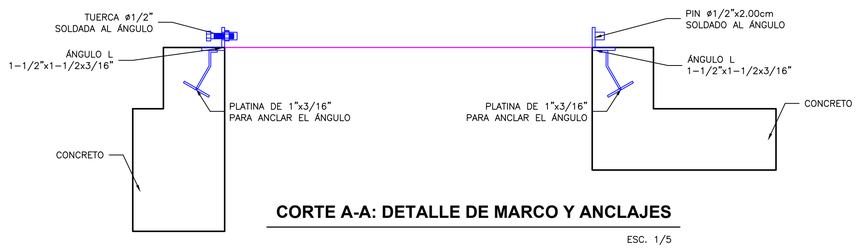
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO CARA SECA	40 mm
MURO CARA HUMEDA	50 mm
LOSA DE TECHO	30 mm
LOSA DE FONDO	40 mm
EMPALMES:	
ø 3/8" : 50 mm	
ø 1/2" : 60 mm	
ø 5/8" : 75 mm	
ø 3/4" : 90 mm	
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR – ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR – REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	



CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5



CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW.
	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.166 : 2008 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE–ZINC Y COBRE–ESTAÑO PARA AGUA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: CAPTACION TIPO LADERA - INSTALACIONES HIDRAULICAS Y DETALLES

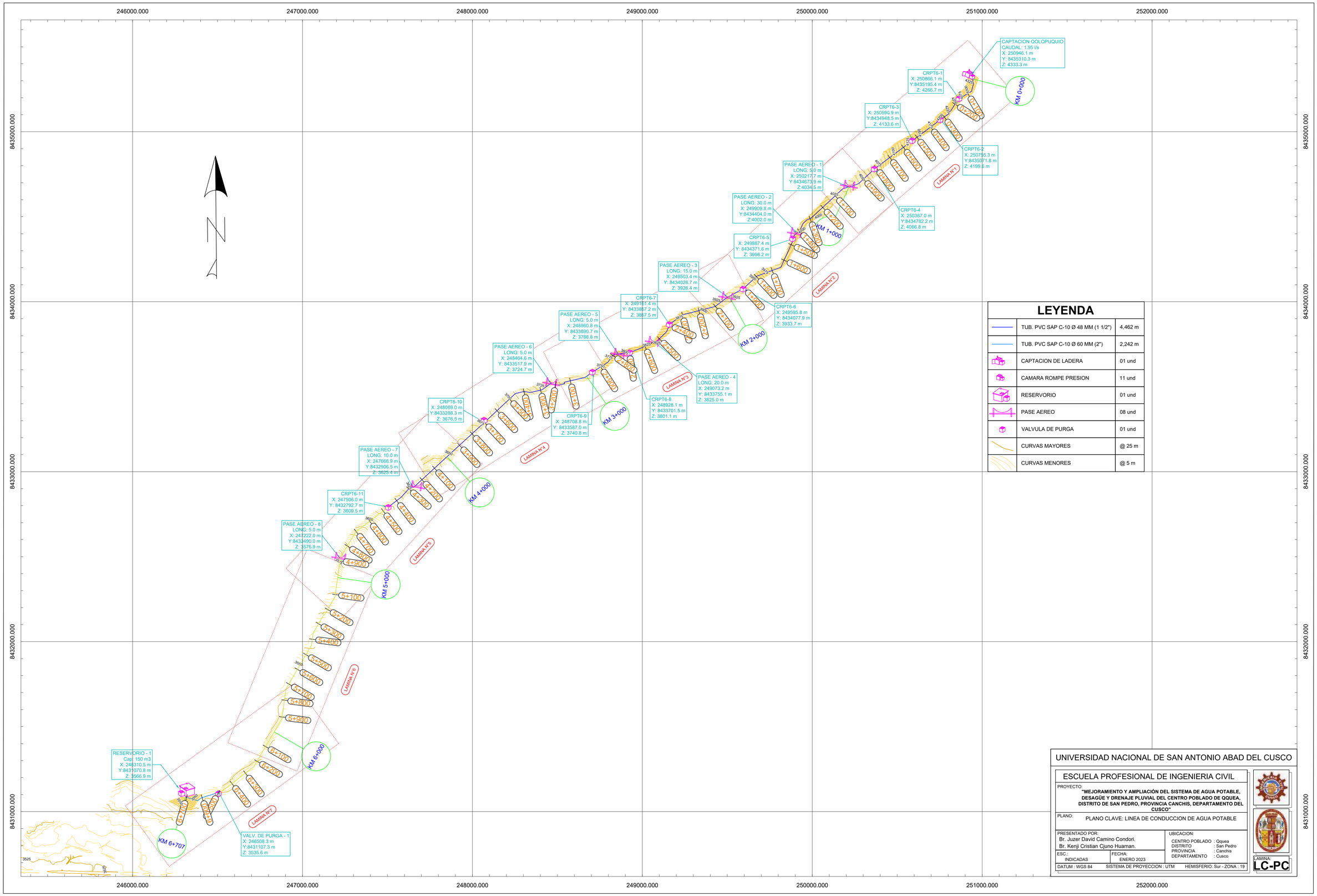
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CAP-02**



LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO CLAVE: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

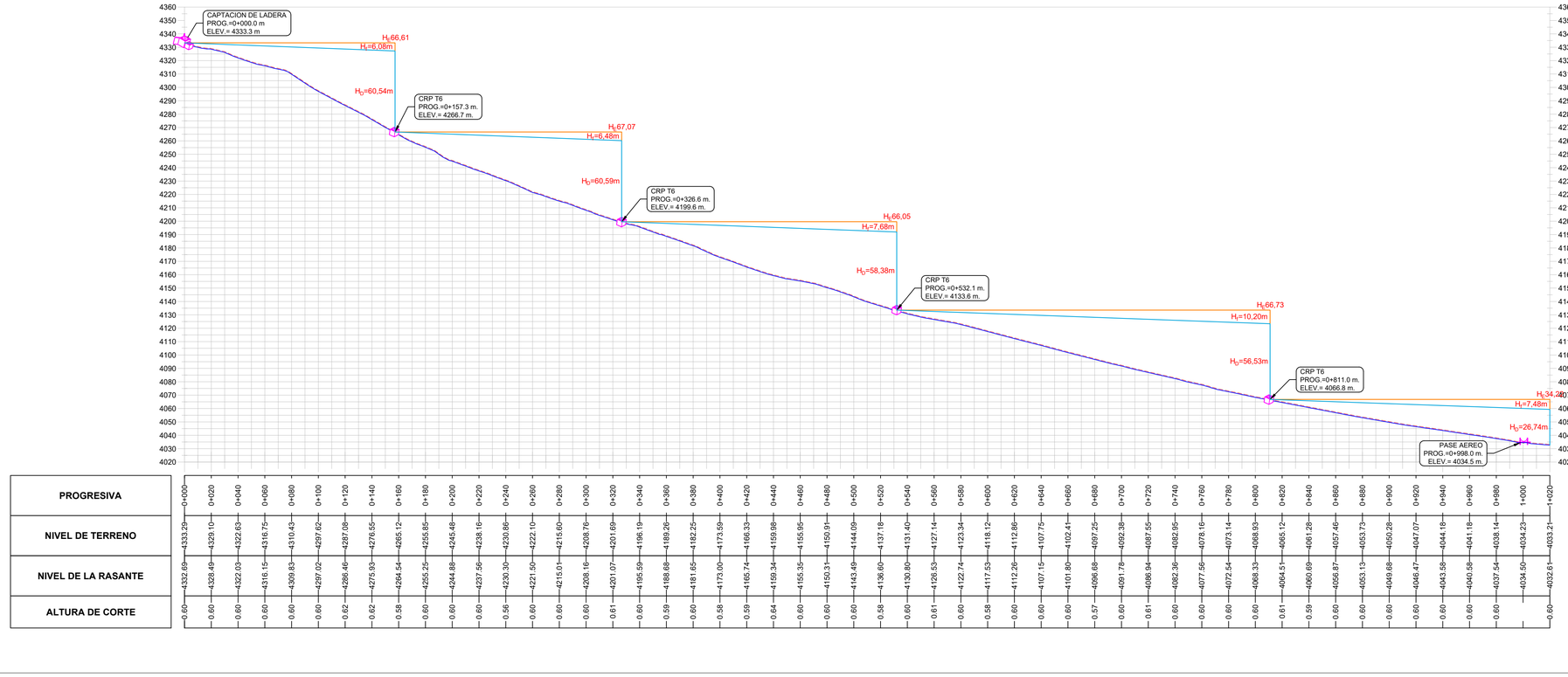
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-PC**

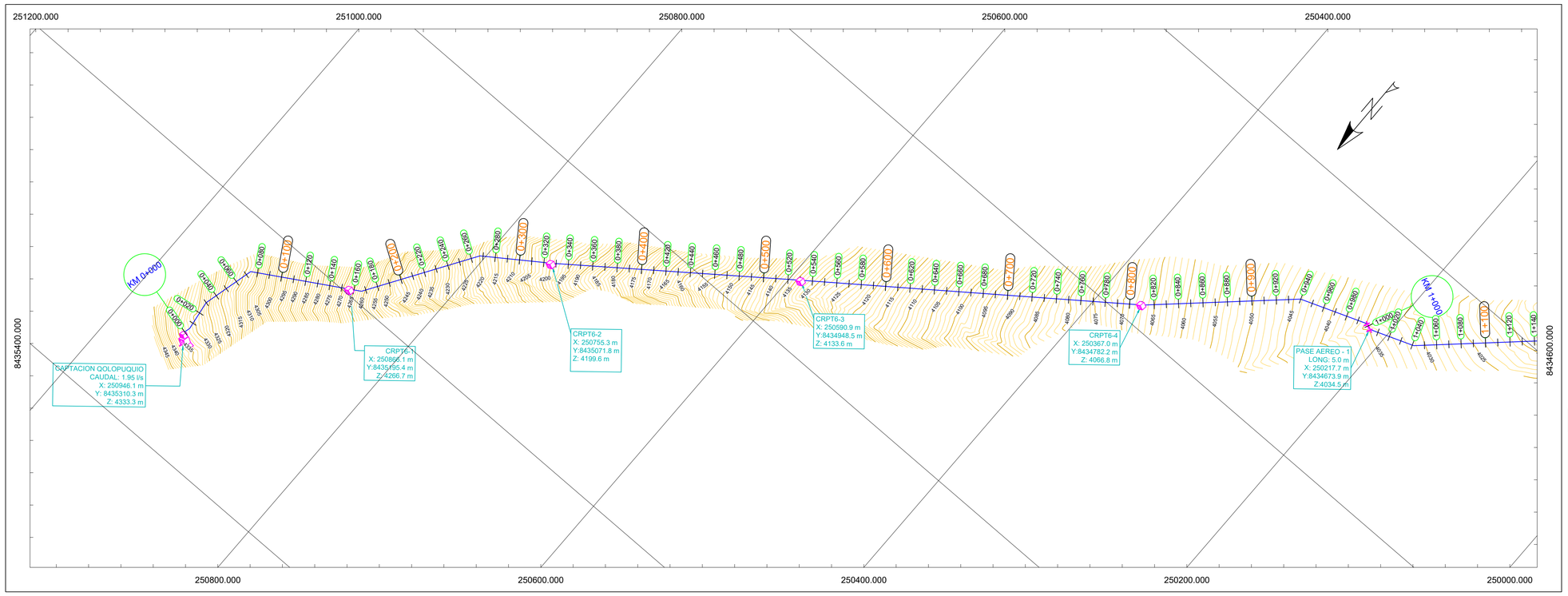
PLANO CLAVE: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

ESC: 1/10000

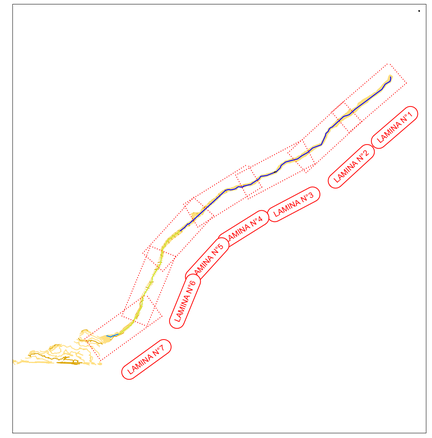
KM:0+000.00 A KM:1+020.00
ESC: 1:2000



PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000



LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 1+000 A KM 2+000

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

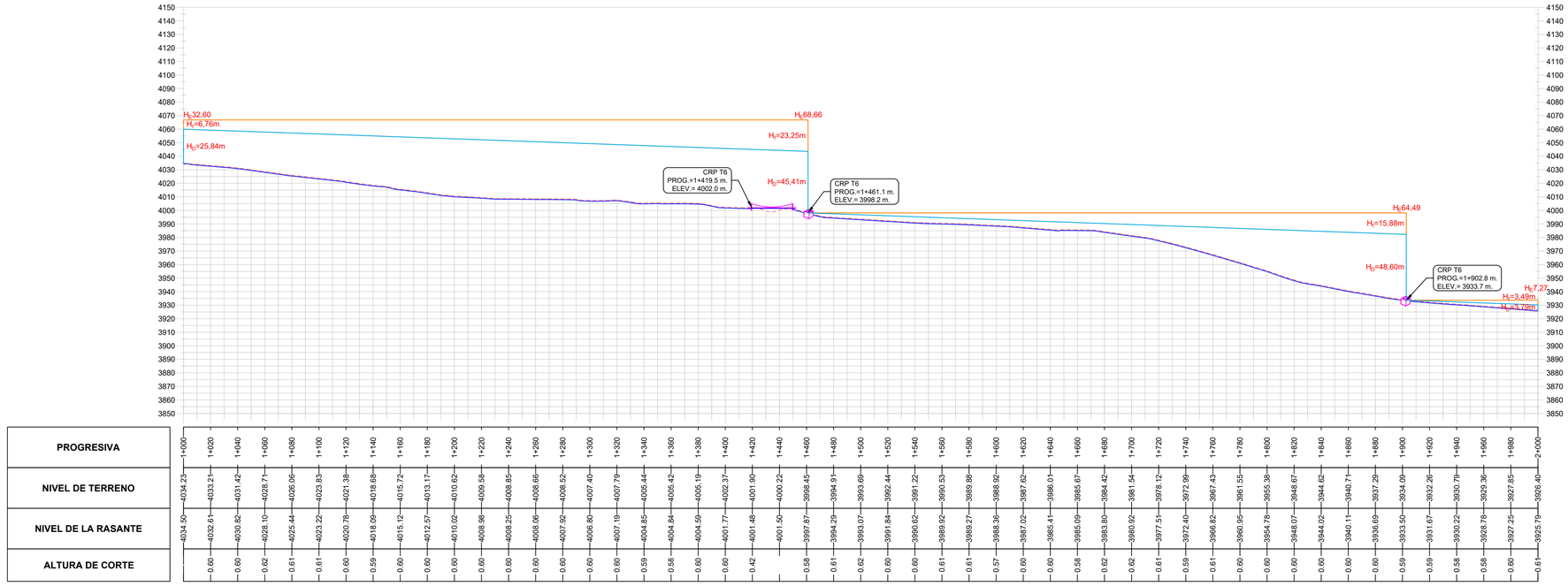
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

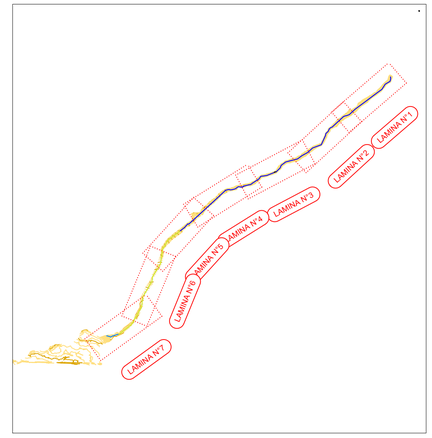
ESC: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-01**

KM:1+000.00 A KM:2+000.00
ESC: 1:2000

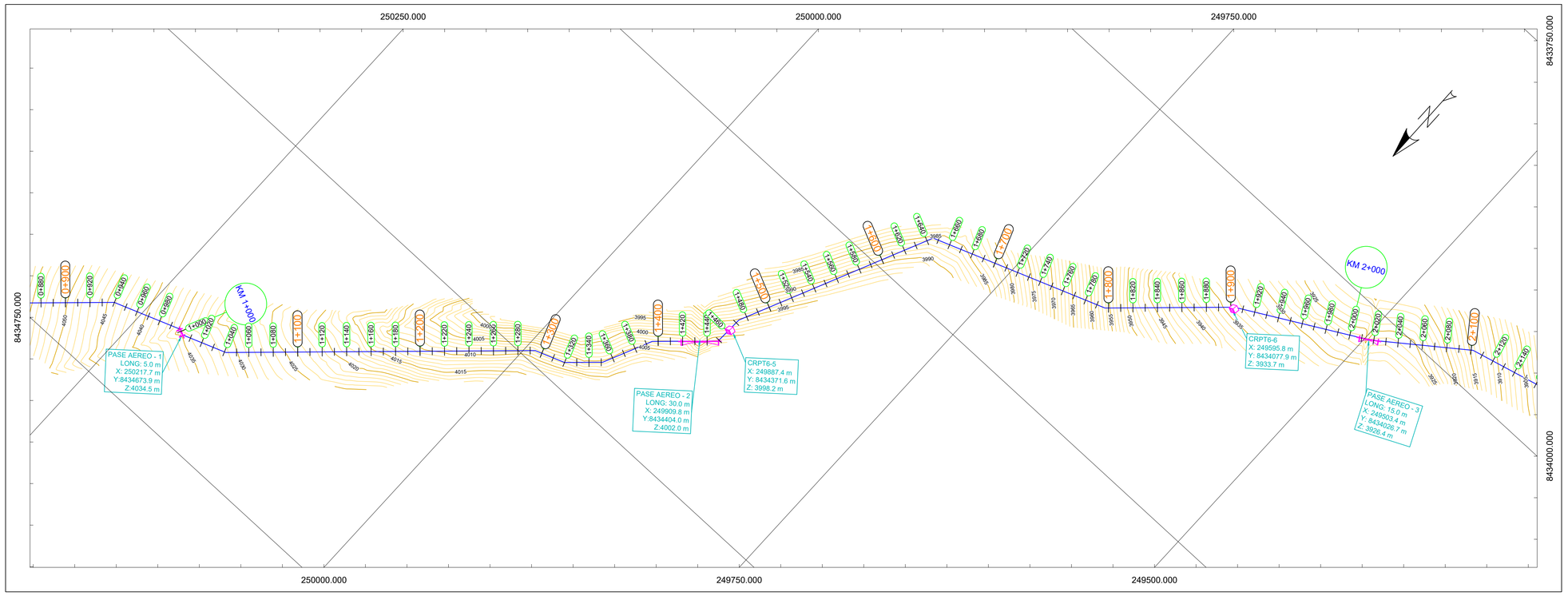




LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA		
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 2+000 A KM 3+000

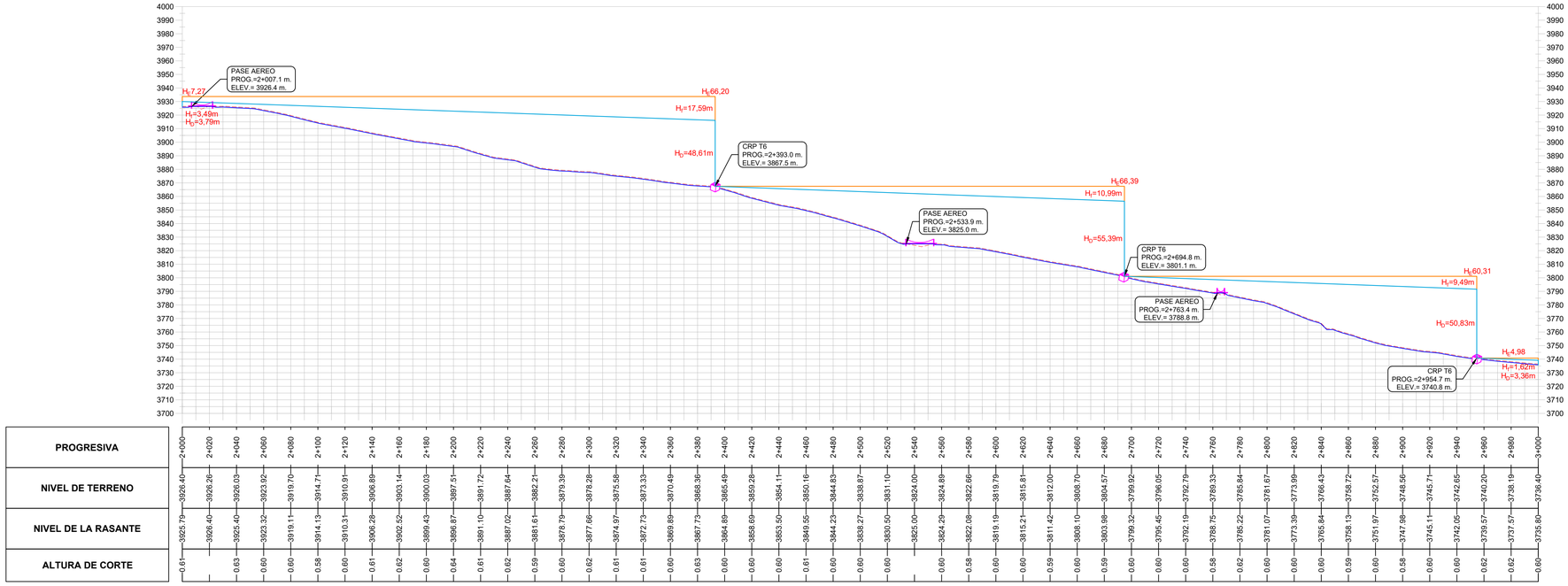
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

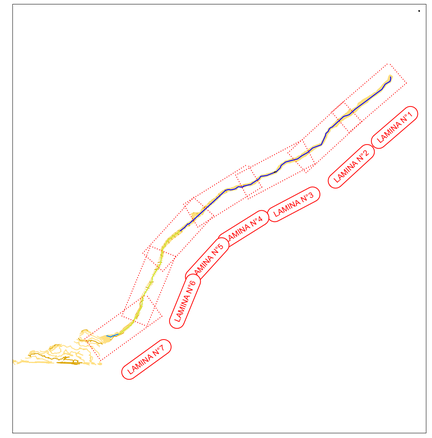
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-02**

KM:2+000.00 A KM:3+000.00
ESC: 1:2000



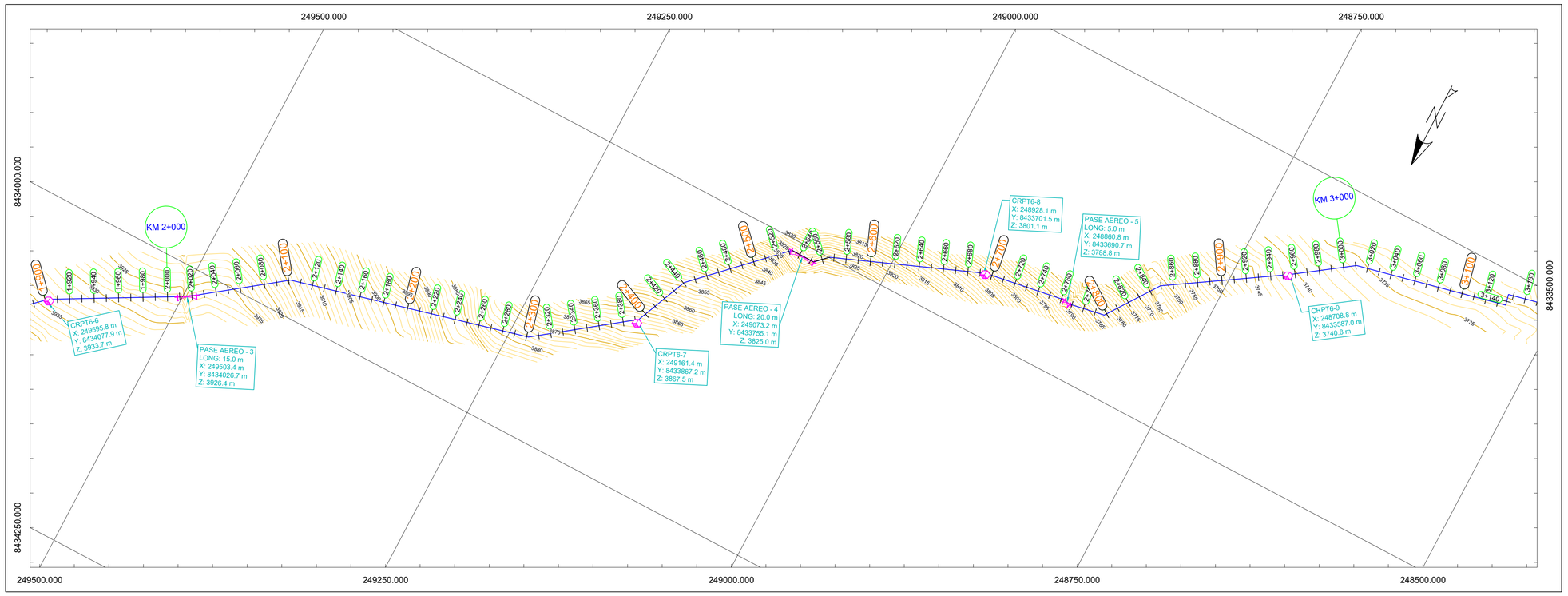
PROGRESIVA	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500	2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980	3+000
NIVEL DE TERRENO	3926.40	3926.26	3926.03	3923.92	3919.70	3914.71	3910.91	3906.89	3903.14	3900.03	3897.51	3891.72	3887.64	3882.21	3879.39	3878.28	3875.58	3873.33	3870.49	3868.36	3865.49	3859.28	3854.11	3850.16	3844.83	3838.87	3831.10	3824.00	3824.89	3822.66	3819.79	3815.81	3812.00	3808.70	3804.57	3799.92	3796.05	3792.79	3788.33	3785.84	3781.67	3773.99	3766.43	3758.72	3752.57	3748.56	3745.71	3742.65	3740.20	3738.19	3736.40
NIVEL DE LA RASANTE	3925.79	3926.40	3925.40	3923.32	3919.11	3914.13	3910.31	3906.28	3902.52	3899.43	3896.87	3891.10	3887.02	3881.61	3878.79	3877.66	3874.97	3872.73	3869.89	3867.73	3864.89	3858.69	3853.50	3849.55	3844.23	3838.27	3830.50	3825.00	3824.29	3822.08	3819.19	3815.21	3811.42	3808.10	3803.98	3799.32	3795.45	3792.19	3788.75	3785.22	3781.07	3773.39	3765.84	3758.13	3751.97	3747.98	3745.11	3742.05	3739.57	3737.57	3735.80
ALTURA DE CORTE	0.61		0.63	0.60	0.60	0.58	0.60	0.61	0.62	0.60	0.64	0.61	0.62	0.59	0.60	0.62	0.61	0.61	0.60	0.63	0.60	0.60	0.60	0.61	0.60	0.60	0.60		0.60	0.58	0.60	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.60	0.60	0.58	0.62	0.60	0.60	0.59	0.60	0.58	0.60	0.60	0.62	0.62	0.60	0.60



LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA		
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 2+000 A KM 3+000

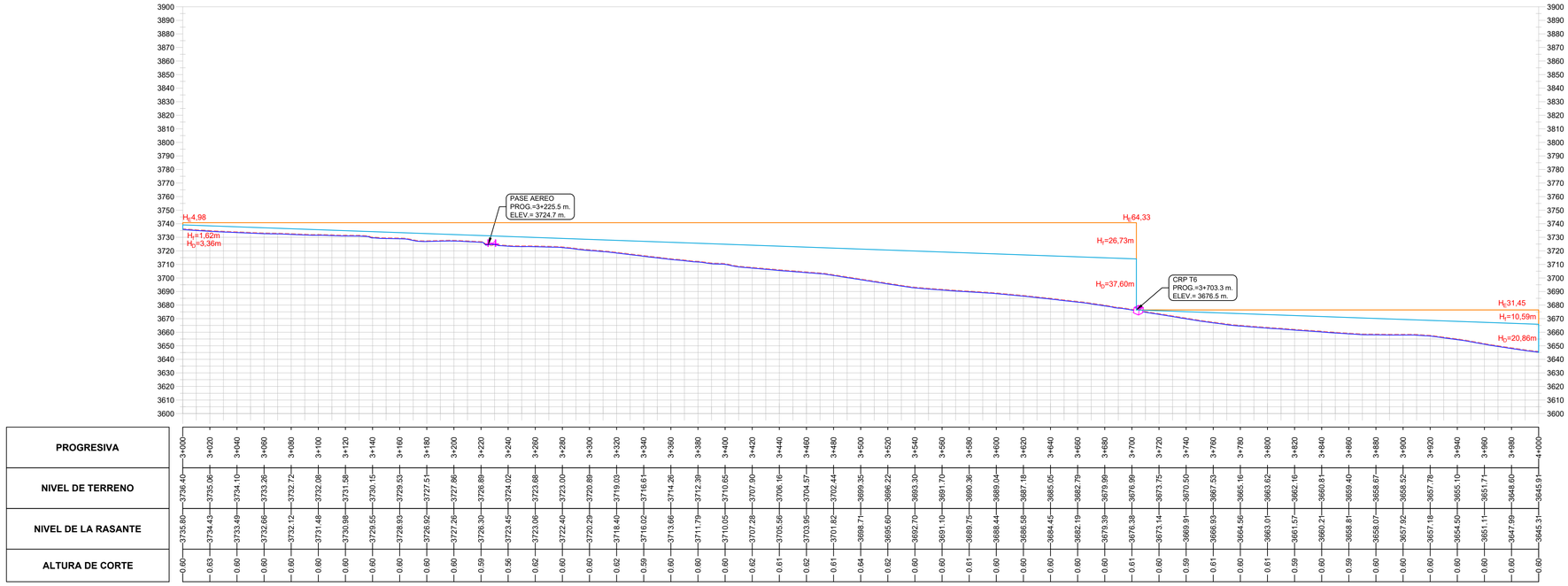
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

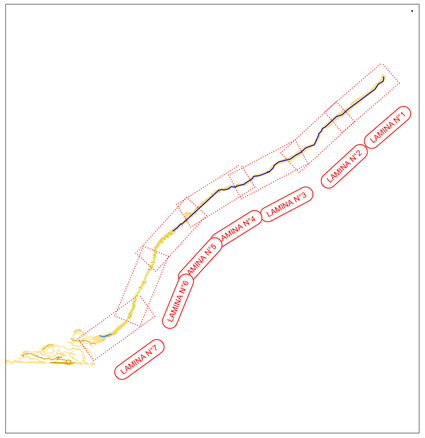
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-03**

KM:3+000.00 A KM:4+000.00
ESC: 1:2000

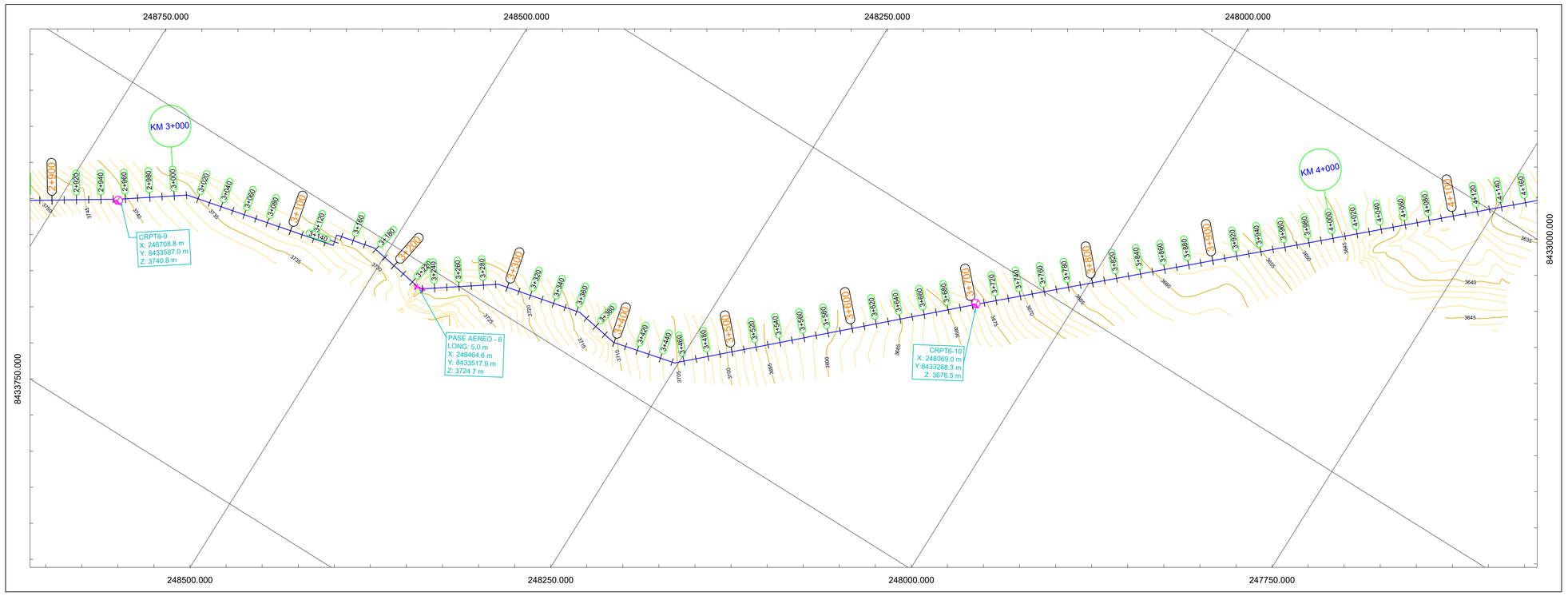




LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA		
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 3+000 A KM 4+000

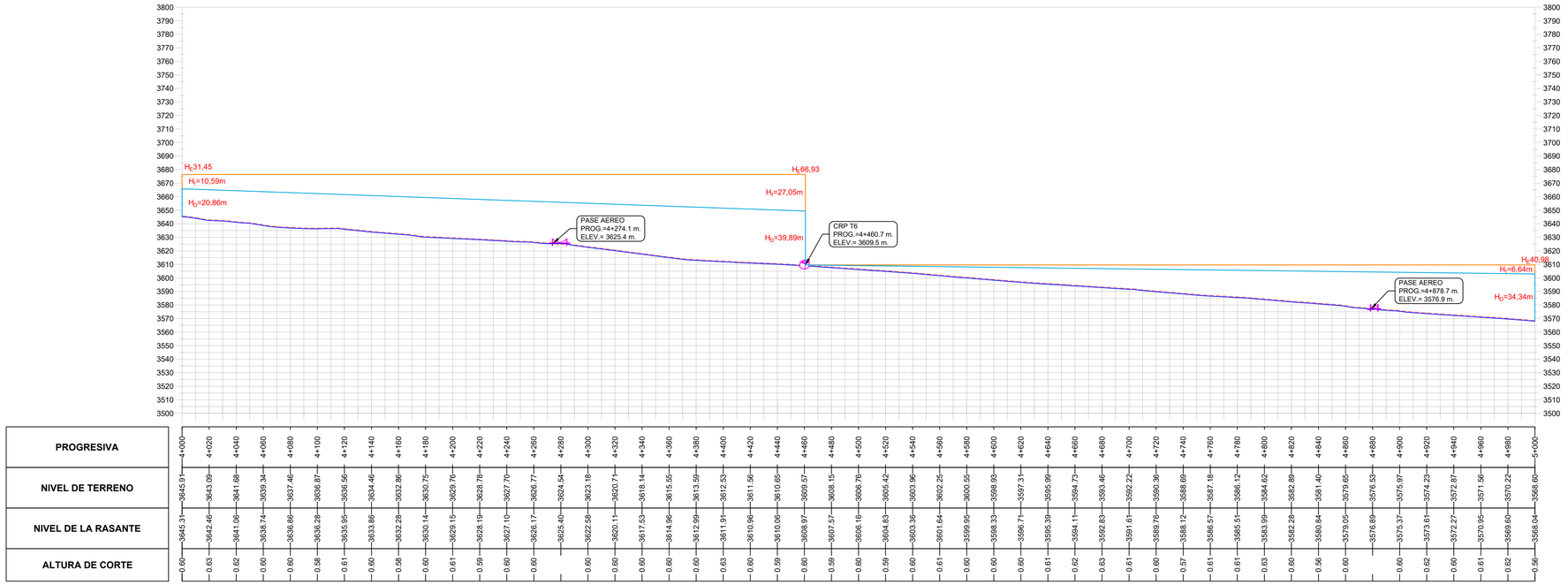
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

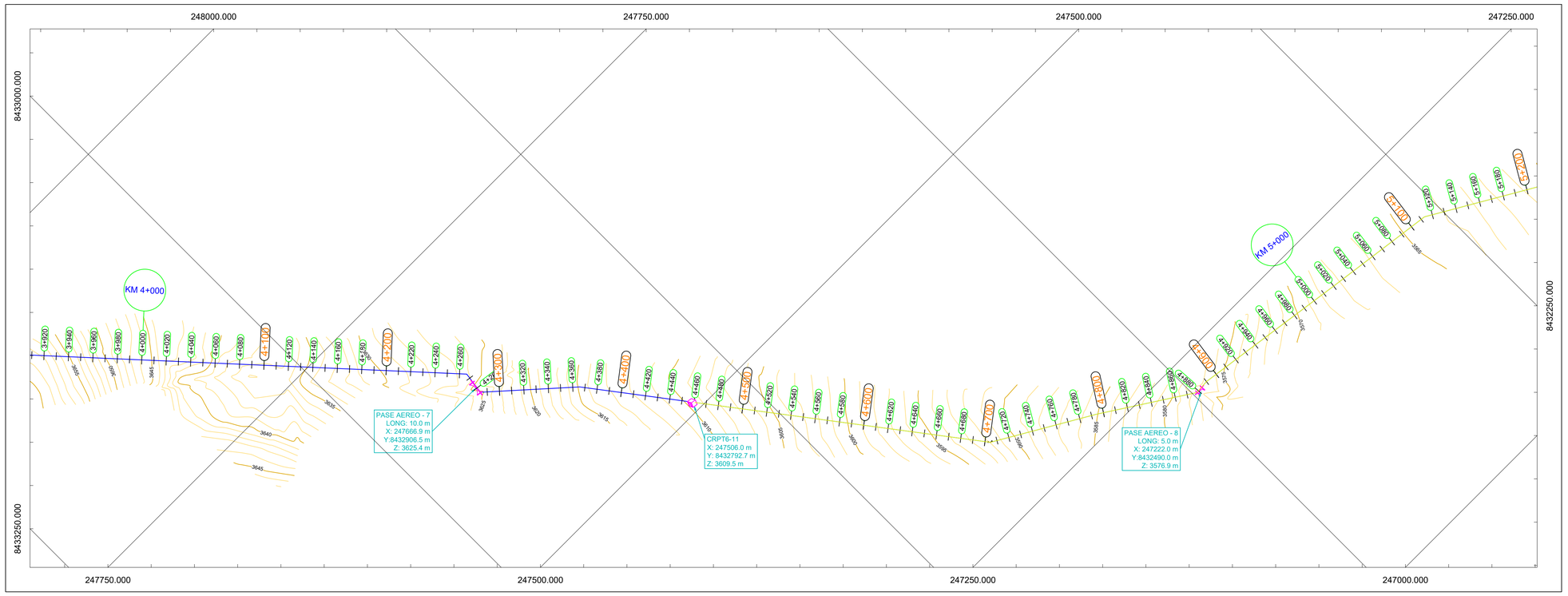
LAMINA: **LC-04**

KM:4+000.00 A KM:5+000.00
ESC: 1:2000

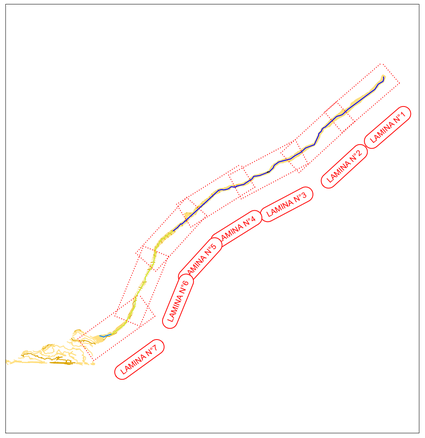


PROGRESIVA	4+000	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	4+320	4+340	4+360	4+380	4+400	4+420	4+440	4+460	4+480	4+500	4+520	4+540	4+560	4+580	4+600	4+620	4+640	4+660	4+680	4+700	4+720	4+740	4+760	4+780	4+800	4+820	4+840	4+860	4+880	4+900	4+920	4+940	4+960	4+980	5+000
NIVEL DE TERRENO	3645.91	3643.09	3641.68	3639.34	3637.46	3636.87	3636.56	3635.95	3634.46	3632.86	3630.75	3629.70	3628.78	3627.70	3626.77	3624.54	3623.18	3620.71	3618.14	3615.55	3613.59	3612.53	3611.56	3610.65	3609.57	3608.15	3606.70	3605.42	3603.96	3602.25	3600.55	3598.93	3597.31	3595.99	3594.73	3593.46	3592.22	3590.36	3588.69	3587.18	3586.12	3584.62	3582.89	3581.40	3579.65	3576.53	3575.97	3574.23	3572.87	3571.56	3570.22	3568.80
NIVEL DE LA RASANTE	3645.31	3642.46	3641.08	3638.74	3636.86	3636.28	3635.95	3633.86	3632.28	3630.14	3629.15	3628.19	3627.10	3626.17	3625.40	3622.68	3620.11	3617.53	3614.96	3612.99	3611.91	3610.96	3610.06	3608.97	3607.57	3606.16	3604.83	3603.36	3601.64	3599.95	3598.33	3596.71	3595.39	3594.11	3592.83	3591.61	3589.76	3588.12	3586.57	3585.51	3583.99	3582.28	3580.84	3579.05	3576.89	3575.37	3573.61	3572.27	3570.95	3569.60	3568.04
ALTURA DE CORTE	0.60	0.63	0.62	0.60	0.60	0.58	0.61	0.60	0.58	0.60	0.61	0.59	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.63	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.61	0.60	0.60	0.61	0.62	0.63	0.61	0.60	0.57	0.61	0.61	0.63	0.60	0.56	0.60	0.60	0.60	0.62	0.60	0.61	0.62	0.56

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000



LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 3+000 A KM 4+000

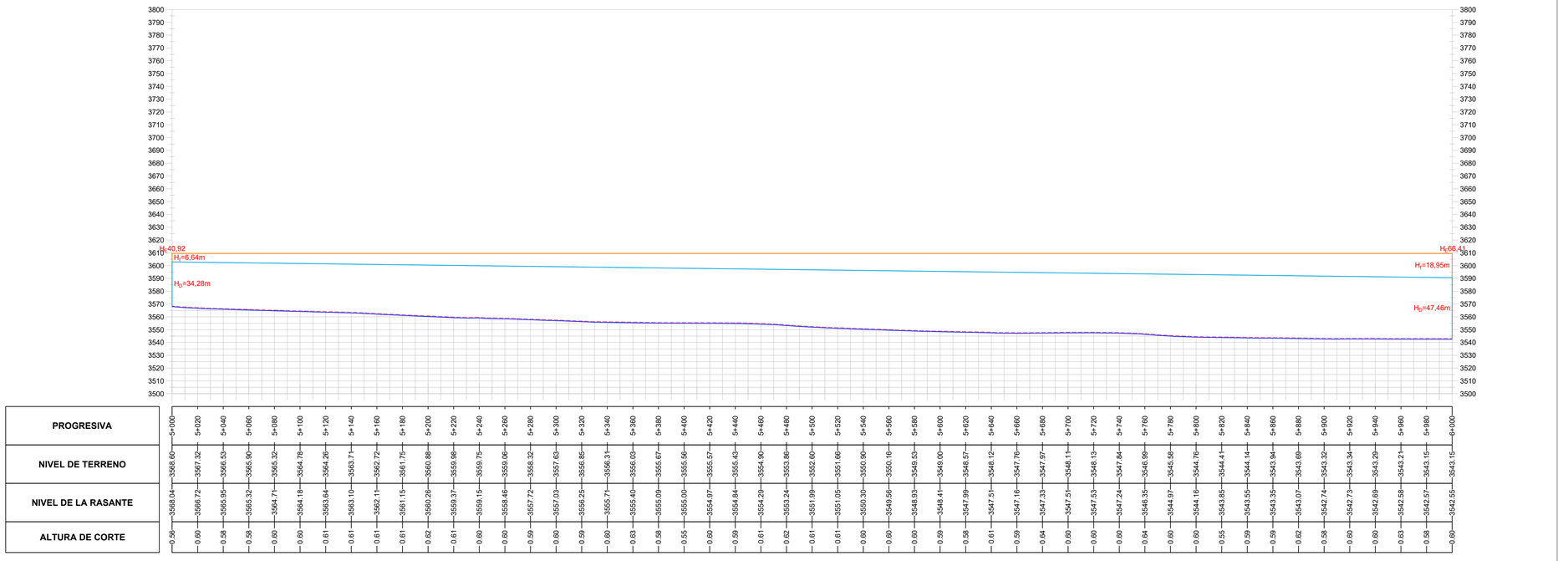
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

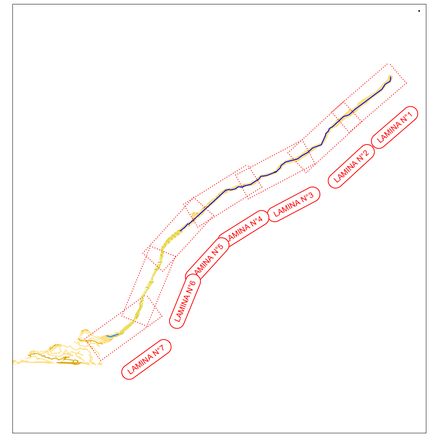
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-05**

KM:5+000.00 A KM:6+000.00
ESC: 1:2000

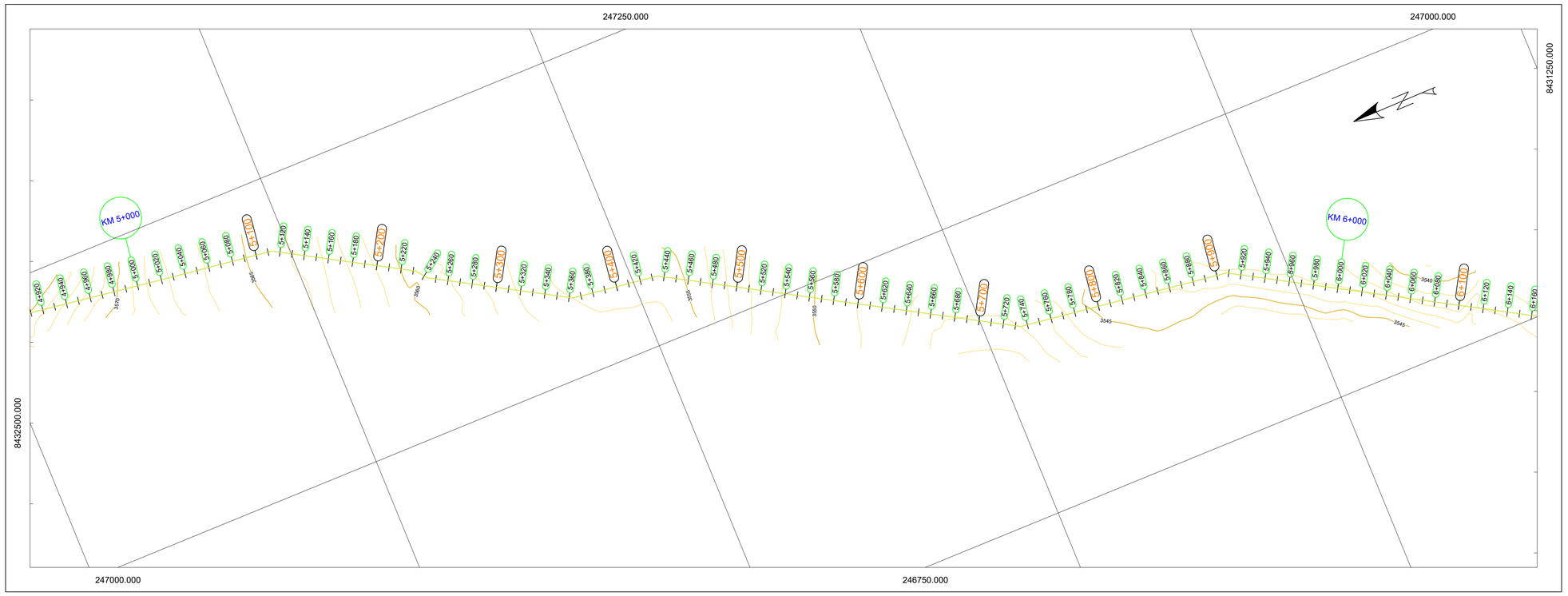




LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA		
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 5+000 A KM 6+000

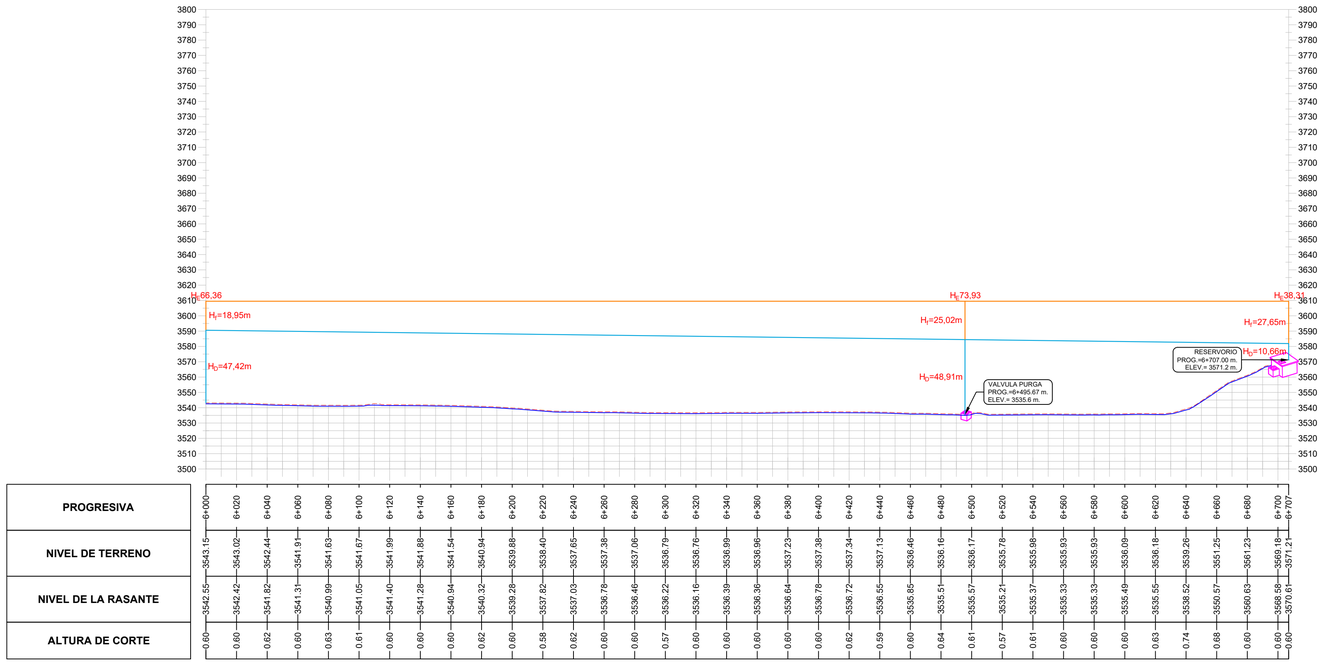
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

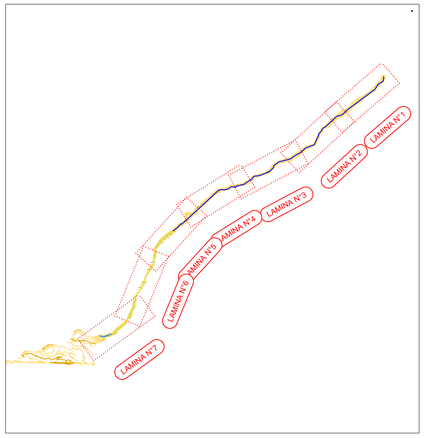
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LC-06**

KM:6+000.00 A KM:6+707.00
ESC: 1:2000



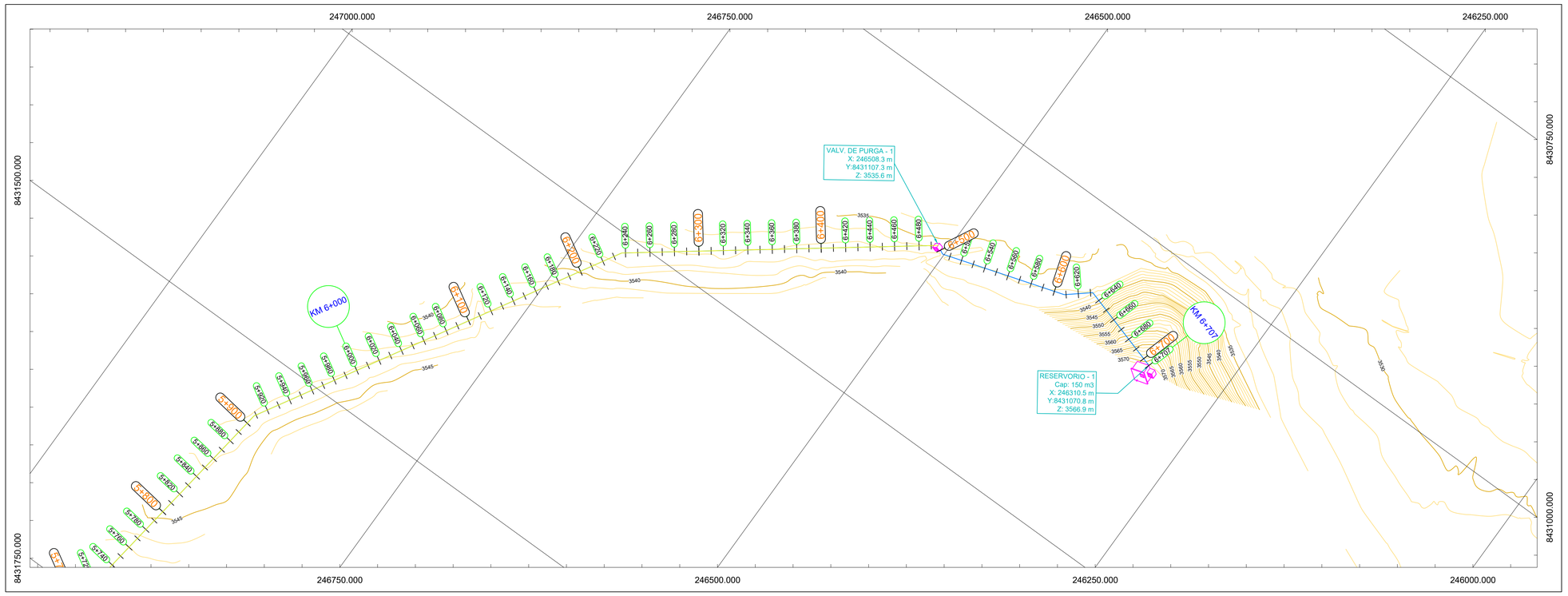
PROGRESIVA	6+000	6+020	6+040	6+060	6+080	6+100	6+120	6+140	6+160	6+180	6+200	6+220	6+240	6+260	6+280	6+300	6+320	6+340	6+360	6+380	6+400	6+420	6+440	6+460	6+480	6+500	6+520	6+540	6+560	6+580	6+600	6+620	6+640	6+660	6+680	6+700	6+707
NIVEL DE TERRENO	3543.15	3543.02	3542.44	3541.91	3541.63	3541.67	3541.99	3541.88	3541.54	3540.94	3539.88	3538.40	3537.65	3537.38	3537.06	3536.79	3536.76	3536.89	3536.99	3537.23	3537.38	3537.34	3537.13	3536.49	3536.16	3536.17	3535.78	3535.98	3535.93	3535.93	3536.09	3536.18	3539.26	3551.25	3561.23	3569.18	3571.21
NIVEL DE LA RASANTE	3542.55	3542.42	3541.82	3541.31	3540.99	3541.05	3541.40	3541.28	3540.94	3540.32	3539.28	3537.82	3537.03	3536.78	3536.46	3536.22	3536.16	3536.39	3536.36	3536.64	3536.78	3536.72	3536.55	3535.85	3535.51	3535.57	3535.21	3535.37	3535.33	3535.33	3535.49	3535.55	3538.52	3550.57	3560.63	3568.58	3570.61
ALTURA DE CORTE	0.60	0.60	0.62	0.60	0.63	0.61	0.60	0.60	0.60	0.62	0.60	0.58	0.62	0.60	0.60	0.57	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.62	0.59	0.60	0.64	0.61	0.57	0.61	0.60	0.60	0.60	0.63	0.74	0.68	0.60	0.60	0.60



LINEA DE CONDUCCION - PLANO CLAVE

LEYENDA		
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48 MM (1 1/2")	4,462 m
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 60 MM (2")	2,242 m
	CAPTACION DE LADERA	01 und
	CAMARA ROMPE PRESION	11 und
	RESERVORIO	01 und
	PASE AEREO	08 und
	VALVULA DE PURGA	01 und
	CURVAS MAYORES	@ 25 m
	CURVAS MENORES	@ 5 m

PERFIL: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000 ESC V : 1/2000



PLANTA: LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
ESC H : 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

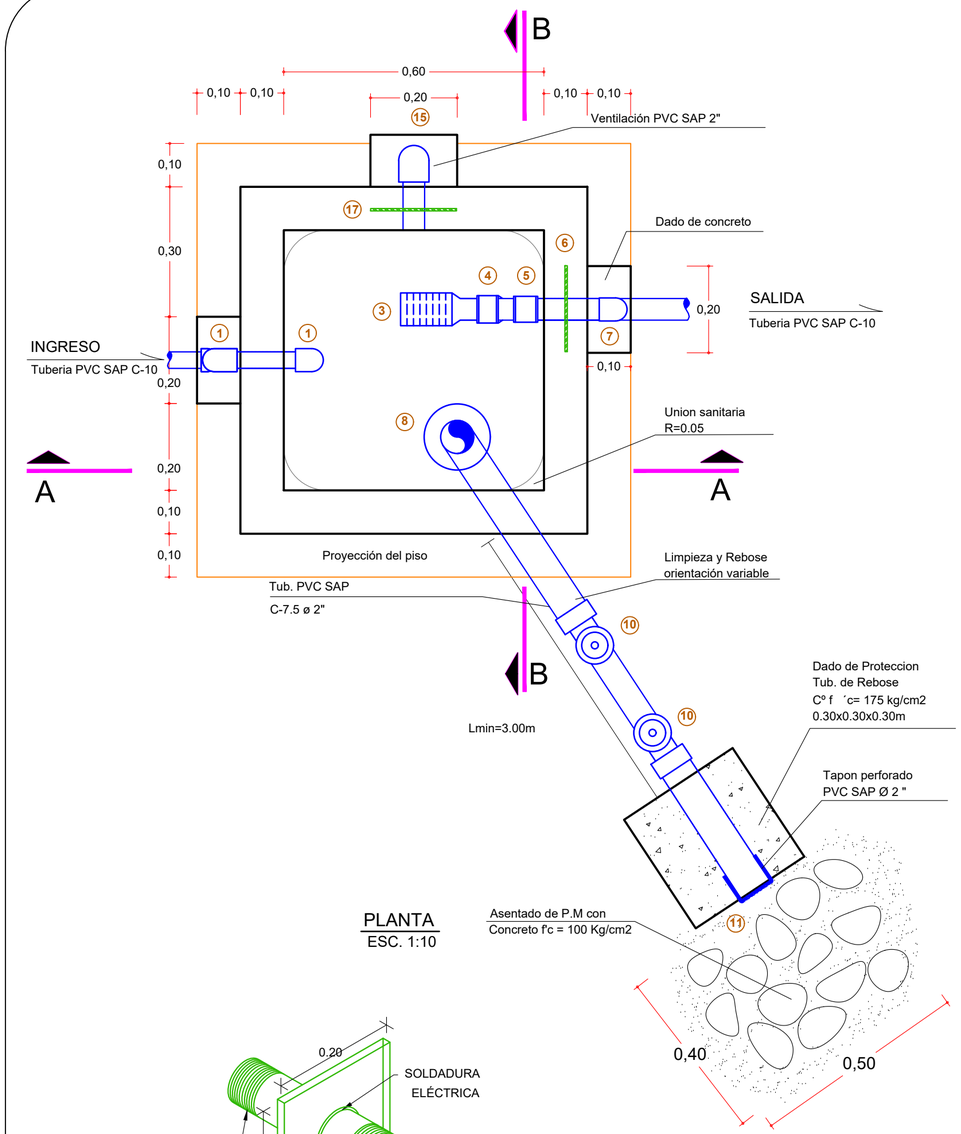
PLANO: LINEA DE CONDUCCION: KM 6+000 A KM 6+707

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

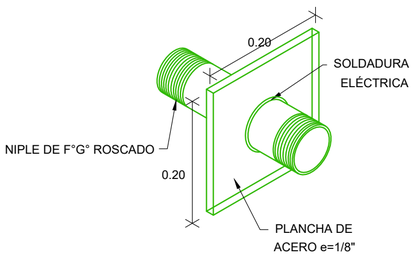
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

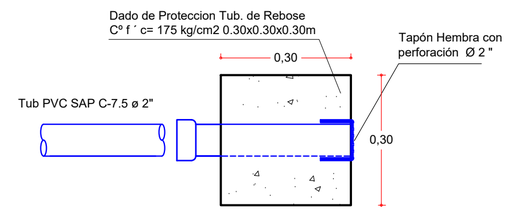
LAMINA: **LC-07**



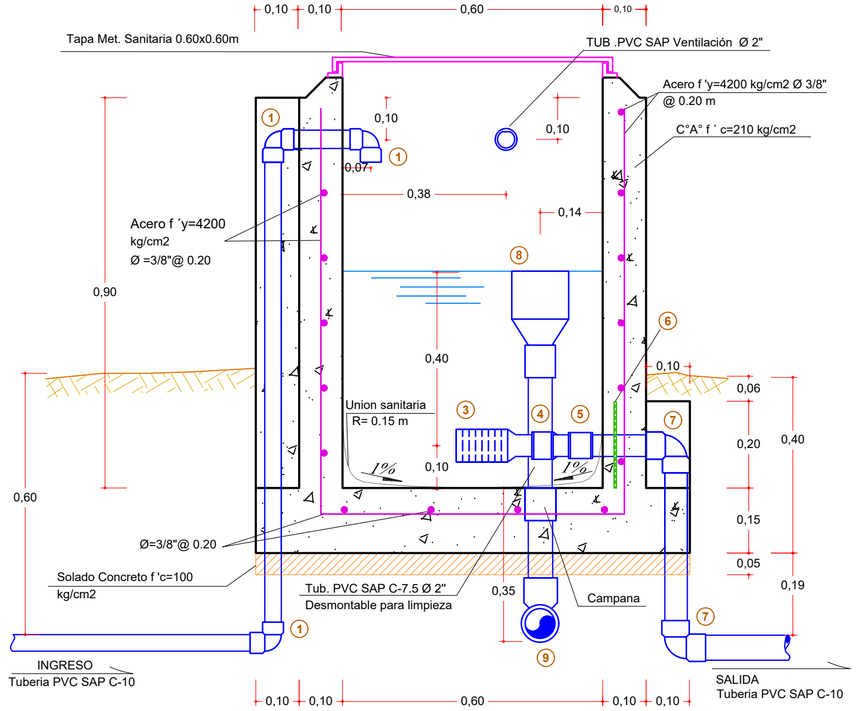
PLANTA
ESC. 1:10



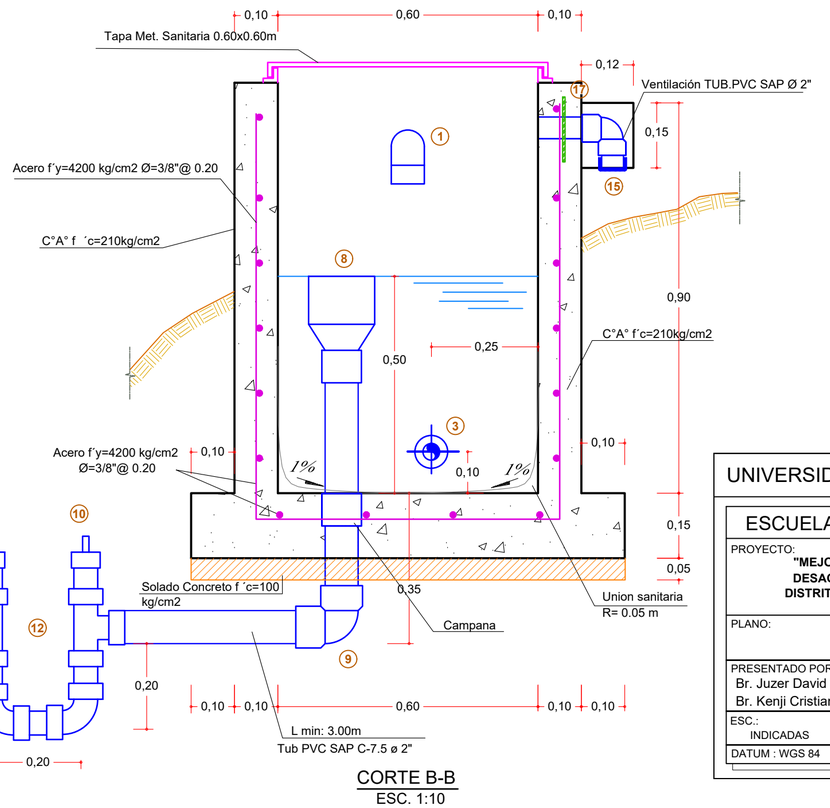
DETALLE DE BRIDA
ESC. 1:10



DETALLE DADO DE C° MOVIL (0.30X0.30X0.30 m)
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



CORTE B-B
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO CARA SECA	40 mm
MURO CARA HUMEDA	50 mm
LOSA DE TECHO	30 mm
LOSA DE FONDO	40 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm

LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**CANT.**
1	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
2	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015	1.00 ml.
	SALIDA	
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**CANT.**
3	CANASTILLA DE PVC 2" x 1"	1 UND.
4	ADAPTADOR UPR SAP 1 1/2"	1 UND.
5	UNIÓN SIMPLE PVC C/R DE 1 1/2"	1 UND.
6	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° 1 1/2", NIPLE F°G° (L=0.25 m) CON ROSCA, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
7	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	2 UND.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**CANT.**
8	CONO REBOSE - REDUCCIÓN SP PVC 3" x 1 1/2"	1 UND.
9	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
11	TAPÓN SP PVC 1 1/2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
10	TAPÓN SP PVC 1 1/2"	2 UND.
12	TEE SP PVC 2"	2 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 2", NTP 399.002:2015	2.00 ml.
	VENTILACIÓN	
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**CANT.**
14	CODO 90° F°G° 2"	1 UND.
15	CODO 90° F°G° 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.
16	NIPLE 2" F°G°	1 UND.
17	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° 1, NIPLE F°G° DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

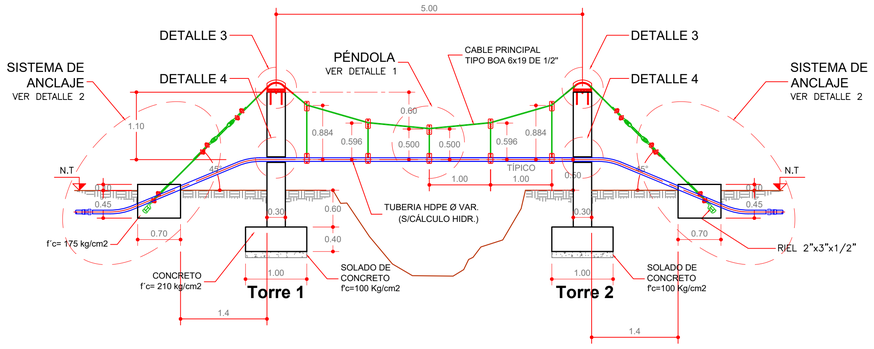
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Oquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

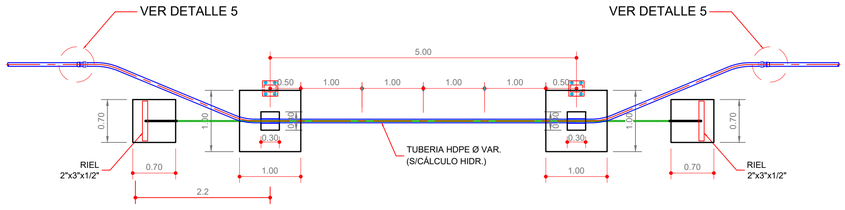
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

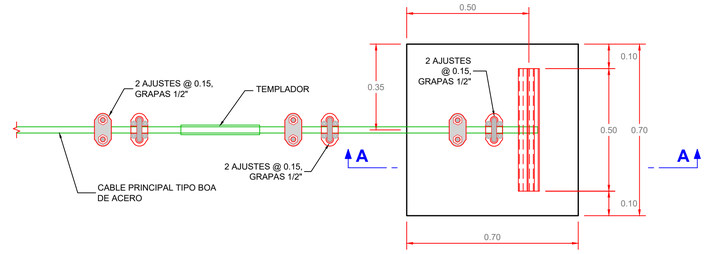
LAMINA:
CRP-01



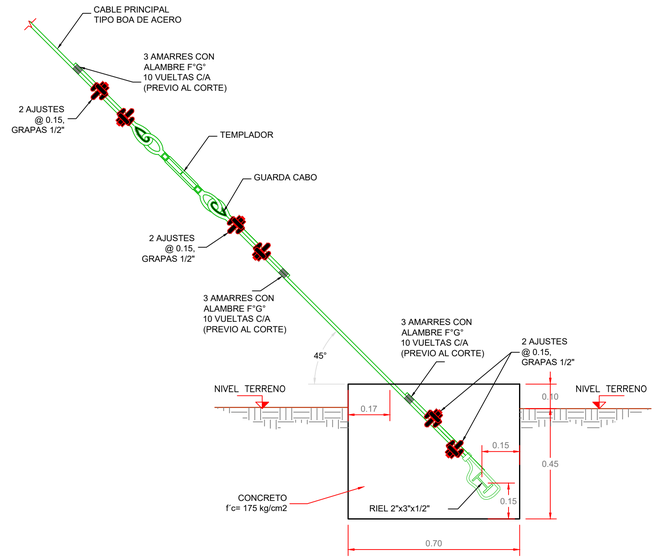
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA
1:12,5



SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - CORTE A-A
1:12,5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PENDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	



GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E*, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145

TABLA No1

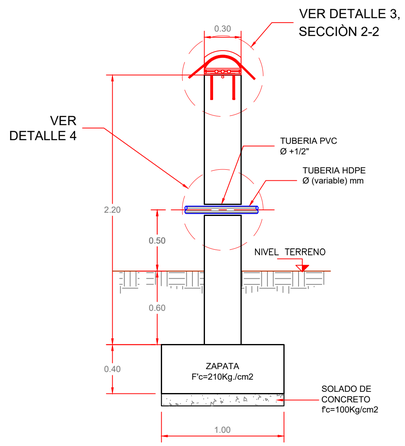
DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 5 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	5.00
FLECHA	m	0.60
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	0.70
ANCHO DE ANCLAJE	m	0.70
ALTURA DE ANCLAJE	m	0.55
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	1.40
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	13.72
DISEÑO DE TORRE		
Columna		
LARGO DE COLUMNA	m	0.30
ANCHO DE COLUMNA	m	0.30
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	2.20
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	4Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 2 a 15cm, el resto @ 20cm /e
Zapata		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.00
LARGO DE ZAPATA	m	1.00
ANCHO DE ZAPATA	m	1.00
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø1/2"@15cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø1/2"@20cm

TABLA No2

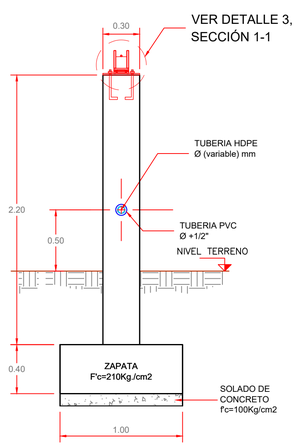
No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.596
2	2.00	0.884

NOTAS:

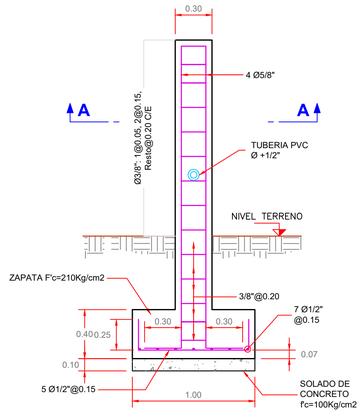
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4. VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.



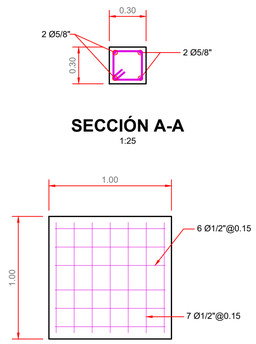
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25



ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA
1:25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

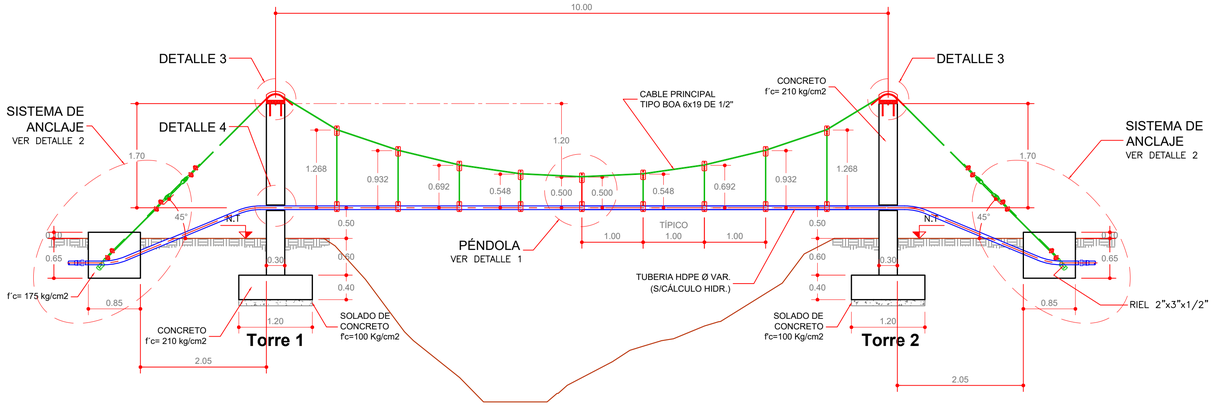
PLANO:
PASE AEREO - 5 METROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

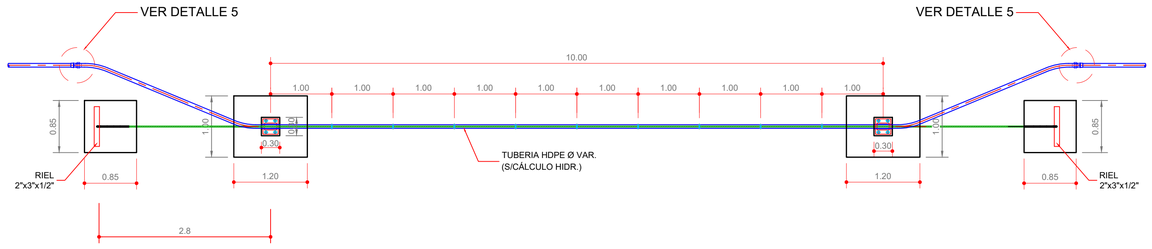
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

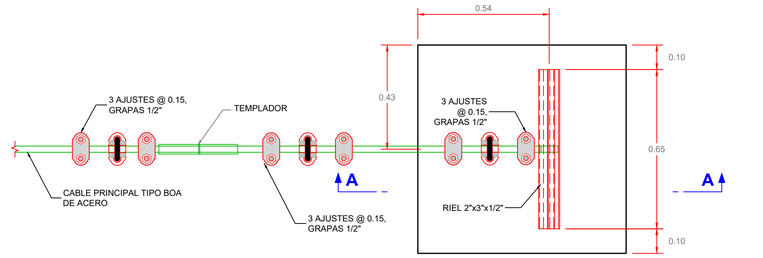
LÁMINA:
PA5-01



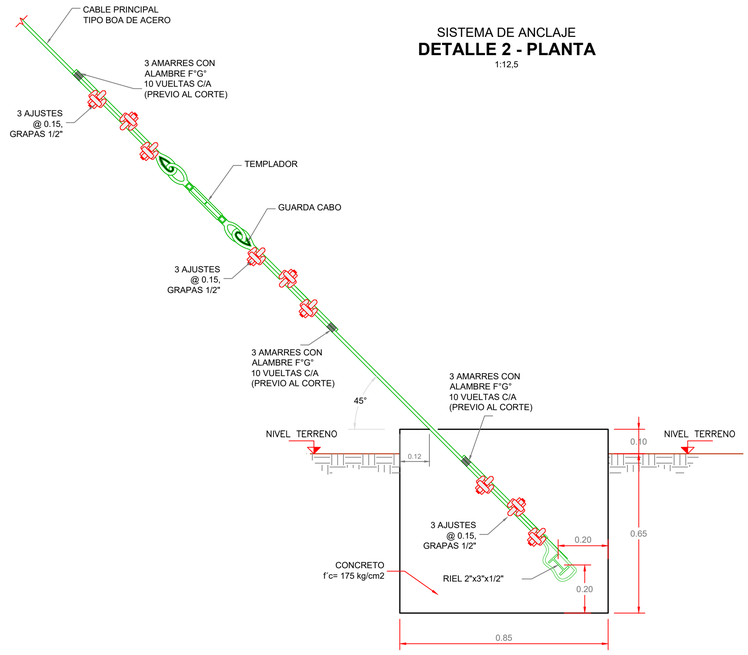
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA
1:12,5



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	fy=4200 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PENDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

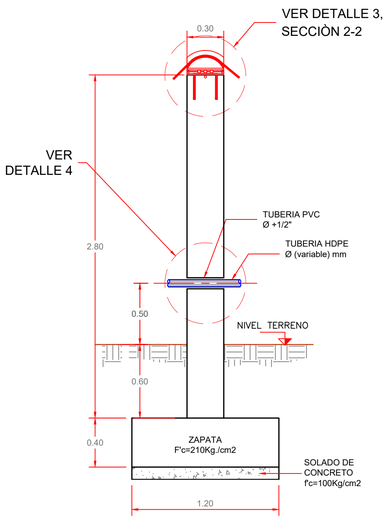
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	

GANCHO ESTANDAR:

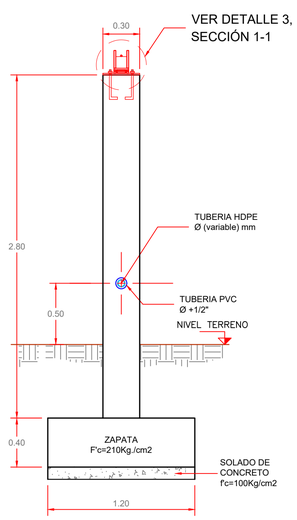
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

TABLA No1

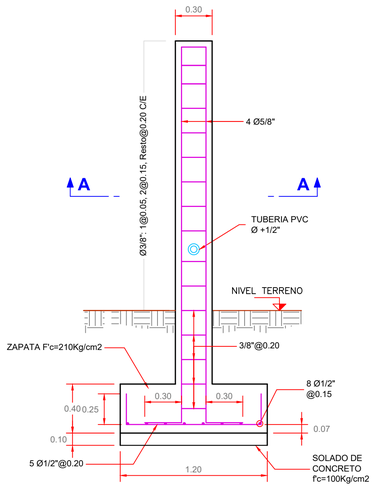
DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 10 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	10.00
FLECHA	m	1.20
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	0.85
ANCHO DE ANCLAJE	m	0.85
ALTURA DE ANCLAJE	m	0.75
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	2.05
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	13.72
DISEÑO DE TORRE		
Columna		
LARGO DE COLUMNA	m	0.30
ANCHO DE COLUMNA	m	0.30
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	2.80
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	4Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 2 a 15cm, el resto @ 20cm /e
Zapata		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.00
LARGO DE ZAPATA	m	1.20
ANCHO DE ZAPATA	m	1.00
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø1/2"@15cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø1/2"@20cm



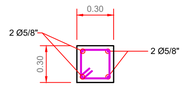
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



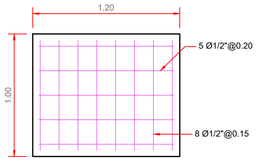
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25



SECCIÓN A-A
1:25



ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA
1:25

NOTAS:

1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4. VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.

TABLA No2

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.548
2	2.00	0.692
3	3.00	0.932
4	4.00	1.268

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E*, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

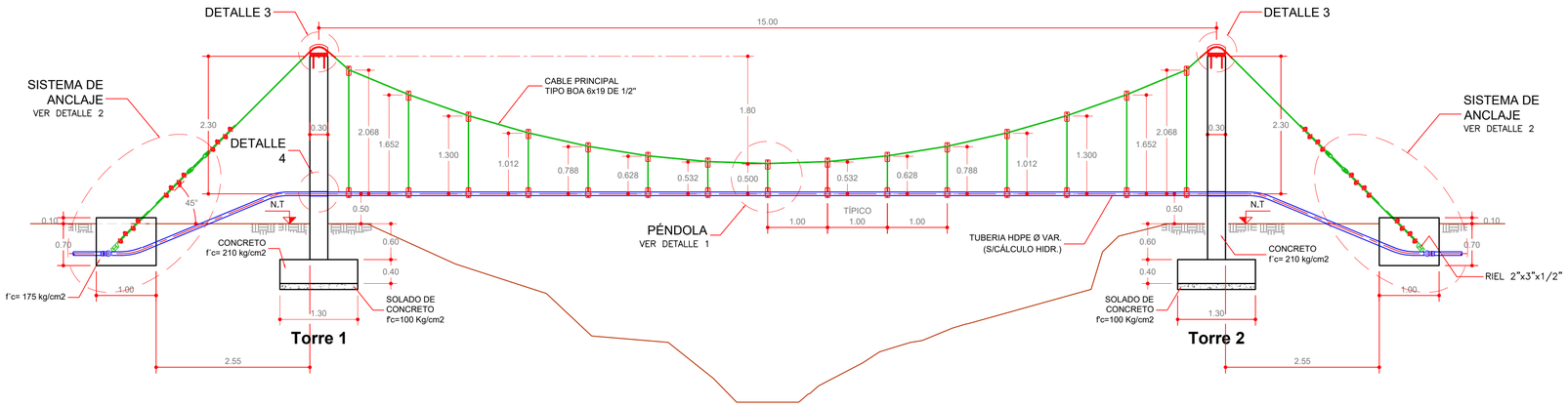
PLANO:
PASE AEREO - 10 METROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

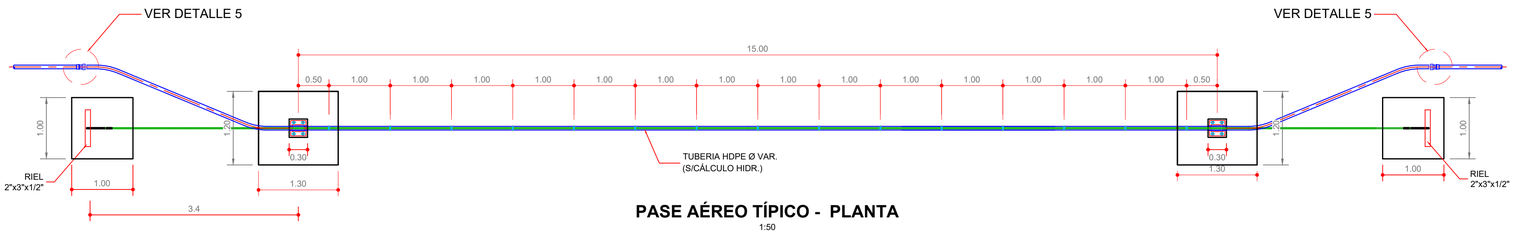
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: **PA10-01**

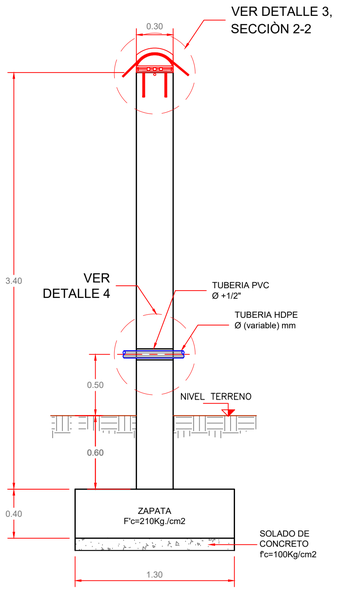
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19



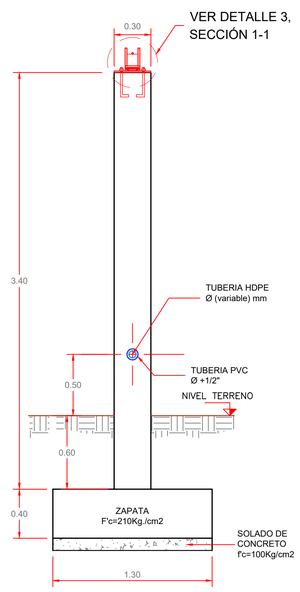
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



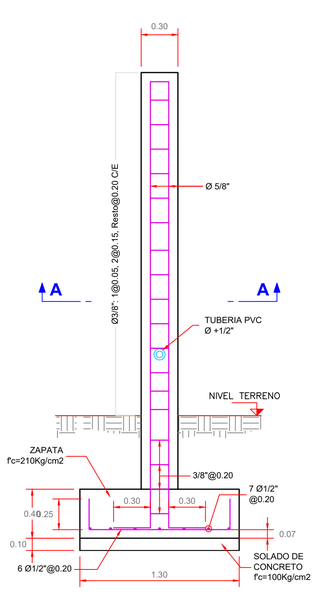
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



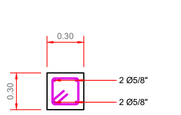
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



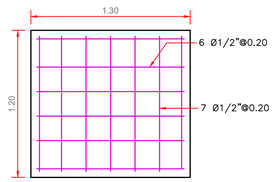
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25

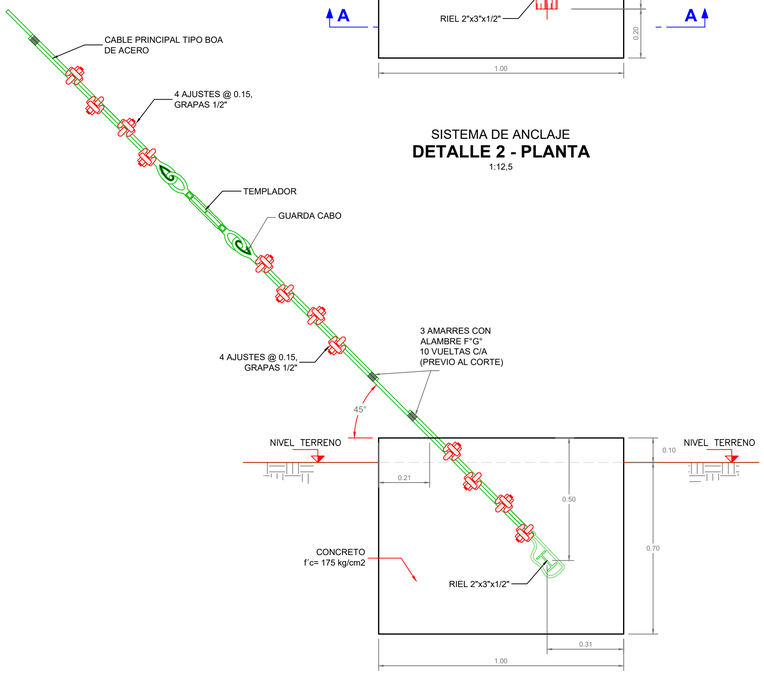


SECCIÓN A-A
1:25



ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA
1:25

SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA
1:12,5



SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - CORTE A-A
1:12,5

TABLA No2		
No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.532
2	2.00	0.628
3	3.00	0.788
4	4.00	1.012
5	5.00	1.300
6	6.00	1.652
7	7.00	2.068

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E°, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PENDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

NOTAS:	
1.	DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.	LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3.	LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4.	VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5.	LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.

TABLA No1

DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 15 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	15.00
FLECHA	m	0.80
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	1.00
ANCHO DE ANCLAJE	m	1.00
ALTURA DE ANCLAJE	m	0.80
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	2.55
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	13.72
DISEÑO DE TORRE		
Columna		
LARGO DE COLUMNA	m	0.30
ANCHO DE COLUMNA	m	0.30
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	3.40
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	4Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 2 a 15cm, el resto @ 20cm /e
Zapata		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.00
LARGO DE ZAPATA	m	1.30
ANCHO DE ZAPATA	m	1.20
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø1/2"@15cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø1/2"@20cm

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

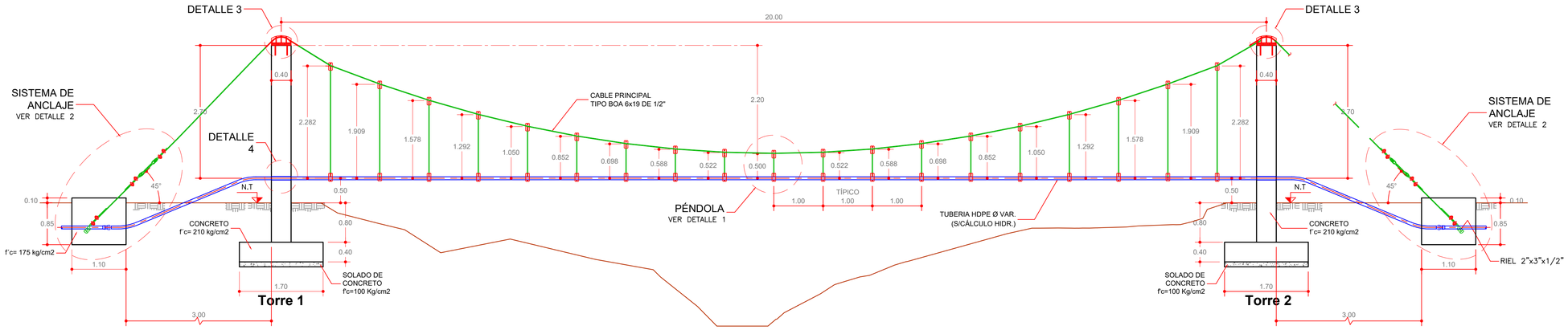
PLANO:
PASE AEREO - 15 METROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

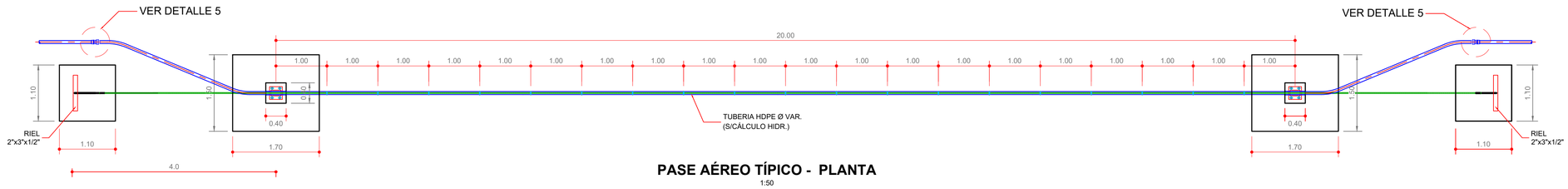
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

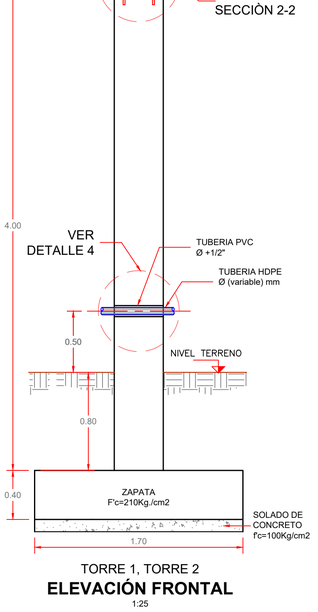
LAMINA: **PA15-01**



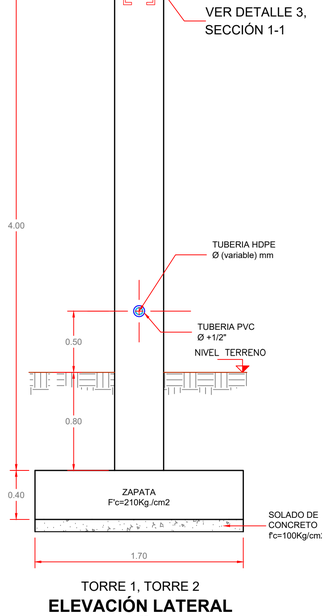
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



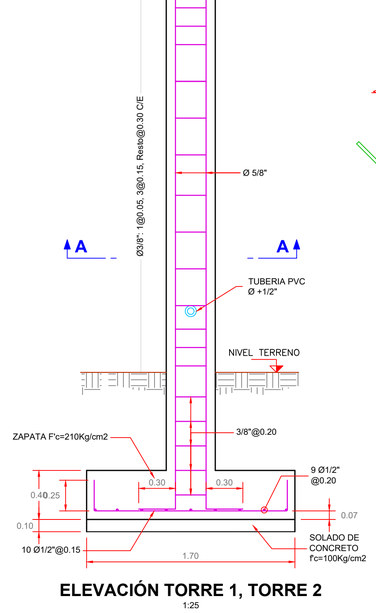
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



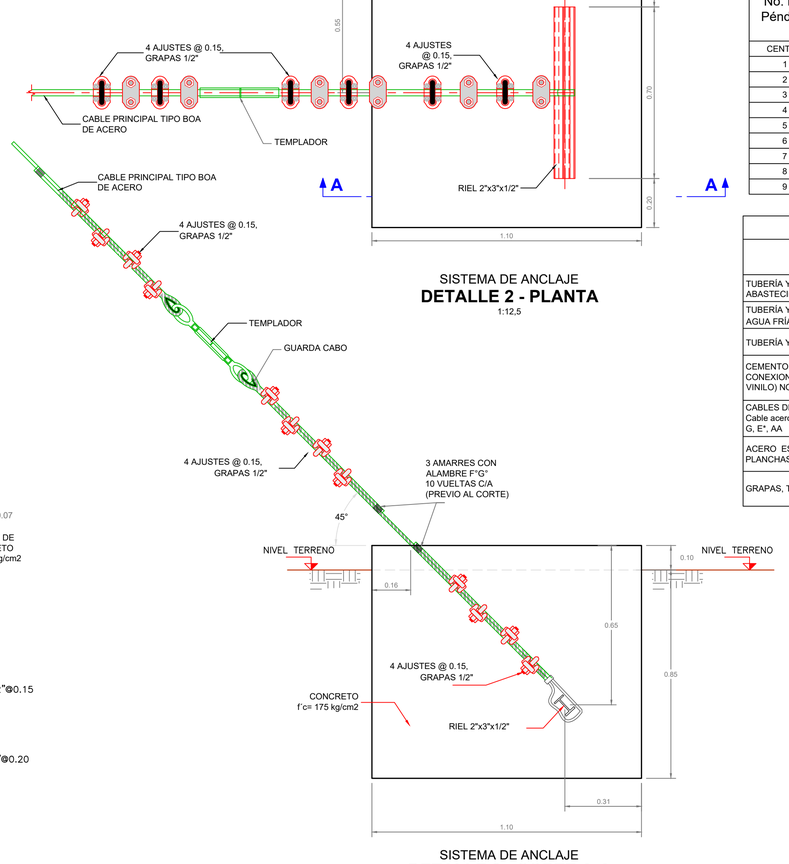
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN LATERAL
1:25

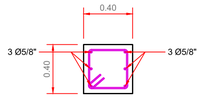


ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25

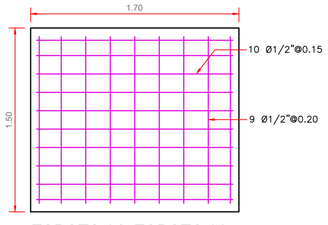


SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA
1:12,5

SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - CORTE A-A
1:12,5



SECCIÓN A-A
1:25



ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA
1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	fy=4200 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PENDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

TABLA No2

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.522
2	2.00	0.588
3	3.00	0.698
4	4.00	0.852
5	5.00	1.050
6	6.00	1.292
7	7.00	1.578
8	8.00	1.909
9	9.00	2.282

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E*, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145

TABLA No1

DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 20 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	20.00
FLECHA	m	2.20
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	1.10
ANCHO DE ANCLAJE	m	1.10
ALTURA DE ANCLAJE	m	0.95
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	3.00
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	12.58
DISEÑO DE TORRE		
Columna		
LARGO DE COLUMNA	m	0.40
ANCHO DE COLUMNA	m	0.40
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	4.00
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	6Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 3 a 15cm, el resto @ 30cm /e
Zapata		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.20
LARGO DE ZAPATA	m	1.70
ANCHO DE ZAPATA	m	1.50
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø1/2"@15cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø1/2"@20cm

NOTAS:

1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4. VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

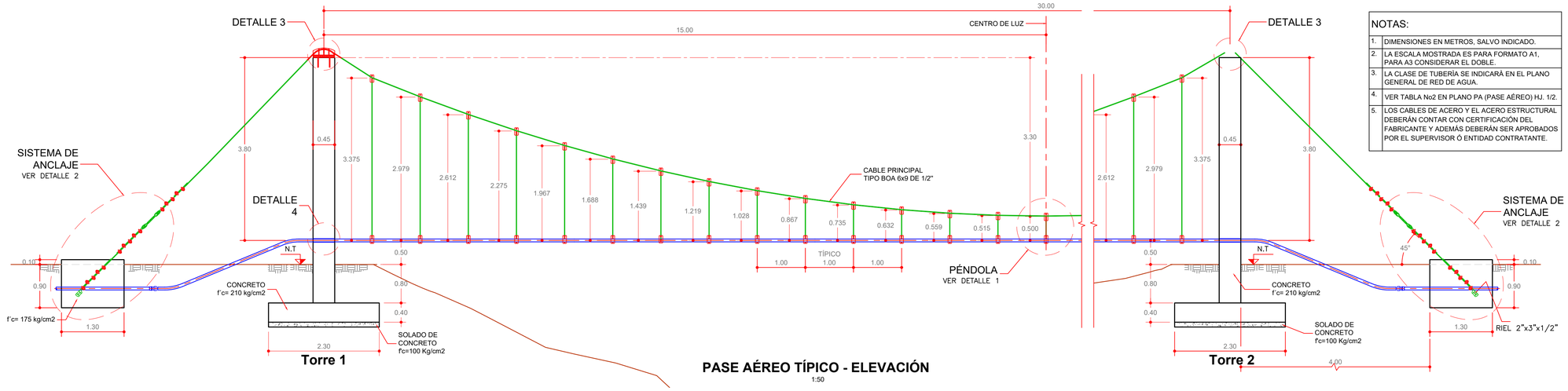
PLANO:
PASE AEREO - 20 METROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

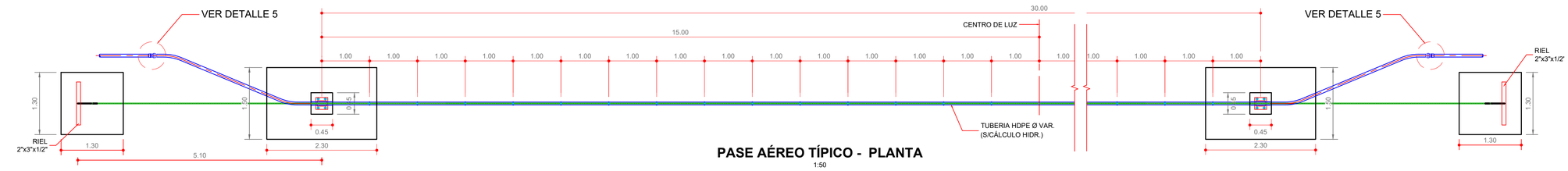
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: **PA20-01**

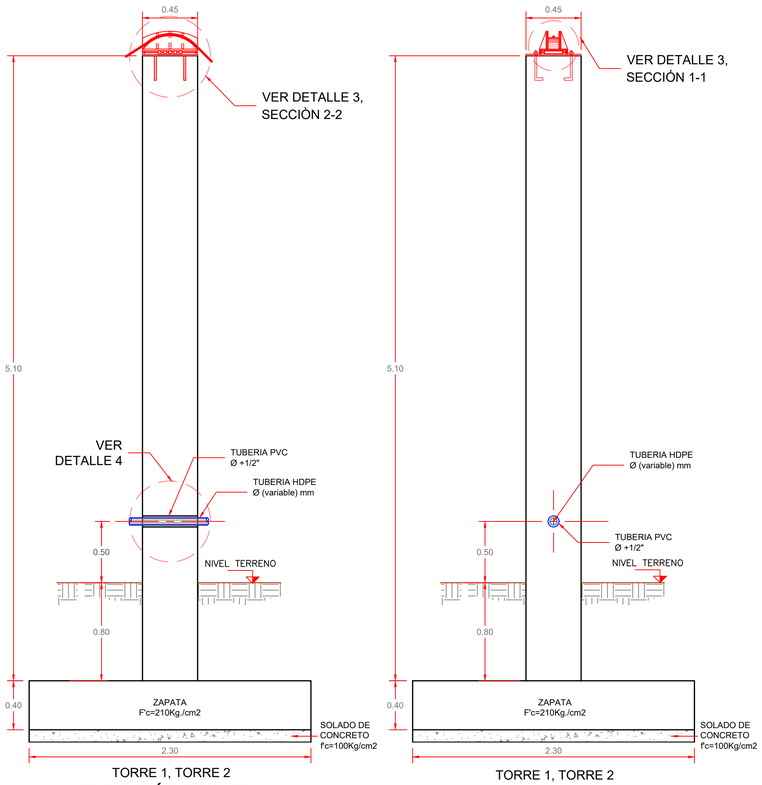
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19



PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50

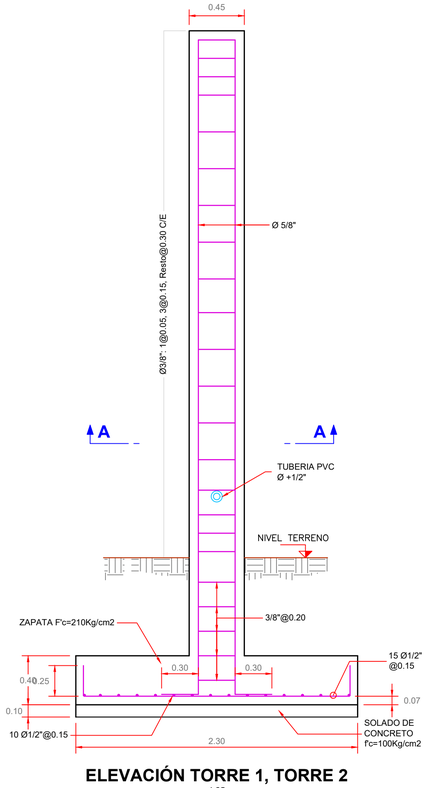


PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50

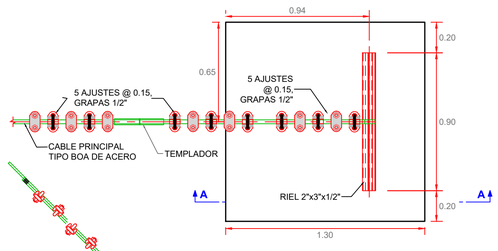


TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25

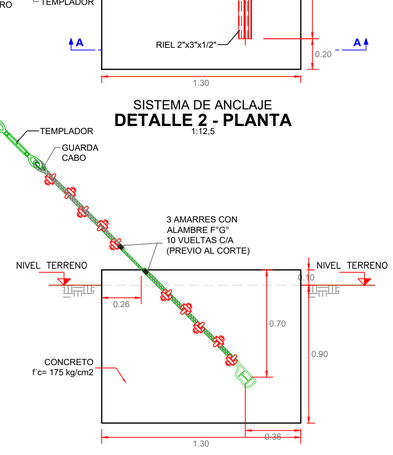
TORRE 1, TORRE 2
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



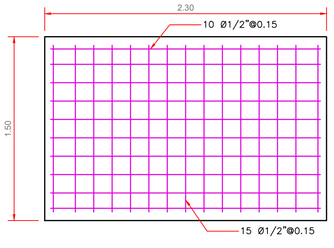
ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25



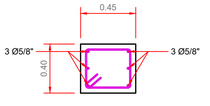
SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA
1:12,5



SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - CORTE A-A
1:20



ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA
1:25



SECCIÓN A-A
1:25

NOTAS:

1.	DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.	LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3.	LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4.	VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5.	LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	fy=4200 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PENDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

TABLA No2

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.515
2	2.00	0.559
3	3.00	0.632
4	4.00	0.735
5	5.00	0.867
6	6.00	1.028
7	7.00	1.219
8	8.00	1.439
9	9.00	1.688
10	10.00	1.967
11	11.00	2.275
12	12.00	2.612
13	13.00	2.979
14	14.00	3.375

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E°, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145

TABLA No1

DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 30 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	30.00
FLECHA	m	3.30
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6X19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	1.30
ANCHO DE ANCLAJE	m	1.30
ALTURA DE ANCLAJE	m	1.00
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	4.00
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	12.58
DISEÑO DE TORRE		
Columna		
LARGO DE COLUMNA	m	0.45
ANCHO DE COLUMNA	m	0.45
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	5.10
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	6Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 3 a 15cm, el resto @ 30cm /e
Zapata		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.20
LARGO DE ZAPATA	m	2.30
ANCHO DE ZAPATA	m	1.50
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø1/2"@15cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø1/2"@15cm

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

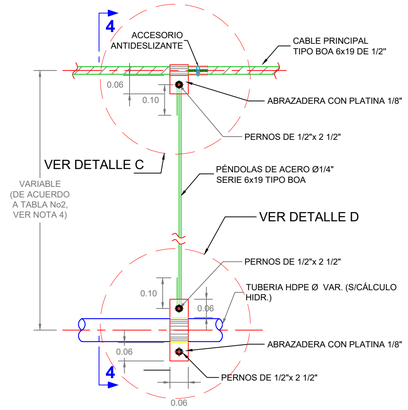
PLANO:
PASE AEREO - 30 METROS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

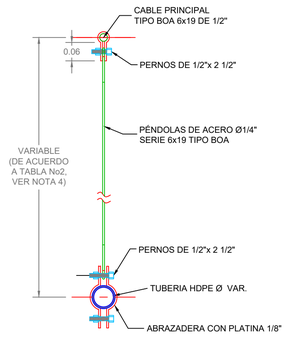
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

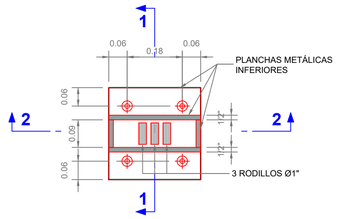
LAMINA: **PA30-01**



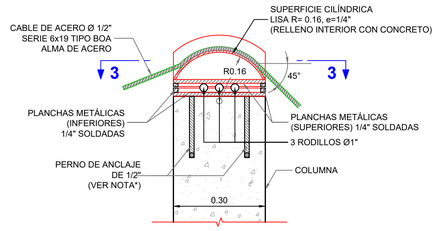
PÉNDOLAS
DETALLE 1
S/E



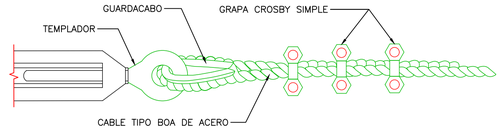
PÉNDOLAS
DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4
S/E



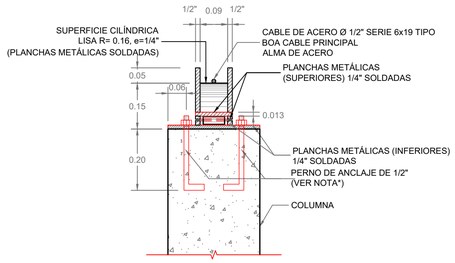
CARRITO DE DILATACIÓN
DETALLE 3 - PLANTA
1:10



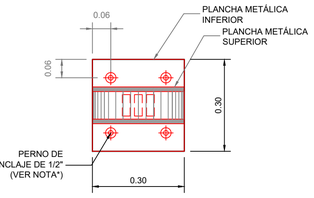
DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1:10



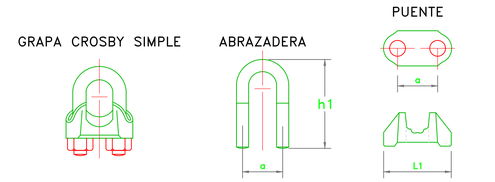
DETALLE COORECTO DE EMPALME DE TEMPLADOR
S/E



DETALLE 3 - SECCIÓN 1-1
1:10



CARRITO DE DILATACIÓN
DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1:10



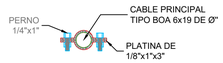
TEMPLADOR CON DOS ESPIGAS DE OJAL
S/E

DETALLE GRAPA CROSBY Ó SIMILAR
S/E

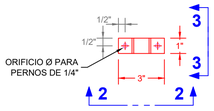
DETALLE "C" SECCION 1-1

DETALLE "C" - PLANTA

DETALLE "C" - SECCION 3-3

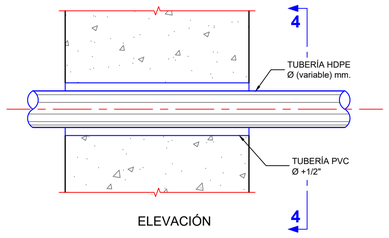


DETALLE "C" - SECCION 2-2

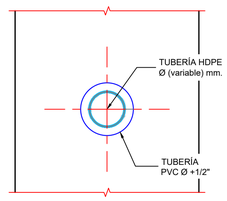


ACCESORIO ANTIDESLIZANTE

DETALLE "C"
EXTREMO SUFERIOR DE PENDOLA
1:5



ELEVACIÓN



SECCIÓN 4-4

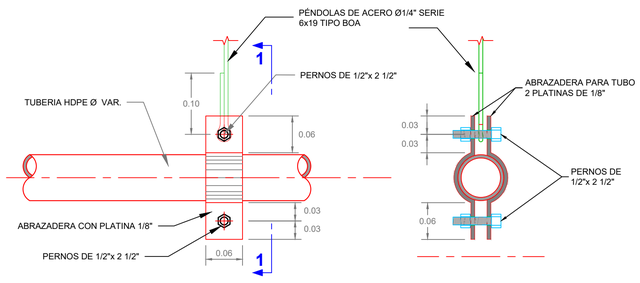
PASE DE TUBERÍA EN COLUMNA
DETALLE 4
1:5

INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO			DIMENSIONES DE ELEMENTOS (Pulgadas)		
Diámetro Cable (Pulg)	N° mínimo de Grapas	Cantidad de Cable doblado	a	h1	L1
1/4"	02	4 3/4"	0.75	1.03	1.44
3/8"	02	6 1/2"	1.00	1.50	1.94
1/2"	03	11 1/2"	1.19	1.88	2.28
5/8"	03	12"	1.31	2.38	2.50

LA TABLA ESTÁ BASADA EN EL USO DE GRAPAS CROSBY EN UN CABLE NUEVO. SI SE USA UN NÚMERO MAYOR DE GRAPAS AL INDICADO, SE DEBE AUMENTAR PROPORCIONALMENTE LA CANTIDAD DE CABLE QUE ES VUELTO HACIA ATRÁS. EL ESPACIAMIENTO ENTRE GRAPAS SERÁ DE 6 VECES EL DIÁMETRO DEL CABLE.

NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:	
1.1	EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
1.2	EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
*	OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNOS DEL CARRITO DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA DE ANCLAJE HILTI : SISTEMA DE ANCLAJE ADHESIVO HIT-HY 200R (VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

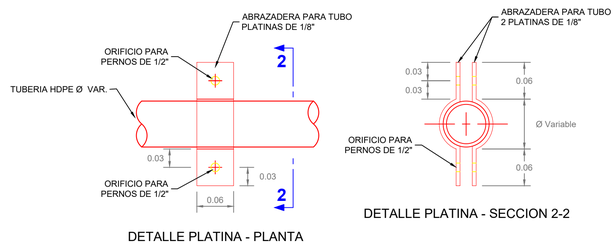
NOTAS:	
1.	DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.	LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3.	LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4.	VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
5.	LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.



DETALLE "D" - PLANTA

DETALLE "D" - SECCION 1-1

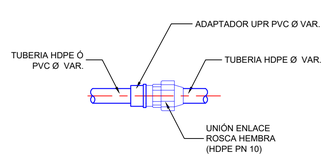
DETALLE "D"
EXTREMO INFERIOR DE PENDOLA
1:5



DETALLE PLATINA - PLANTA

DETALLE PLATINA - SECCION 2-2

DETALLE PLATINA
1:5



EMPALME DE TUBERÍA HDPE A TUBERÍA PVC
DETALLE 5
1:10

DIÁMETRO TUBERÍA (Ø)	3/4 (pulg.)	1 (pulg.)	1 1/2 (pulg.)	2 (pulg.)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
PASE AEREO - DETALLES

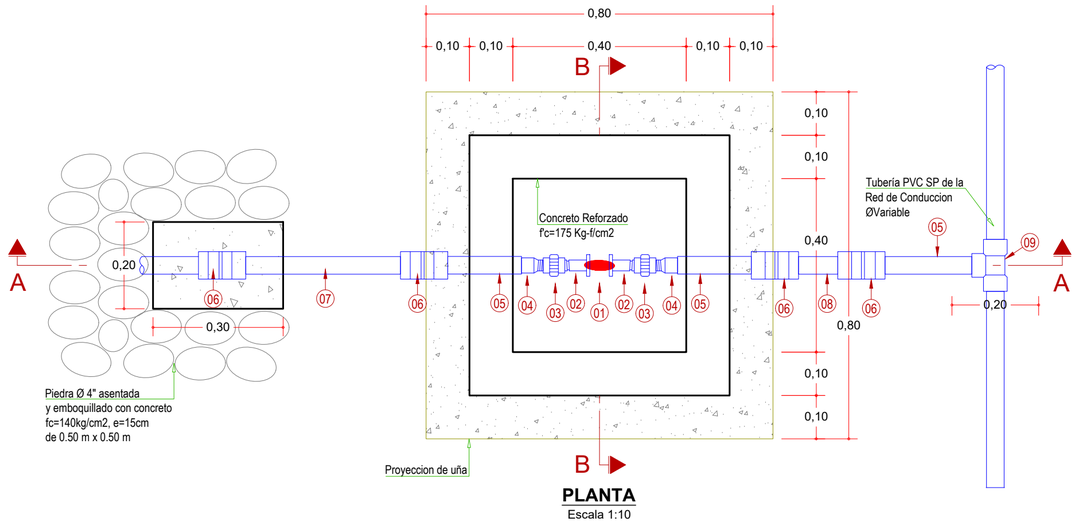
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

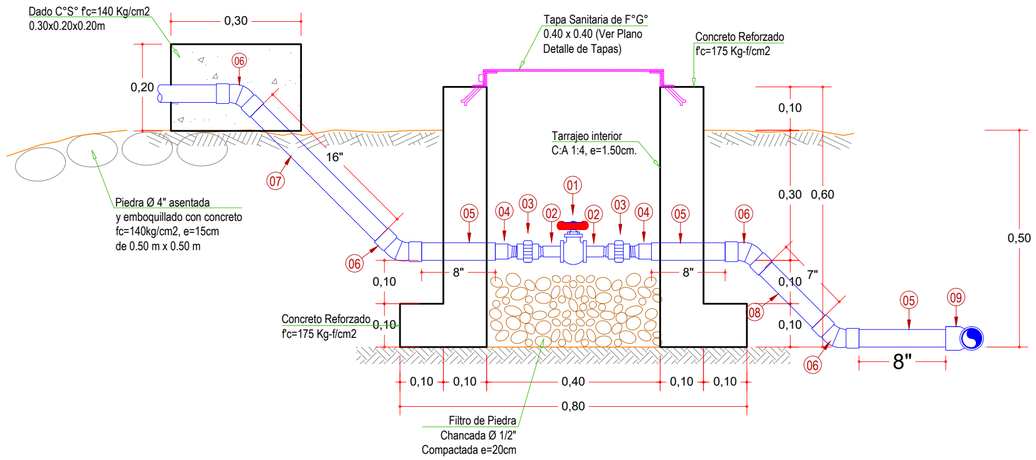
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

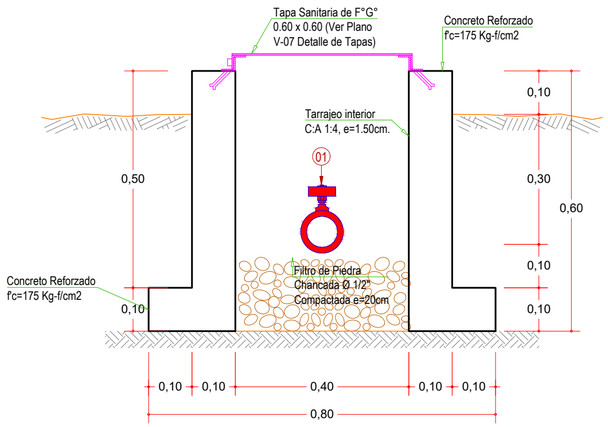
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
PA-DE

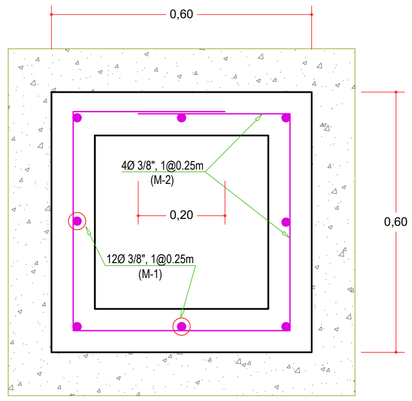


PLANTA
Escala 1:10

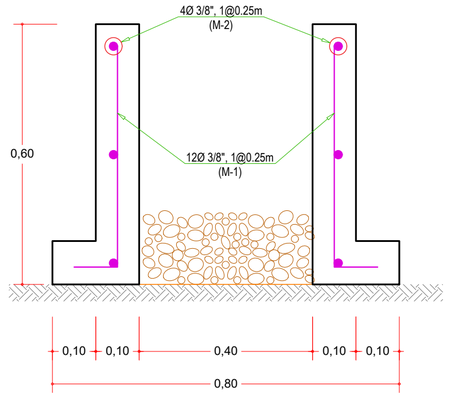




CORTE B-B
Escala 1:10



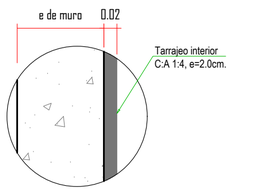
PLANTA
Escala 1:10



CORTE A-A
Escala 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto:
  Cemento Portland Tipo I
  Muro : f'c = 175 kg/cm²
  Losa : f'c = 175 kg/cm²
  Dado : f'c = 140 kg/cm²
- Filtro:
  Piedra chancada Ø 1/2" ; e= 0.20 m
- Mampostería :
  Piedra mediana : Ø 4"
  Concreto : f'c = 140 kg/cm²
  Mortero : C:A 1:5
- Tuberías y accesorios:
  - Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
  - Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
- Carpintería metálica:
  - Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
  - Esperar secar mínimo 06:00 horas.
- Tarrajeo:
  - Interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR
Escala 1:5

ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA - L.C.

Código	Descripción	Cantidad	Diámetro
01	Válvula Compuerta de PVC	01 Und	3/4"
02	Niple PVC L=2"	02 Und	3/4"
03	Unión Universal PVC	02 Und	3/4"
04	Adaptador UPR PVC	02 Und	3/4"
05	Niple PVC L=8"	02 Und	3/4"
06	Codo PVC SP x 45°	04 Und	3/4"
07	Niple PVC L=16"	01 Und	3/4"
08	Niple PVC L=7"	01 Und	3/4"
09	Tee PVC SP	01 Und	var.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION

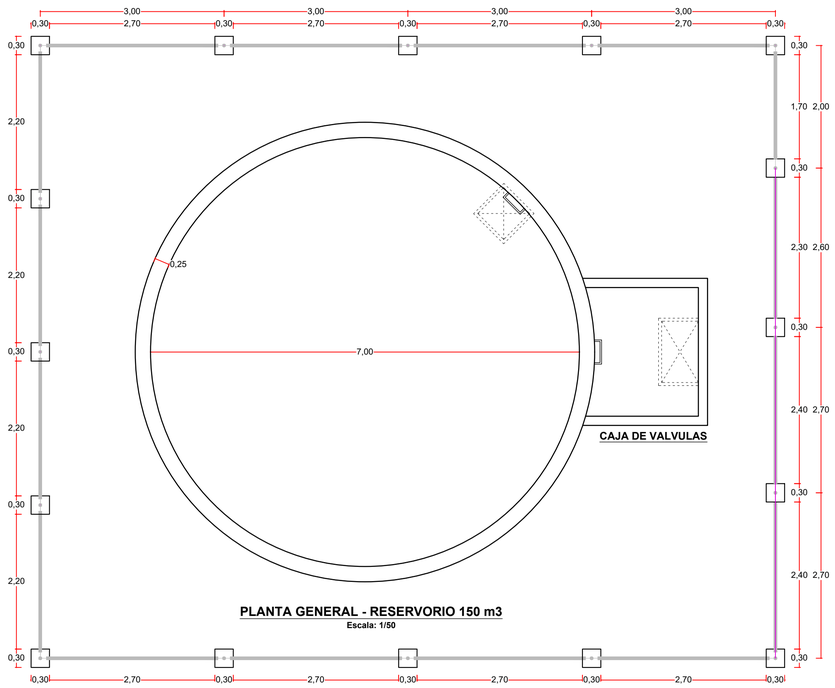
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

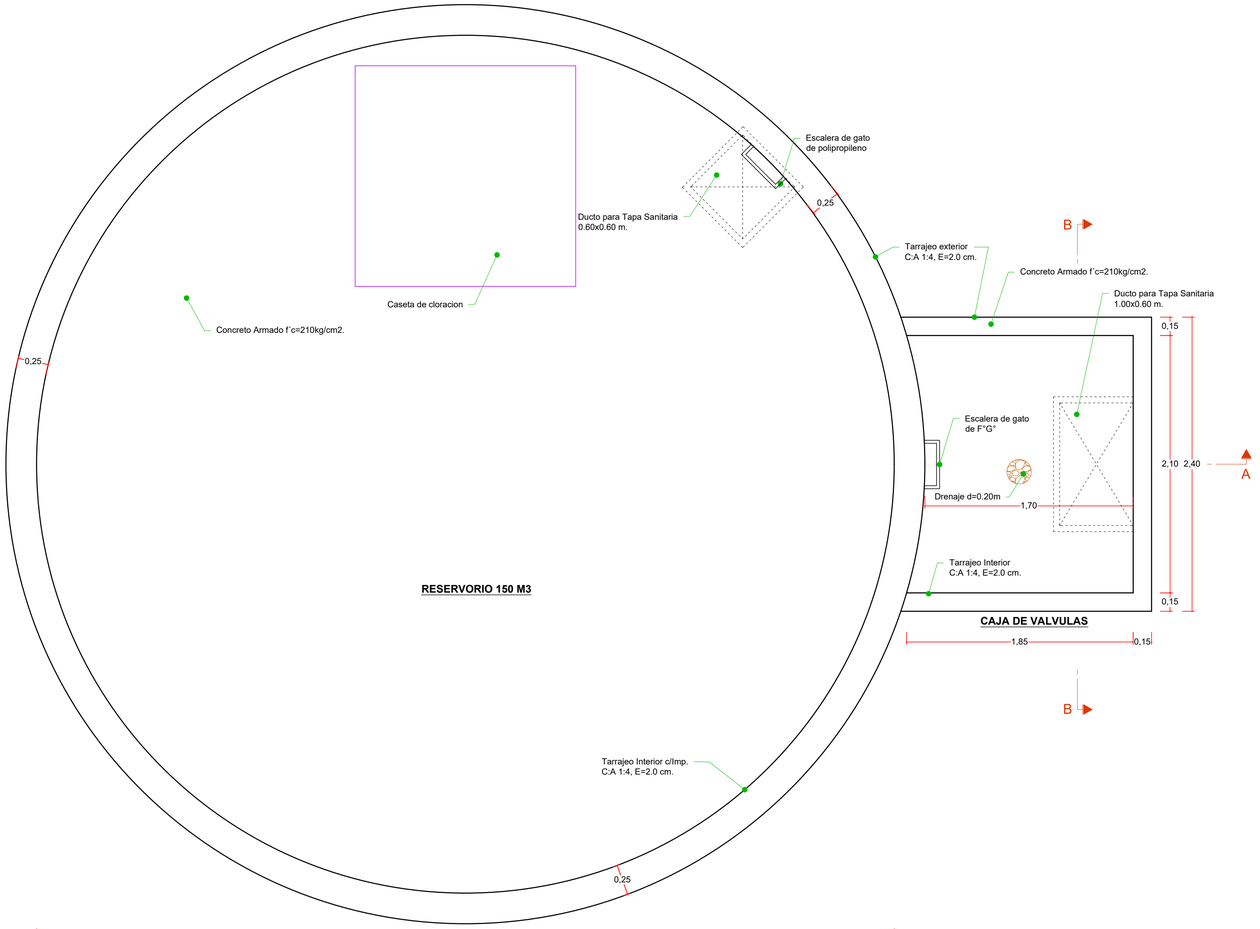
LAMINA:
VP-LC



PLANTA GENERAL - RESERVORIO 150 m3
Escala: 1/50

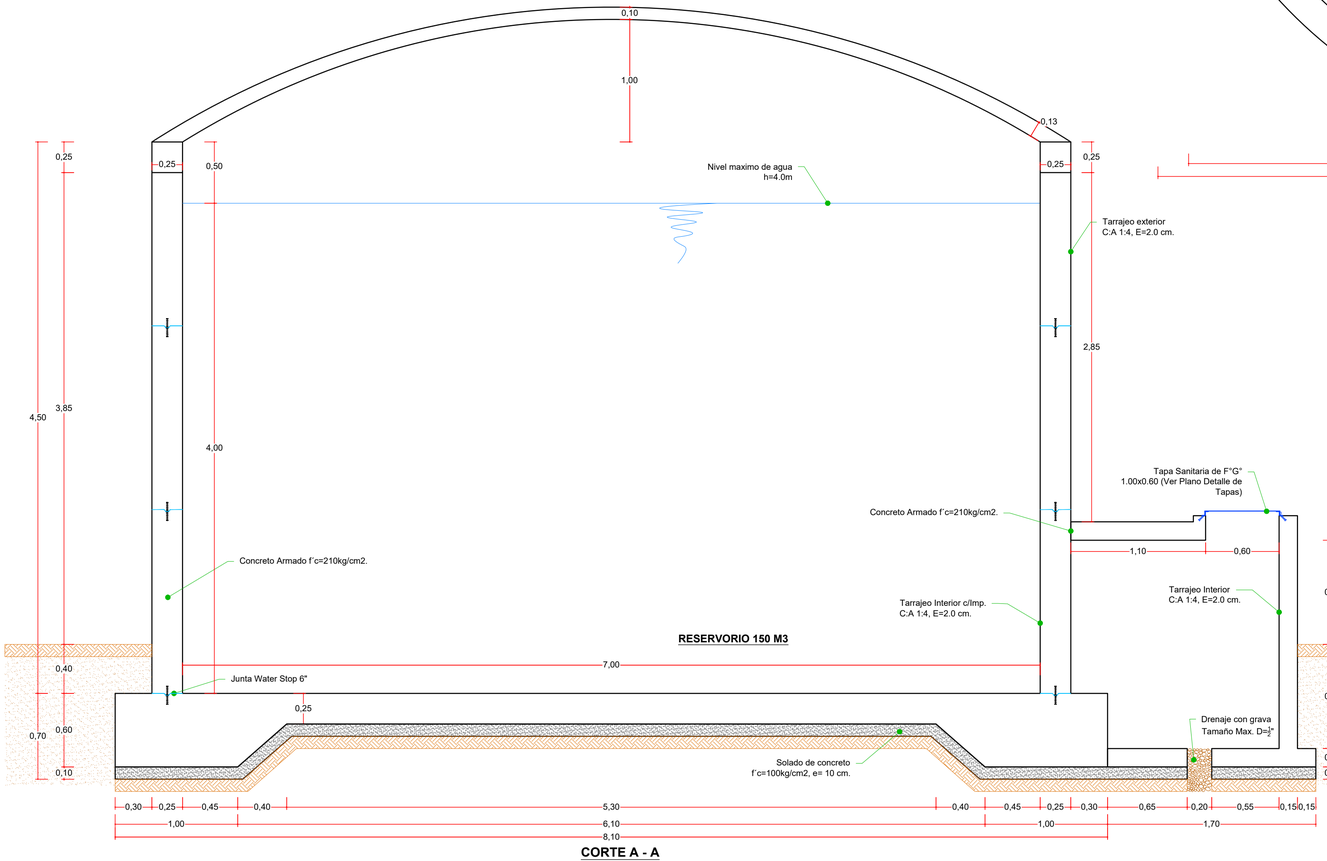
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto:
  Cemento Portland Tipo I
  - Solado : 100 Kg/cm²
  - -Cimentación : 210 Kg/cm²
  - Losa de fondo : 210 Kg/cm²
  - Muro : 210 Kg/cm²
  - Cupula : 210 Kg/cm²
- Acero:
  Acero estructural : f´y = 4200 kg/cm²
- Recubrimientos:
  - Zapata : 10.00 cm
  - Losa de fondo : 5.00 cm
  - Muros : 5.00 cm
  - Cupula : 5.00 cm
- Tuberías y accesorios:
  - Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC Simple Presion.
  - Las tuberias y accesorios que se encuentre expuestas seran de F°G°
  -Las Valvulas seran cromadas
- Carpintería metálica:
  -Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
  -Esperar secar minimo 06:00 horas.
- Tarrajeo:
  -Interno expuesto al agua: 1:4 e=2.0 cm. + aditivo impermeabilizante.
  -Exterior e interior sin exposición al agua: 1:4 e=2.0 cm.
- Vaciado:
  Máxima altura para el vaciado del concreto será de 1.50 por etapa.
- Water Stop:
  Se utilizara cinta Water Stop PVC
  -Material : PVC
  -Ancho : 0.15m
  -Espesoer : 3.5mm

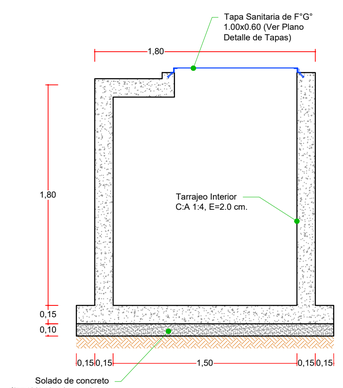


RESERVORIO 150 M3

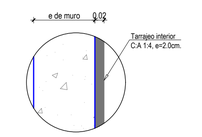
PLANTA RESERVORIO
Escala: 1/25



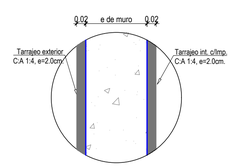
CORTE A - A
Escala: 1/25



CORTE B-B
CASETA DE VALVULAS
Escala: 1/25



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR
Escala 1:5



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR
Escala 1:5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

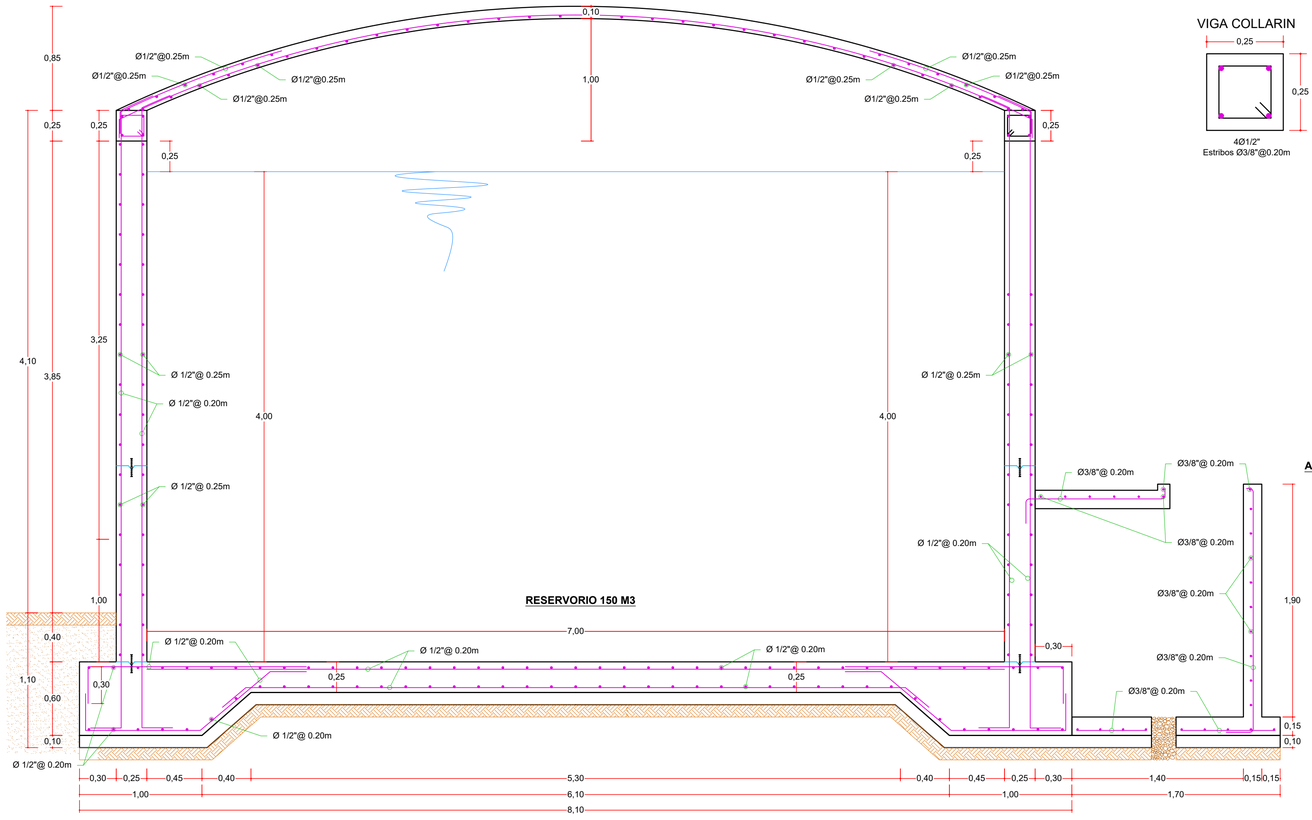
PLANO:
RESERVORIO 150 M3 - ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

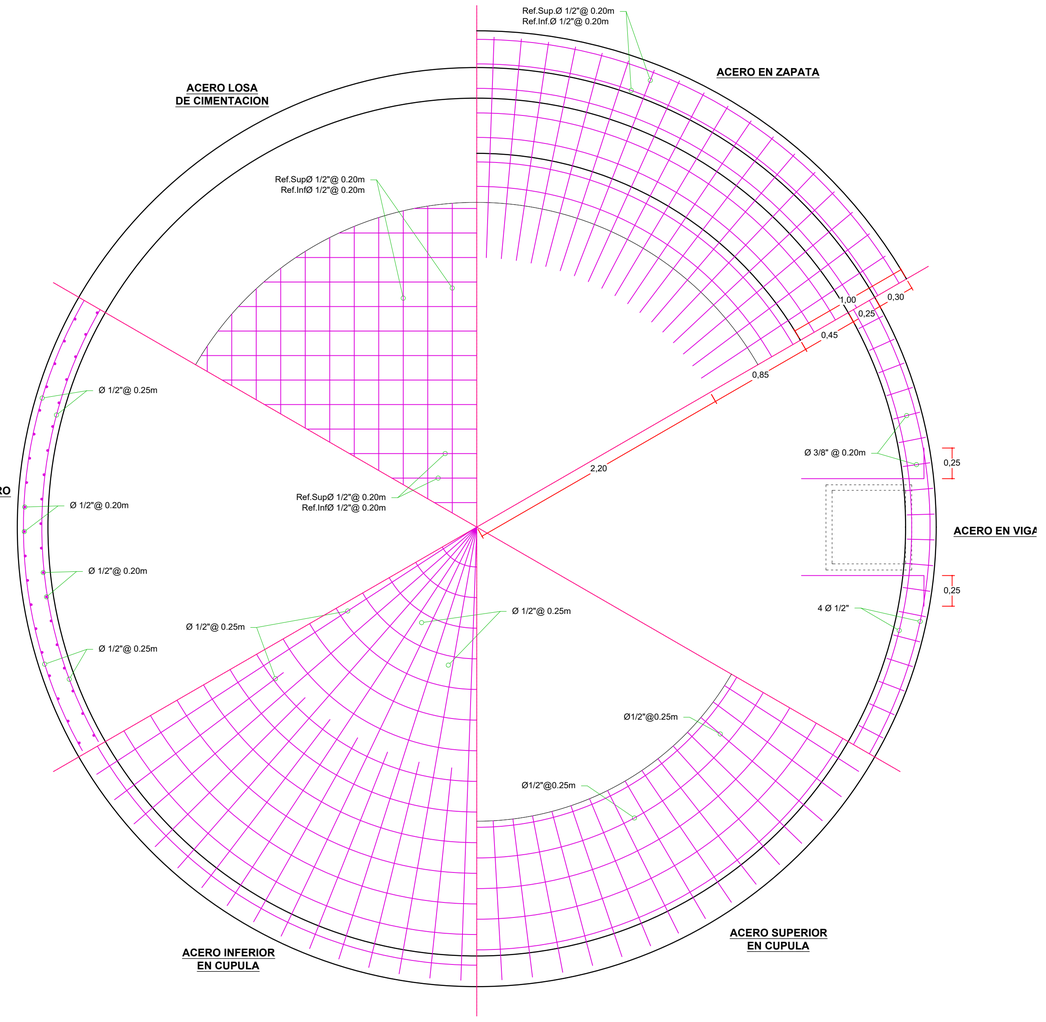
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84
SISTEMA DE PROYECCION : UTM
HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RV-01**



CORTE: ESTRUCTURA DE MURO Y CUPULA
Escala: 1/20

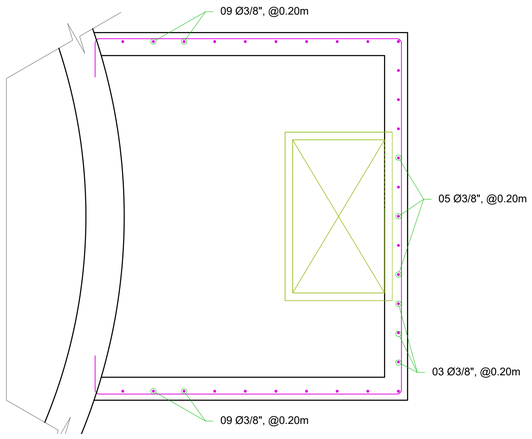


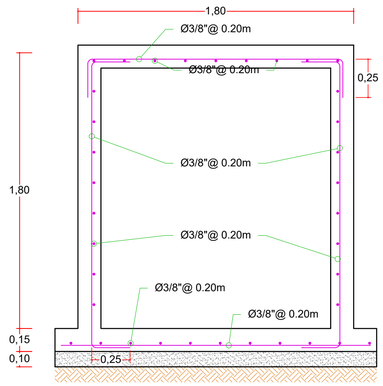
DISTRIBUCION DE ACERO
Escala: 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
• Concreto:		
Cemento Portland Tipo I		
- Solado	:	100 Kg/cm²
-Cimentación	:	210 Kg/cm²
- Losa de fondo	:	210 Kg/cm²
- Muro	:	210 Kg/cm²
- Cupula	:	210 Kg/cm²
• Acero:		
Acero estructural	:	f´y = 4200 kg/cm²
• Recubrimientos:		
- Zapata	:	10.00 cm
- Losa de fondo	:	5.00 cm
- Muros	:	5.00 cm
- Cupula	:	5.00 cm
• Tuberías y accesorios:		
- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC Simple Presion.		
- Las tuberias y accesorios que se encuentre expuestas seran de F°G°		
-Las Valvulas seran cromadas		
• Carpintería metálica:		
-Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.		
-Esperar secar minimo 06:00 horas.		
• Tarrajeo:		
-Interno expuesto al agua: 1:4 e=2.0 cm. + aditivo impermeabilizante.		
-Exterior e interior sin exposición al agua: 1:4 e=2.0 cm.		
• Vaciado:		
Máxima altura para el vaciado del concreto será de 1.50 por etapa.		
• Water Stop:		
Se utilizara cinta Water Stop PVC		
-Material	: PVC	
-Ancho	: 0.15m	
-Espesoer	: 3.5mm	

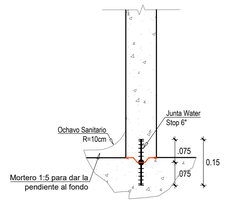
TRASLAPES Y EMPLAMES		
Ø	MUROS Y LOSAS (cm.)	MUROS Y LOSAS
1/4"	30	L
3/8"	40	
1/2"	50	
5/8"	60	

DOBLECES		
Ø	MUROS Y LOSAS (cm.)	MUROS Y LOSAS
1/4"	20	L L L
3/8"	20	
1/2"	25	

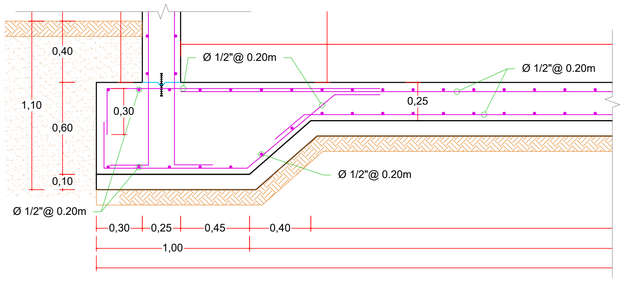




CASETA DE VALVULAS
Escala: 1/20



DETALLE WATER STOP
Escala 1:10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
RESERVORIO 150 M3 - ESTRUCTURAS

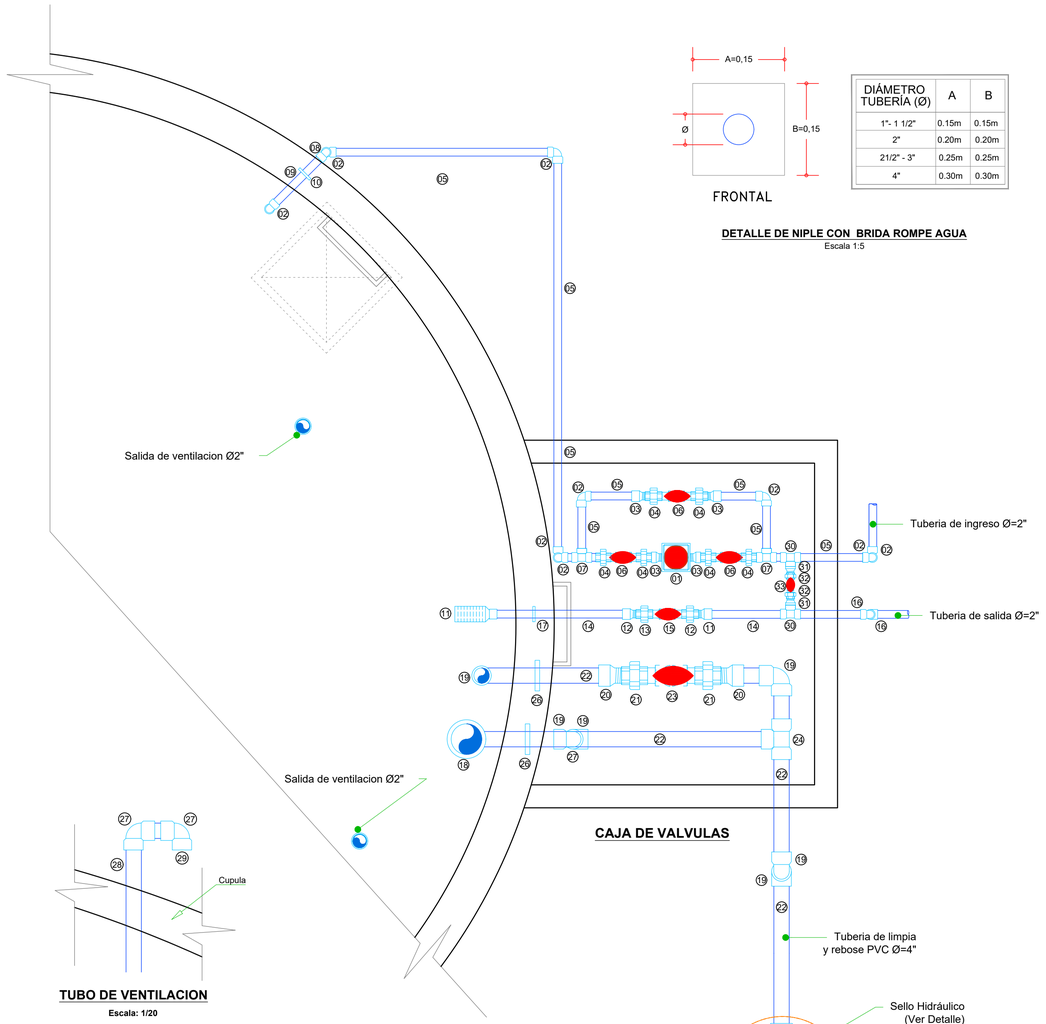
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RV-02**

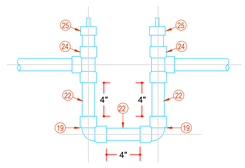


CAJA DE VALVULAS

DIÁMETRO TUBERÍA (Ø)	A	B
1"- 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.20m	0.20m
21/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m

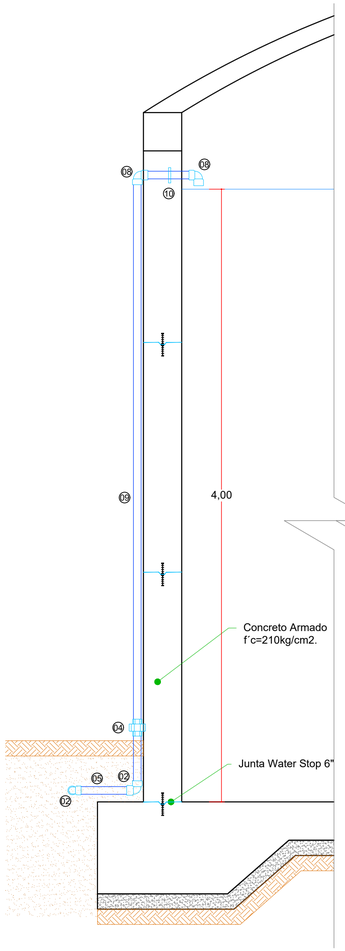
DETALLE DE NIPLE CON BRIDA ROMPE AGUA
Escala 1:5

TUBO DE VENTILACION
Escala: 1/20

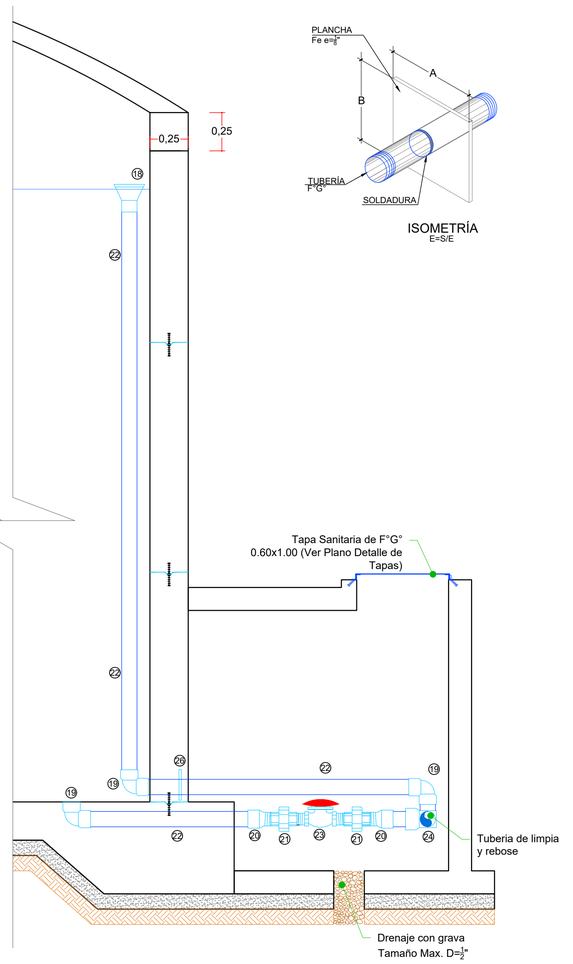


SELLO HIDRAULICO
Escala: 1/10

INSTALACIONES HIDRAULICAS
Escala: 1/25



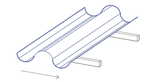
INGRESO DE AGUA A RESERVORIO
Escala: 1/25



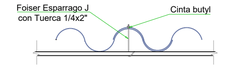
LIMPIA Y REBOSE DE RESERVORIO
Escala: 1/25

ISOMETRÍA
E=S/E

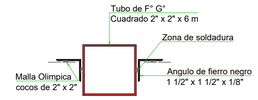
N°	ACCESORIOS	CANT.	DIAM.
	INGRESO		
1	Clorador por erosion	1	2"
2	Codo PVC SPx90°	7	2"
3	Adaptador UPR PVC	2	2"
4	Union Universal PVC	4	2"
5	Tuberia PVC	9m	2"
6	Valvula PVC	1	2"
7	Tee PVC SP	1	2"
8	Codo F°G°x90°	1	2"
9	Tuberia F°G°	3m	2"
10	Brida rompe agua	1	2"
	SALIDA		
11	Canastilla PVC	1	4"
12	Adaptador UPR PVC	2	2"
13	Union Universal PVC	2	2"
14	Tuberia PVC	3m	2"
15	Valvula PVC	1	2"
16	Codo PVC SP x 90°	4	2"
17	Brida rompe agua	1	2"
	LIMPIEZA Y REBOSE		
18	Cono de Rebose PVC	1	6"x4"
19	Codo PVC SP x 90°	10	4"
20	Adaptador UPR PVC	2	4"
21	Union Universal PVC	3	4"
22	Tuberia PVC	6m	4"
23	Valvula PVC	1	4"
24	Tee PVC SP	3	4"
25	Tapón macho PVC	2	4"
26	Brida rompe agua	2	4"
	VENTILACION		
27	Codo F°G° x 90°	4	4"
28	Tuberia F°G°	1 m	4"
29	Tapón hembra F°G°(perforación Ø=3/16")	2	4"
	SISTEMA BY PASS		
30	Tee PVC SP	2	2"
31	Adaptador UPR PVC	2	2"
32	Union Universal PVC	2	2"
33	Valvula de PVC	1	2"



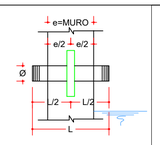
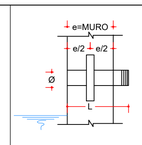
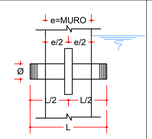
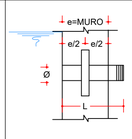
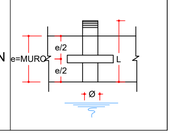
DETALLE DE SENTIDO DE INSTALACION
S/E



DETALLE DE ANCLAJE CALAMINA A TUBO F°G° CUADRADO
S/E



DETALLE
S/E

NIPLE CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEA			
INGRESO		REBOSE	
SALIDA		LIMPIA	
		VENTILACION	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
RESERVORIO 150 M3 - INSTALACIONES HIDRAULICAS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RV-03**

245000.0000 245200.0000 245400.0000 245600.0000 245800.0000 246000.0000 246200.0000 246400.0000

8431200.0000 8431000.0000 8430800.0000 8430600.0000 8430400.0000

LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 114.0 mm (4")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 73.0 mm (2 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48.0 mm (1 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 26.5 mm (3/4")
	VALVULA DE CONTROL
GCI	GABINETE CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO
	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 5m
	CURVAS MENORES @ 1M

RESERVORIO

AGUAS MINERO MEDICINALES QOSQORA

C.E QQUEA

CALLE TIKARAPATA

CALLE SAQSAYHUAMAN

CALLE SANTA ANA

CALLE BALCONES

CALLE VIRACOCHA

CALLE PUNO

CALLE TIQSA PROYECTADO

AVENIDA QOSQORA

AVENIDA CULTURA

CARRETERA PANAMERICANA SUR

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: PLANO CLAVE

ESC: 1:2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

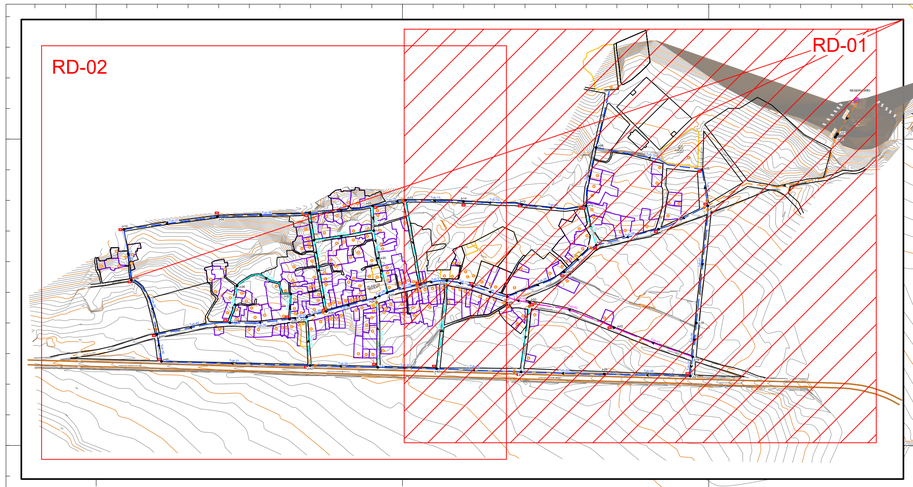
PLANO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - PLANO CLAVE

PRESENTADO POR: Br. Juzer David Camino Condori. Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.	UBICACION: CENTRO POBLADO : Qquea; DISTRITO : San Pedro; PROVINCIA : Canchis; DEPARTAMENTO : Cusco
ESC.: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023
DATUM : WGS 84	SISTEMA DE PROYECCION : UTM — HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RD-PC**

RED DE DISTRIBUCION: PLANO CLAVE

ESC: 1/5000



RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: PLANTA

ESC: 1:1000

LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 114.0 mm (4")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 73.0 mm (2 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48.0 mm (1 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 26.5 mm (3/4")
	VALVULA DE CONTROL
GCI	GABINETE CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 5m
	CURVAS MENORES @ 1M

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

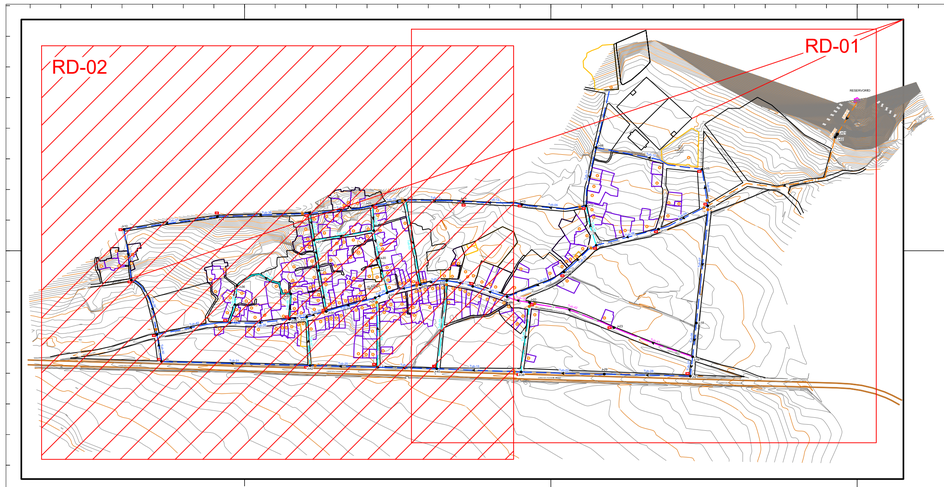
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qqueа
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RD-01**



RED DE DISTRIBUCION: PLANO CLAVE

ESC: 1/5000

LEYENDA

	TUB. PVC SAP C-10 Ø 114.0 mm (4")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 73.0 mm (2 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 48.0 mm (1 1/2")
	TUB. PVC SAP C-10 Ø 26.5 mm (3/4")
	VALVULA DE CONTROL
GCI	GABINETE CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 5m
	CURVAS MENORES @ 1M

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: PLANTA

ESC: 1:1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

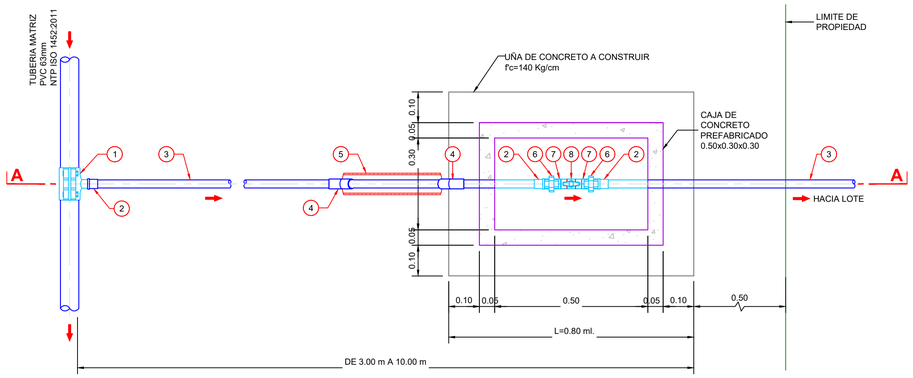
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

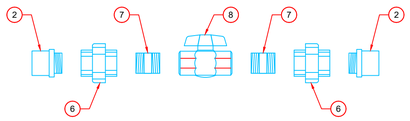
DATUM : WGS 84 | SISTEMA DE PROYECCION : UTM | HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RD-02**

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø3/4" PARA INSTITUCIÓNES PÚBLICAS



PLANTA
1:10

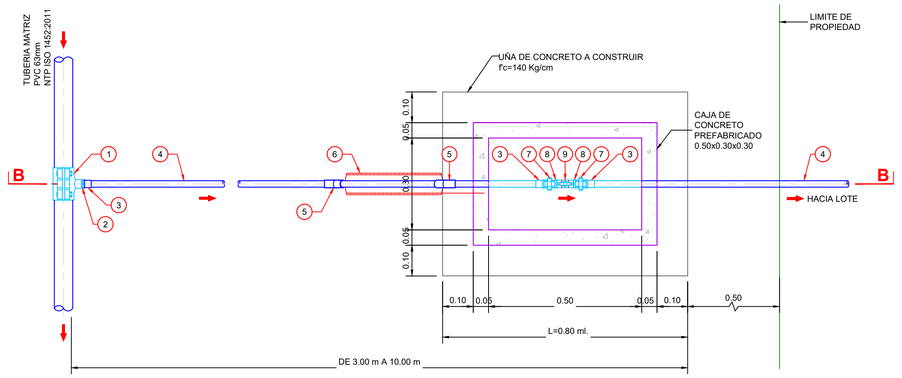


DETALLE DE ACCESORIOS
S/E

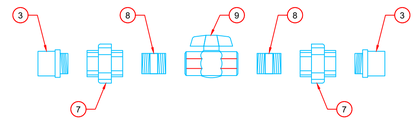
LISTADO DE ACCESORIOS: Ø3/4"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLASTICOS PVC, NTP 399.137:2009 CON SALIDA DE 3/4"	1 UND.
2	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	3 UND.
3	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.002:2015	10.0 ml.
4	CODO SP PVC 3/4" X 45°	2 UND.
5	TUBERIA DE FORRO 2" SP PVC CLASE 5	0.40 ml.
6	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UND.
7	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"	2 UND.
8	VALVULA DE PASO TERMOPLASTICA DE 3/4" NTP 399.034:2007	1 UND.

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø1/2" PARA INSTITUCIÓNES PÚBLICAS Ó VIVIENDAS



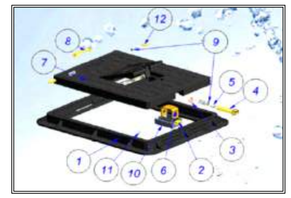
PLANTA
1:10



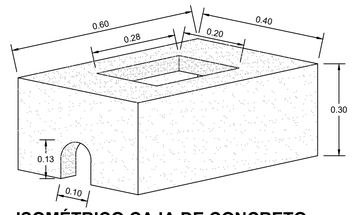
DETALLE DE ACCESORIOS
S/E

LISTADO DE ACCESORIOS: Ø1/2"

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLASTICOS PVC, NTP 399.137:2009 CON SALIDA DE 3/4"	1 UND.
2	BUSHING CON ROSCA PVC 3/4" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	3 UND.
4	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	10.0 ml.
5	CODO SP PVC 1/2" X 45°	2 UND.
6	TUBERIA DE FORRO 2" SP PVC CLASE 5	0.40 ml.
7	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
8	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UND.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLASTICA DE 1/2" NTP 399.034:2007	1 UND.



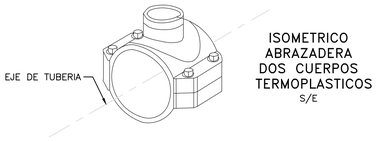
MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO DE CAJA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE



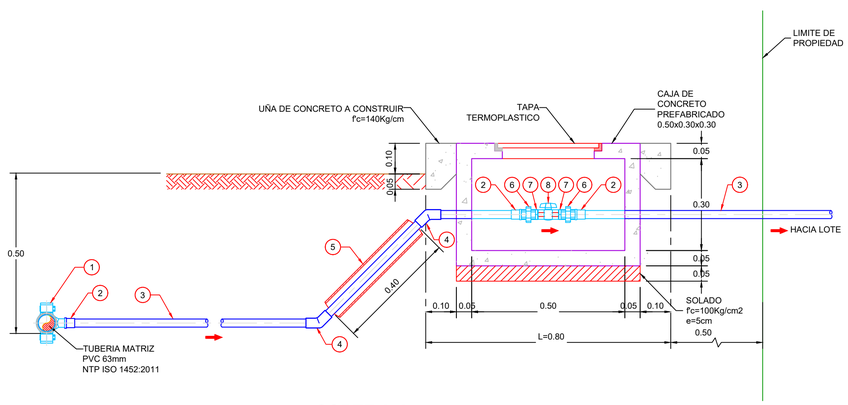
ISOMÉTRICO CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO
S/E

LISTADO DE COMPONENTES: TAPA Y MARCO

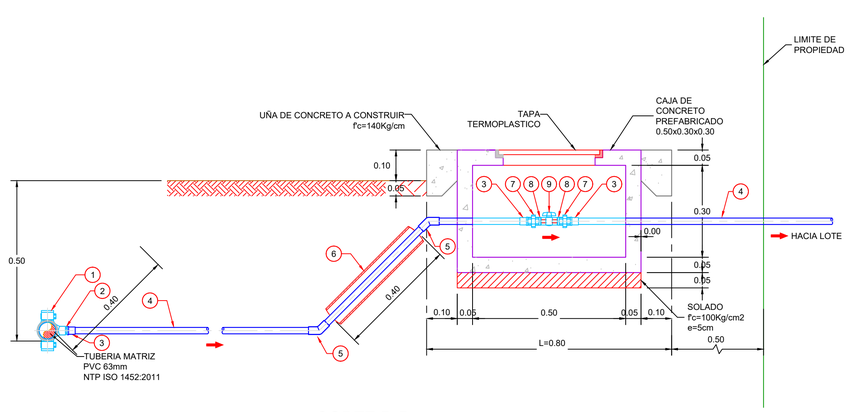
ITEM	DESCRIPCIÓN
1	MARCO TERMOPLASTICO DE 1/2" – 3/4" CON TOPE: PPR
2	REFUERZO DE PESTILLOS EN EL MARCO DE ACERO INOXIDABLE 304
3	ANILLO TOPE: PPR
4	PESTILLO DE BRONCE
5	PIN JALADOR DEL IMAN KWB/N350
6	SOPORTE EN "U" DE BRONCE
7	TAPA TERMOPLASTICA DE 1/2" - 3/4" CON TOPE: PPR
8	REFUERZO DE TOPE EN LA TAPA DE ACERO INOXIDABLE 304
9	RESORTE DE COMPRESIÓN DE ACERO INOXIDABLE 302
10	TAPITA PARA CERRADURA: PPR
11	TORNILLOS AUTORROSCANTES: ACERO INOXIDABLE / BRONCE
12	PIN JALADOR DEL VISOR DE BRONCE



ISOMETRICO
ABRAZADERA
DOS CUERPOS
TERMOPLASTICOS
S/E



CORTE A-A
1:10



CORTE B-B
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA DE PASO TERMOPLASTICA	NTP 399.034 : 2007
ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC	NTP 399.137 : 2009

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE
CONEXION DOMICILIARIA Y CONEXION PUBLICA

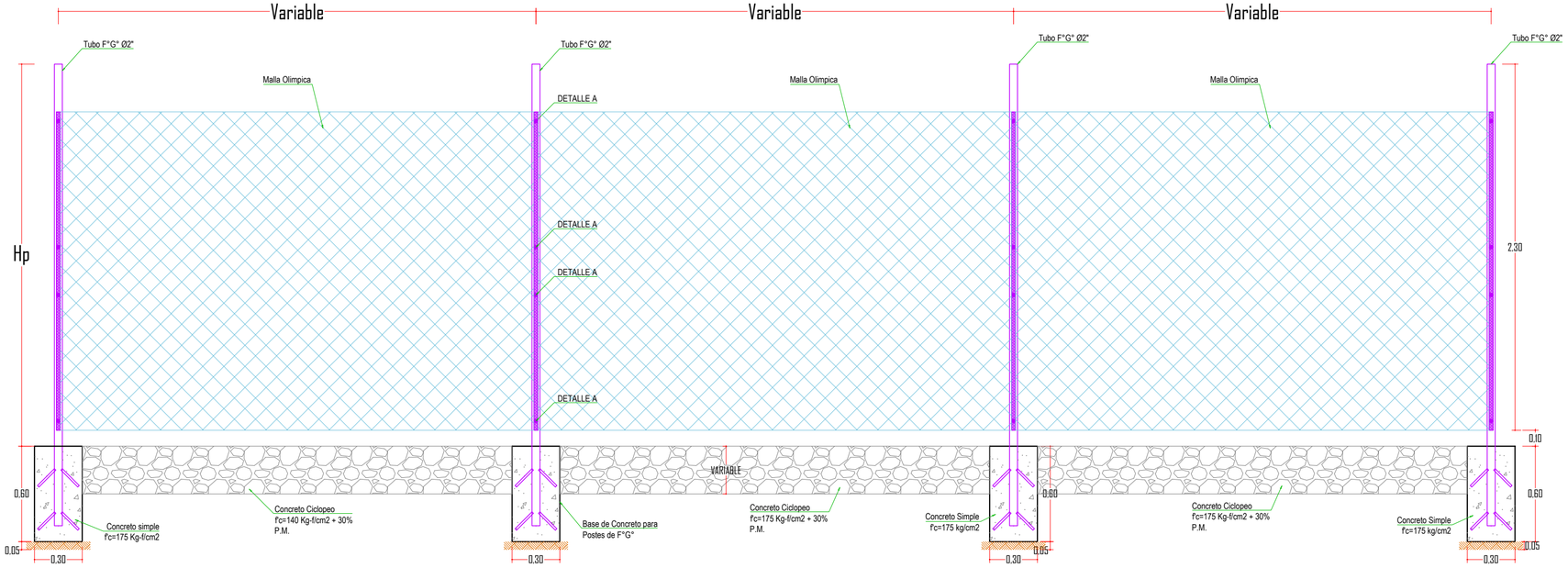
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

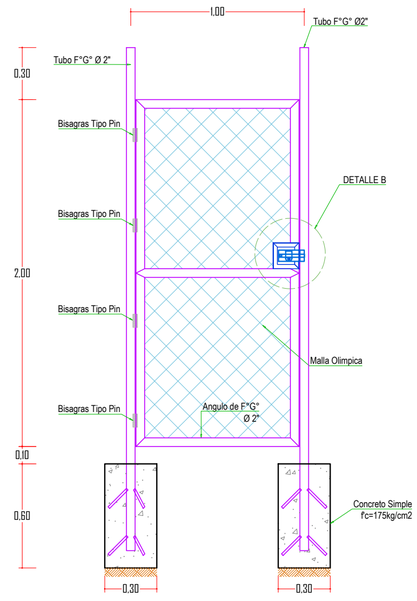
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

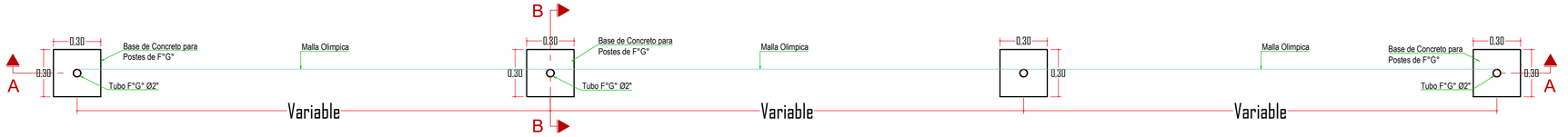
LAMINA: **DCD**

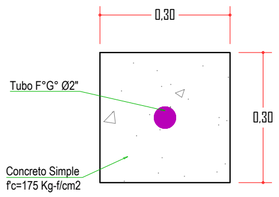


CORTE A-A
Escala 1:25

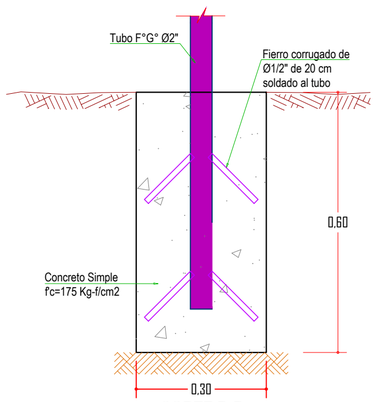


DETALLE DE LA PUERTA T-1
Escala 1:25

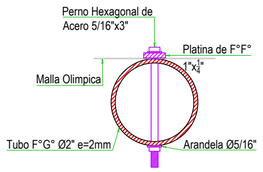




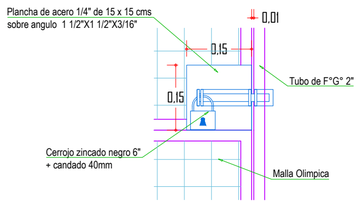
PLANTA
Base de Concreto
Escala 1:10



CORTE B-B
Base de Concreto
Escala 1:10



DETALLE A
Escala S:E



Hoja 1

DETALLE B
Escala 1:10



CORTE B-B
Poste de fierro
Escala 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto:
  Cemento Portland Tipo I
  Concreto simple
  Base de apoyo : f'c = 175 kg/cm
- Tuberías y accesorios:
  - Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
- Soldadura:
  Cellocord P 3/16" en cordon corrido.
- Perfiles, angulos, canales:
  Nomenclatura AISC (laminados en caliente)
- Pintura:
  -Las superficies interiores y exteriores de toda las estructuras metálicas, serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
  -Esperar secar mínimo 06:00 horas.
- Bisagras:
  Se usar 04 bisagras tipo PIN 2" x 1 1/2"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE DE CERCO PERIMETRICO

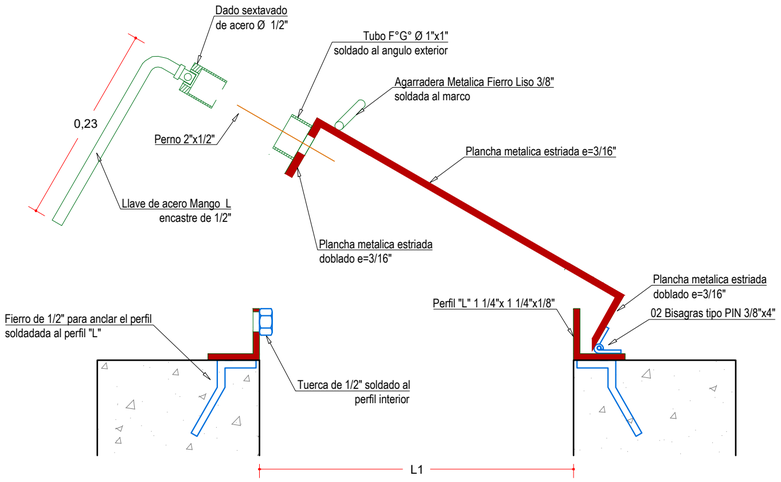
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

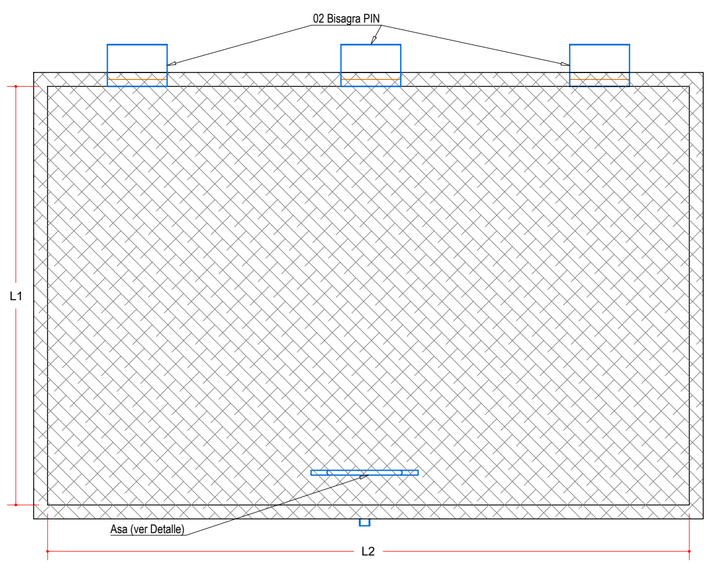
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

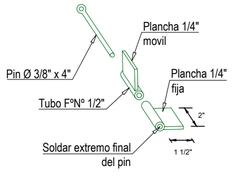
LAMINA: **DCM-01**



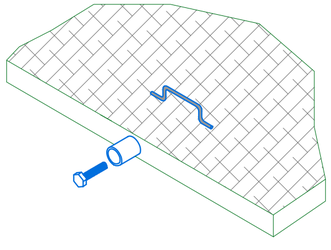
ESPECIFICACIONES TECNICAS

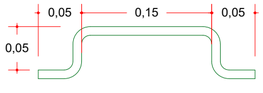
- Pintura:
  -Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura epoxico.
  -Esperar secar minimo 06:00 horas
- La varilla de anclaje:
  Sera soldada al ángulo antes del vaciado. La long. total de la varilla de anclaje = 0.30 m con gancho en caso de estructuras de concreto simple y amarrado a armadura en caso de estructuras de concreto armado.
- Pernos:
  ASTM A-325 de alta resistencia ó sae 1045
- Soldadura:
  Cellocord P 3/16" en cordon corrido
- Perfiles, angulos, canales:
  Nomenclatura AISC (laminados en caliente)
- Bisagras:
  Se usar 02 bisagras tipo PIN 2" x 1 1/2"





DETALLE DE BISAGRA TIPO PIN

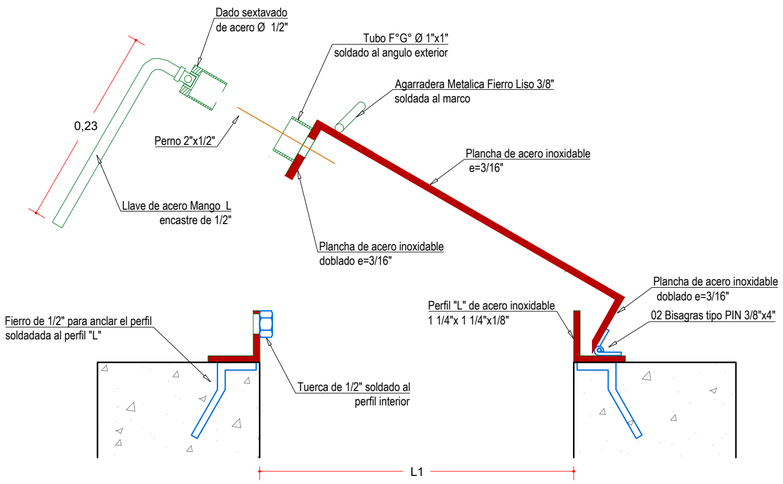




DETALLE DE ASA

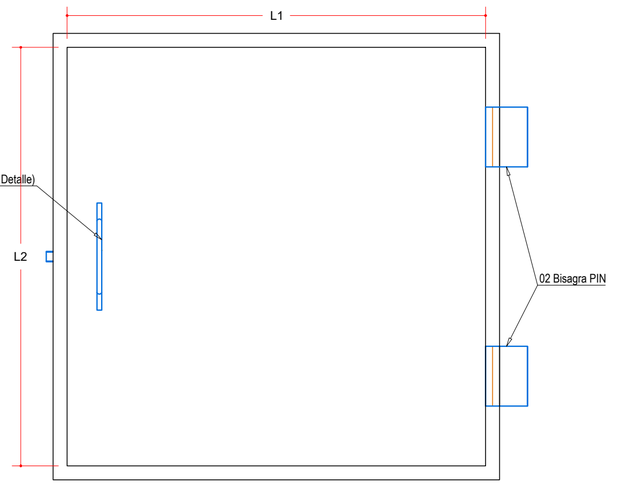
ESTRUCTURA	L1 x L2 (m.)
Caja Valulas de Reservorio	0.60 X 1.00

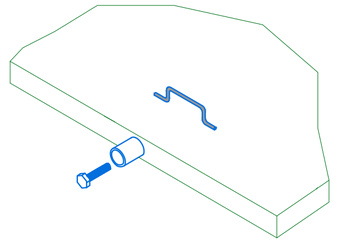
TAPAS METALICAS



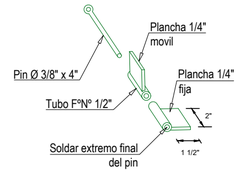
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Pintura:
  -Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura epoxico.
  -Esperar secar minimo 06:00 horas
- La varilla de anclaje:
  Sera soldada al ángulo antes del vaciado. La long. total de la varilla de anclaje = 0.30 m con gancho en caso de estructuras de concreto simple y amarrado a armadura en caso de estructuras de concreto armado.
- Pernos:
  ASTM A-325 de alta resistencia ó sae 1045
- Soldadura:
  Cellocord P 3/16" en cordon corrido
- Perfiles, angulos, canales:
  Nomenclatura AISC (laminados en caliente)
- Bisagras:
  Se usar 02 bisagras tipo PIN 2" x 1 1/2"





DETALLE DE ASA



DETALLE DE BISAGRA TIPO PIN

ESTRUCTURA	L1 x L2 (m.)
Reservorio	0.60 X 0.60

TAPAS SANITARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE DE TAPA METALICA Y TAPA SANITARIA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

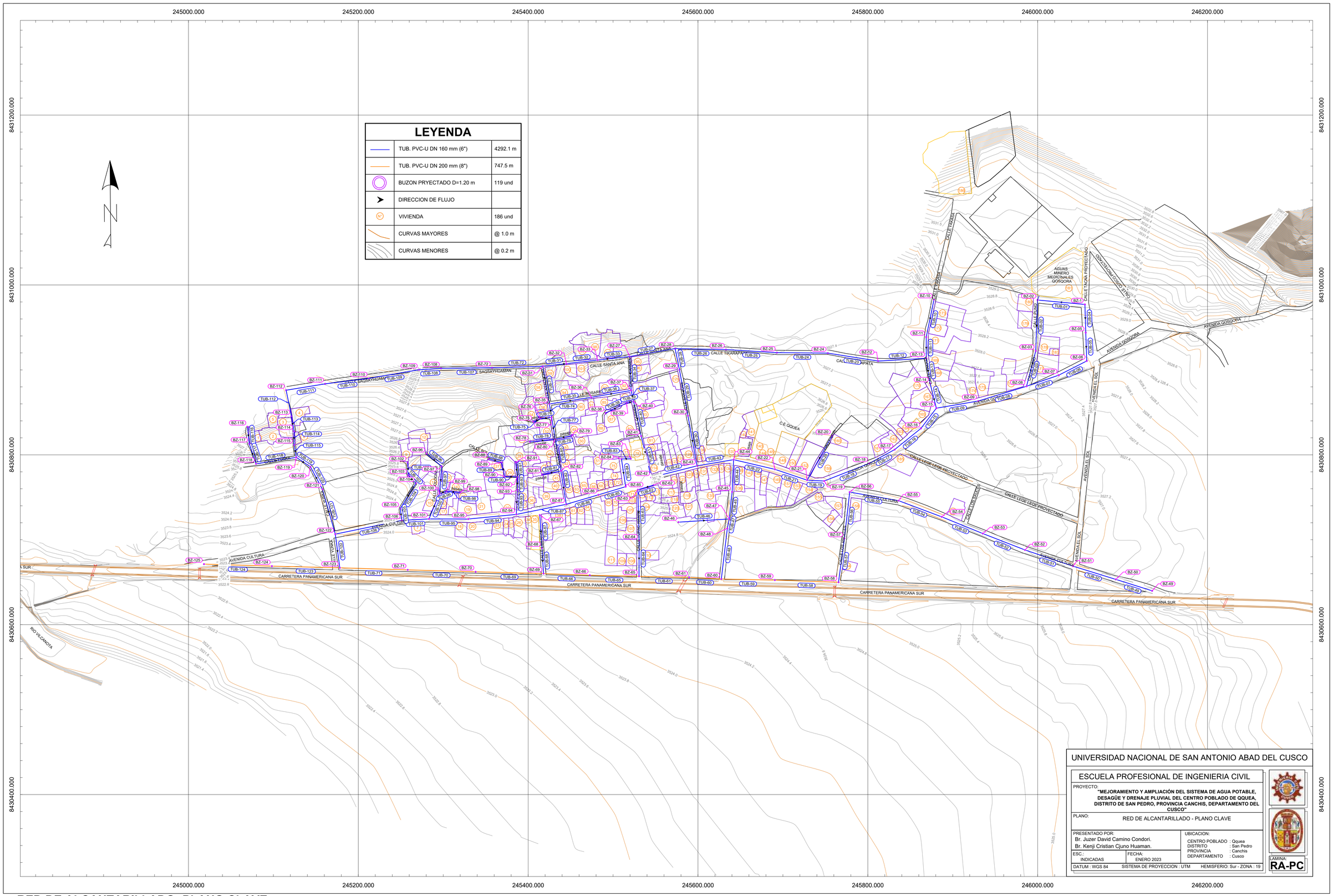
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

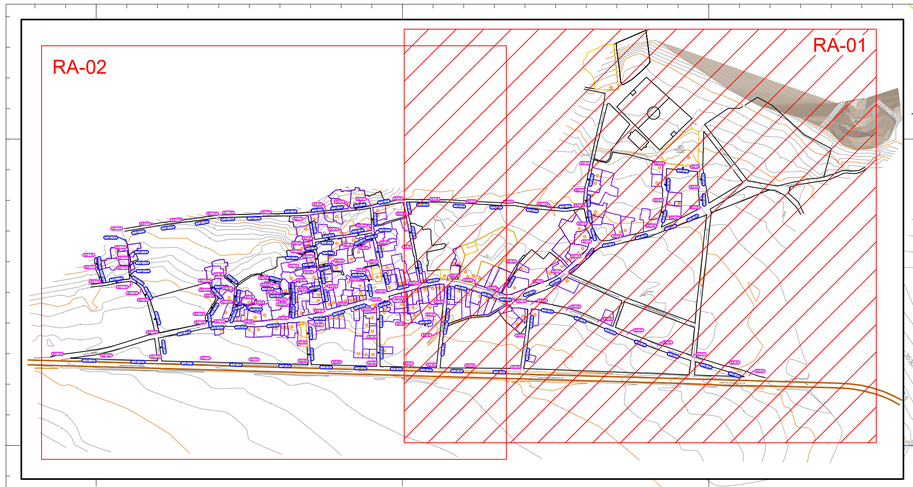
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **DT-01**



RED DE ALCANTARILLADO: PLANO CLAVE

ESC: 1:2000



RED DE ALCANTARILLADO: PLANO CLAVE

ESC: 1/5000

RED DE ALCANTARILLADO

ESC: 1:1000

LEYENDA

	TUB. PVC-U DN 160 mm (6")
	TUB. PVC-U DN 200 mm (8")
	BUZON PRYECTADO D=1.20 m
	DIRECCION DE FLUJO
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PLANTA

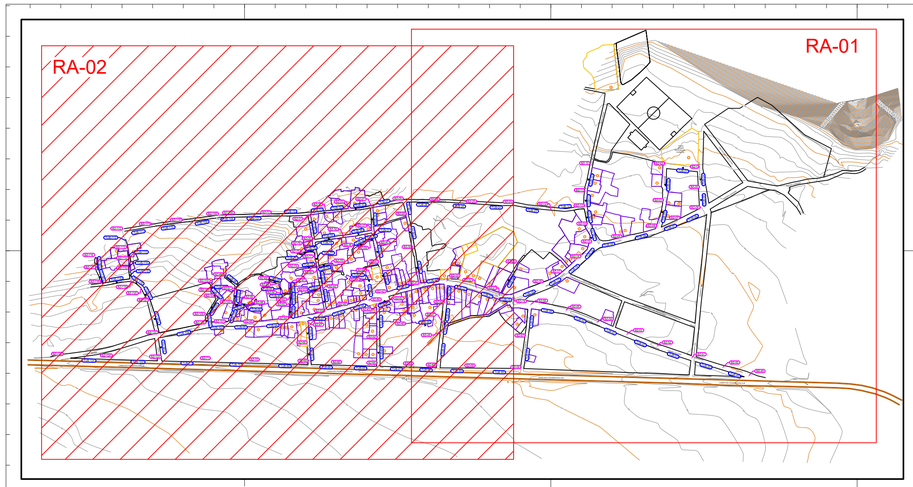
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RA-01**



RED DE ALCANTARILLADO: PLANO CLAVE

ESC: 1/5000

LEYENDA

	TUB. PVC-U DN 160 mm (6")
	TUB. PVC-U DN 200 mm (8")
	BUZON PRYECTADO D=1.20 m
	DIRECCION DE FLUJO
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

245000.000 245100.000 245200.000 245300.000 245400.000 245500.000 245600.000 245700.000

8431000.000 8430900.000 8430800.000 8430700.000 8430600.000

CALLE SAQSAYHUAMAN · CALLE SANTA ANA · CALLE TIKARAPATA · CALLE CARMEN · CALLE ROSARIO · CALLE SAN JOSE · CALLE YUNKA · AVENIDA CULTURA · CALLE LIBERTAD · CALLE TODOS LOS SANTOS · CALLE LOS ANGELES · CARRETERA PANAMERICANA SUR

RED DE ALCANTARILLADO

ESC: 1:1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PLANTA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

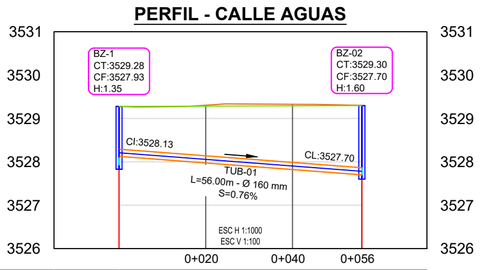
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LÁMINA: **RA-02**

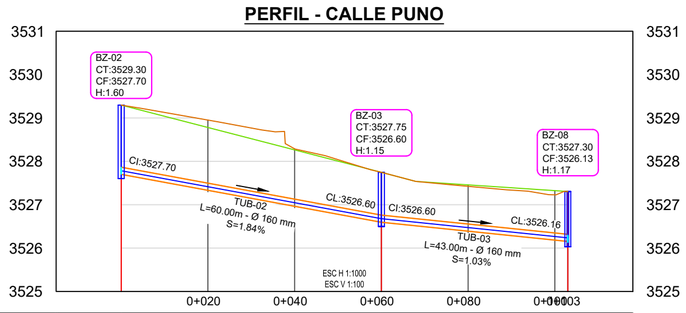
PERFIL - CALLE AGUAS



DIST. PARCIAL (m)		56.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		56.00 m	
COTA TAPA BUZON		3529.28 m	3529.30 m
COTA FONDO BUZON		3527.93 m	3527.70 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.35 m	1.60 m
PENDIENTE		S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-1 BZ-02

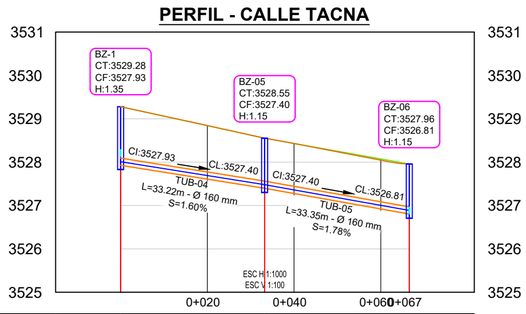
PERFIL - CALLE PUNO



DIST. PARCIAL (m)		60.00 m	43.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		60.00 m	103.00 m	
COTA TAPA BUZON		3529.30 m	3527.75 m	3527.30 m
COTA FONDO BUZON		3527.70 m	3526.60 m	3526.13 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.60 m	1.15 m	1.17 m
PENDIENTE		S:1.84%	S:1.03%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-02 BZ-03 BZ-08

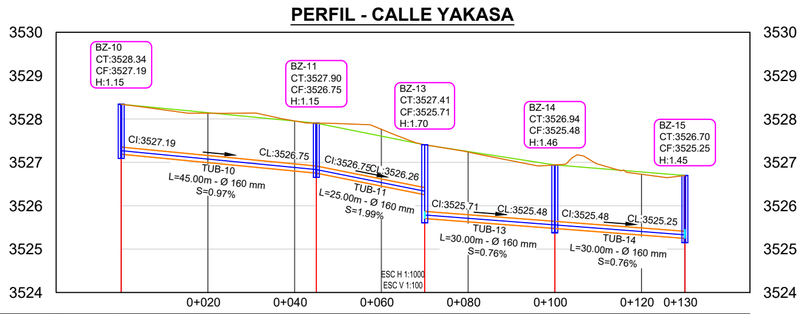
PERFIL - CALLE TACNA



DIST. PARCIAL (m)		33.22 m	33.35 m	
DIST. ACUMULADA (m)		33.22 m	66.57 m	
COTA TAPA BUZON		3529.28 m	3528.55 m	3527.96 m
COTA FONDO BUZON		3527.93 m	3527.40 m	3526.81 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.35 m	1.15 m	1.15 m
PENDIENTE		S:1.60%	S:1.78%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-1 BZ-05 BZ-06

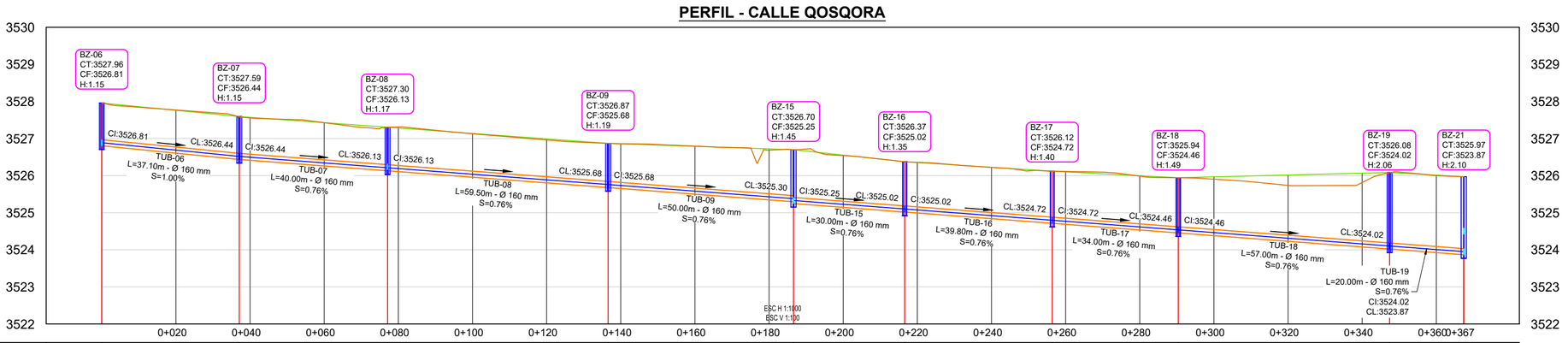
PERFIL - CALLE YAKASA



DIST. PARCIAL (m)		45.00 m	25.00 m	30.00 m	30.00 m
DIST. ACUMULADA (m)		45.00 m	70.00 m	100.00 m	130.00 m
COTA TAPA BUZON		3528.34 m	3527.90 m	3527.41 m	3526.94 m	3526.70 m
COTA FONDO BUZON		3527.19 m	3526.75 m	3525.71 m	3525.48 m	3525.25 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.70 m	1.46 m	1.45 m
PENDIENTE		S:0.97%	S:1.99%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-10 BZ-11 BZ-13 BZ-14 BZ-15

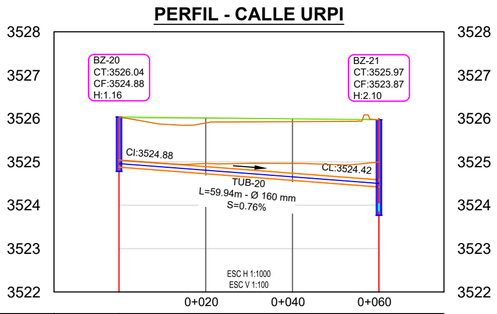
PERFIL - CALLE QOSQORA



DIST. PARCIAL (m)		37.09 m	40.00 m	59.50 m	50.00 m	30.00 m	39.80 m	34.00 m	57.00 m	20.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		37.09 m	77.09 m	136.59 m	186.59 m	216.59 m	256.39 m	290.39 m	347.39 m	367.39 m	
COTA TAPA BUZON		3527.96 m	3527.59 m	3527.30 m	3526.87 m	3526.70 m	3526.37 m	3526.12 m	3525.94 m	3526.08 m	3525.97 m
COTA FONDO BUZON		3526.81 m	3526.44 m	3526.13 m	3525.68 m	3525.25 m	3525.02 m	3524.72 m	3524.46 m	3524.02 m	3523.87 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.17 m	1.19 m	1.45 m	1.35 m	1.40 m	1.49 m	2.06 m	2.10 m
PENDIENTE		S:1.00%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-06 BZ-07 BZ-08 BZ-09 BZ-15 BZ-16 BZ-17 BZ-18 BZ-19 BZ-21

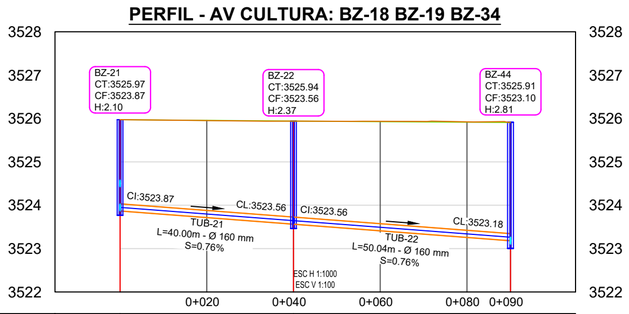
PERFIL - CALLE URPI



DIST. PARCIAL (m)		59.94 m	
DIST. ACUMULADA (m)		59.94 m	
COTA TAPA BUZON		3526.04 m	3525.97 m
COTA FONDO BUZON		3524.88 m	3523.87 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.16 m	2.10 m
PENDIENTE		S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-20 BZ-21

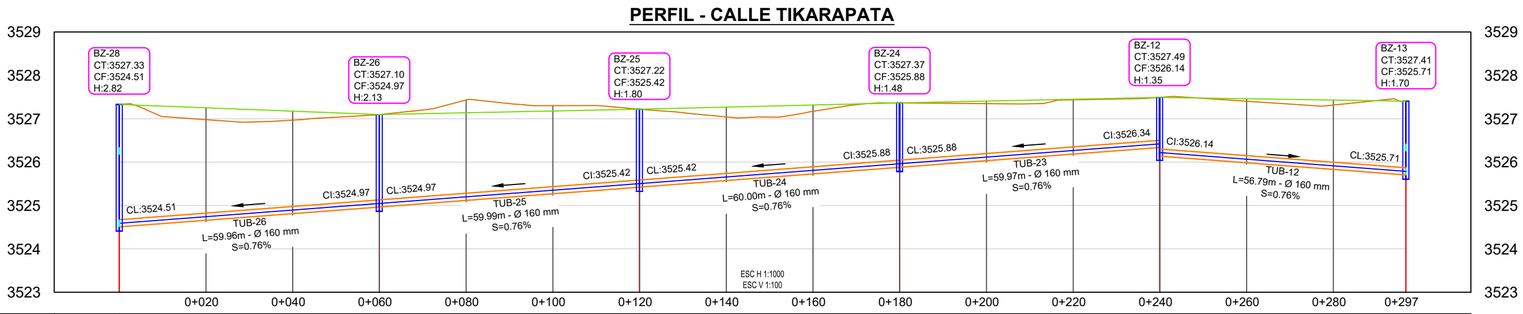
PERFIL - AV CULTURA: BZ-18 BZ-19 BZ-34



DIST. PARCIAL (m)		40.00 m	50.04 m	
DIST. ACUMULADA (m)		40.00 m	90.04 m	
COTA TAPA BUZON		3525.97 m	3525.94 m	3525.91 m
COTA FONDO BUZON		3523.87 m	3523.56 m	3523.10 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.10 m	2.37 m	2.81 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-21 BZ-22 BZ-44

PERFIL - CALLE TIKARAPATA



DIST. PARCIAL (m)		59.96 m	59.99 m	60.00 m	59.97 m	56.79 m	
DIST. ACUMULADA (m)		59.96 m	119.96 m	179.96 m	239.93 m	296.72 m	
COTA TAPA BUZON		3527.33 m	3527.10 m	3527.22 m	3527.37 m	3527.49 m	3527.41 m
COTA FONDO BUZON		3524.51 m	3524.97 m	3525.42 m	3525.88 m	3526.14 m	3525.71 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.82 m	2.13 m	1.80 m	1.48 m	1.35 m	1.70 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-28 BZ-26 BZ-25 BZ-24 BZ-12 BZ-13

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

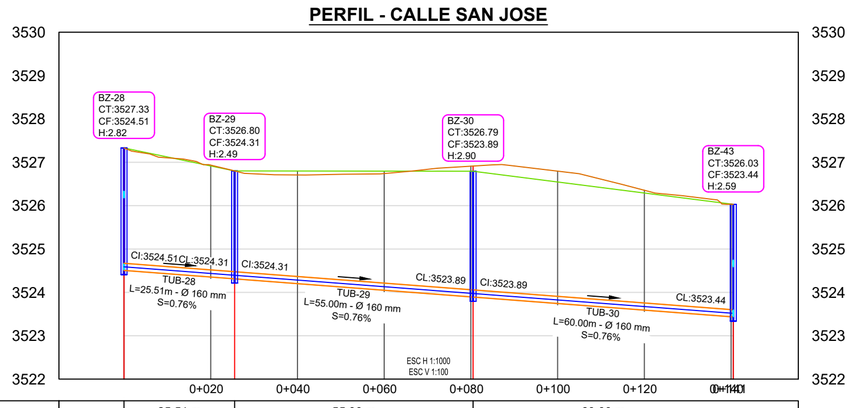
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RA-03**

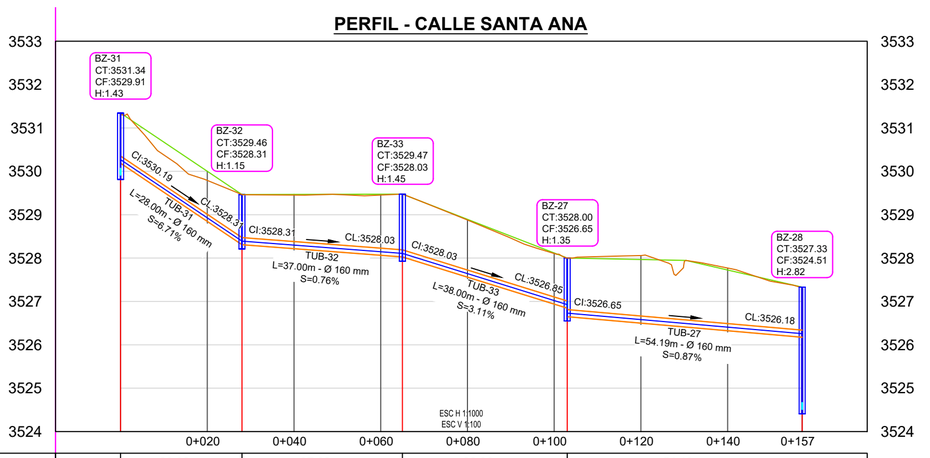
PERFIL - CALLE SAN JOSE



DIST. PARCIAL (m)		25.51 m	55.00 m	60.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		25.51 m	80.51 m	140.51 m	
COTA TAPA BUZON		3527.33 m	3526.80 m	3526.79 m	3526.03 m
COTA FONDO BUZON		3524.51 m	3524.31 m	3523.89 m	3523.44 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.82 m	2.49 m	2.90 m	2.59 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-28 BZ-29 BZ-30 BZ-43

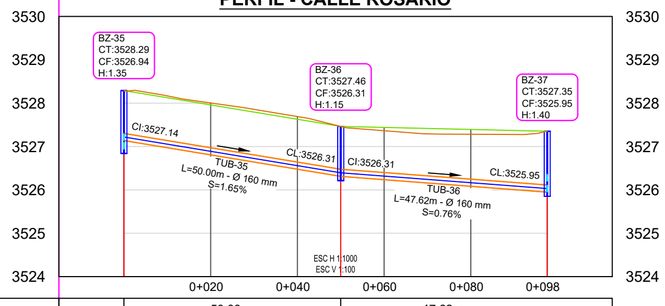
PERFIL - CALLE SANTA ANA



DIST. PARCIAL (m)		28.00 m	37.00 m	38.00 m	54.19 m	
DIST. ACUMULADA (m)		28.00 m	65.00 m	103.00 m	157.19 m	
COTA TAPA BUZON		3531.34 m	3529.46 m	3529.47 m	3528.00 m	3527.33 m
COTA FONDO BUZON		3529.91 m	3528.31 m	3528.03 m	3526.65 m	3524.51 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.43 m	1.15 m	1.45 m	1.35 m	2.82 m
PENDIENTE		S:6.71%	S:0.76%	S:3.11%	S:0.87%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-31 BZ-32 BZ-33 BZ-27 BZ-28

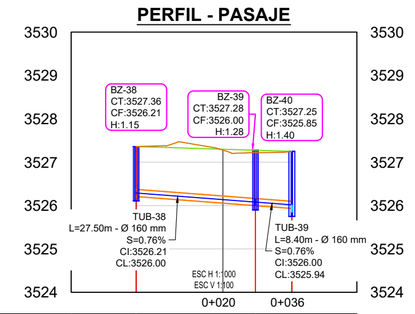
PERFIL - CALLE ROSARIO



DIST. PARCIAL (m)		50.00 m	47.62 m	
DIST. ACUMULADA (m)		50.00 m	97.62 m	
COTA TAPA BUZON		3528.29 m	3527.46 m	3527.35 m
COTA FONDO BUZON		3526.94 m	3526.31 m	3525.95 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.35 m	1.15 m	1.40 m
PENDIENTE		S:1.65%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-35 BZ-36 BZ-37

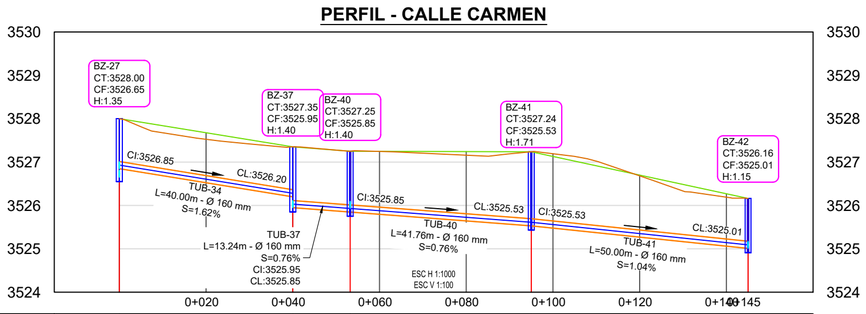
PERFIL - PASAJE



DIST. PARCIAL (m)		27.50 m	8.40 m	
DIST. ACUMULADA (m)		27.50 m	35.90 m	
COTA TAPA BUZON		3527.36 m	3527.28 m	3527.25 m
COTA FONDO BUZON		3526.21 m	3526.00 m	3525.85 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.28 m	1.40 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-38 BZ-39 BZ-40

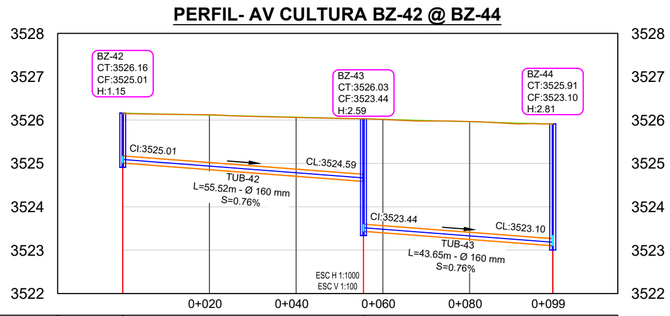
PERFIL - CALLE CARMEN



DIST. PARCIAL (m)		40.00 m	13.24 m	41.76 m	50.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		40.00 m	53.24 m	95.00 m	145.00 m	
COTA TAPA BUZON		3528.00 m	3527.35 m	3527.25 m	3527.24 m	3526.16 m
COTA FONDO BUZON		3526.65 m	3525.95 m	3525.85 m	3525.53 m	3525.01 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.35 m	1.40 m	1.40 m	1.71 m	1.15 m
PENDIENTE		S:1.62%	S:0.76%	S:0.76%	S:1.04%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-27 BZ-37 BZ-40 BZ-41 BZ-42

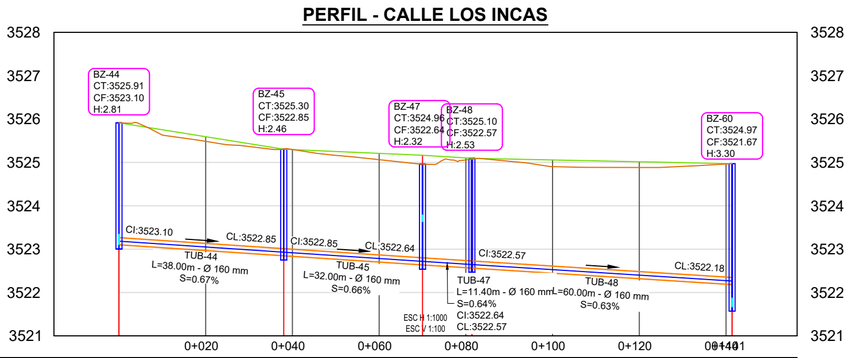
PERFIL- AV CULTURA BZ-42 @ BZ-44



DIST. PARCIAL (m)		55.52 m	43.65 m	
DIST. ACUMULADA (m)		55.52 m	99.17 m	
COTA TAPA BUZON		3526.16 m	3526.03 m	3525.91 m
COTA FONDO BUZON		3525.01 m	3523.44 m	3523.10 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	2.59 m	2.81 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-42 BZ-43 BZ-44

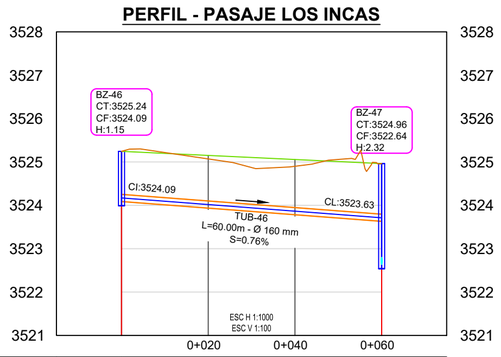
PERFIL - CALLE LOS INCAS



DIST. PARCIAL (m)		38.00 m	32.00 m	11.40 m	60.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		38.00 m	70.00 m	81.40 m	141.40 m	
COTA TAPA BUZON		3525.91 m	3525.30 m	3524.96 m	3525.10 m	3524.97 m
COTA FONDO BUZON		3523.10 m	3522.85 m	3522.64 m	3522.57 m	3521.67 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.81 m	2.46 m	2.32 m	2.53 m	3.30 m
PENDIENTE		S:0.67%	S:0.66%	S:0.64%	S:0.63%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-44 BZ-45 BZ-47 BZ-48 BZ-60

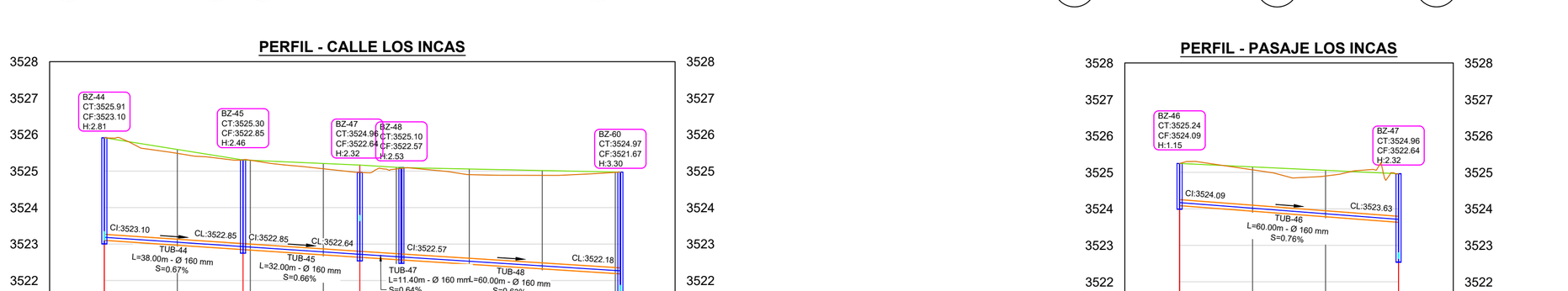
PERFIL - PASAJE LOS INCAS



DIST. PARCIAL (m)		60.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		60.00 m	
COTA TAPA BUZON		3525.24 m	3524.96 m
COTA FONDO BUZON		3524.09 m	3522.64 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	2.32 m
PENDIENTE		S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-46 BZ-47

PERFIL - AV CULTURA BZ-49 @ BZ-56



DIST. PARCIAL (m)		44.84 m	50.00 m	62.42 m	53.34 m	52.24 m	54.19 m	58.48 m	
DIST. ACUMULADA (m)		44.84 m	94.84 m	157.26 m	210.60 m	262.84 m	317.02 m	375.51 m	
COTA TAPA BUZON		3527.67 m	3527.33 m	3526.99 m	3526.57 m	3526.29 m	3526.12 m	3525.97 m	3525.82 m
COTA FONDO BUZON		3526.52 m	3526.17 m	3525.77 m	3525.32 m	3524.91 m	3524.51 m	3524.10 m	3523.65 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.16 m	1.22 m	1.26 m	1.38 m	1.61 m	1.88 m	2.17 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	S:0.80%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-49 BZ-50 BZ-51 BZ-52 BZ-53 BZ-54 BZ-55 BZ-56

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

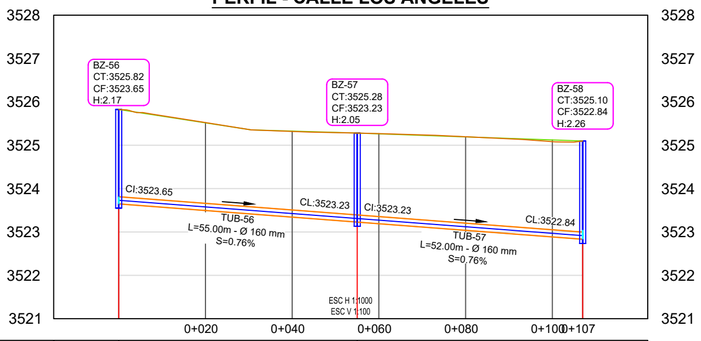
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RA-04**

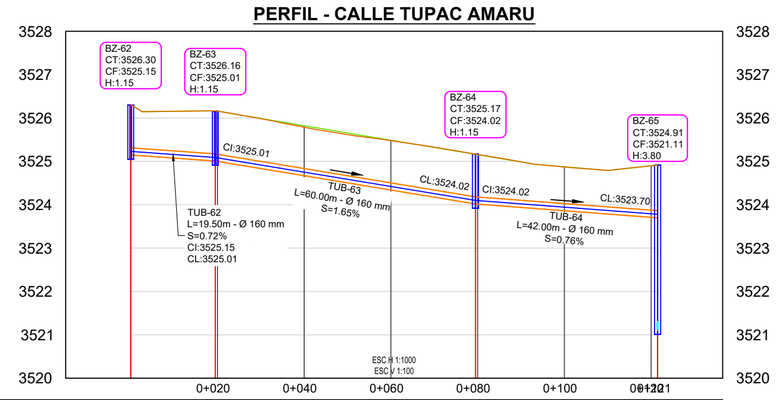
PERFIL - CALLE LOS ANGELES



DIST. PARCIAL (m)		55.00 m	52.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		55.00 m	107.00 m	
COTA TAPA BUZON		3525.82 m	3525.28 m	3525.10 m
COTA FONDO BUZON		3523.65 m	3523.23 m	3522.84 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.17 m	2.05 m	2.26 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-56 BZ-57 BZ-58

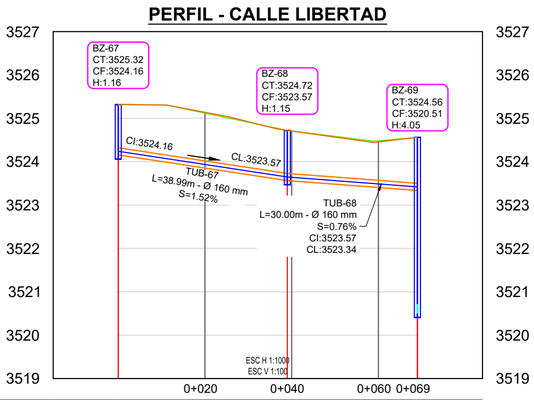
PERFIL - CALLE TUPAC AMARU



DIST. PARCIAL (m)		19.50 m	60.00 m	42.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		19.50 m	79.50 m	121.50 m	
COTA TAPA BUZON		3526.30 m	3526.16 m	3525.17 m	3524.91 m
COTA FONDO BUZON		3525.15 m	3525.01 m	3524.02 m	3521.11 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m	3.80 m
PENDIENTE		S:0.72%	S:1.65%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-62 BZ-63 BZ-64 BZ-65

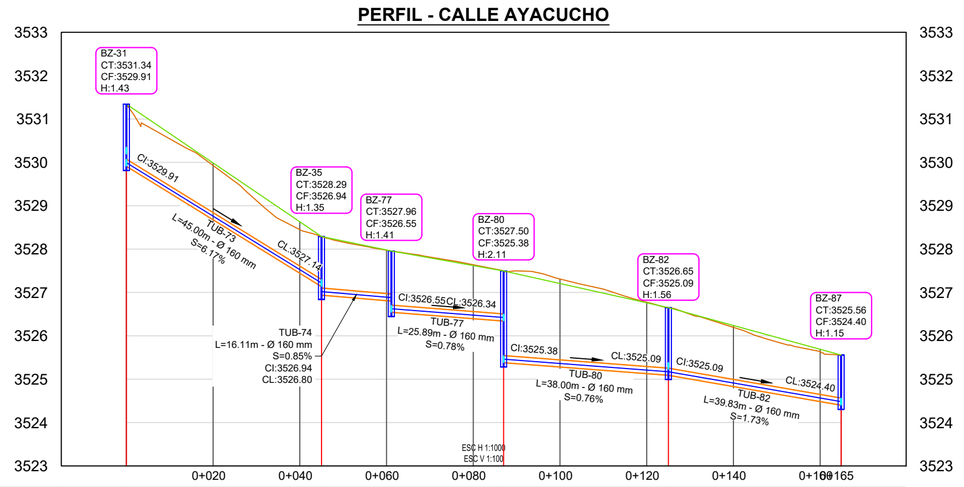
PERFIL - CALLE LIBERTAD



DIST. PARCIAL (m)		38.99 m	30.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		38.99 m	69.00 m	
COTA TAPA BUZON		3525.32 m	3524.72 m	3524.56 m
COTA FONDO BUZON		3524.16 m	3523.57 m	3520.51 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.16 m	1.15 m	4.05 m
PENDIENTE		S:1.52%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-67 BZ-68 BZ-69

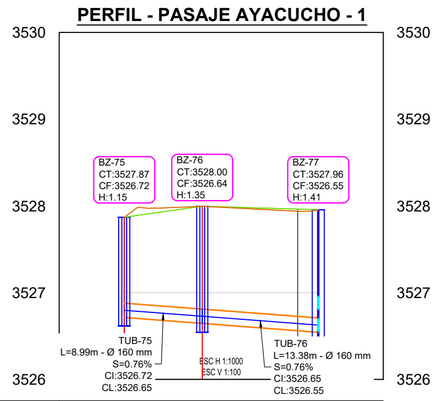
PERFIL - CALLE AYACUCHO



DIST. PARCIAL (m)		45.00 m	42.00 m	38.00 m	39.83 m		
DIST. ACUMULADA (m)		45.00 m	87.00 m	125.00 m	164.83 m		
COTA TAPA BUZON		3531.34 m	3528.29 m	3527.96 m	3527.50 m	3526.65 m	3525.56 m
COTA FONDO BUZON		3529.91 m	3526.94 m	3526.55 m	3525.38 m	3525.09 m	3524.40 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.43 m	1.35 m	1.41 m	2.11 m	1.56 m	1.15 m
PENDIENTE		S:6.17%	S:0.85%	S:0.78%	S:0.76%	S:1.73%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-31 BZ-35 BZ-77 BZ-80 BZ-82 BZ-87

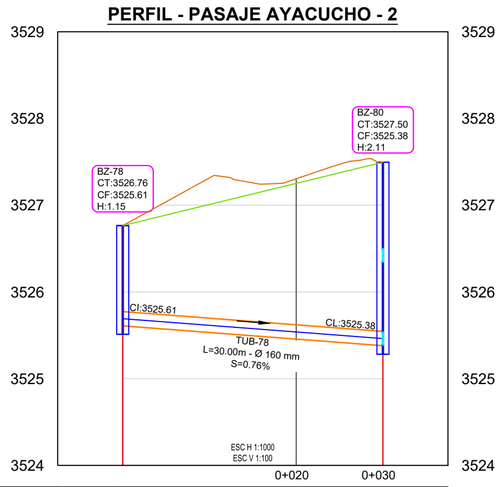
PERFIL - PASAJE AYACUCHO - 1



DIST. PARCIAL (m)		8.99 m	13.38 m	
DIST. ACUMULADA (m)		8.99 m	22.37 m	
COTA TAPA BUZON		3527.87 m	3528.00 m	3527.96 m
COTA FONDO BUZON		3526.72 m	3526.64 m	3526.55 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.35 m	1.41 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-75 BZ-76 BZ-77

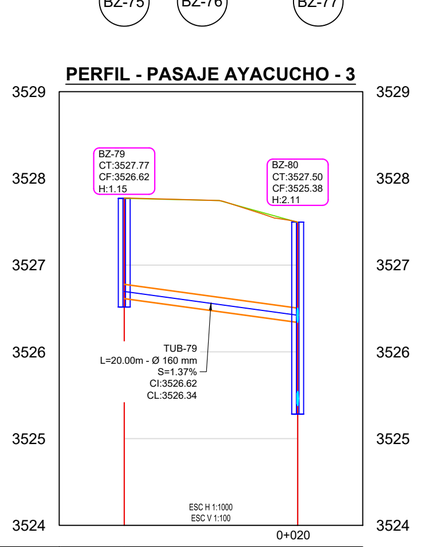
PERFIL - PASAJE AYACUCHO - 2



DIST. PARCIAL (m)		30.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		30.00 m	
COTA TAPA BUZON		3526.76 m	3527.50 m
COTA FONDO BUZON		3525.61 m	3525.38 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	2.11 m
PENDIENTE		S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-78 BZ-80

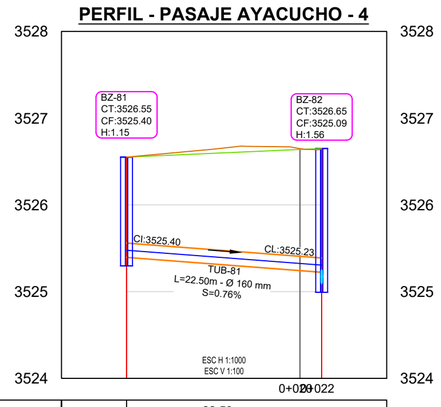
PERFIL - PASAJE AYACUCHO - 3



DIST. PARCIAL (m)		20.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		20.00 m	
COTA TAPA BUZON		3527.77 m	3527.50 m
COTA FONDO BUZON		3526.62 m	3525.38 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	2.11 m
PENDIENTE		S:1.37%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-79 BZ-80

PERFIL - PASAJE AYACUCHO - 4



DIST. PARCIAL (m)		22.50 m	
DIST. ACUMULADA (m)		22.50 m	
COTA TAPA BUZON		3526.55 m	3526.65 m
COTA FONDO BUZON		3525.40 m	3525.09 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.56 m
PENDIENTE		S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-81 BZ-82

PERFIL - PLAZA DE ARMAS - 1

DIST. PARCIAL (m)		11.00 m	33.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		11.00 m	44.00 m	
COTA TAPA BUZON		3526.68 m	3526.73 m	3526.16 m
COTA FONDO BUZON		3525.53 m	3525.45 m	3525.01 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.28 m	1.15 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:1.33%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-83 BZ-84 BZ-85

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

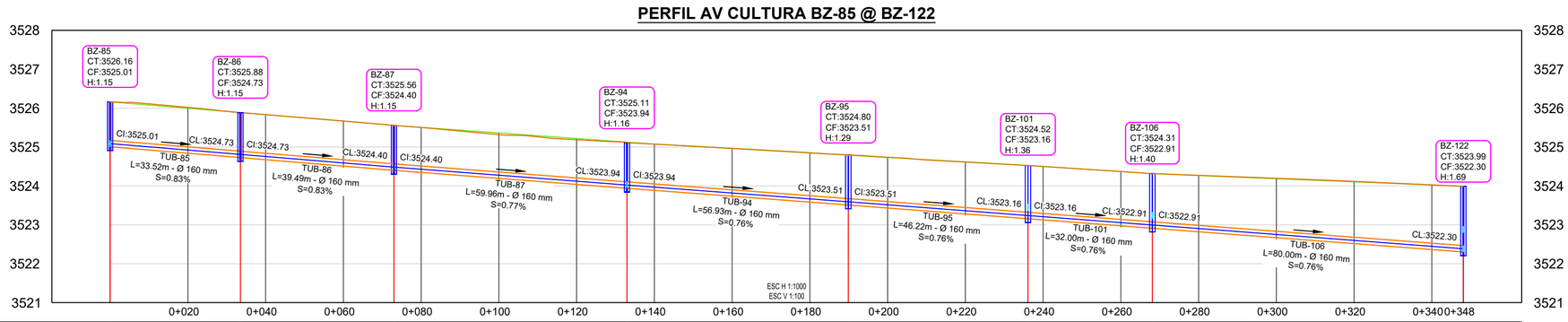
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RA-05**

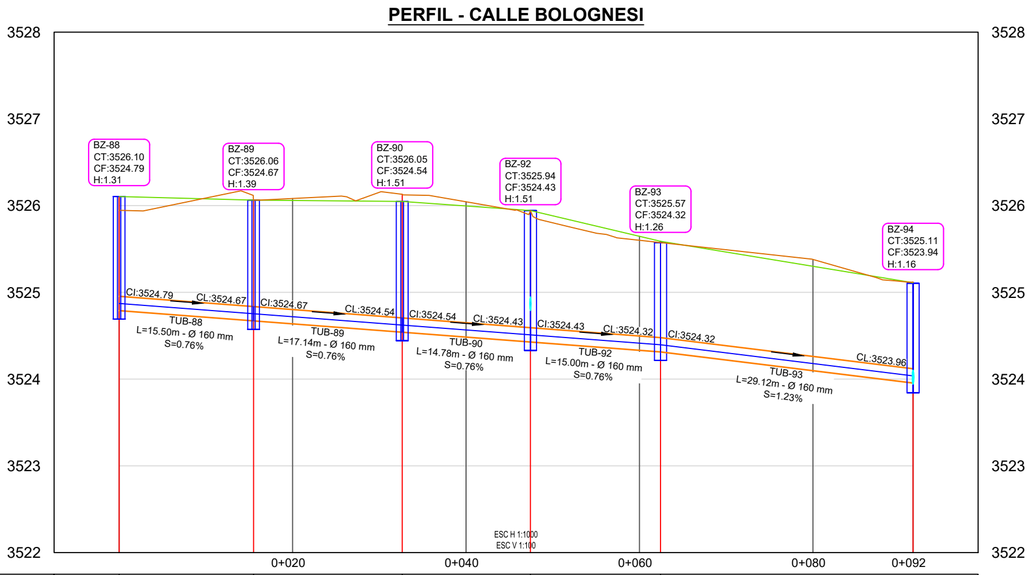
PERFIL AV CULTURA BZ-85 @ BZ-122



DIST. PARCIAL (m)		33.52 m	39.49 m	59.96 m	56.93 m	46.22 m	32.00 m	80.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		33.52 m	73.00 m	132.96 m	189.89 m	236.11 m	268.11 m	348.11 m	
COTA TAPA BUZON		3526.16 m	3525.88 m	3525.56 m	3525.11 m	3524.80 m	3524.52 m	3524.31 m	3523.99 m
COTA FONDO BUZON		3525.01 m	3524.73 m	3524.40 m	3523.94 m	3523.51 m	3523.16 m	3522.91 m	3522.30 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.16 m	1.29 m	1.36 m	1.40 m	1.69 m
PENDIENTE		S:0.83%	S:0.83%	S:0.77%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-85 BZ-86 BZ-87 BZ-94 BZ-95 BZ-101 BZ-106 BZ-122

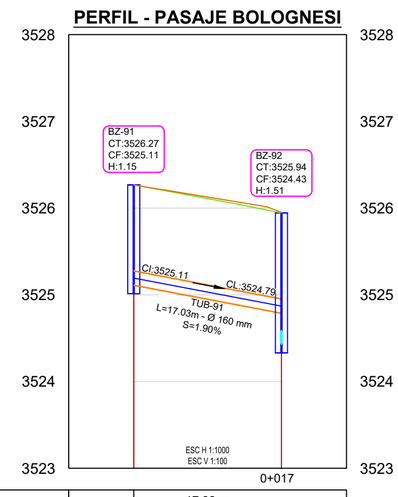
PERFIL - CALLE BOLOGNESI



DIST. PARCIAL (m)		15.50 m	17.14 m	14.78 m	15.00 m	29.12 m	
DIST. ACUMULADA (m)		15.50 m	32.64 m	47.43 m	62.43 m	91.55 m	
COTA TAPA BUZON		3526.10 m	3526.06 m	3526.05 m	3525.94 m	3525.57 m	3525.11 m
COTA FONDO BUZON		3524.79 m	3524.67 m	3524.54 m	3524.43 m	3524.32 m	3523.94 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.31 m	1.39 m	1.51 m	1.51 m	1.26 m	1.16 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:0.76%	S:1.23%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-88 BZ-89 BZ-90 BZ-92 BZ-93 BZ-94

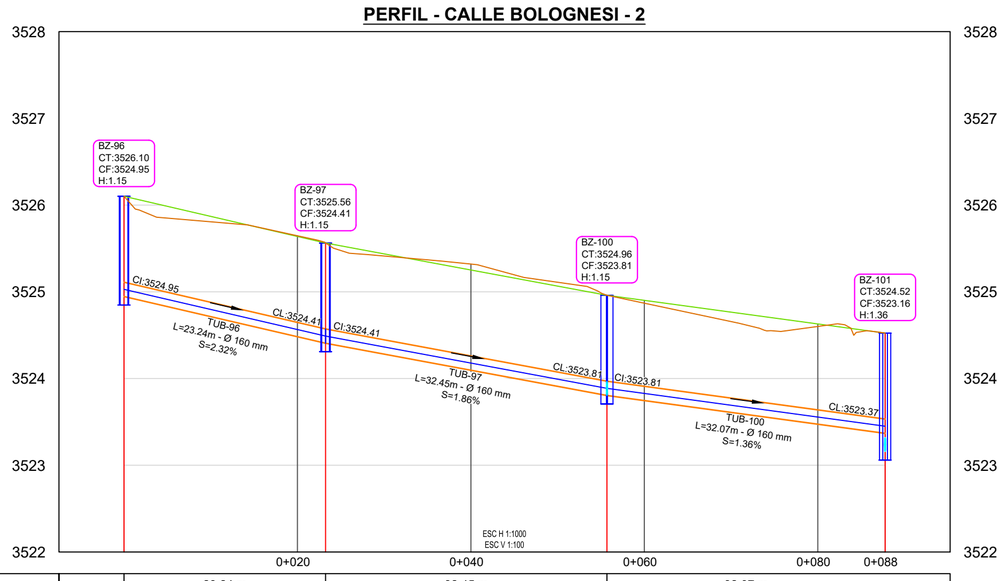
PERFIL - PASAJE BOLOGNESI



DIST. PARCIAL (m)		17.03 m	
DIST. ACUMULADA (m)		17.03 m	
COTA TAPA BUZON		3526.27 m	3525.94 m
COTA FONDO BUZON		3525.11 m	3524.43 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.51 m
PENDIENTE		S:1.90%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	

BZ-91 BZ-92

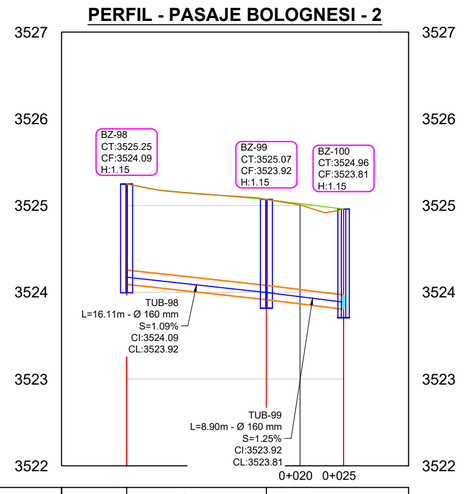
PERFIL - CALLE BOLOGNESI - 2



DIST. PARCIAL (m)		23.24 m	32.45 m	32.07 m	
DIST. ACUMULADA (m)		23.24 m	55.69 m	87.76 m	
COTA TAPA BUZON		3526.10 m	3525.56 m	3524.96 m	3524.52 m
COTA FONDO BUZON		3524.95 m	3524.41 m	3523.81 m	3523.16 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.36 m
PENDIENTE		S:2.32%	S:1.86%	S:1.36%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-96 BZ-97 BZ-100 BZ-101

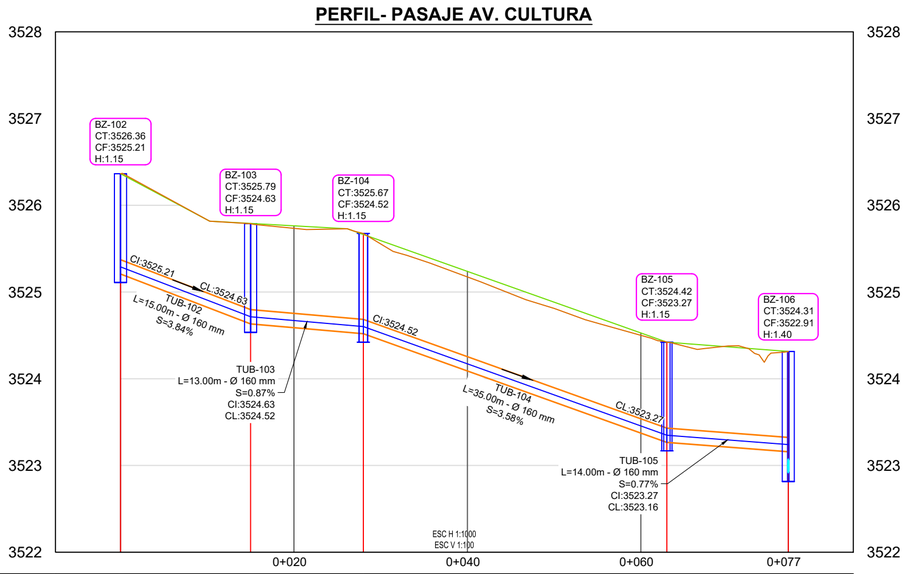
PERFIL - PASAJE BOLOGNESI - 2



DIST. PARCIAL (m)		16.11 m	8.90 m	
DIST. ACUMULADA (m)		16.11 m	25.01 m	
COTA TAPA BUZON		3525.25 m	3525.07 m	3524.96 m
COTA FONDO BUZON		3524.09 m	3523.92 m	3523.81 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m
PENDIENTE		S:1.09%	S:1.25%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-98 BZ-99 BZ-100

PERFIL- PASAJE AV. CULTURA



DIST. PARCIAL (m)		15.00 m	13.00 m	35.00 m	14.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		15.00 m	28.00 m	63.00 m	77.00 m	
COTA TAPA BUZON		3526.36 m	3525.79 m	3525.67 m	3524.42 m	3524.31 m
COTA FONDO BUZON		3525.21 m	3524.63 m	3524.52 m	3523.27 m	3522.91 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.40 m
PENDIENTE		S:3.84%	S:0.87%	S:3.58%	S:0.77%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-102 BZ-103 BZ-104 BZ-105 BZ-106

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

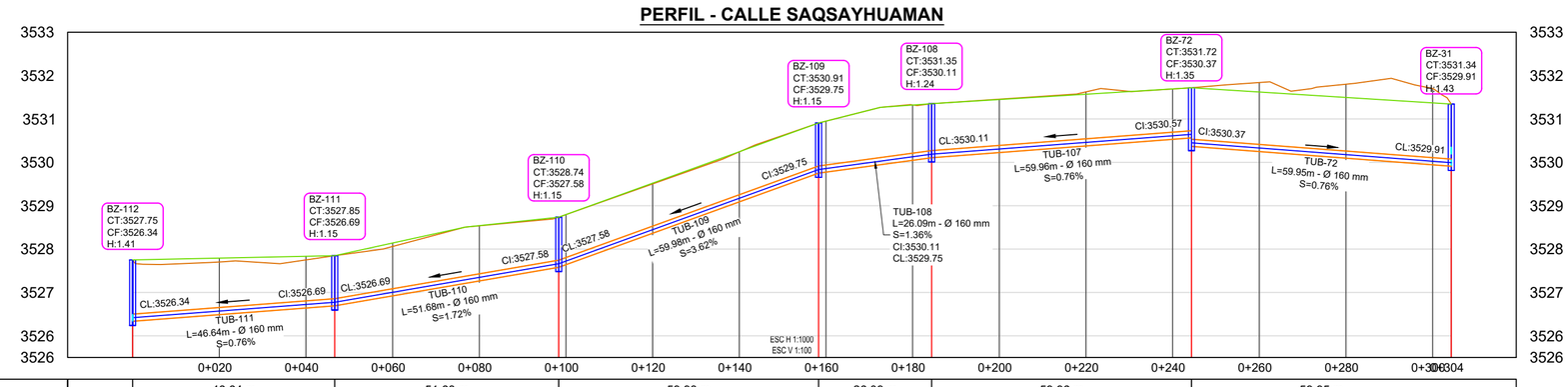
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RA-06**

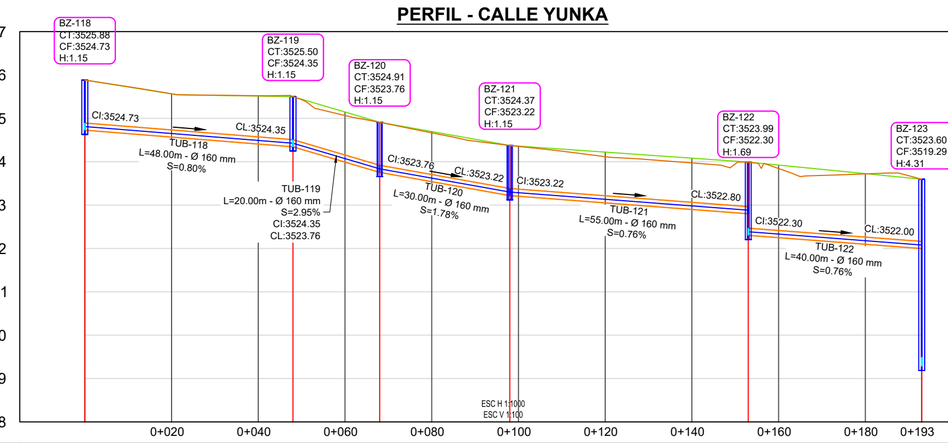
PERFIL - CALLE SAQSAYHUAMAN



DIST. PARCIAL (m)		46.64 m	51.68 m	59.98 m	26.09 m	59.96 m	59.95 m	
DIST. ACUMULADA (m)		46.64 m	98.32 m	158.30 m	184.39 m	244.35 m	304.30 m	
COTA TAPA BUZON		3527.75 m	3527.85 m	3528.74 m	3530.91 m	3531.35 m	3531.72 m	3531.34 m
COTA FONDO BUZON		3526.34 m	3526.69 m	3527.58 m	3529.75 m	3530.11 m	3530.37 m	3529.91 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.41 m	1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.24 m	1.35 m	1.43 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:1.72%	S:3.62%	S:1.36%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-112 BZ-111 BZ-110 BZ-109 BZ-108 BZ-72 BZ-31

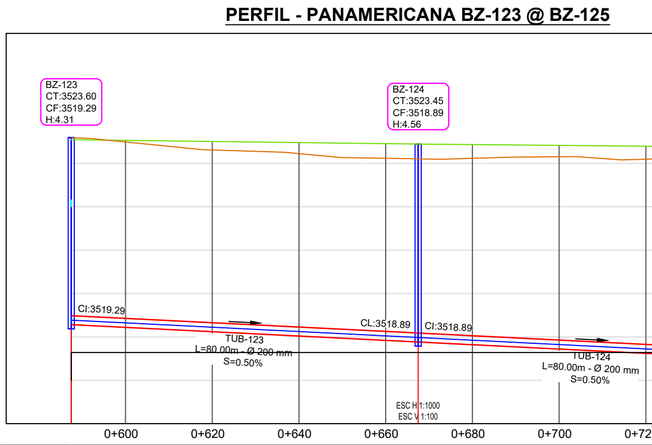
PERFIL - PASAJE YUNKA - 2



DIST. PARCIAL (m)		31.24 m	18.00 m	16.00 m	15.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		31.24 m	49.24 m	65.24 m	80.24 m	
COTA TAPA BUZON		3527.75 m	3527.73 m	3527.48 m	3526.10 m	3525.50 m
COTA FONDO BUZON		3526.34 m	3526.10 m	3525.96 m	3524.95 m	3524.35 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.41 m	1.63 m	1.52 m	1.15 m	1.15 m
PENDIENTE		S:0.76%	S:0.76%	S:6.33%	S:4.03%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-112 BZ-113 BZ-114 BZ-115 BZ-119

PERFIL - PASAJE YUNKA - 1



DIST. PARCIAL (m)		20.00 m	25.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		20.00 m	45.00 m	
COTA TAPA BUZON		3528.60 m	3527.44 m	3525.88 m
COTA FONDO BUZON		3527.45 m	3526.28 m	3524.73 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m
PENDIENTE		S:5.82%	S:6.22%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-116 BZ-117 BZ-118

PERFIL - CALLE YUNKA

DIST. PARCIAL (m)		48.00 m	20.00 m	30.00 m	55.00 m	40.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)		48.00 m	68.00 m	98.00 m	153.00 m	193.00 m	
COTA TAPA BUZON		3525.88 m	3525.50 m	3524.91 m	3524.37 m	3523.99 m	3523.60 m
COTA FONDO BUZON		3524.73 m	3524.35 m	3523.76 m	3523.22 m	3522.30 m	3519.29 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.15 m	1.69 m	4.31 m
PENDIENTE		S:0.80%	S:2.95%	S:1.78%	S:0.76%	S:0.76%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

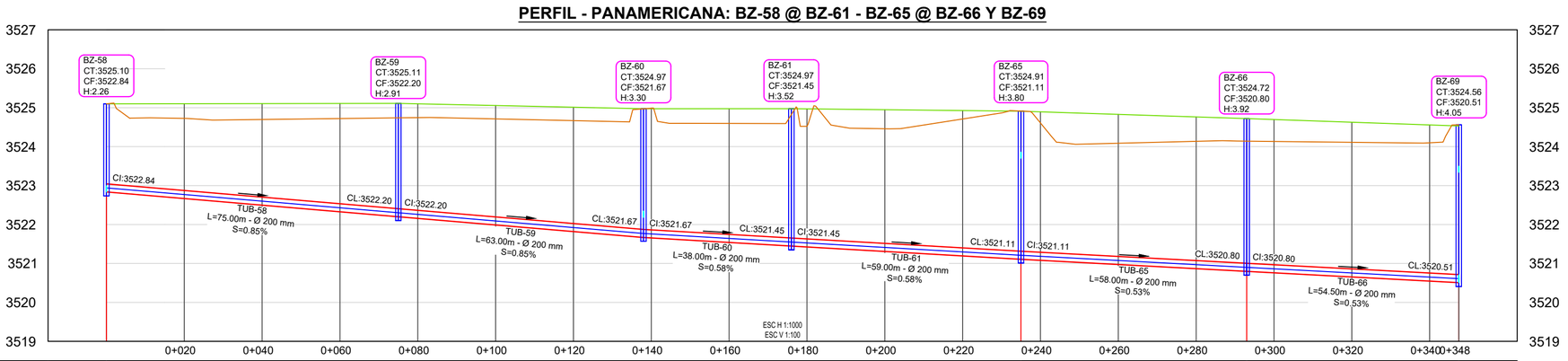
BZ-118 BZ-119 BZ-120 BZ-121 BZ-122 BZ-123

PERFIL - PANAMERICANA BZ-123 @ BZ-125

DIST. PARCIAL (m)	80.00 m	80.00 m	80.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)	587.48 m	667.48 m	747.48 m	
COTA TAPA BUZON		3523.60 m	3523.45 m	3523.37 m
COTA FONDO BUZON		3519.29 m	3518.89 m	3518.49 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		4.31 m	4.56 m	4.89 m
PENDIENTE		S:0.50%	S:0.50%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	

BZ-123 BZ-124 BZ-125

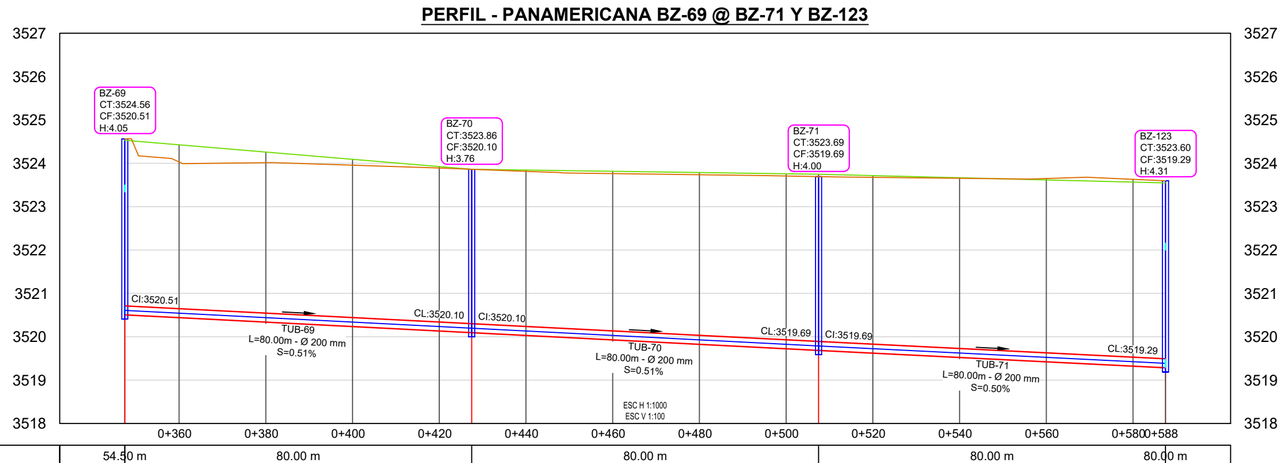
PERFIL - PANAMERICANA: BZ-58 @ BZ-61 - BZ-65 @ BZ-66 Y BZ-69



DIST. PARCIAL (m)		234.98 m				58.00 m	54.50 m	80.00 m
DIST. ACUMULADA (m)		234.98 m				292.98 m	347.48 m	427.48 m
COTA TAPA BUZON		3525.10 m	3525.11 m	3524.97 m	3524.97 m	3524.91 m	3524.72 m	3524.56 m
COTA FONDO BUZON		3522.84 m	3522.20 m	3521.67 m	3521.45 m	3521.11 m	3520.80 m	3520.51 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		2.26 m	2.91 m	3.30 m	3.52 m	3.80 m	3.92 m	4.05 m
PENDIENTE		S:0.85%	S:0.85%	S:0.58%	S:0.58%	S:0.53%	S:0.53%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	

BZ-58 BZ-59 BZ-60 BZ-61 BZ-65 BZ-66 BZ-69

PERFIL - PANAMERICANA BZ-69 @ BZ-71 Y BZ-123



DIST. PARCIAL (m)	54.50 m	80.00 m	80.00 m	80.00 m	80.00 m
DIST. ACUMULADA (m)	347.48 m	427.48 m	507.48 m	587.48 m	667.48 m
COTA TAPA BUZON		3524.56 m	3523.86 m	3523.69 m	3523.60 m
COTA FONDO BUZON		3520.51 m	3520.10 m	3519.69 m	3519.29 m
PROFUNDIDAD DE BUZON		4.05 m	3.76 m	4.00 m	4.31 m
PENDIENTE		S:0.51%	S:0.51%	S:0.50%	
DIAMETRO TUBERIA Ø		Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	Ø 200.0 mm	

BZ-69 BZ-70 BZ-71 BZ-123

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO - PERFILES

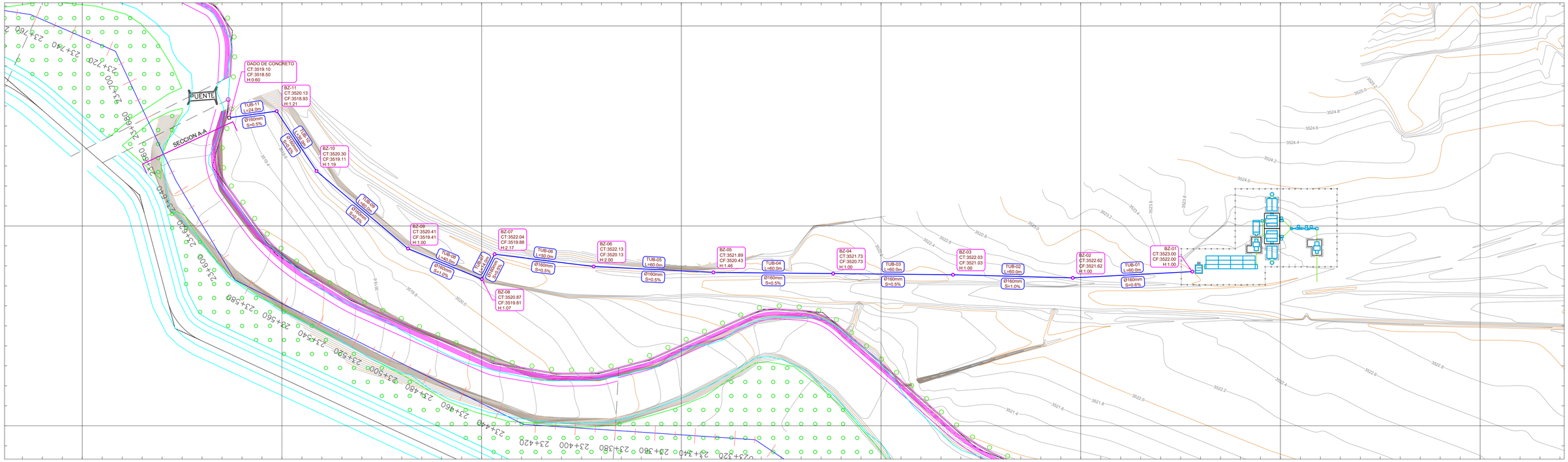
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

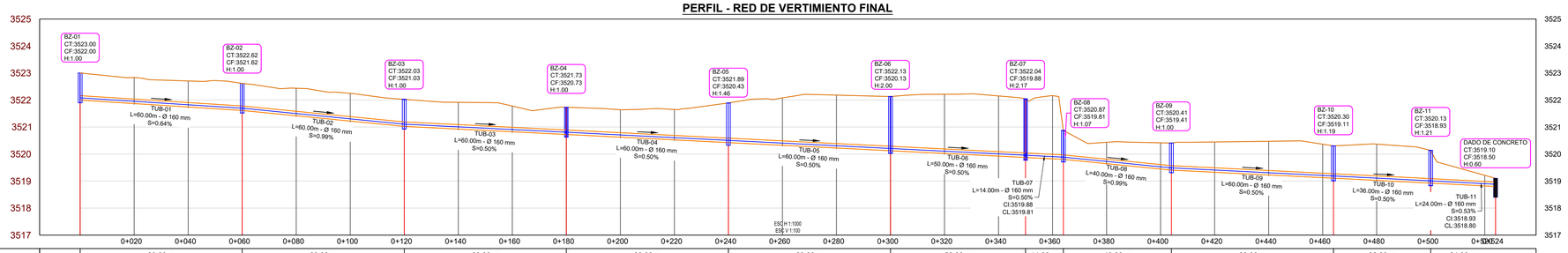
LAMINA: **RA-07**



RED DE VERTIMIENTO FINAL - PLANTA

ESC: 1:1000

PERFIL - RED DE VERTIMIENTO FINAL

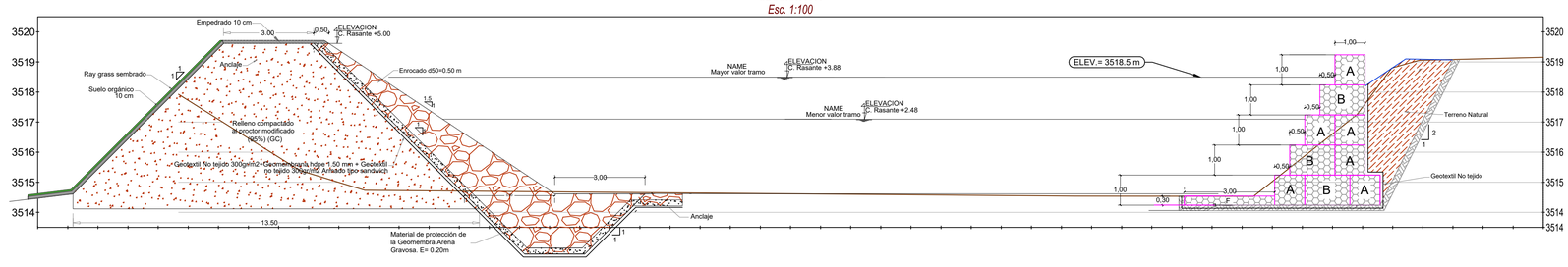


DIST. PARCIAL (m)	60.00 m	60.00 m	60.00 m	60.00 m	60.00 m	50.00 m	14.00 m	40.00 m	60.00 m	36.00 m	24.00 m	
DIST. ACUMULADA (m)	60.00 m	120.00 m	180.00 m	240.00 m	300.00 m	350.00 m	364.00 m	404.00 m	464.00 m	500.00 m	524.00 m	
COTA TAPA BUZON	3523.00 m	3522.62 m	3522.03 m	3521.73 m	3521.89 m	3522.13 m	3522.04 m	3520.87 m	3520.41 m	3520.30 m	3520.13 m	3519.10 m
COTA FONDO BUZON	3522.00 m	3521.62 m	3521.03 m	3520.73 m	3520.43 m	3520.13 m	3519.88 m	3519.81 m	3519.41 m	3519.11 m	3518.93 m	3518.50 m
PROFUNDIDAD DE BUZON	1.00 m	1.00 m	1.00 m	1.00 m	1.46 m	2.00 m	2.17 m	1.07 m	1.00 m	1.19 m	1.21 m	0.60 m
PENDIENTE	S:0.64%	S:0.99%	S:0.50%	S:0.50%	S:0.50%	S:0.50%	S:0.50%	S:0.99%	S:0.50%	S:0.50%	S:0.53%	
DIAMETRO TUBERIA Ø	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	Ø 160.0 mm	

BZ-01 BZ-02 BZ-03 BZ-04 BZ-05 BZ-06 BZ-07 BZ-08 BZ-09 BZ-10 BZ-11

SECCION A-A

Esc. 1:100



LEYENDA

	TUB. PVC-U DN 160 mm (6")
	TUB. PVC-U DN 200 mm (8")
	BUZON PRYECTADO D=1.20 m
	DIRECCION DE FLUJO
V1	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: RED DE VERTIMIENTO FINAL PLANTA Y PERFIL

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

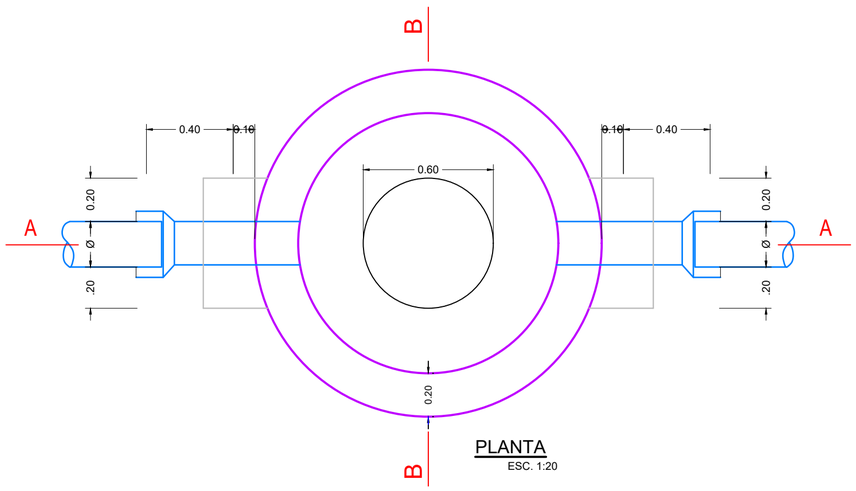
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

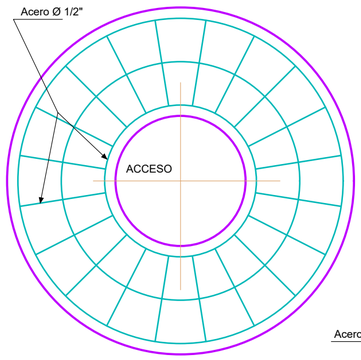
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **RVF-01**

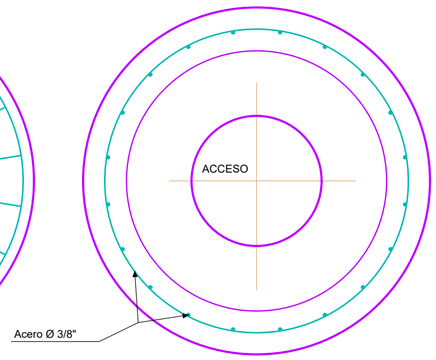
BUZON



PLANTA
ESC. 1:20



DETALLE-ARMADURA
DE LOSA DE TECHO
ESC. 1:20



REFUERZO ADICIONAL PARA
MURO LATERAL DE BUZON
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CEMENTO :

CEMENTO PORTLAND TIPO I

CONCRETO :

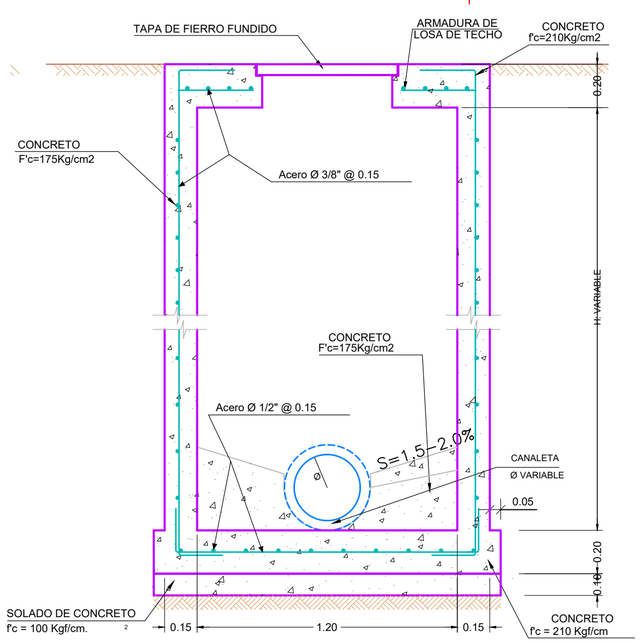
f'c=175 Kg/cm2 A/C = 0.5

TUBERIAS :

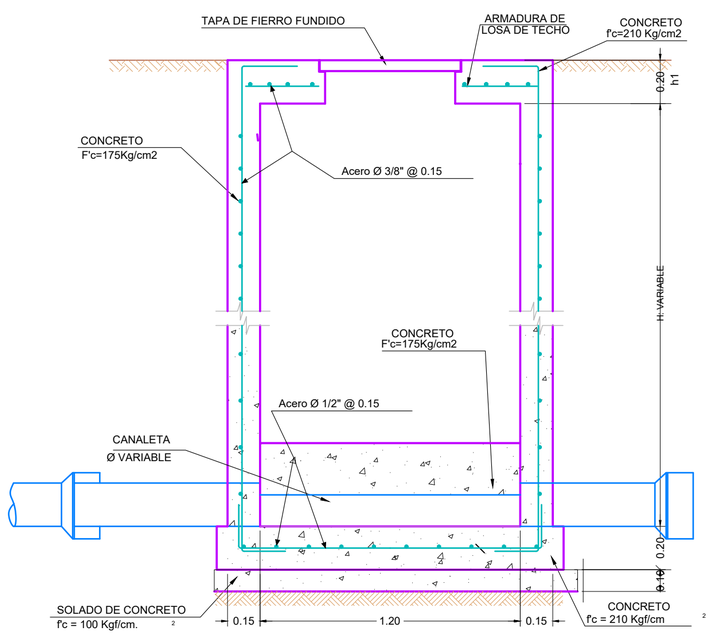
LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN PVC SN2 NTP ISO 4435:2005 (2014)

PRUEBA HIDRAULICA :

EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.



SECCION: B-B
ESC. 1:20



SECCION: A-A
ESC. 1:20

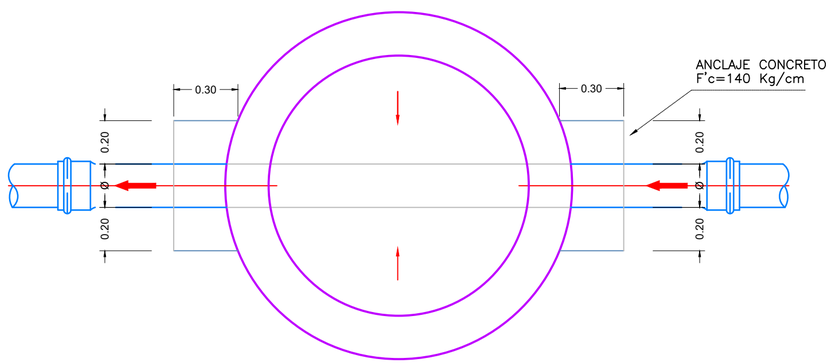
DETALLE-ARMADURA
DE CIMENTACION DE BUZON
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

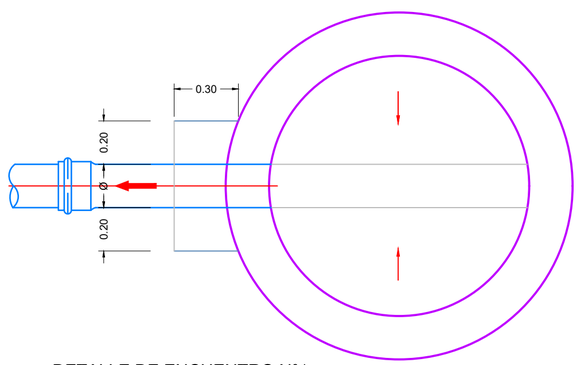
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015



DETALLE DE ENCUENTRO N°2



DETALLE DE ENCUENTRO N°1
BUZON DE ARRANQUE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE DE BUZONES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

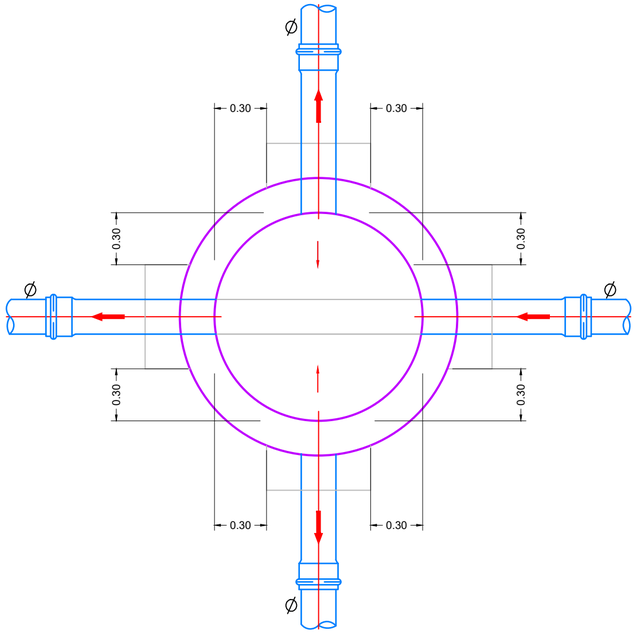
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

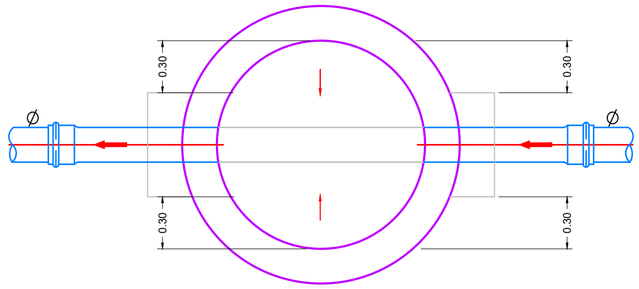
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
D-BZ-01

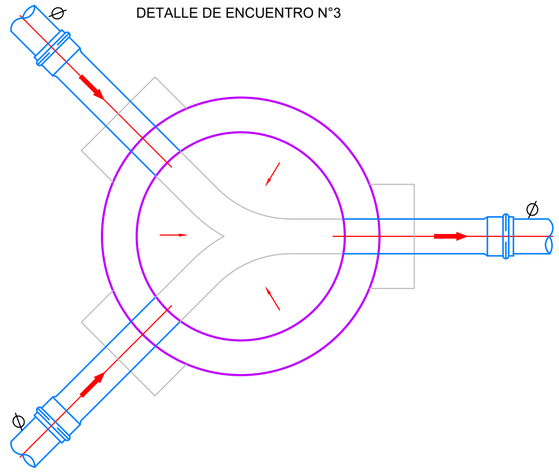
DETALLE DE ENCUENTRO N°1



DETALLE DE ENCUENTRO N°2



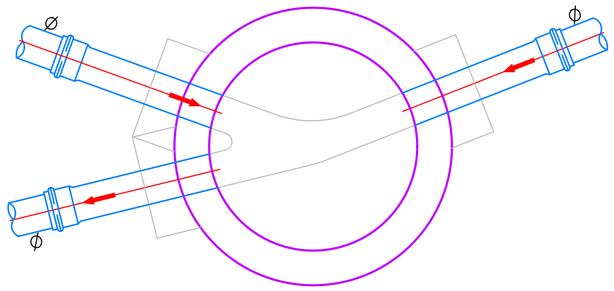
DETALLE DE ENCUENTRO N°3



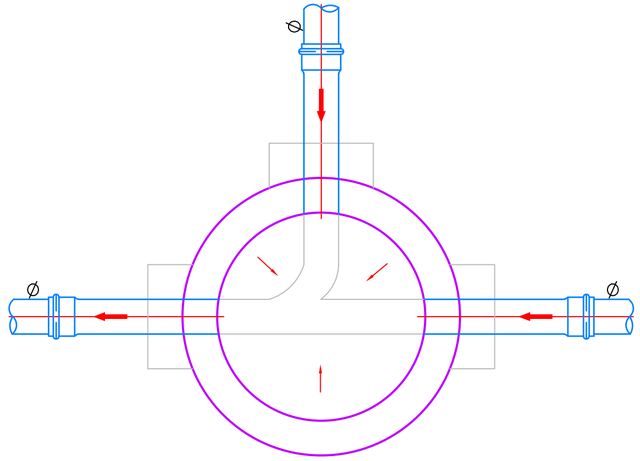
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

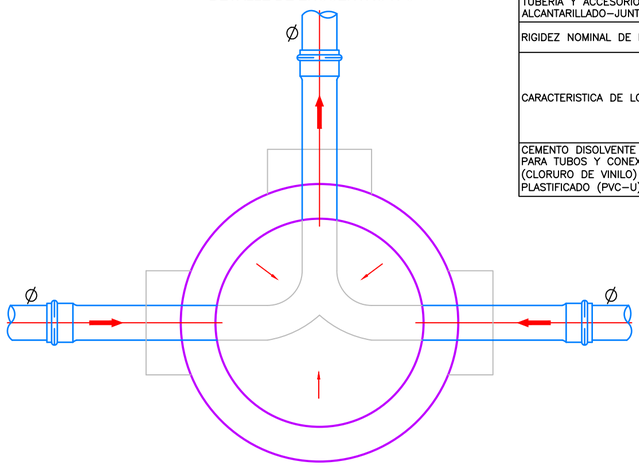
DETALLE DE ENCUENTRO N°4



DETALLE DE ENCUENTRO N°5



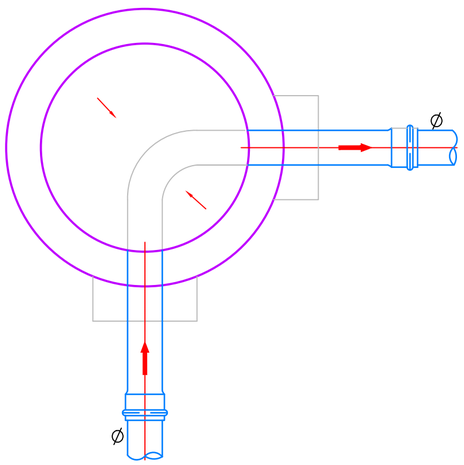
DETALLE DE ENCUENTRO N°6



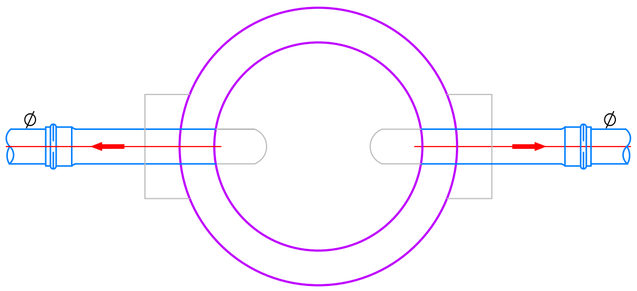
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

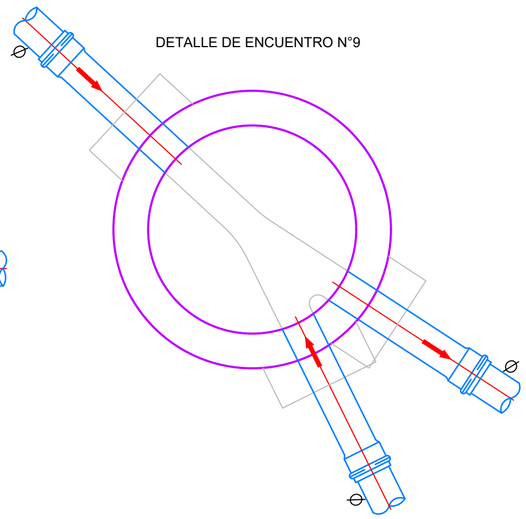
DETALLE DE ENCUENTRO N°7



DETALLE DE ENCUENTRO N°8



DETALLE DE ENCUENTRO N°9



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE DE BUZONES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

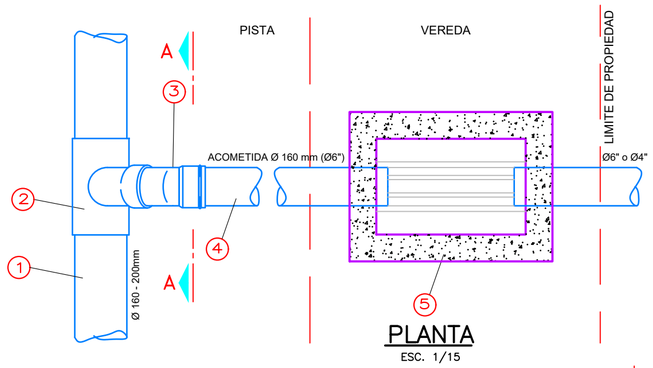
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

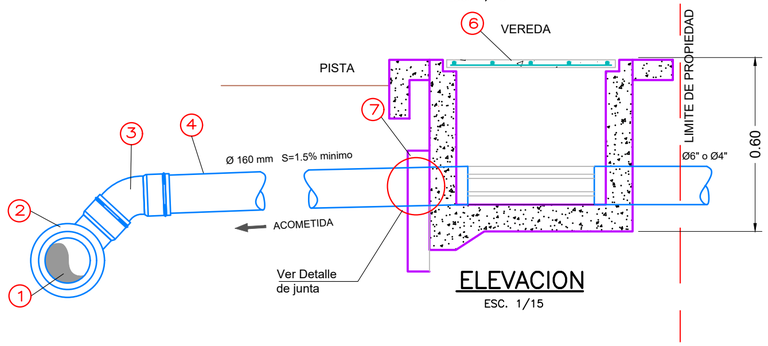
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
D-BZ-02

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA

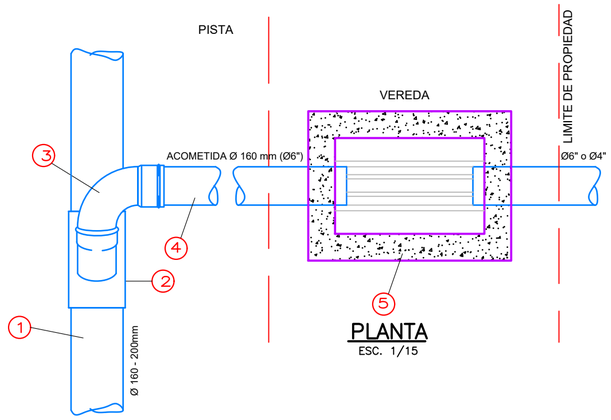


PLANTA
ESC. 1/15

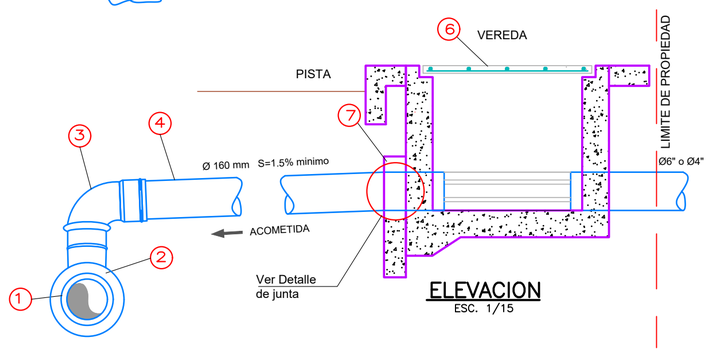


ELEVACION
ESC. 1/15

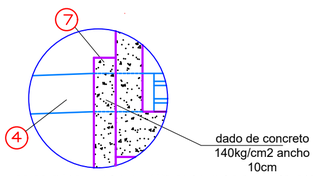
DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA



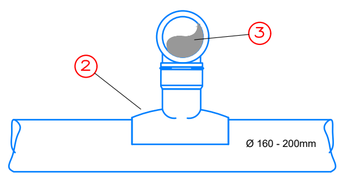
PLANTA
ESC. 1/15



ELEVACION
ESC. 1/15



DETALLE JUNTA DE TUBERIA PVC CON CAJA DE REGISTRO
ESC. 1/15



VISTA A–A
ESC. 1/15

LISTA DE MATERIALES

ITEM	COMPONENTE	CANT.
1	TUBERIA PVC SN2 DN110mm / DN160mm NTP ISO 4435:2005 (2014)	–
2	SILLA TEE PVC NTP ISO 4435:2005 (2014)	1
3	CODO UF PVC DESAGUE DN160x45°/DN160x90°	1
4	TUBERIA ACOMETIDA DOMICILIARIA PVC DN160mm NTP ISO 4435:2005(2014)	6.0m
5	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO	1
6	TAPA CONCRETO ARMADO	1
7	ANCLAJE CONCRETO f'c =140 Kg/cm2	–

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 175 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
DETALLE DE CONEXIONES PARA DESAGUE

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

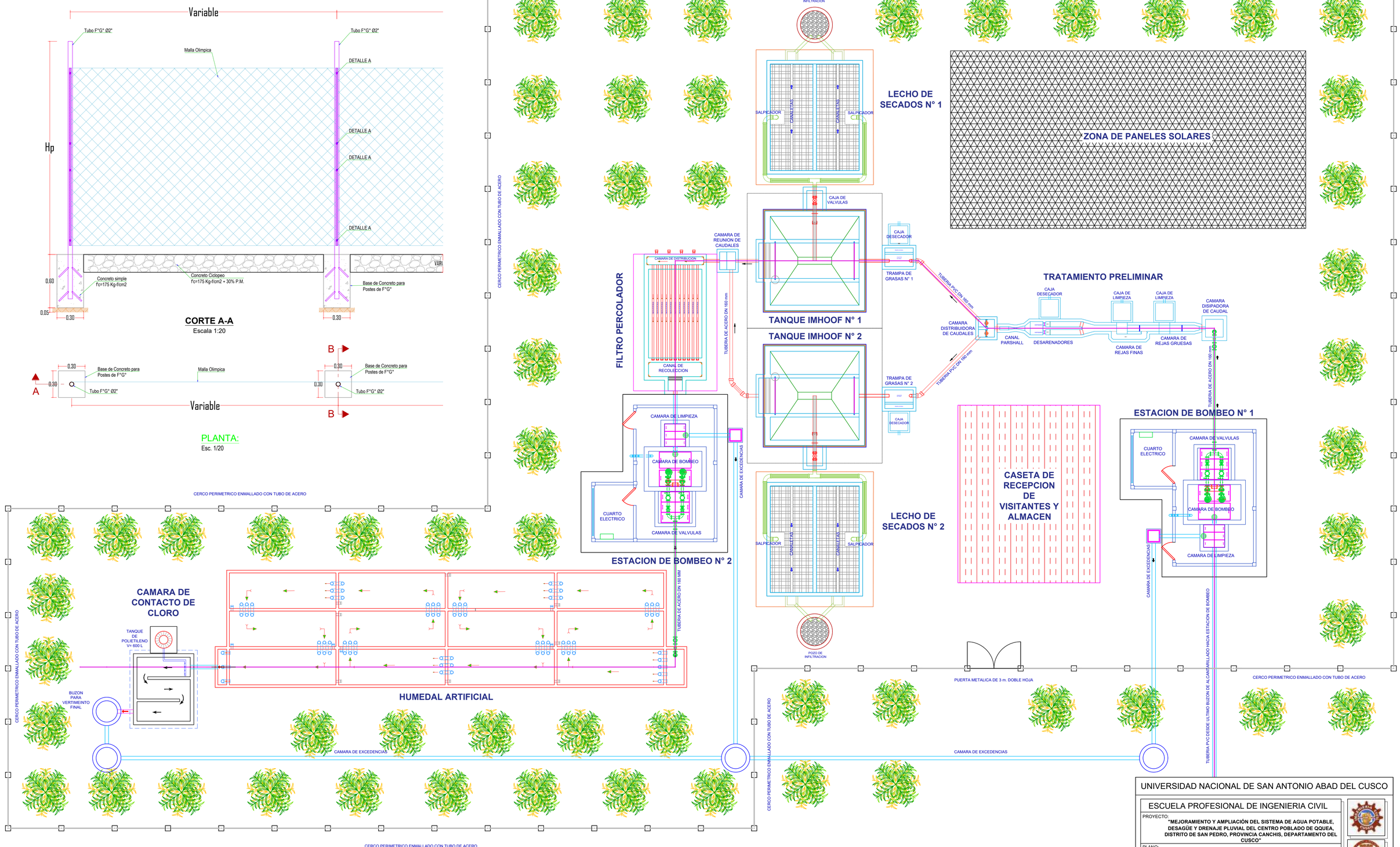
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
D-CONX

DETALLE DE CERCO METALICO

CORTE A-A
Escala 1:20

PLANTA:
Esc. 1/20



PLANO DE DISTRIBUCION DE PTAR - MAYUPATA

Esc. 1:100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

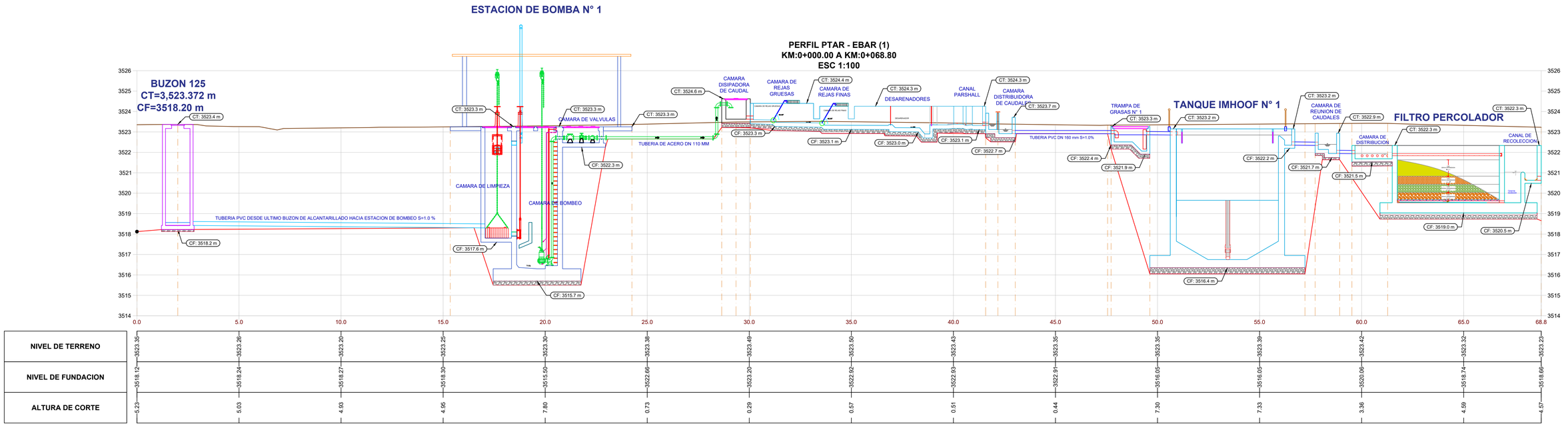
PLANO:
PLANO DE DISTRIBUCION DE PTAR - MAYUPATA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

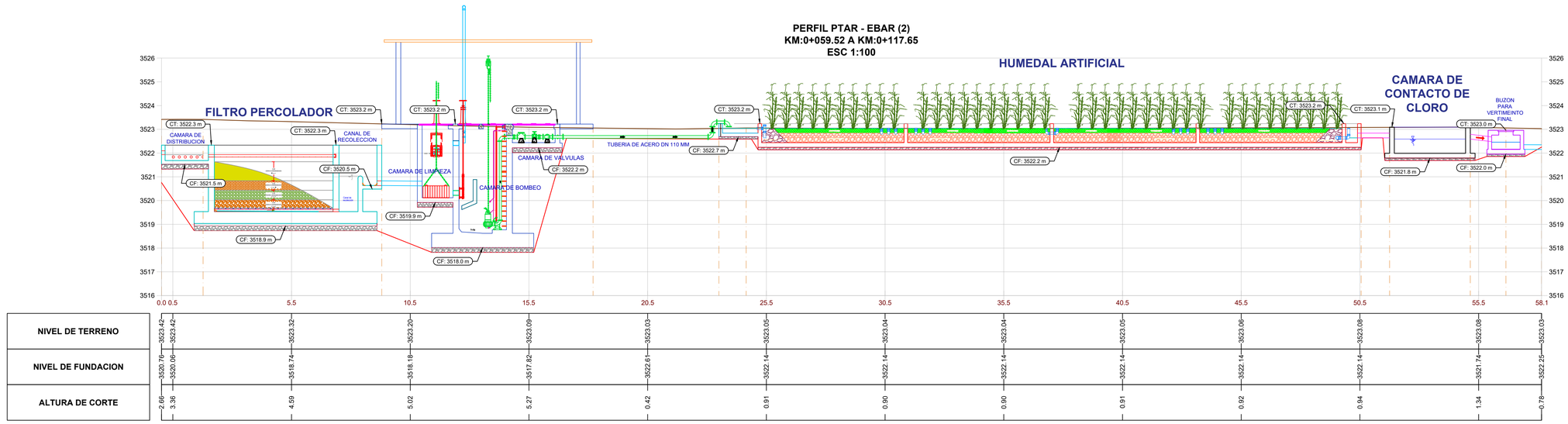
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LÁMINA: **PD-PTAR**

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19



PLANO DE CORTE TRANSVERSAL DE PTAR PRIMER TRAMO - MAYUPATA

Esc. 1:100



PLANO DE CORTE TRANSVERSAL DE PTAR SEGUNDO TRAMO - MAYUPATA

Esc. 1:100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
CORTE TRANSVERSAL DE PTAR - MAYUPATA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

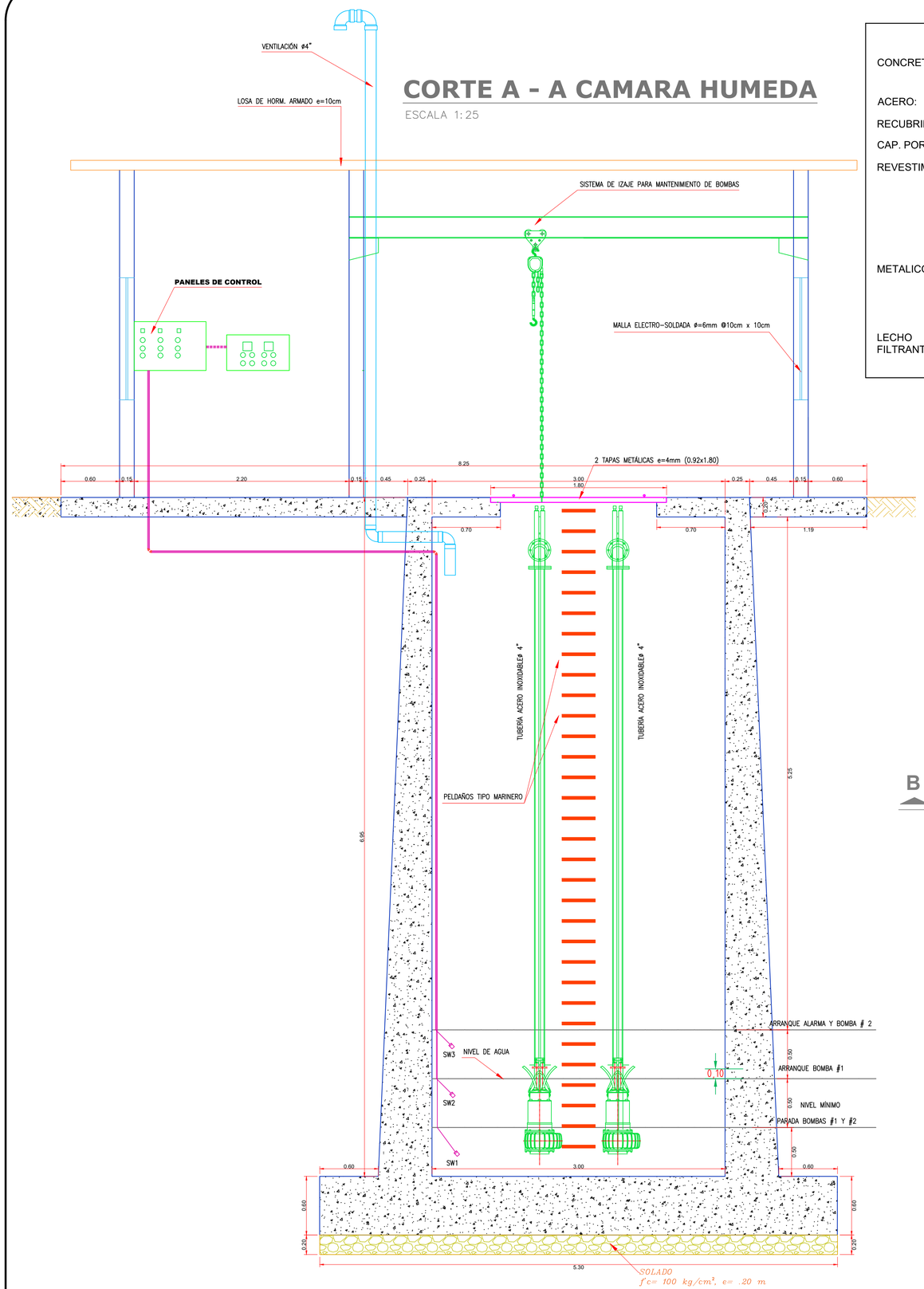
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: CT-PTAR

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

CORTE A - A CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25



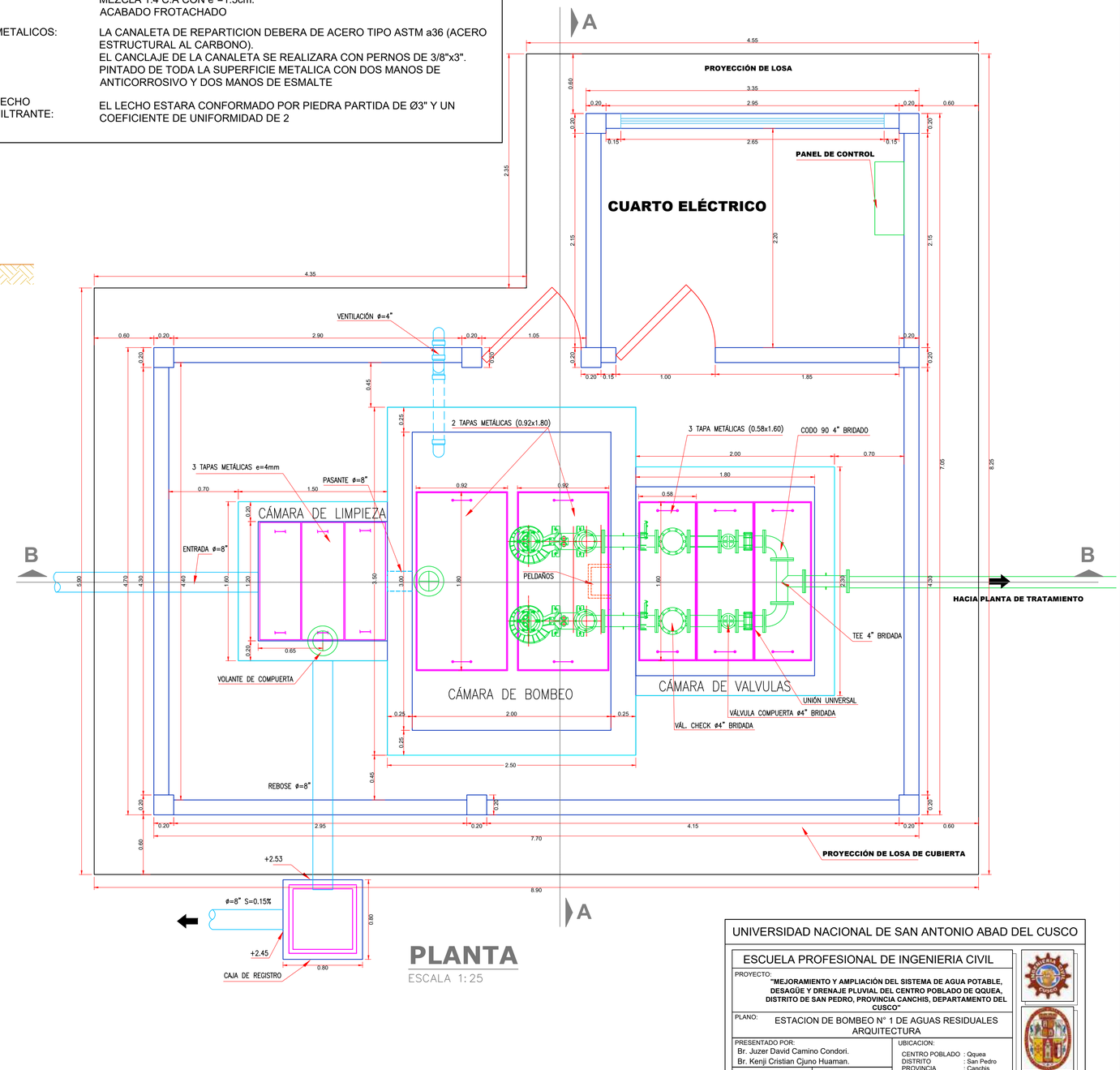
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:	F´c = 210 Kg/cm2 (Para Estructuras) F´c = 100 Kg/cm2 (Solados)
ACERO:	Fý = 4,200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTO:	ESTRUCTURA PRINCIPAL: MUROS =2.5cm; LOSA DE FONDO =4.0cm
CAP. PORTANTE:	(st)=1.80 Kg/cm"
REVESTIMIENTO:	EN LOS SISTEMAS DETALLADOS, TARRAJEAR LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA, APLICANDO MEZCLA 1:2 C:A ADITIVO SIKA 1 CON e´=1.5cm. ACABADO PULIDO E IMPERMEABILIZADO. MIENTRAS QUE LAS ZONAS EXTERIORES UTILIZAR LA PROPORCION DE MEZCLA 1:4 C:A CON e´=1.5cm. ACABADO FROTACHADO
METALICOS:	LA CANALETA DE REPARTICION DEBERA DE ACERO TIPO ASTM a36 (ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO). EL CANCLAJE DE LA CANALETA SE REALIZARA CON PERNOS DE 3/8"x3". PINTADO DE TODA LA SUPERFICIE METALICA CON DOS MANOS DE ANTICORROSIVO Y DOS MANOS DE ESMALTE
LECHO FILTRANTE:	EL LECHO ESTARA CONFORMADO POR PIEDRA PARTIDA DE Ø3" Y UN COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS:

DEBERA PRESENTARSE ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL ENCOFRADO DE TODOS LOS FIERROS INDICADOS.
Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR EMBUTIDOS EN EL CONCRETO.
ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR BIEN ASEGURADOS Y EVITAR ASI QUE SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE COLOCACION DEL CONCRETO.
LOS ENCOFRADOS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES COMO PARA IMPEDIR PERDIDAS DE LECHADA Y MORTERO.
LA CARA INTERIOR DEL ENCOFRADO DEBERA ESTAR LIMPIA Y LIBRE DE PARTICULAS DIVERSAS



PLANTA

ESCALA 1:25

ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N°1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 1 DE AGUAS RESIDUALES ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

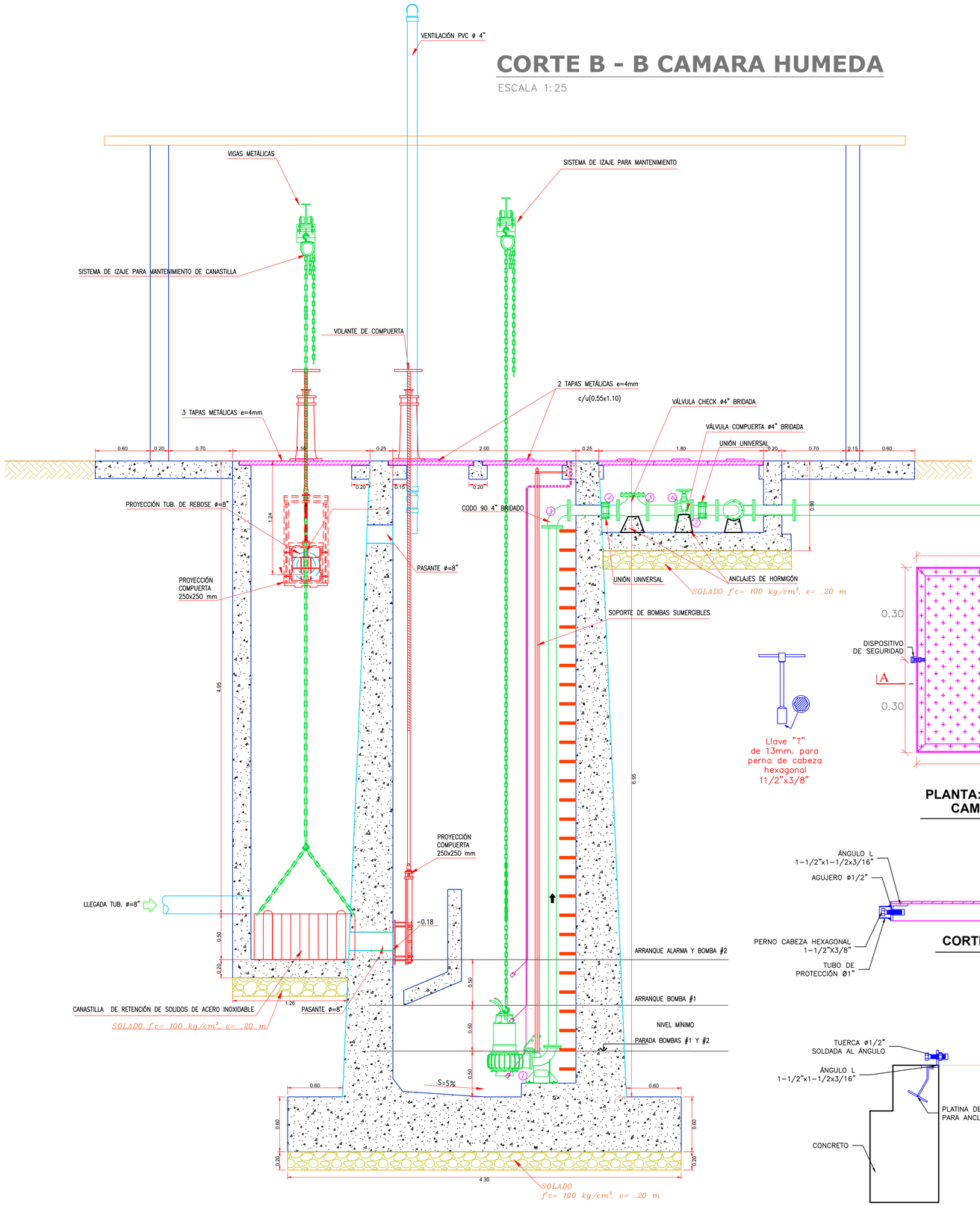
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

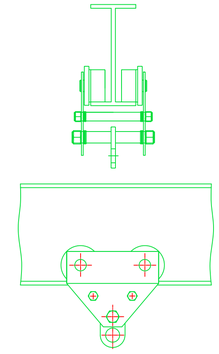
LAMINA: EBAR1-A-1

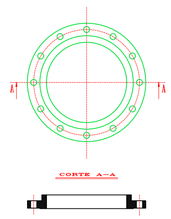
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

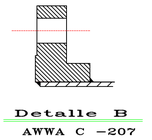
CORTE B - B CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25



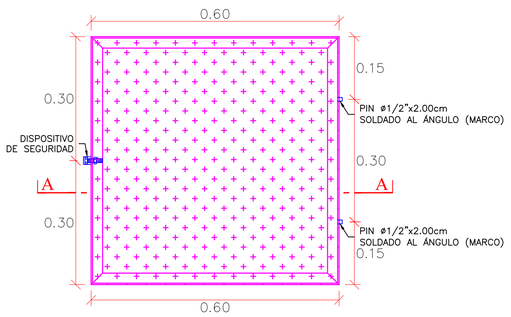






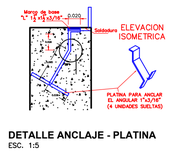






PLANTA: TAPA METÁLICA CAMARA HUMEDA

ESC. 1:10

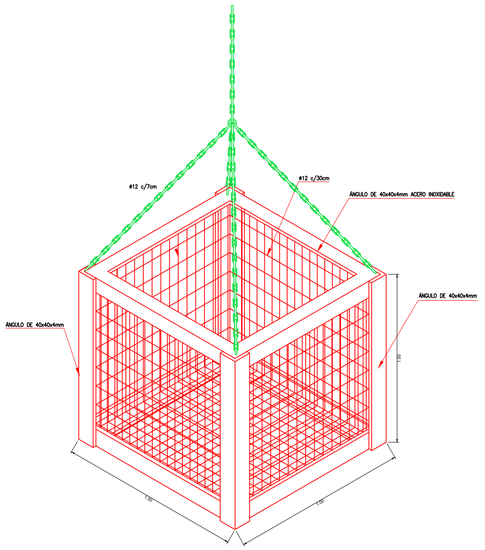


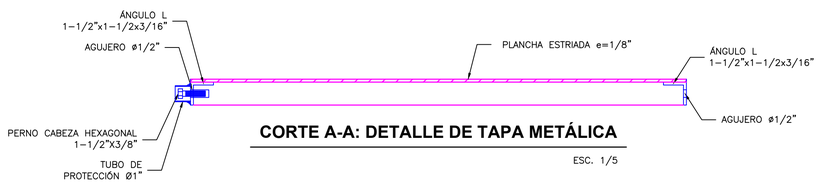
DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:5

DETALLE ANCLAJE - FIERRO

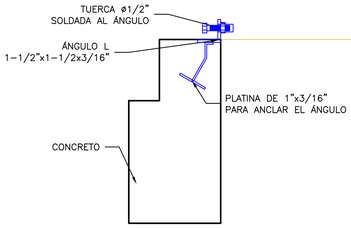
ESC. 1:5

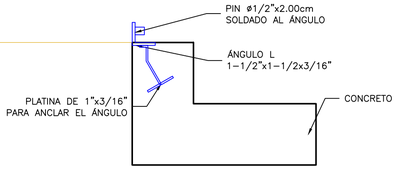




CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 1 DE AGUAS RESIDUALES ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

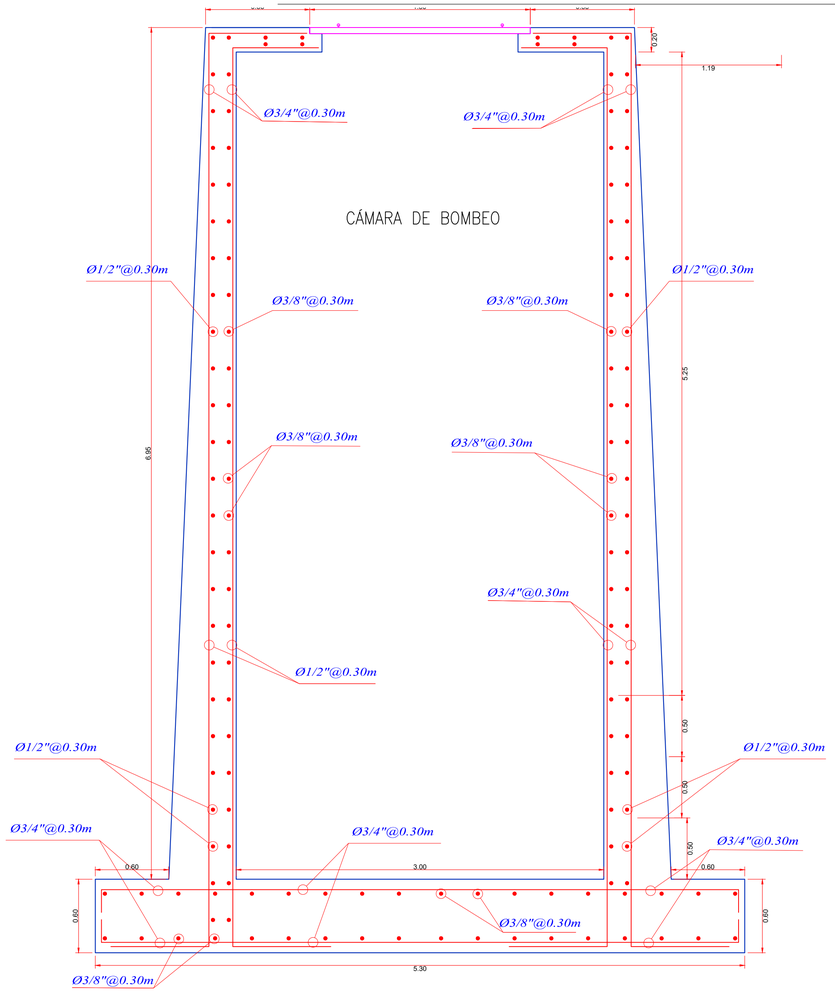
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: EBAR1-A-2

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

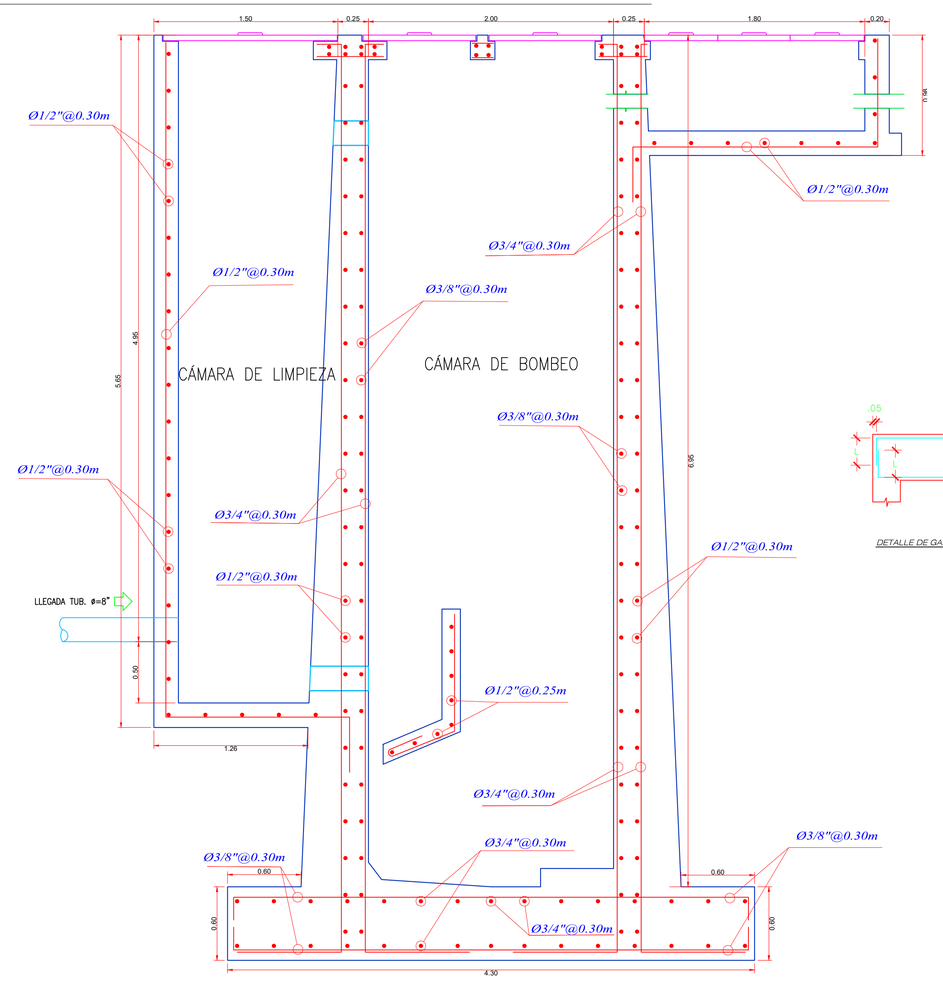
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N°1

ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N°1



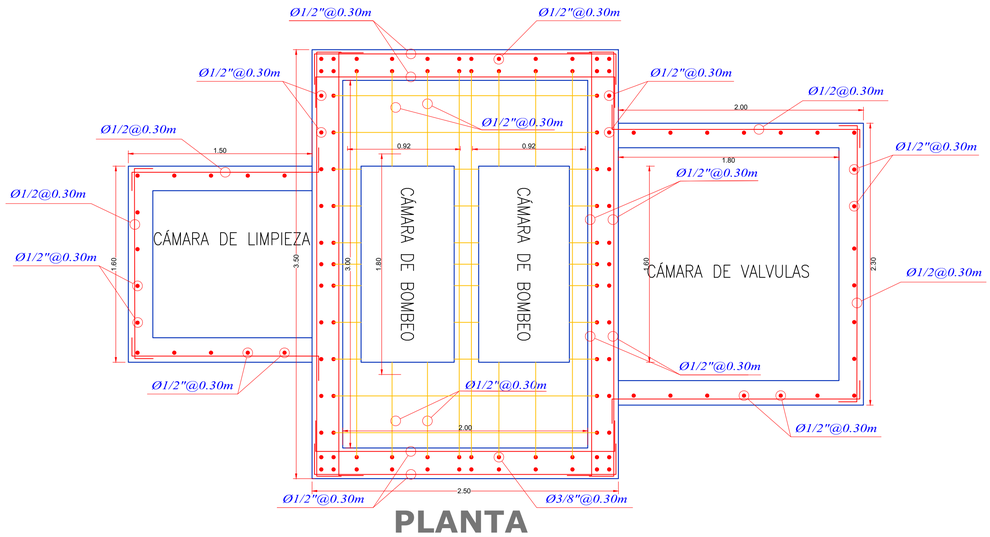
CORTE A - A CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25



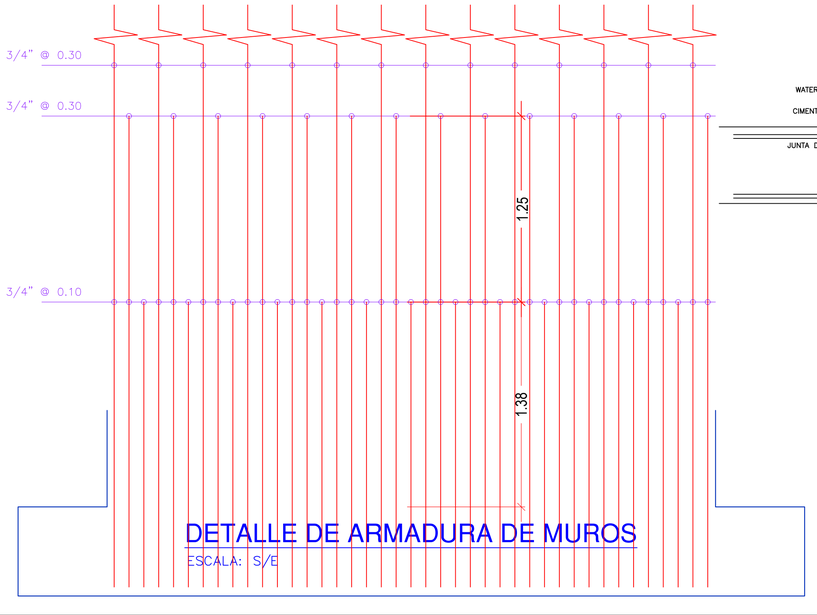
CORTE B - B CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25



PLANTA

ESCALA 1:25



DETALLE DE ARMADURA DE MUROS

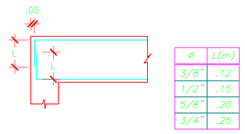
ESCALA: S/E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV, IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

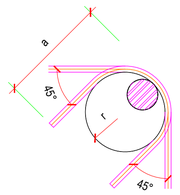
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/- 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015



ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	.25

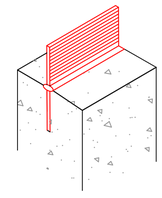
DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

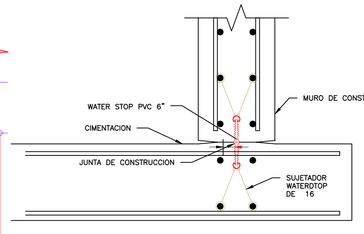


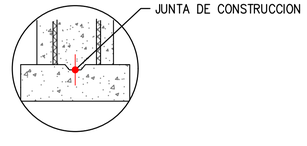
Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
1/8"	3	13
1/2"	4	18

DETALLE - DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS

ESCALA REFERENCIAL







DETALLE DE WATERSTOP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 1 DE AGUAS RESIDUALES ESTRUCTURA

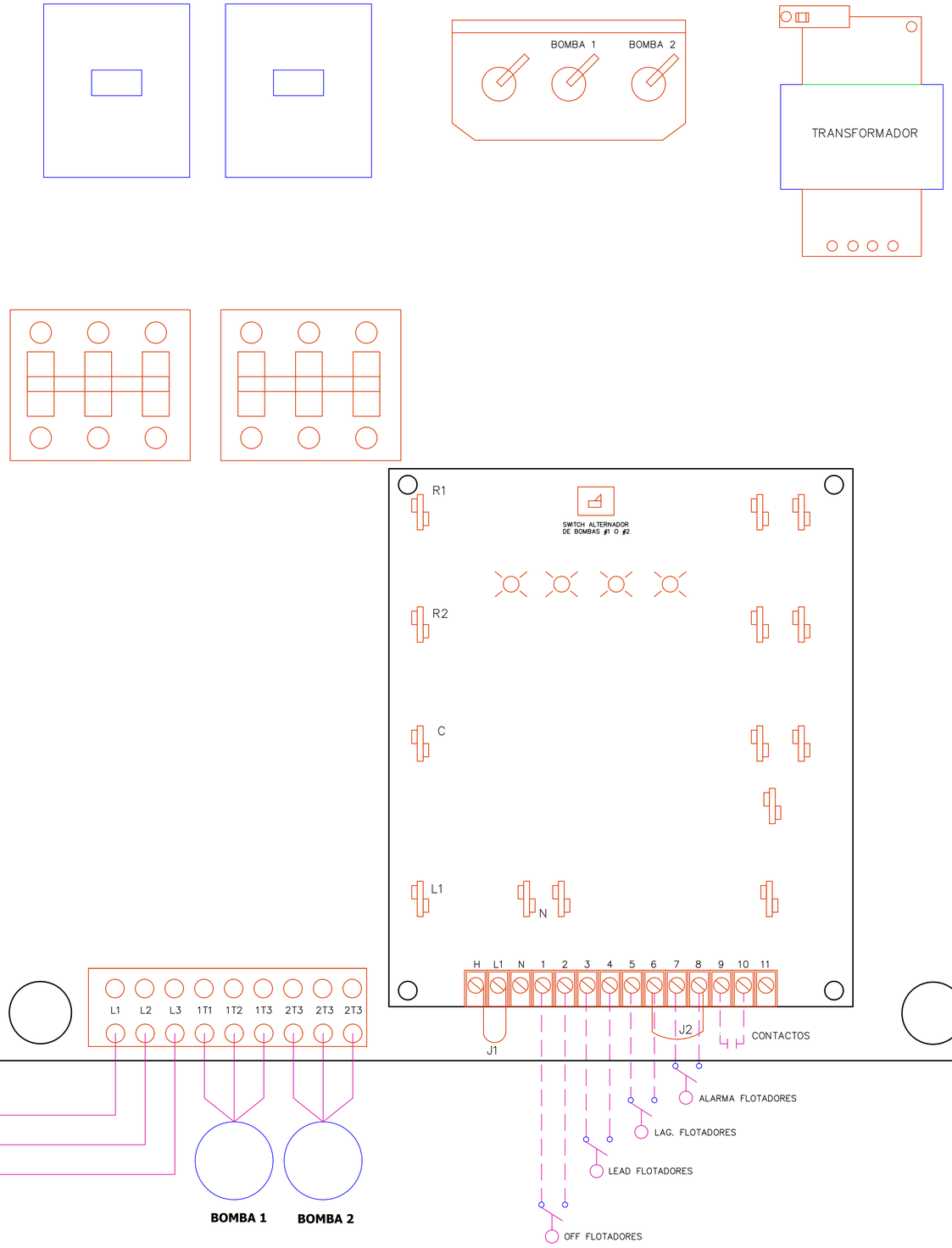
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

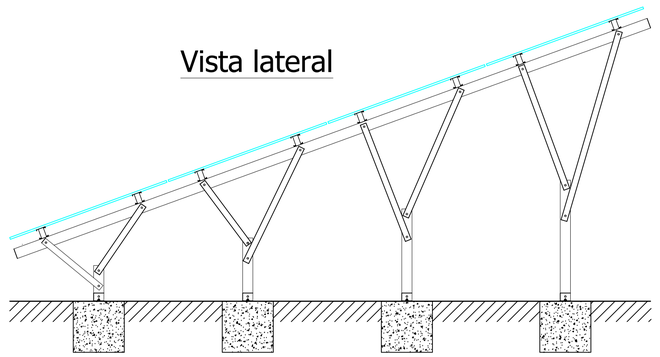
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: **EBAR1-E**

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

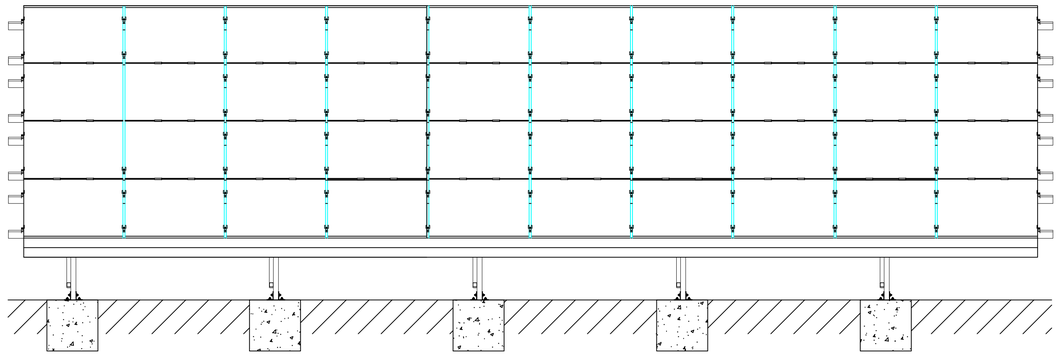
TABLERO DE CONTROL



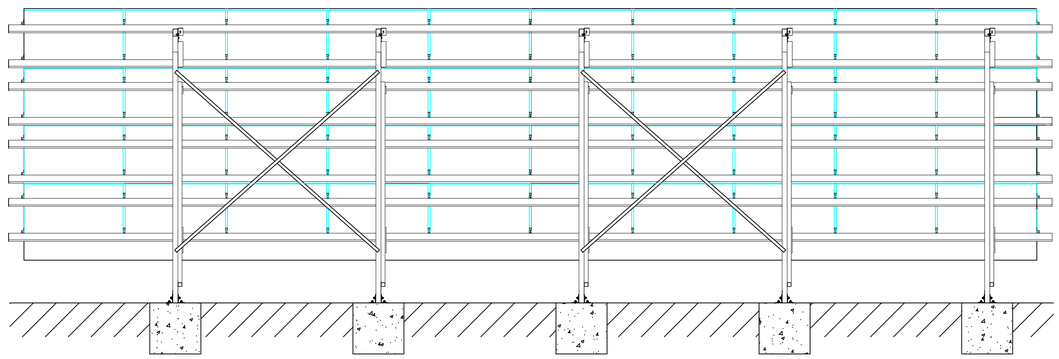
Vista lateral



Vista frontal



Vista trasera Arriostramiento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: PLANO DE TABLERO DE CONTROL Y DETALLE DE PANELES SOLARES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

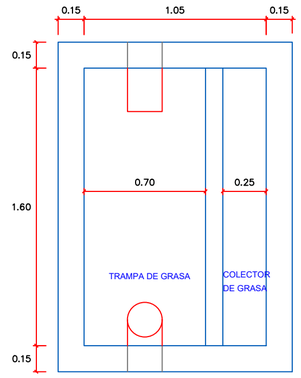
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

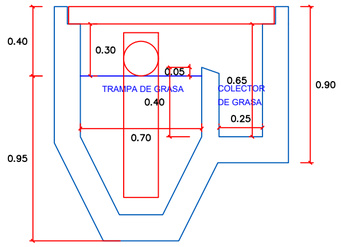
LAMINA: **TC-DPS**

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

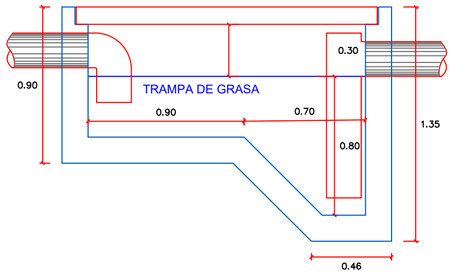
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N°1



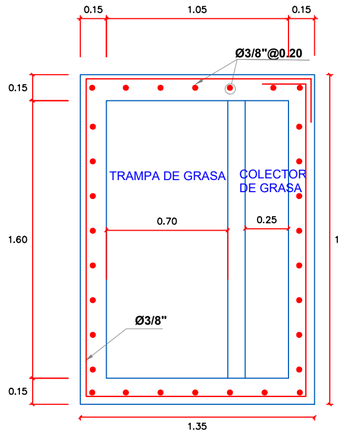
PLANTA



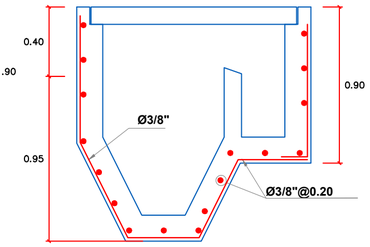
CORTE A-A



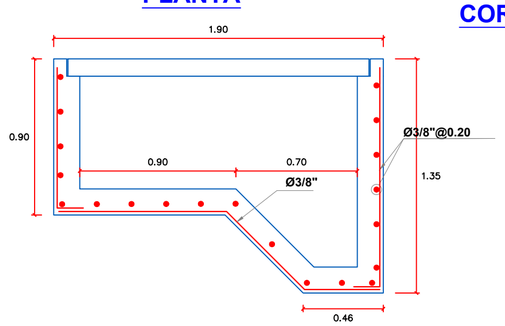
CORTE B-B



PLANTA



CORTE A-A



CORTE B-B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

Ymax = 0.044 m
Yn = 0.025 m
Y2 = 0.031 m
μ = 0.50 ancho cantos redondos

$$Qv = \frac{2}{3}\mu\sqrt{2g} * L * h^{3/2}$$

Qv = 0.803 l/s

$$h = 0.60(Ymax - Yn)$$

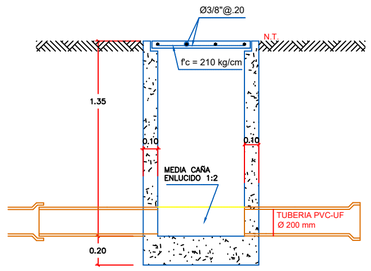
h = 0.012 m

Calculo de longitud del vertedor L

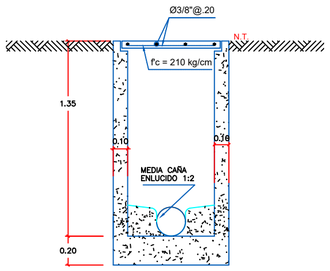
$$L = \frac{3Qv}{2\mu\sqrt{2g} * L * h^{3/2}}$$

L = 0.430 m
asumiremos L= 0.45 m y Altura del verte 2.50 cm

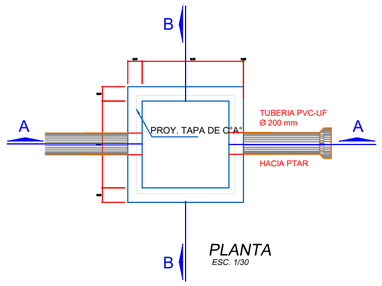
BUZONETA DE PASO
FILTRO BIOLOGICO-HUMEDALES



CORTE A-A
ESC. 1/30

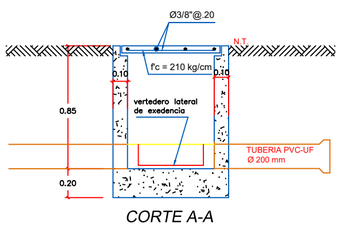


CORTE B-B
ESC. 1/30

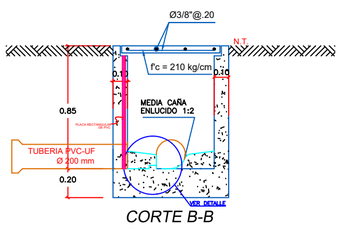


PLANTA
ESC. 1/30

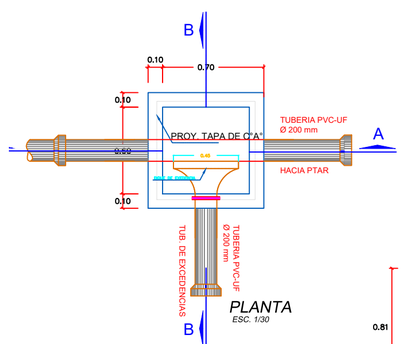
CAMARA DE EXCEDENCIAS



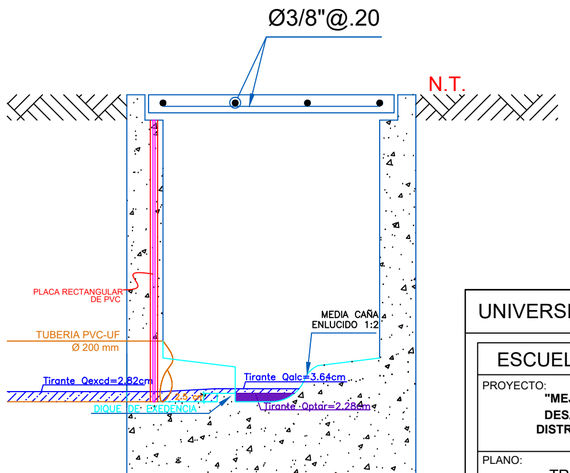
CORTE A-A
ESC. 1/30



CORTE B-B
ESC. 1/30



PLANTA
ESC. 1/30



DETALLE DE DIQUE EXCEDENCIA

Calculo de tirantes camara de excedencias

TRAMO	Q (m3/s)	S (m/m)	B solera (m)	Z	n	Tirante	F(y) (m)	(n*Q/S^1/2)^2
Entrada	0.0019	0.10%	0.20	0.00	0.014	0.044	0.0000000000064	0.0000000000060
Vertedor	0.0008	0.10%	0.20	0.00	0.014	0.025	0.0000000000005	0.0000000000004
Salida	0.0011	0.10%	0.20	0.00	0.014	0.031	0.0000000000012	0.0000000000012

TRAMO	Verif.	Seccion A (m2)	Pmojad (m)	R (m)	Espejo T (m)	V (m/s)	F	Flujo
Entrada	Ok	0.009	0.29	0.03	0.20	0.2160	0.33	Sub critico
Vertedor	Ok	0.005	0.25	0.02	0.20	0.1639	0.33	Sub critico
Salida	Ok	0.006	0.26	0.02	0.20	0.1812	0.33	Sub critico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
TRAMPA DE GRASA - ARQUITECTURA - ESTRUCTURA

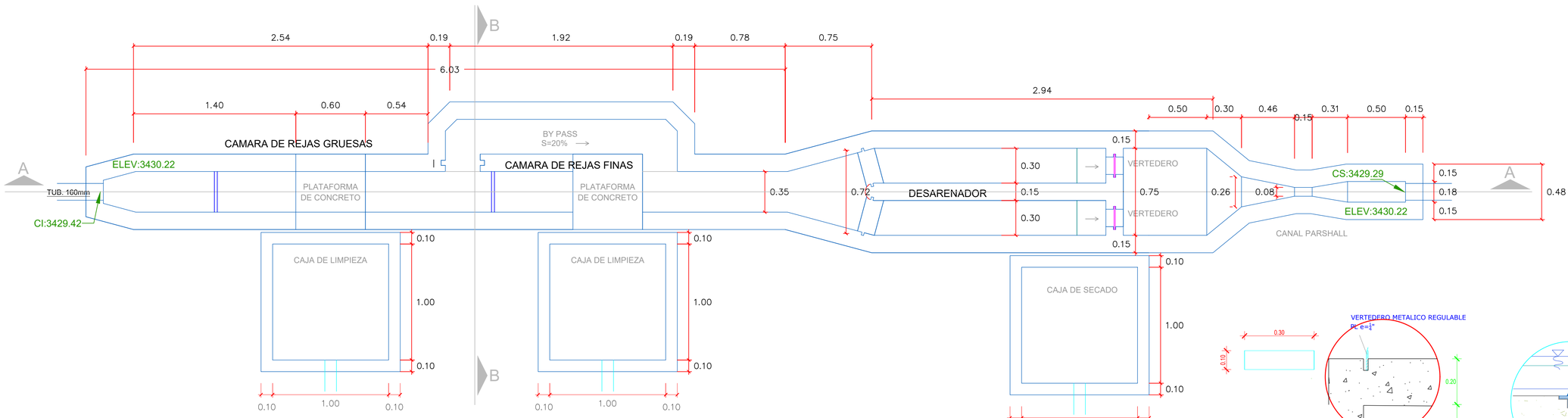
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

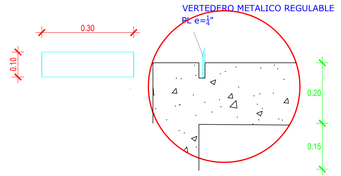
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
TG-A-E



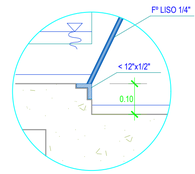
PRETRATAMIENTO - PLANTA

ESC: 1/20



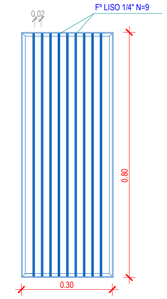
DETALLE DE VERTEDERO METALICO

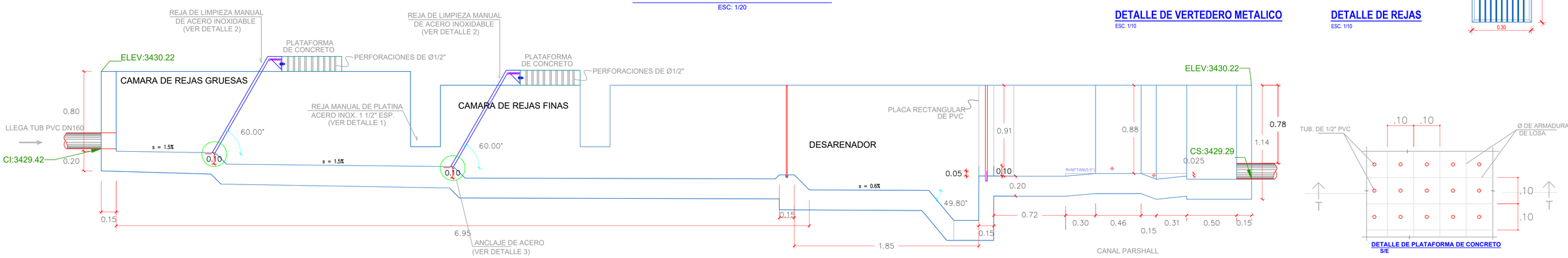
ESC. 1/10



DETALLE DE REJAS

ESC. 1/10



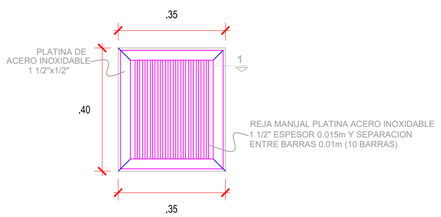


DETALLE DE PLATAFORMA DE CONCRETO

S/E

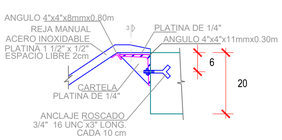
PRETRATAMIENTO CORTE A-A

ESC: 1/20



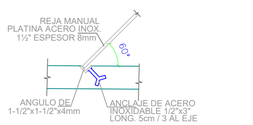
DETALLE - 1
REJILLA PARA EL CANAL BY-PASS

ESC. 1/10



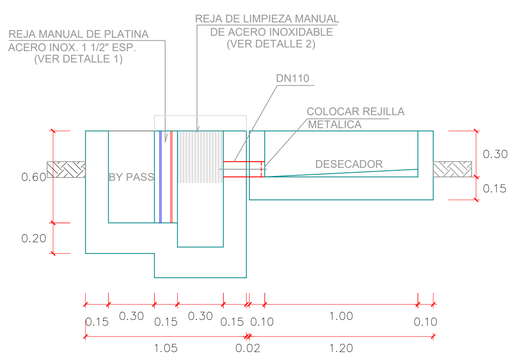
DETALLE - 2
REJA DE LIMPIEZA MANUAL

ESC. 1/10



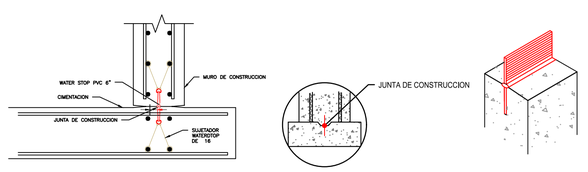
DETALLE - 3
REJA DE LIMPIEZA MANUAL

S/E



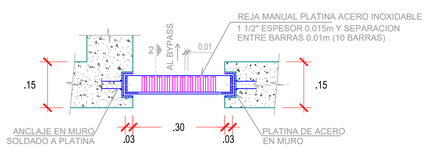
CORTE B-B

ESC: 1/20



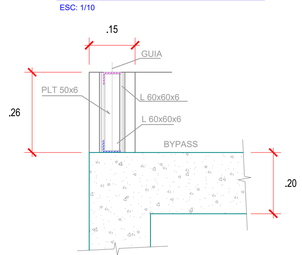
DETALLE DE WATERSTOP

S/E



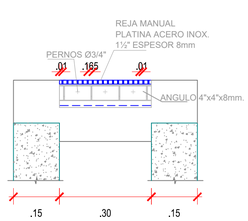
SECCION 1-1

ESC. 1/10



SECCION 2-2

ESC. 1/10



SECCION 3-3

ESC. 1/10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	fy=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C/A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C/A, 1:2+SDITV, IMP, e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERA NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
CAMARA DE REJAS - DESARENADOR
- PARSHALL - ARQUITECTURA

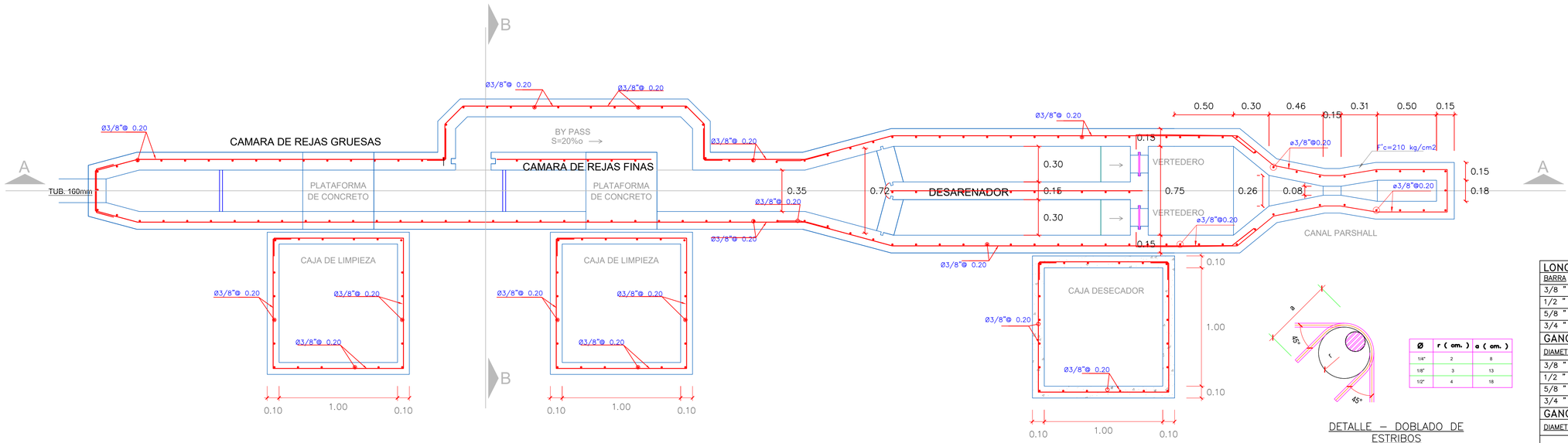
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Oqsea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CR-D-P-A**



PRETRATAMIENTO - PLANTA

ESC: 1/20

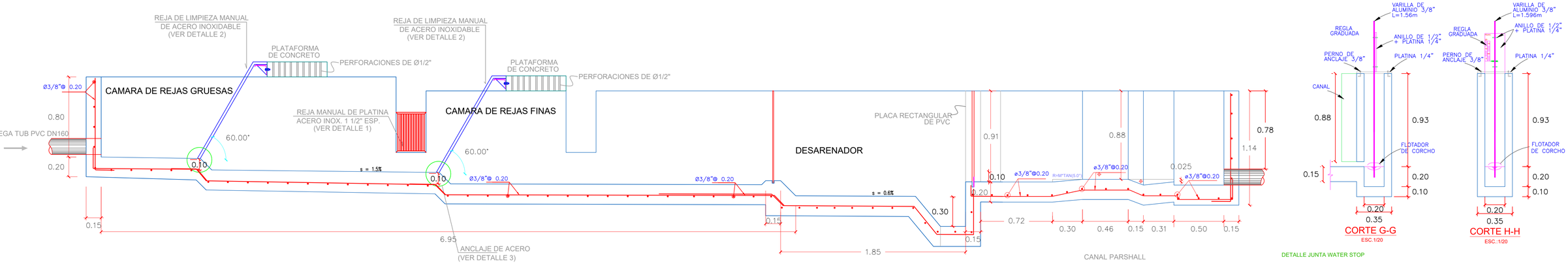
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO, CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERA NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:		
BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
3/8"	3	13
1/2"	4	18

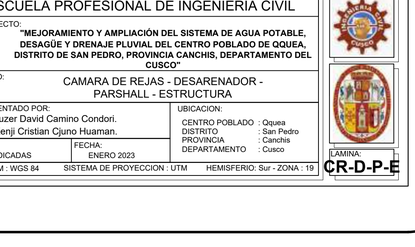
DETALLE – DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

ESCALA REFERENCIAL



PRETRATAMIENTO CORTE A-A

ESC: 1/20



CORTE G-G

ESC.1/20

CORTE H-H

ESC.1/20

DETALLE JUNTA WATER STOP



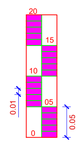
ESC. 1/20

MEDIDOR PARSHALL

TABLA DE ALTURA Y CAUDAL

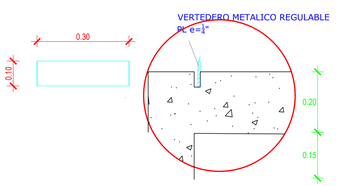
$Q = 0.003965\ H^{1.55}$

H (mm)	Q (lps)
20	0.40
40	1.20
60	2.30
80	3.50
100	5.00
120	6.60
140	8.40
160	10.30
180	12.40
200	14.60
220	16.90
240	19.40
260	21.90
280	24.60
300	27.40
320	30.30
330	31.80



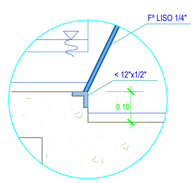
DETALLE REGLA GRADUADA (cm)

ESC.:1/5



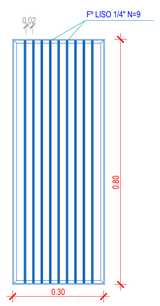
DETALLE DE VERTEDERO METALICO

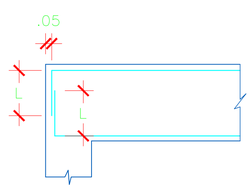
ESC. 1/10



DETALLE DE REJAS

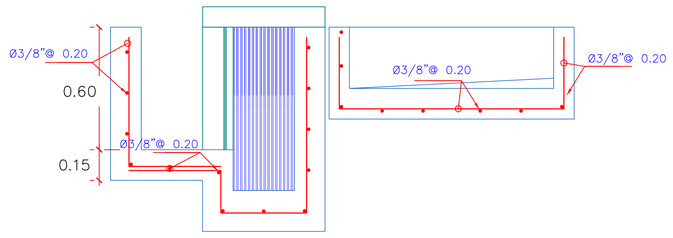
ESC. 1/10





ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	.25

DETALLE DE GANCHO ESTANDAR



CORTE B-B

SISTEMA DE PRETRATAMIENTO

ESC: 1/15

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

PLANO: CAMARA DE REJAS - DESARENADOR - PARSHALL - ESTRUCTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

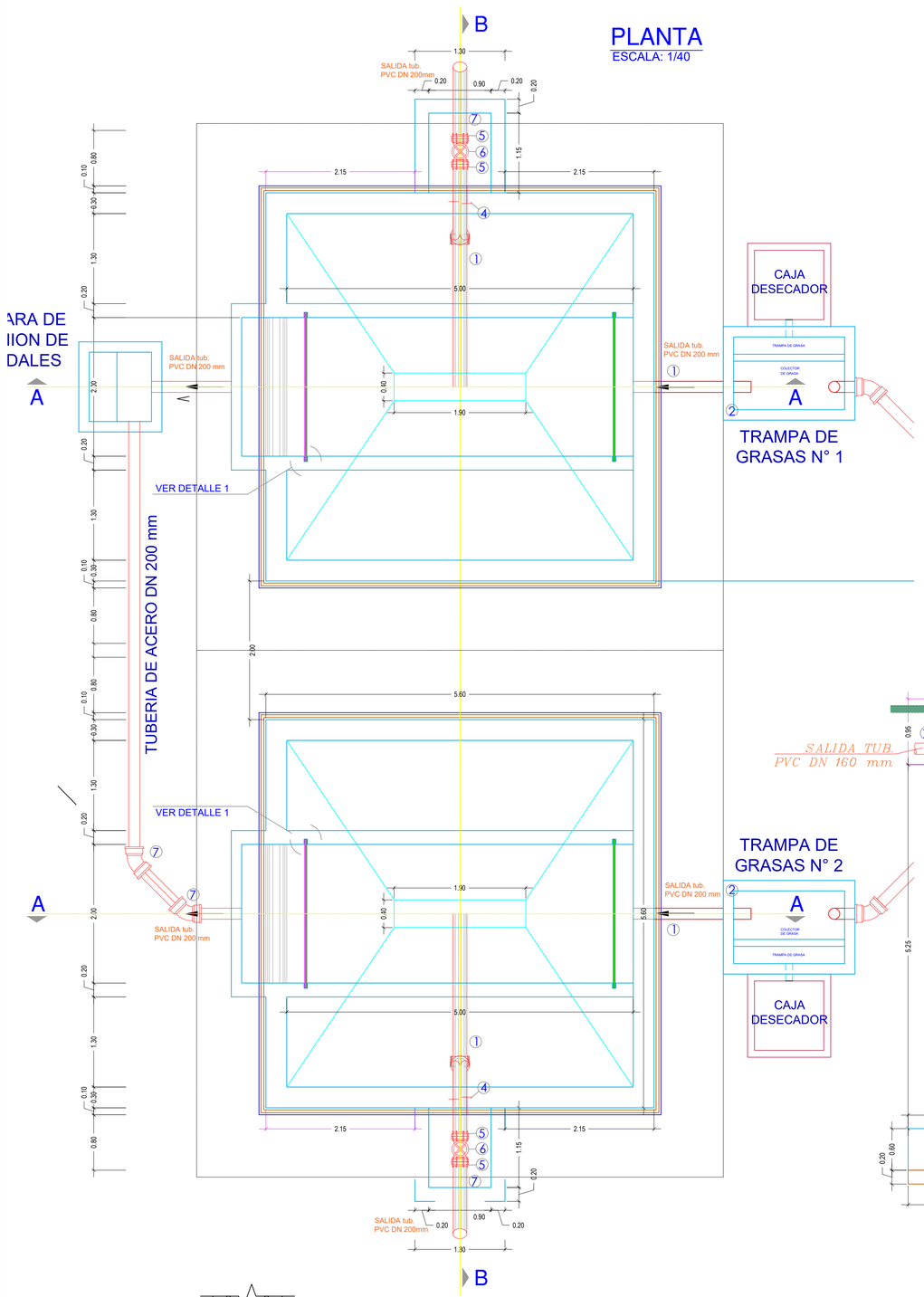
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

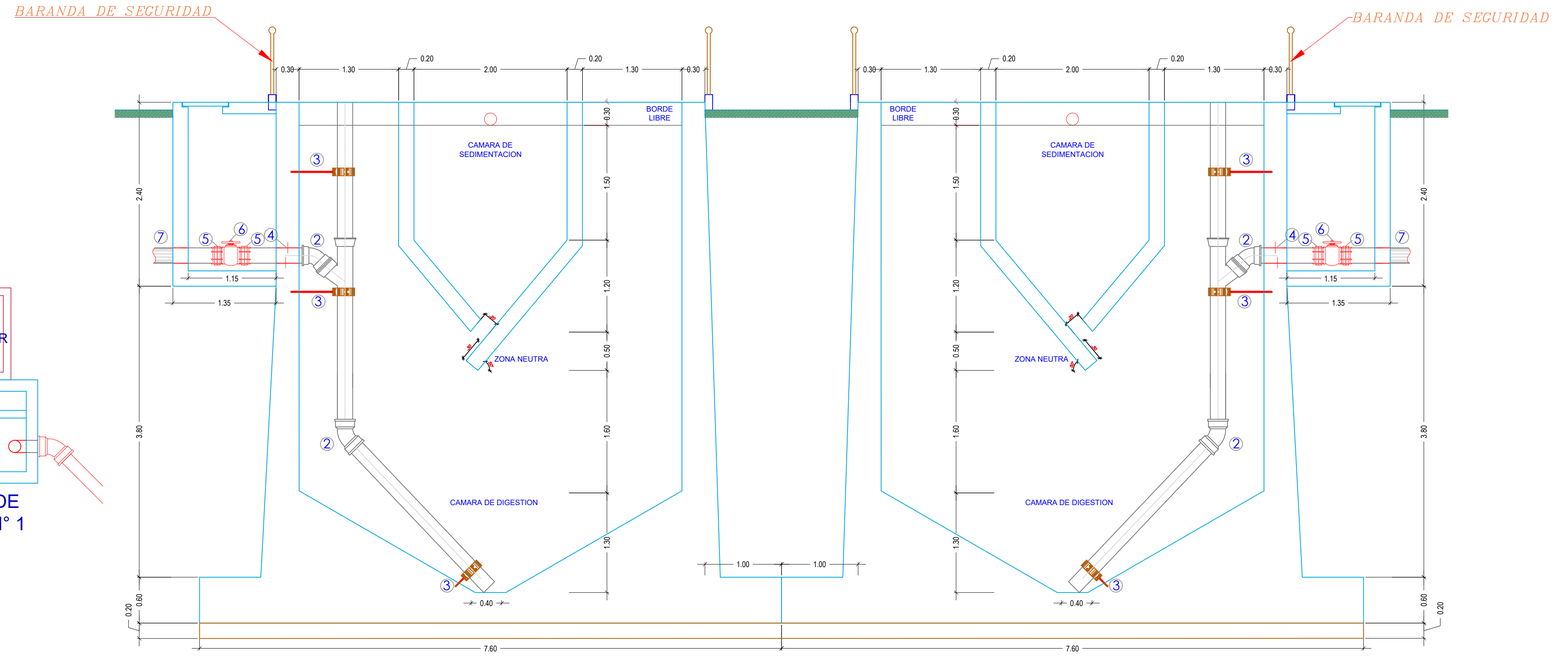
ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

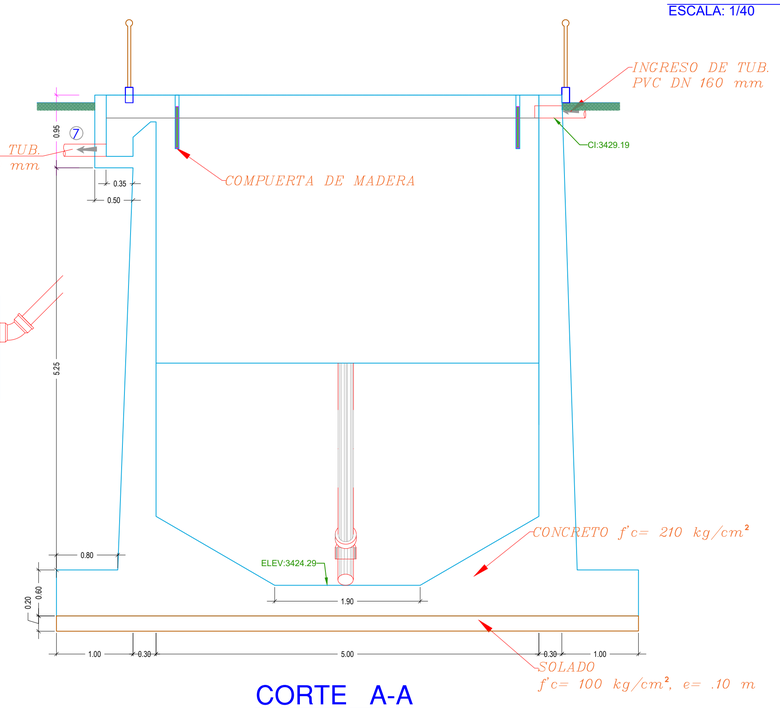
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CR-D-P-E**

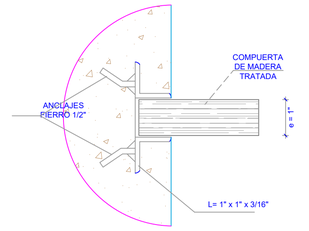




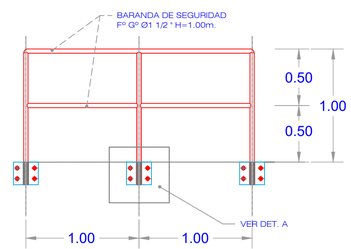
CORTE B-B
ESCALA: 1/40



CORTE A-A
ESCALA: 1/40



DETALLE 1
ESCALA: 1/2



DETALLE TIPICO DE BARANDA DE SEGURIDAD
ESCALA: S/E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

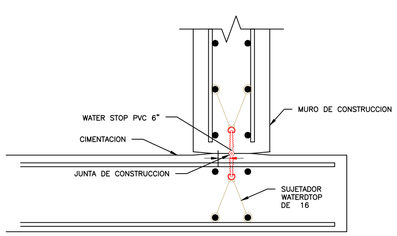
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUEBA HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

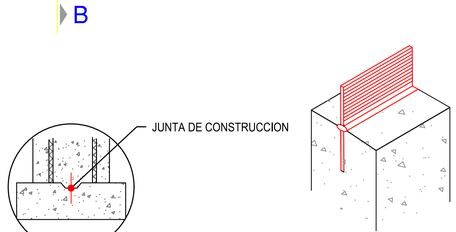
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

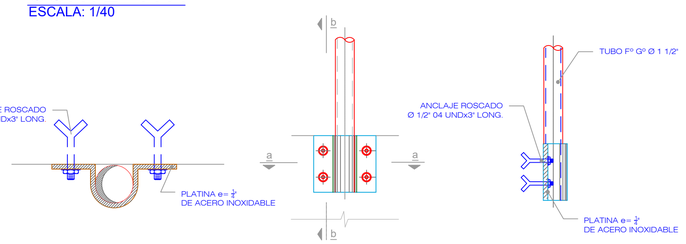
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERÍA PVC SN2 DN 200mm, NTP ISO 4435	
2	YEE DERIVACION UF–200mm	1 UND.
3	CODO 45° UF–ESPIGA 200mm	8 UND.
4	ANCLAJE PARA TUBERIA DE F°G° 200mm	3 UND.
5	BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° 200mm	1 UND.
6	ADAPTADOR BRIDA PVC 200mm	2 UND.
7	VALVULA DE ACERO INOXIDABLE BRIDADA DN 200mm	1 UND.
8	TUBERÍA PVC SN2 DN 200mm, NTP ISO 4435	







CORTE a-a

DETALLE A

CORTE b-b

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
TANQUE IMHOOF - ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

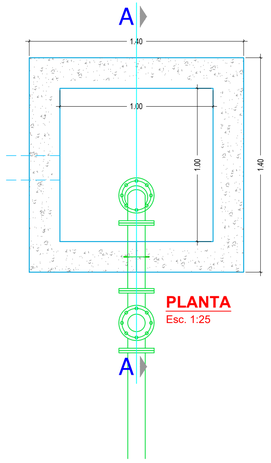
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

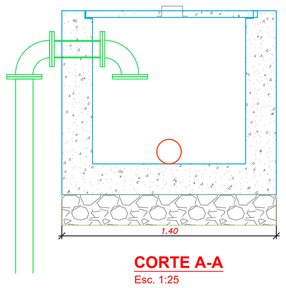
LAMINA: **TIM-A**

CAMARA DISIPADORA DE CAUDAL

ARQUITECTURA

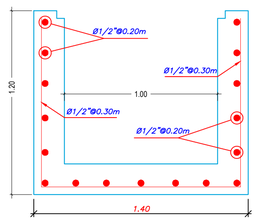


PLANTA
Esc. 1:25



CORTE A-A
Esc. 1:25

ESTRUCTURA

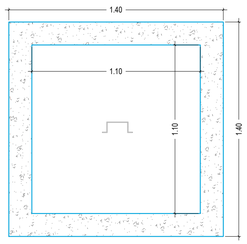


CORTE A-A
Esc. 1:25

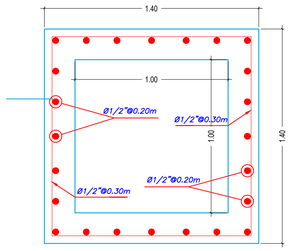
DETALLE DE COLUMNA C-1

2Ø3/8"

[/ØW4"/1@0.05, Rto @.20



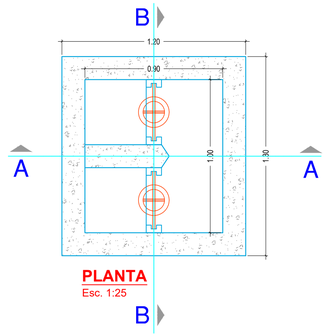
DETALLE DE TAPA DE INSPECCION
Esc. 1:25



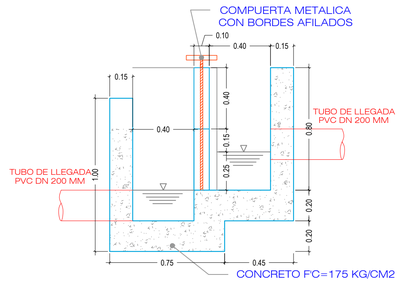
PLANTA
Esc. 1:25

CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

ARQUITECTURA

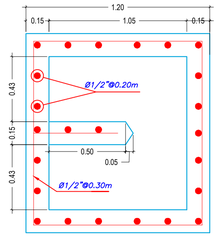


PLANTA
Esc. 1:25

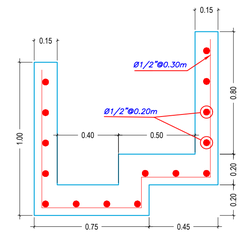


CORTE A-A
Esc. 1:25

ESTRUCTURA



PLANTA
Esc. 1:25



CORTE A-A
Esc. 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

F´c = 210 Kg/cm2 (Para Estructuras)
F´c = 100 Kg/cm2 (Solados)

Fý = 4,200 Kg/cm2

ESTRUCTURA PRINCIPAL: MUROS =2.5cm; LOSA DE FONDO =4.0cm

EN LOS SISTEMAS DETALLADOS, TARRAJEAR LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA, APLICANDO MEZCLA 1:2 C:A ADITIVO SIKA 1 CON e´=1.5cm.
ACABADO PULIDO E IMPERMEABILIZADO.

MIENTRAS QUE LAS ZONAS EXTERIORES UTILIZAR LA PROPORCION DE MEZCLA 1:4 C:A CON e´=1.5cm.
ACABADO FROTACHADO

PINTADO DE TODA LA SUPERFICIE METALICA CON DOS MANOS DE ANTICORROSIVO Y DOS MANOS DE ESMALTE

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS:

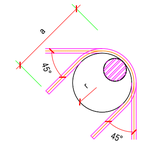
DEBERA PRESENTARSE ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL ENCOFRADO DE TODOS LOS FIERROS INDICADOS.
Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR EMBUTIDOS EN EL CONCRETO.
ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR BIEN ASEGURADOS Y EVITAR ASI QUE SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE COLOCACION DEL CONCRETO.
LOS ENCOFRADOS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES COMO PARA IMPEDIR PERDIDAS DE LECHADA Y MORTERO.
LA CARA INTERIOR DEL ENCOFRADO DEBERA ESTAR LIMPIA Y LIBRE DE PARTICULAS DIVERSAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TUBERIA DE EXTRACCION DE LODOS SERAN PVC 200MM NTP ISO 4435, DEBEN ESTAR ANCLADAS CON ABRAZADERAS DE ACERO INOXIDABLE, LAS CUALES A SU VEZ DEBERAN UTILIZAR PERNOS DE ACERO INOXIDABLE DE 3/8"x25"

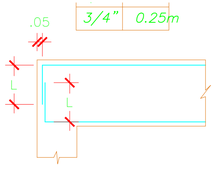
LAS CONEXIONES BRIDADAS DE LOS ACCESORIOS UTILIZAN 8 TUERCAS 20x90mm
LA COMPUERTA DE INGRESO SERA TRATADA CON DOS MANOS DE ESMALTE Y DOS MANOS DE IMPERMEABILIZANTE SIKA

PINTADO DE TODA LA SUPERFICIE METALICA CON DOS MANOS DE ANTICORROSIVO Y DOS MANOS DE ESMALTE



Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
3/8"	3	13
1/2"	4	18

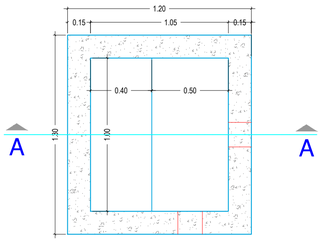
DETALLE - DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS
ESCALA REFERENCIAL



DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

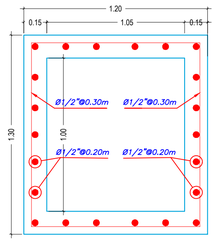
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES

ARQUITECTURA

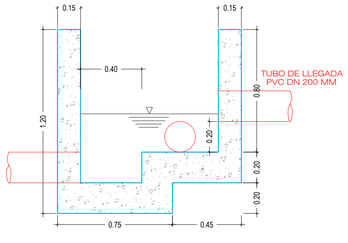


PLANTA
Esc. 1:25

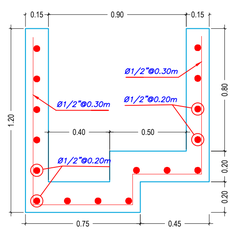
ESTRUCTURA



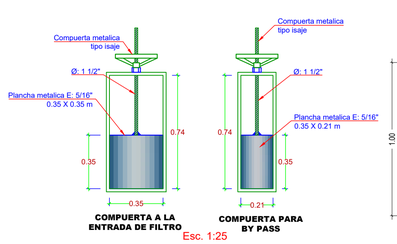
PLANTA
Esc. 1:25



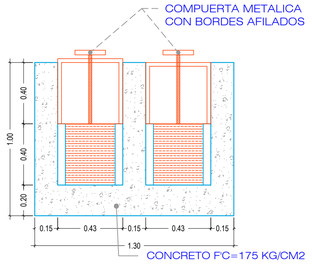
CORTE A-A
Esc. 1:25
CONCRETO FC=175 KG/CM2



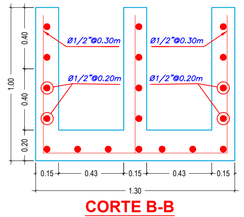
CORTE A-A
Esc. 1:25



Esc. 1:25

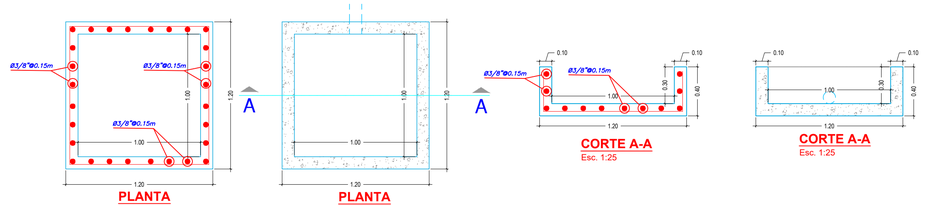


CORTE B-B
Esc. 1:25



CORTE B-B
Esc. 1:25

CAMARA DE LIMPIEZA O DESECADORA



PLANTA
Esc. 1:25

PLANTA
Esc. 1:25

CORTE A-A
Esc. 1:25

CORTE A-A
Esc. 1:25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: CAMARA DISIPADORA - CAMARA DISTRIBUIDORA - CAMARA DE REUNION

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

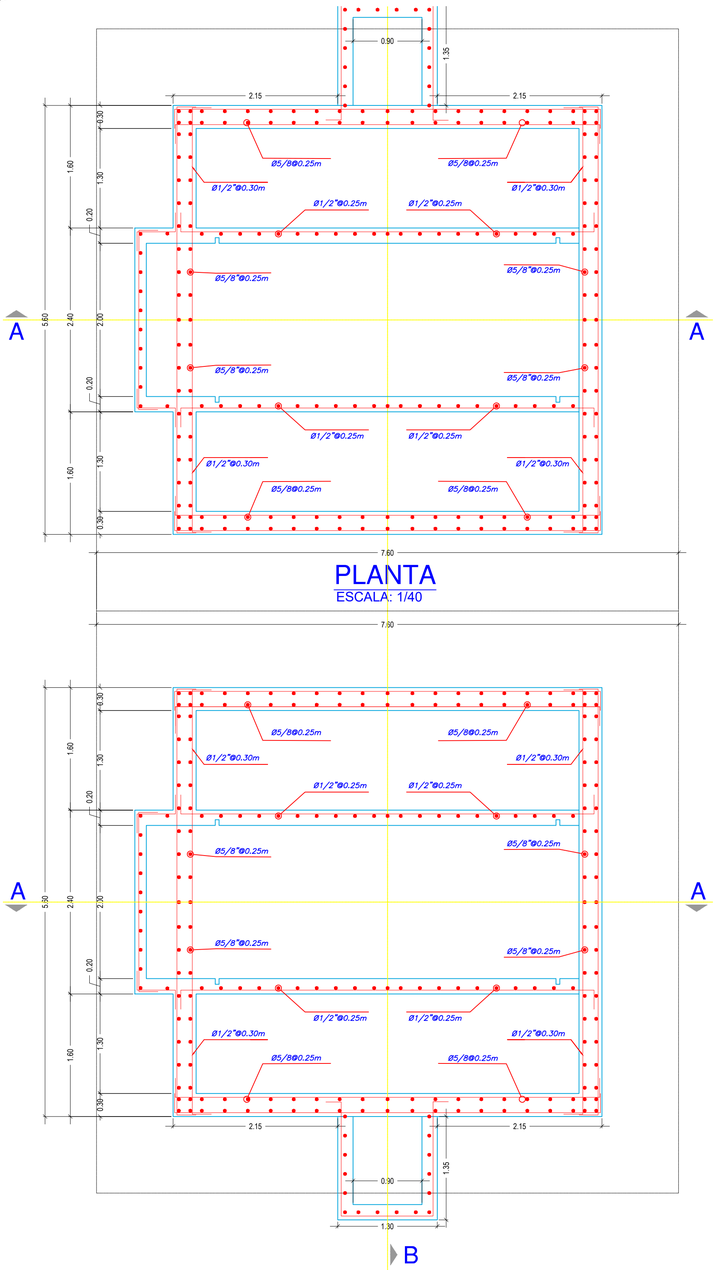
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

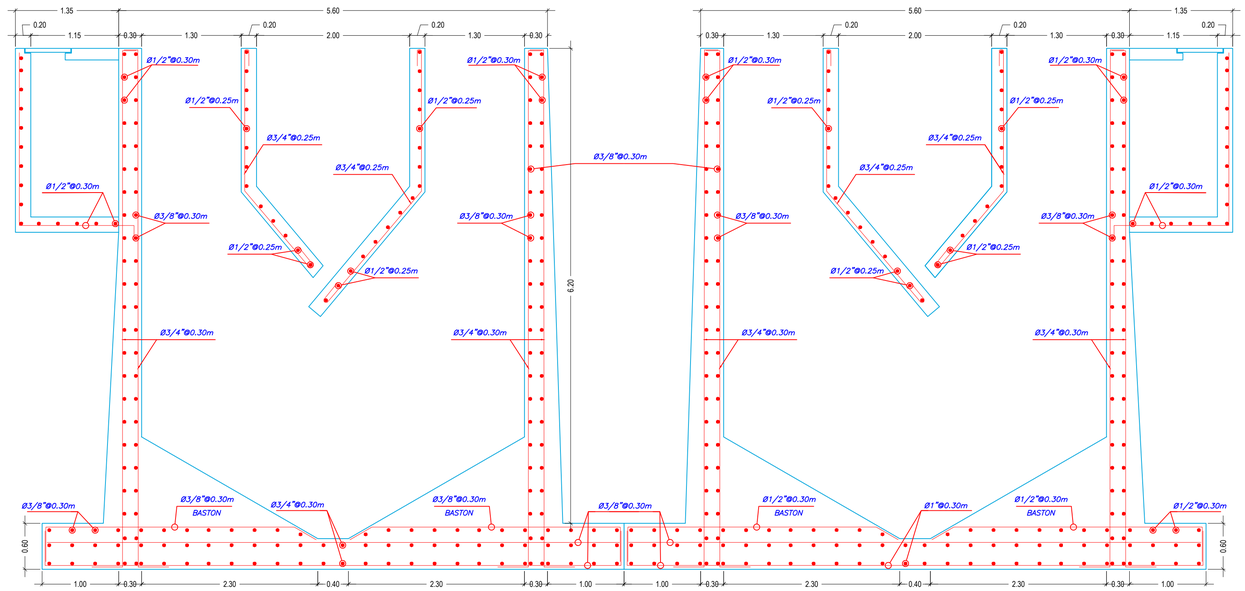
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CDDR-A-E**



PLANTA
ESCALA: 1/40

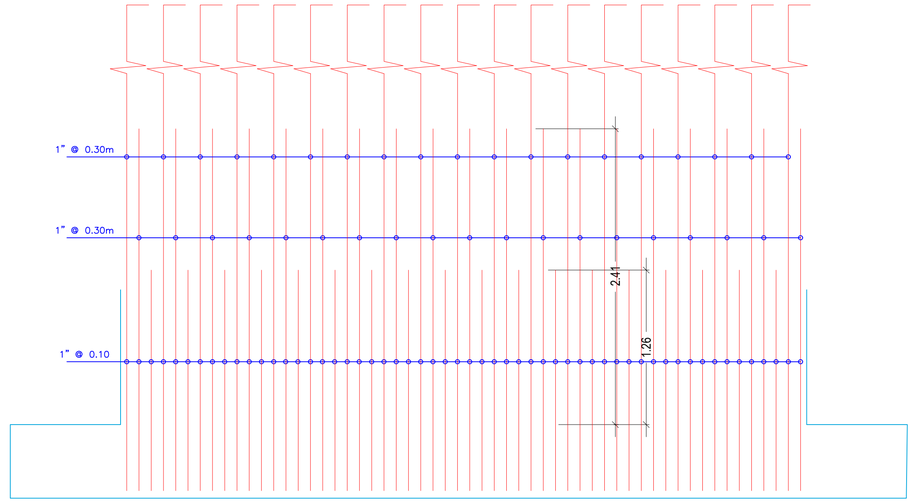


CORTE B-B
ESCALA: 1/40

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV, IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:		
BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (ø)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (ø)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

CORTE A-A
ESCALA: 1/30

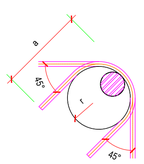


DETALLE DE ARMADURA DE MUROS
ESCALA: 1/25

ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	0.25m

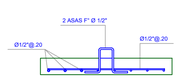
.05

DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

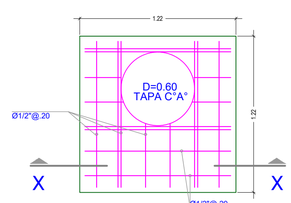


Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
3/8"	3	13
1/2"	4	18

DETALLE - DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS
ESCALA REFERENCIAL



CORTE X-X
ESCALA: 1/25



DETALLE ARMADURA DE LOSA DE CAJA DE VALVULA
ESCALA: 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
TANQUE IMHOOF - ESTRUCTURAS

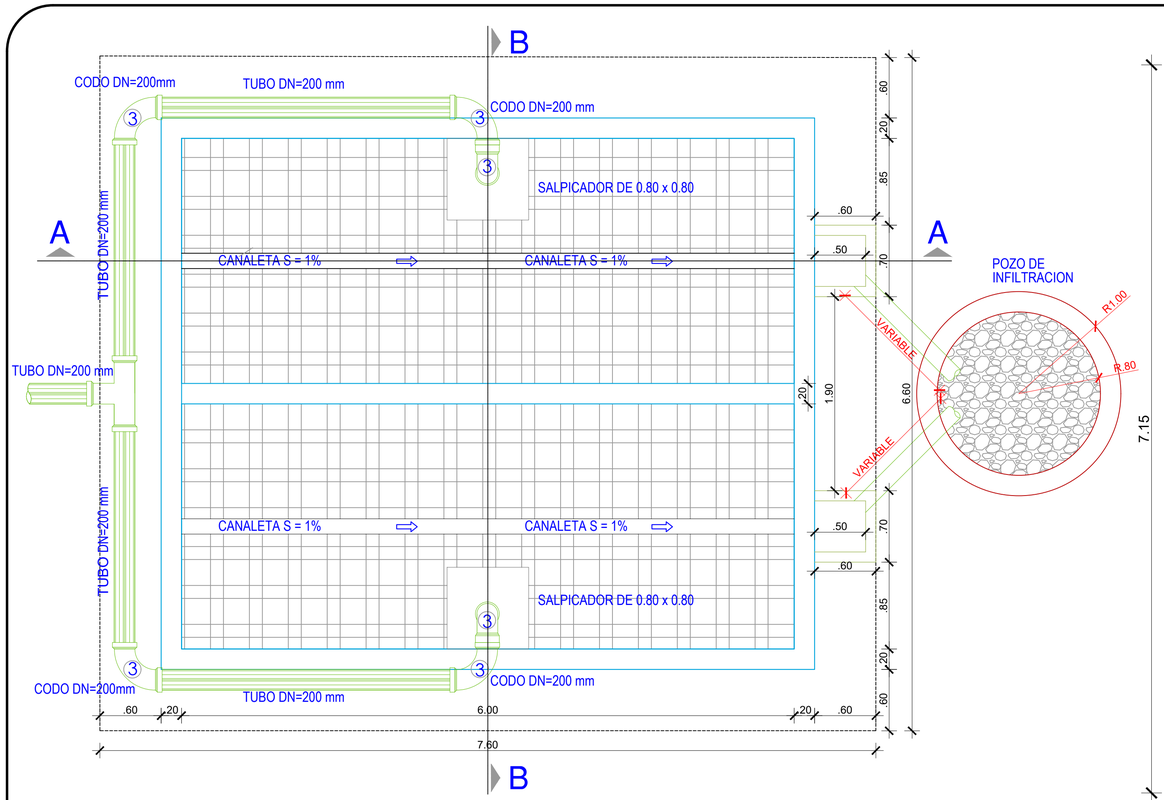
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

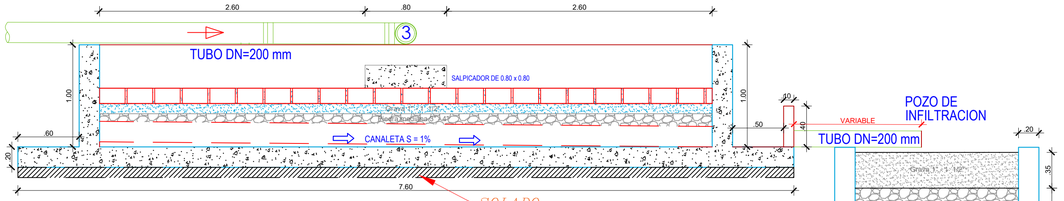
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **TIM-E**



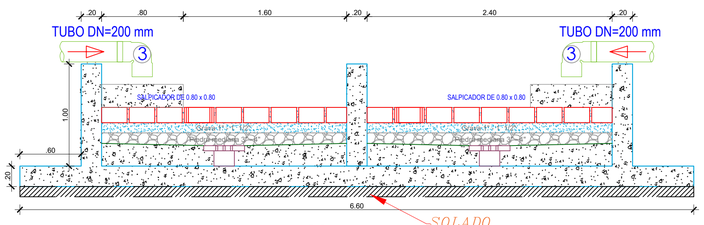
PLANTA / LECHO DE SECADO

ESC. 1/30



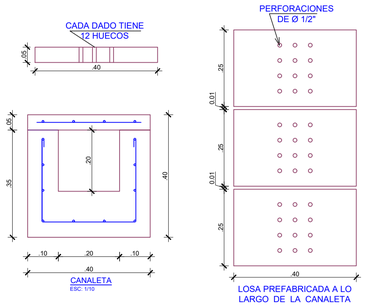
CORTE A-A
ESC:1/30

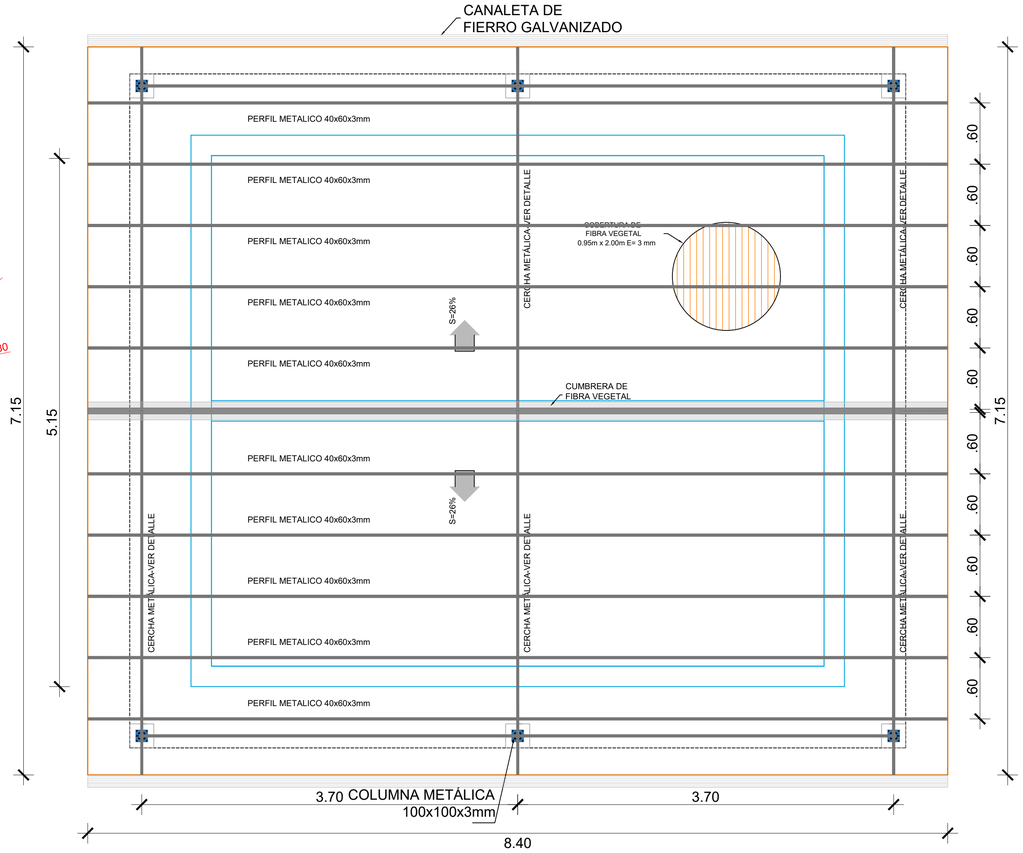
SOLADO $f'c = 100\ kg/cm^2,\ e = .10\ m$



CORTE B-B
ESC:1/30

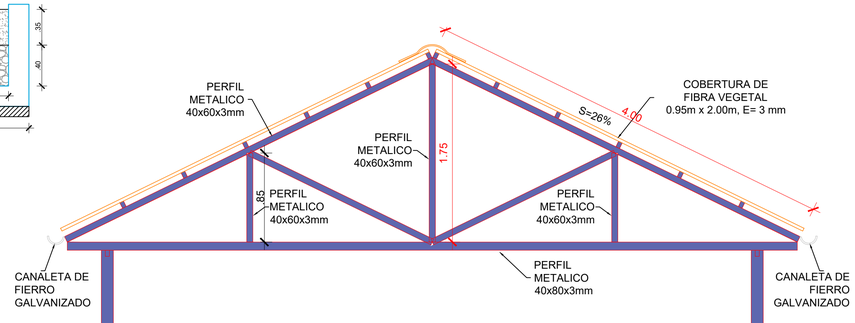
SOLADO $f'c = 100\ kg/cm^2,\ e = .10\ m$





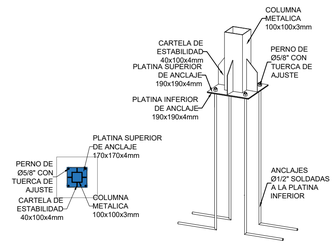
PLANTA / TECHO LECHO DE SECADO

ESC. 1/30



CORTE / TECHO LECHO DE SECADO

ESC. 1/30



DETALLE : PERFIL DE ACERO

ESC.: 1/30

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO, CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	80 mm	
1/2 "	90 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	80 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERIA PVC SN2 DN 200mm, NTP ISO 4435	
2	TEE PVC 200mm	1 UND.
3	CODO PVC 90° 200mm	8 UND.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
LECHO DE SECADOS - ARQUITECTURA

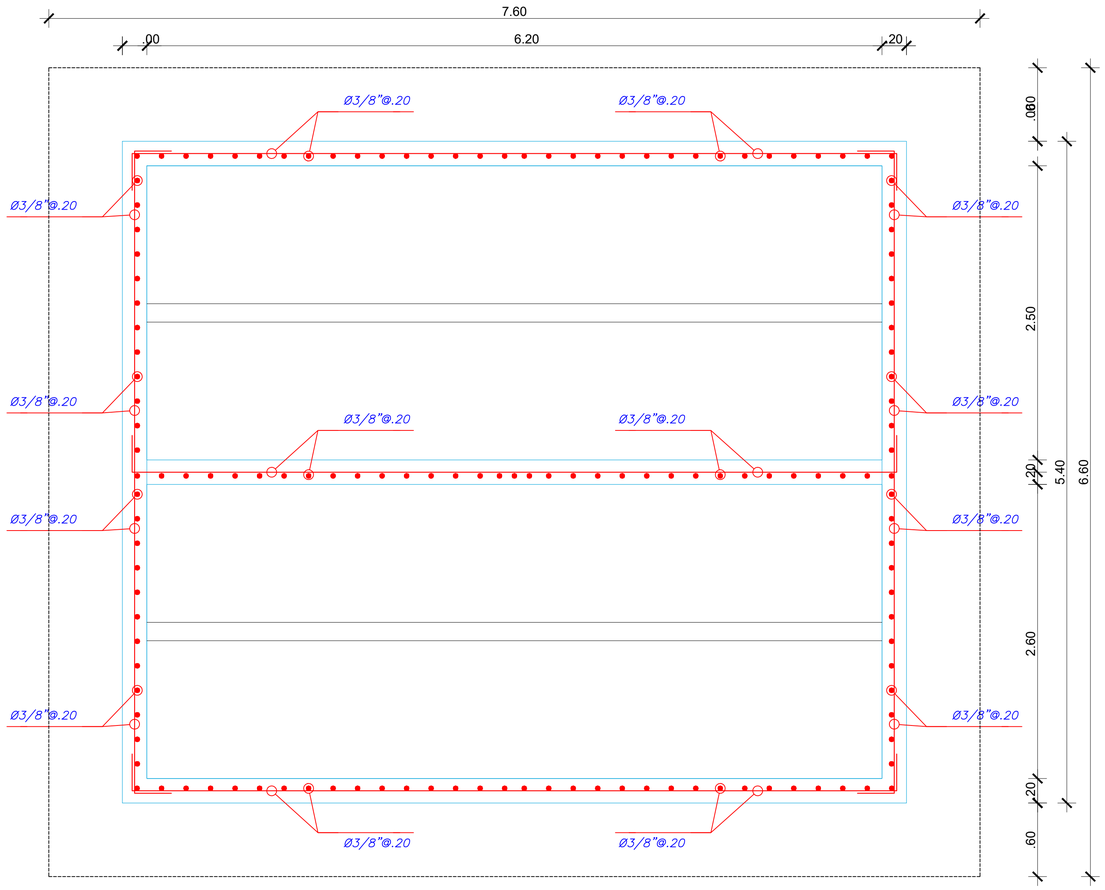
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

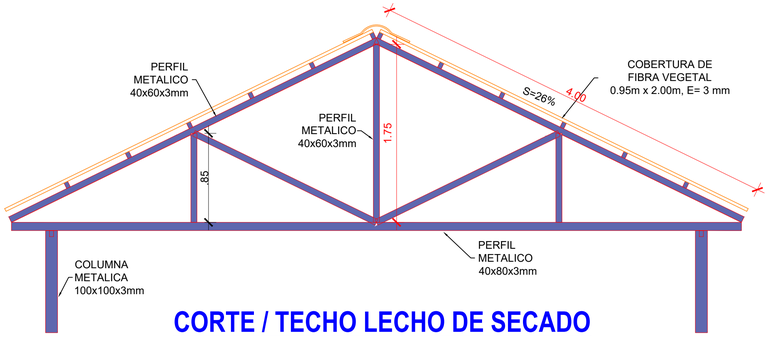
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **LS-A**



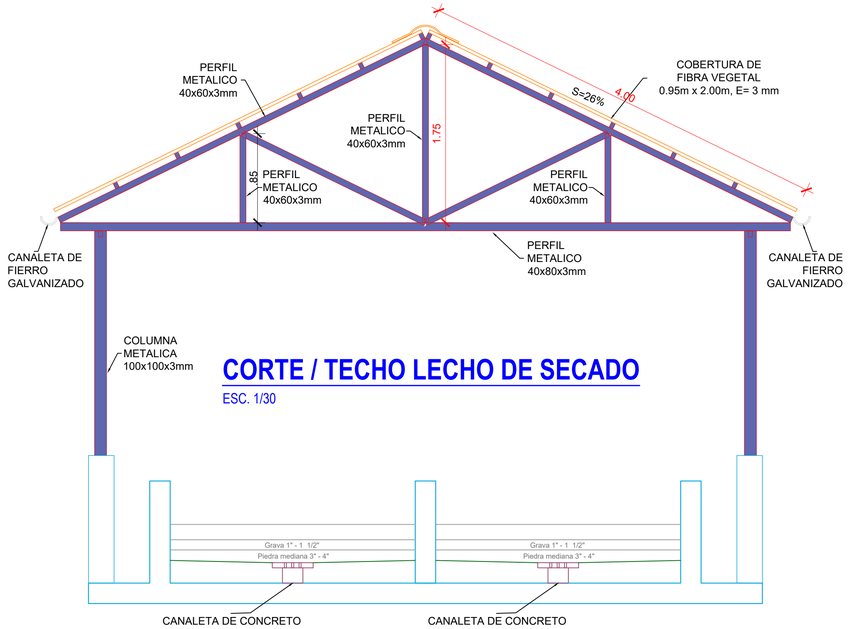
PLANTA / LECHO DE SECADO

ESC. 1/30



CORTE / TECHO LECHO DE SECADO

ESC. 1/30



CORTE / TECHO LECHO DE SECADO

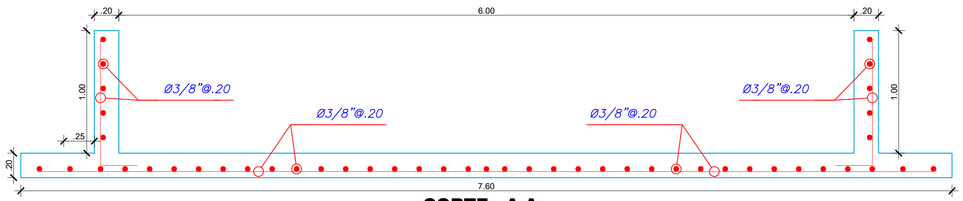
ESC. 1/30

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

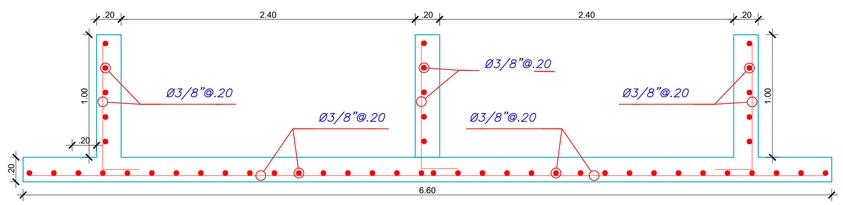
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:		
BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	80 mm	
1/2 "	90 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	80 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

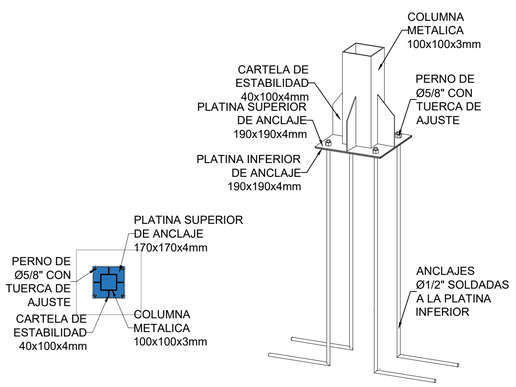
LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERÍA PVC SN2 DN 200mm, NTP ISO 4435	
2	TEE PVC 200mm	1 UND.
3	CODO PVC 90° 200mm	8 UND.



CORTE A-A
ESC:1/30



CORTE B-B
ESC:1/30



DETALLE : PERFIL DE ACERO

ESC.: 1/30

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
LECHO DE SECADOS - ESTRUCTURAS

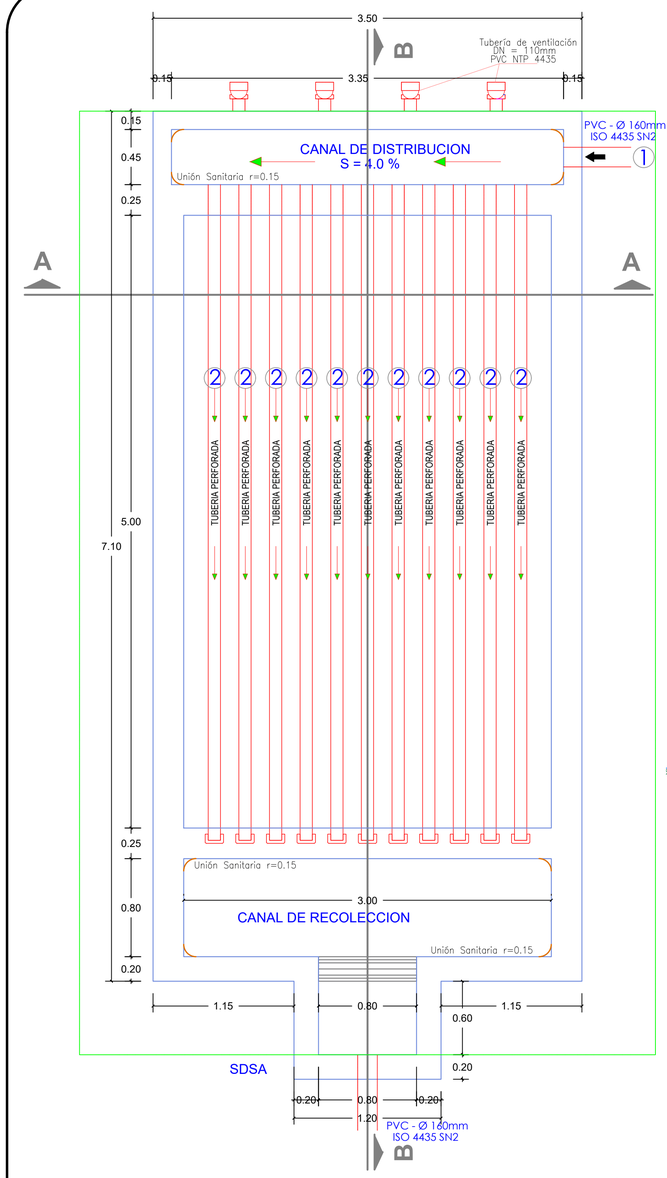
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

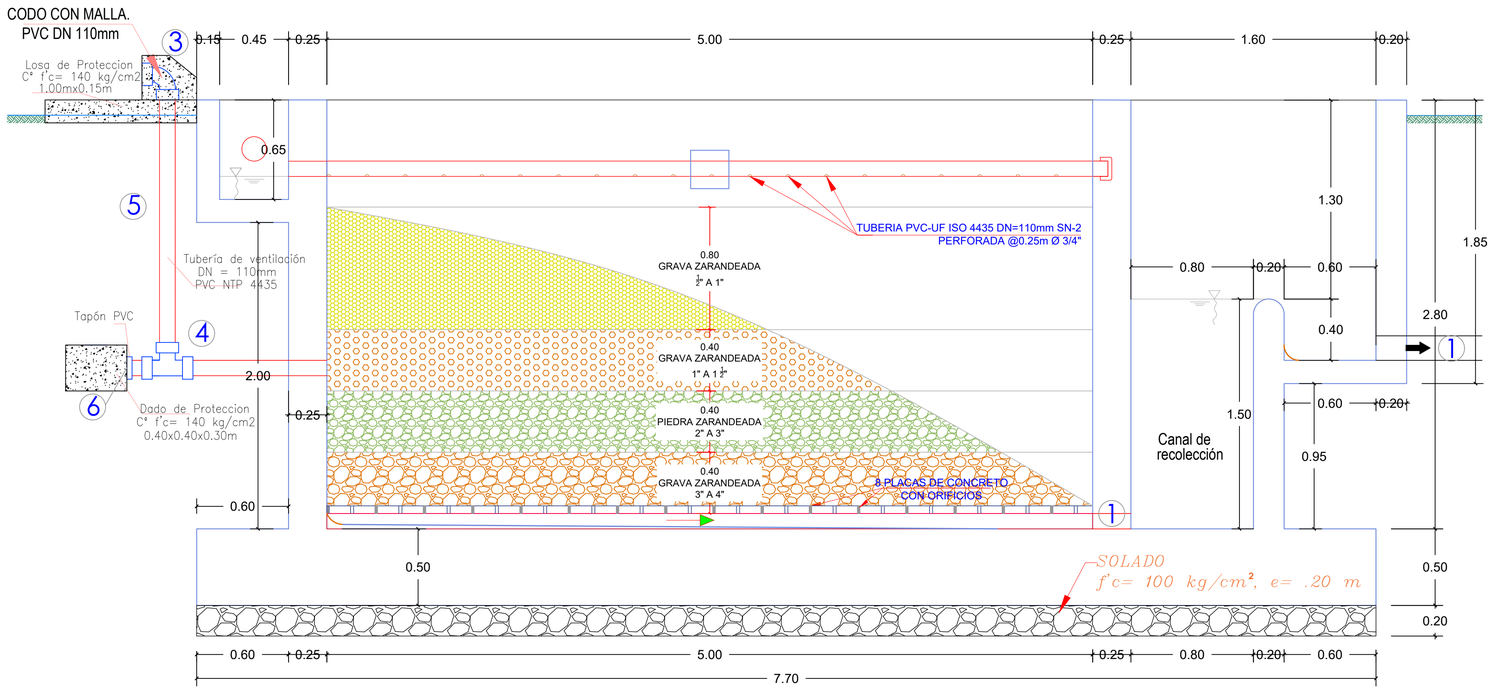
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LÁMINA: **LS-E**



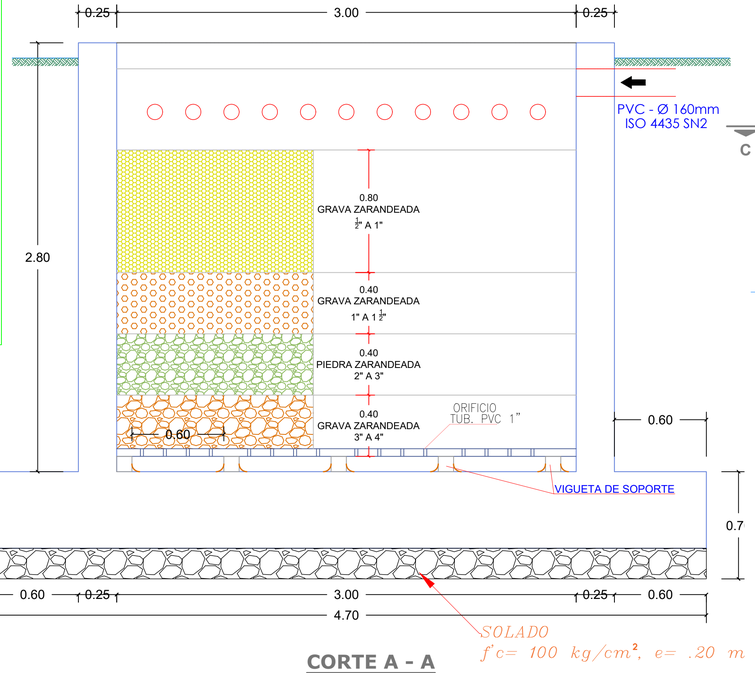
PLANTA - FILTRO PERCOLADOR

ESCALA 1:25



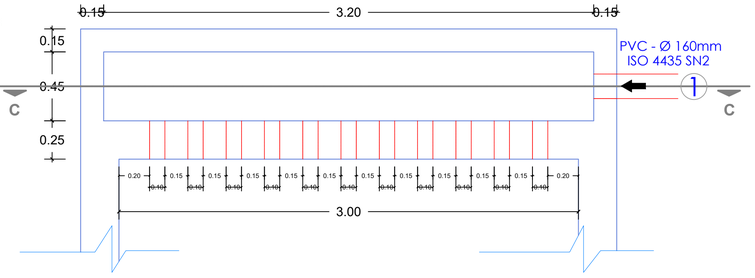
CORTE B - B

ESCALA 1:20



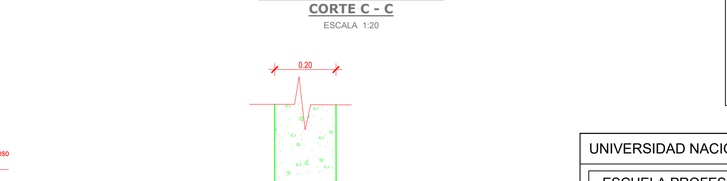
CORTE A - A

ESCALA 1:20



PLANTA DE CANAL DE DISTRIBUCION

ESCALA 1:20



CANAL DE DISTRIBUCION CORTE C - C

ESCALA 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

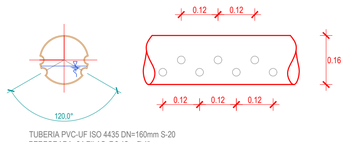
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUEBA HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO—JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

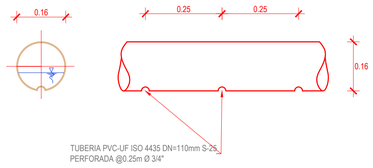
LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERÍA PVC SN2 DN 200mm, NTP ISO 4435	
2	TUBERIA PVC 110 mm PERFORADA	1 UND.
3	CODO PVC 90° 160mm CON MALLA	1 UND.
4	TEE PVC DN 110 mm	1 UND.
5	TUBERIA PVC DN 110 mm	
6	TAPON PVC 110 mm	1 UND.



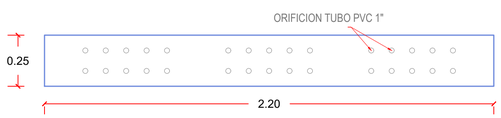
DETALLE DE TUBERIA DE RECOLECCION

ESCALA 1/10



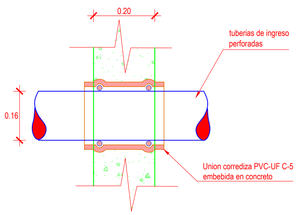
DETALLE DE TUBERIA DE DISTRIBUCION

ESC. 1/10



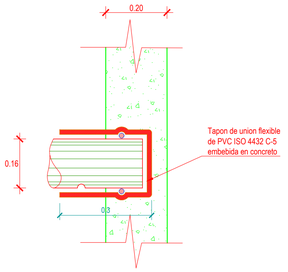
DETALLE DE ORIFICOS POR PAÑO

ESCALA 1/15



DETALLE DE ANCLAJE DE TUBERIA

ESC. 1/10



DETALLE DE ANCLAJE DE TAPON DE TUBERIA

ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: FILTRO BIOLOGICO - ARQUITECTURA

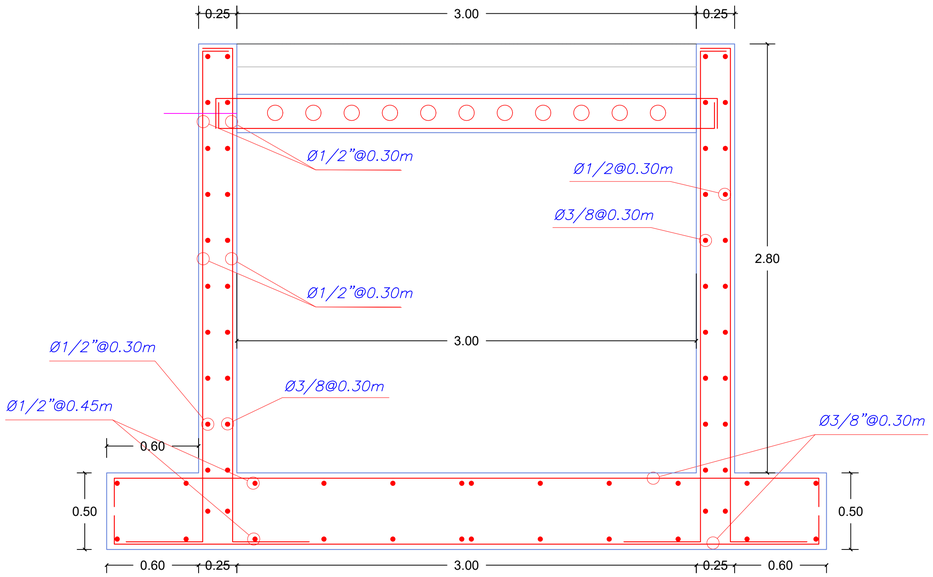
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

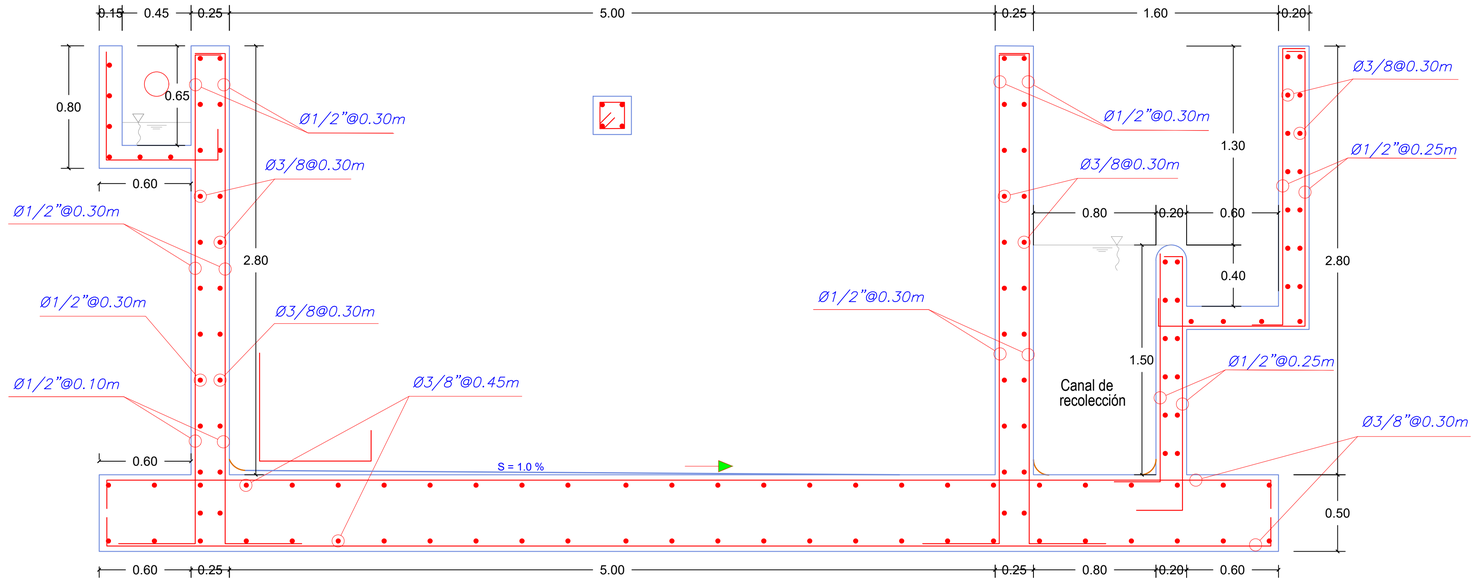
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

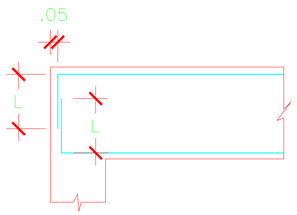
LAMINA: **FB-A-01**



CORTE A - A
ESCALA 1:20

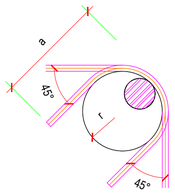


CORTE B - B
ESCALA 1:20



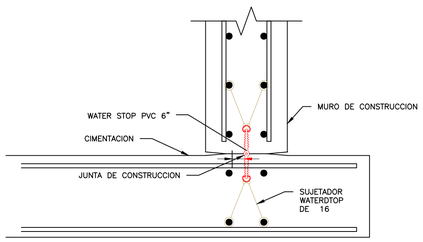
ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	.25

DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

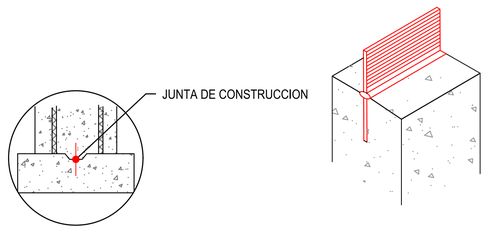


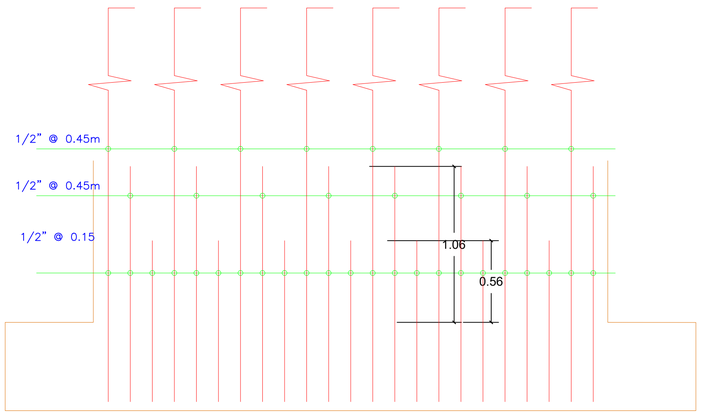
Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
1/8"	3	13
1/2"	4	18

DETALLE – DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS
ESCALA REFERENCIAL



DETALLE DE WATERSTOP





DETALLE DE ARMADURA DE MUROS
ESCALA: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: F´c = 210 Kg/cm2 (Para Estructuras)
F´c = 100 Kg/cm2 (Solados)

ACERO: Fý = 4,200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTO: ESTRUCTURA PRINCIPAL: MUROS =2.5cm; LOSA DE FONDO =4.0cm

CAP. PORTANTE: (st)=1.80 Kg/cm"

REVESTIMIENTO: EN LOS SISTEMAS DETALLADOS, TARRAJEAR LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA, APLICANDO MEZCLA 1:2 C:A ADITIVO SIKA 1 CON e´=1.5cm.
ACABADO PULIDO E IMPERMEABILIZADO.

MIENTRAS QUE LAS ZONAS EXTERIORES UTILIZAR LA PROPORCION DE MEZCLA 1:4 C:A CON e´=1.5cm.
ACABADO FROTACHADO

METALICOS: LA CANALETA DE REPARTICION DEBERA DE ACERO TIPO ASTM a36 (ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO).
EL CANCLAJE DE LA CANALETA SE REALIZARA CON PERNOS DE 3/8"x3".
PINTADO DE TODA LA SUPERFICIE METALICA CON DOS MANOS DE ANTICORROSIVO Y DOS MANOS DE ESMALTE

LECHO FILTRANTE: EL LECHO ESTARA CONFORMADO POR PIEDRA PARTIDA DE Ø3" Y UN COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS:

DEBERA PRESENTARSE ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL ENCOFRADO DE TODOS LOS FIERROS INDICADOS.
Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR EMBUTIDOS EN EL CONCRETO.
ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR BIEN ASEGURADOS Y EVITAR ASI QUE SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE COLOCACION DEL CONCRETO.
LOS ENCOFRADOS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES COMO PARA IMPEDIR PERDIDAS DE LECHADA Y MORTERO.
LA CARA INTERIOR DEL ENCOFRADO DEBERA ESTAR LIMPIA Y LIBRE DE PARTICULAS DIVERSAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUEBA HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

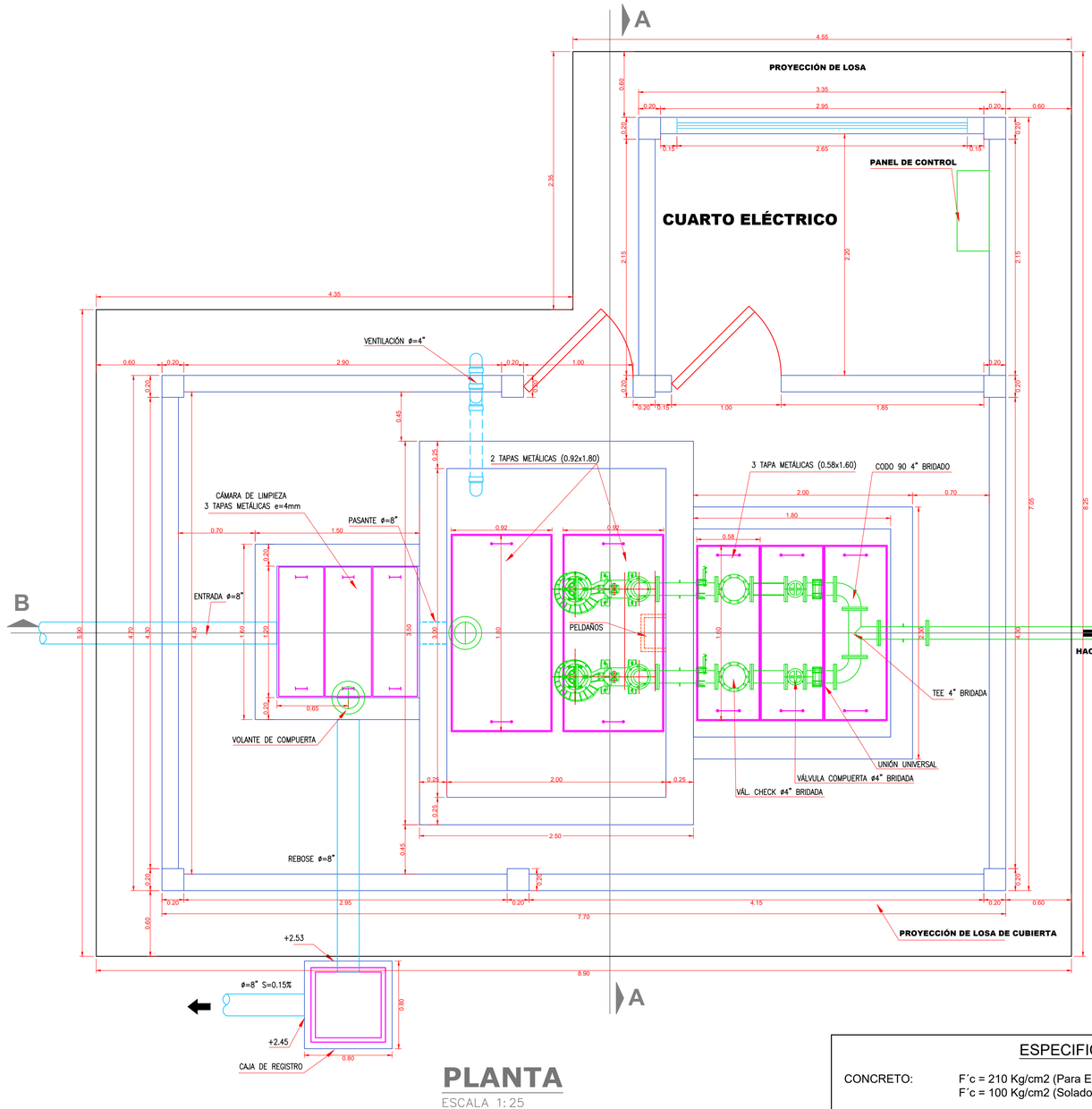
PLANO:
FILTRO BIOLOGICO - ESTRUCTURAS

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

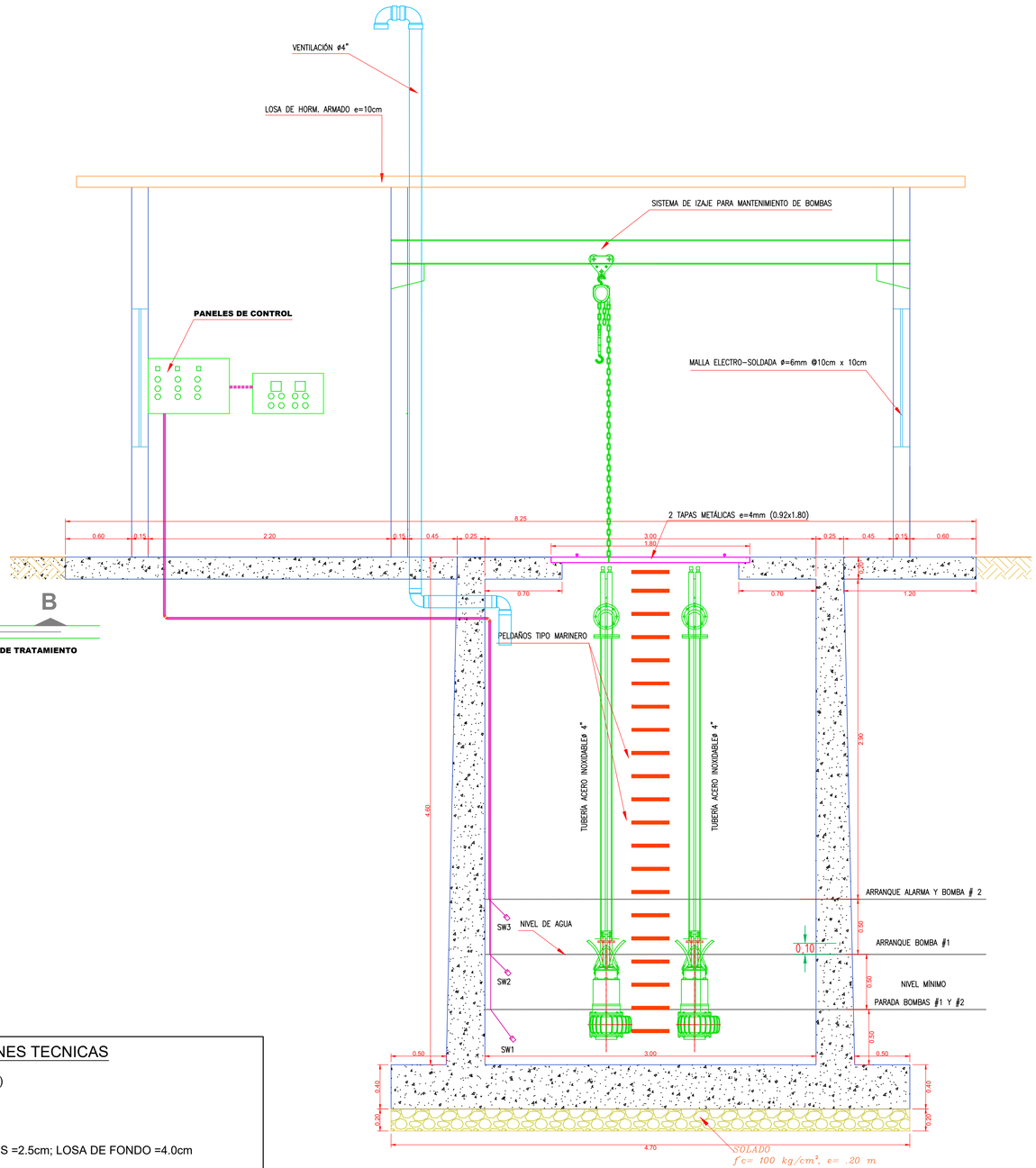
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023
LAMINA: **FB-E-01**

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19



PLANTA

ESCALA 1:25



CORTE A - A CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS:

DEBERA PRESENTARSE ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL ENCOFRADO DE TODOS LOS FIERROS INDICADOS.
Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR EMBUTIDOS EN EL CONCRETO.
ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR BIEN ASEGURADOS Y EVITAR ASI QUE SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE COLOCACION DEL CONCRETO.
LOS ENCOFRADOS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES COMO PARA IMPEDIR PERDIDAS DE LECHADA Y MORTERO.
LA CARA INTERIOR DEL ENCOFRADO DEBERA ESTAR LIMPIA Y LIBRE DE PARTICULAS DIVERSAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:	F´c = 210 Kg/cm2 (Para Estructuras) F´c = 100 Kg/cm2 (Solados)
ACERO:	Fý = 4,200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTO:	ESTRUCTURA PRINCIPAL: MUROS =2.5cm; LOSA DE FONDO =4.0cm
CAP. PORTANTE:	(st)=1.80 Kg/cm"
REVESTIMIENTO:	EN LOS SISTEMAS DETALLADOS, TARRAJEAR LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA, APLICANDO MEZCLA 1:2 C:A ADITIVO SIKA 1 CON e´=1.5cm. ACABADO PULIDO E IMPERMEABILIZADO. MIENTRAS QUE LAS ZONAS EXTERIORES UTILIZAR LA PROPORCION DE MEZCLA 1:4 C:A CON e´=1.5cm. ACABADO FROTACHADO
METALICOS:	LA CANALETA DE REPARTICION DEBERA DE ACERO TIPO ASTM a36 (ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO). EL CANCLAJE DE LA CANALETA SE REALIZARA CON PERNOS DE 3/8"x3". PINTADO DE TODA LA SUPERFICIE METALICA CON DOS MANOS DE ANTICORROSIVO Y DOS MANOS DE ESMALTE
LECHO FILTRANTE:	EL LECHO ESTARA CONFORMADO POR PIEDRA PARTIDA DE Ø3" Y UN COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 2 DE AGUAS RESIDUALES
ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

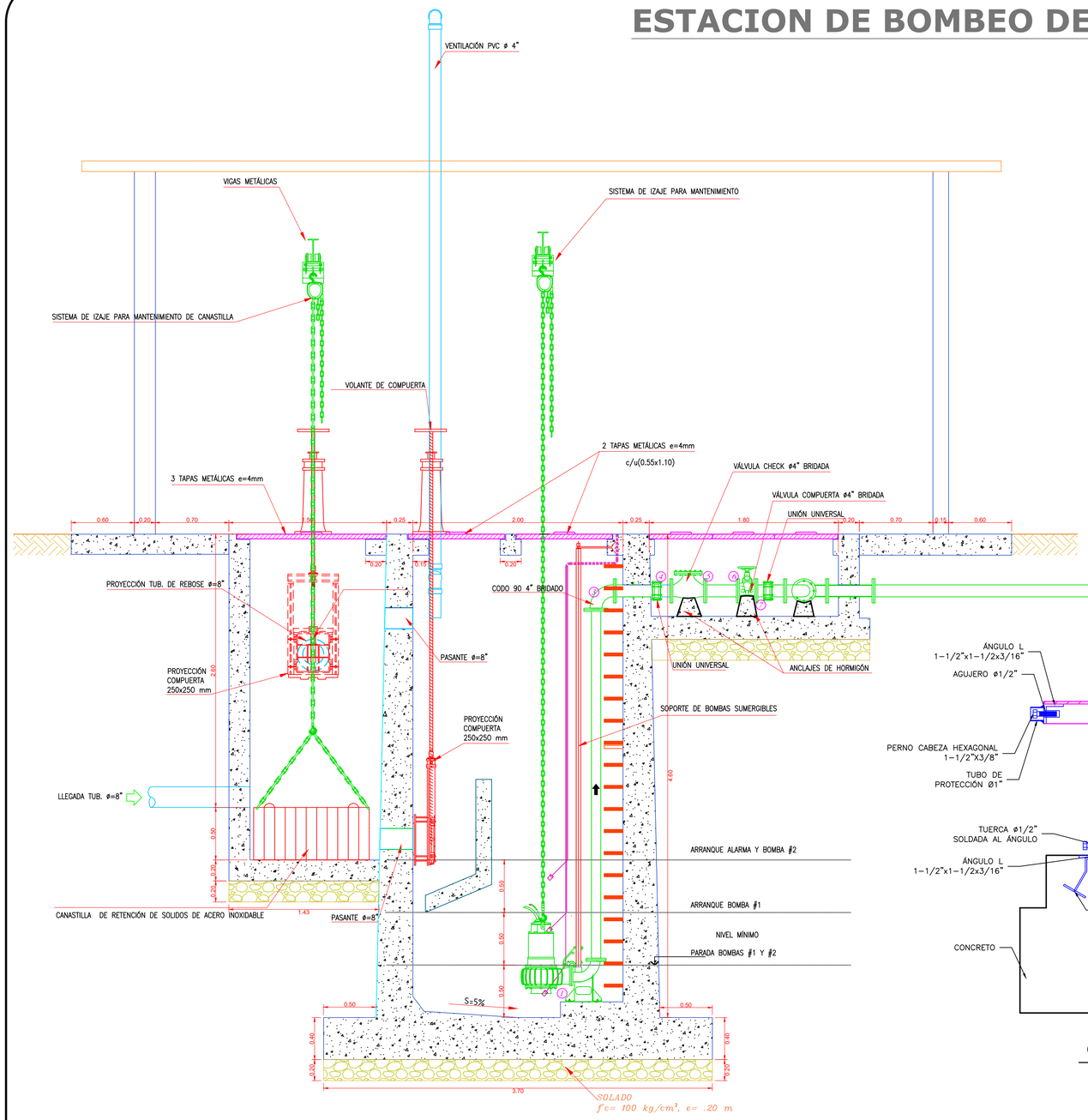
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

LAMINA: EBAR2-A-1

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

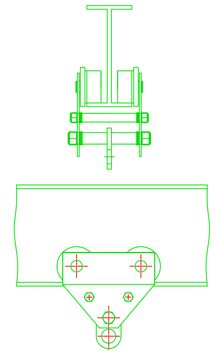
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N° 2

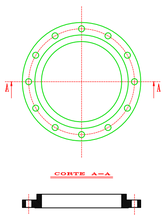
ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N° 2

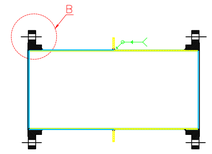


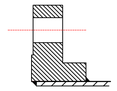
CORTE B - B CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25





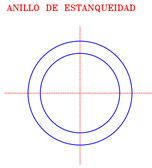


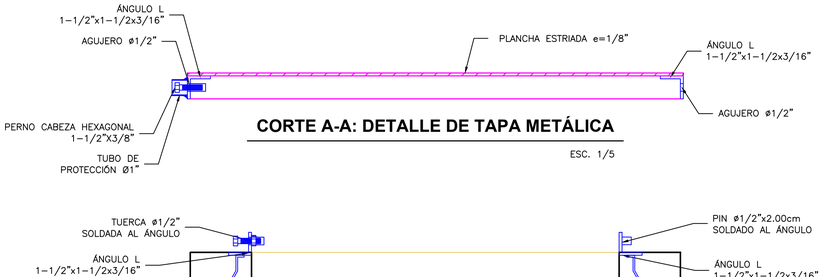


Detalle B
AWWA C -207



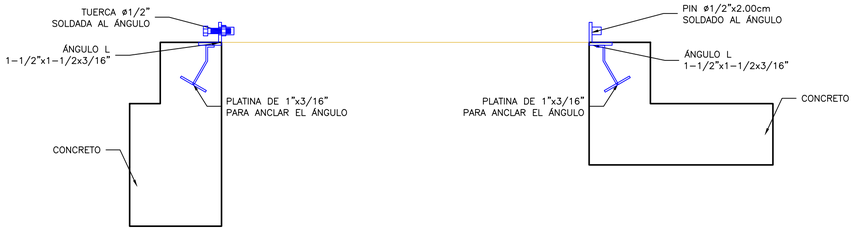
Detalle de junta de tubo





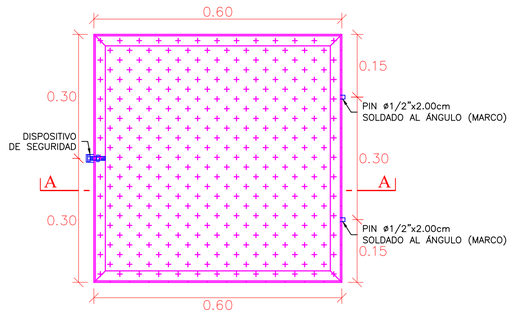
CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5



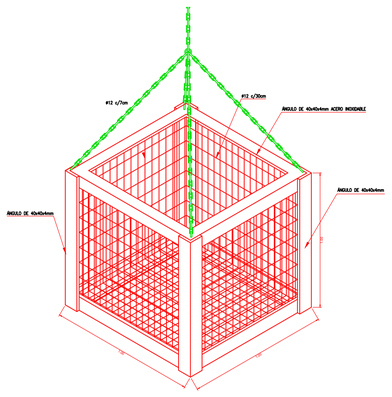
CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5

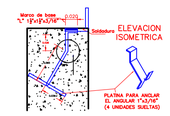


PLANTA: TAPA METÁLICA CAMARA HUMEDA

ESC. 1:10

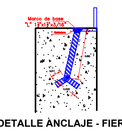






DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:5



DETALLE ANCLAJE - FIERRO

ESC. 1:5

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS:

DEBERA PRESENTARSE ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL ENCOFRADO DE TODOS LOS FIERROS INDICADOS.
Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR EMBUTIDOS EN EL CONCRETO.
ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR BIEN ASEGURADOS Y EVITAR ASI QUE SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE COLOCACION DEL CONCRETO.
LOS ENCOFRADOS DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES COMO PARA IMPEDIR PERDIDAS DE LECHADA Y MORTERO.
LA CARA INTERIOR DEL ENCOFRADO DEBERA ESTAR LIMPIA Y LIBRE DE PARTICULAS DIVERSAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 2 DE AGUAS RESIDUALES ARQUITECTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

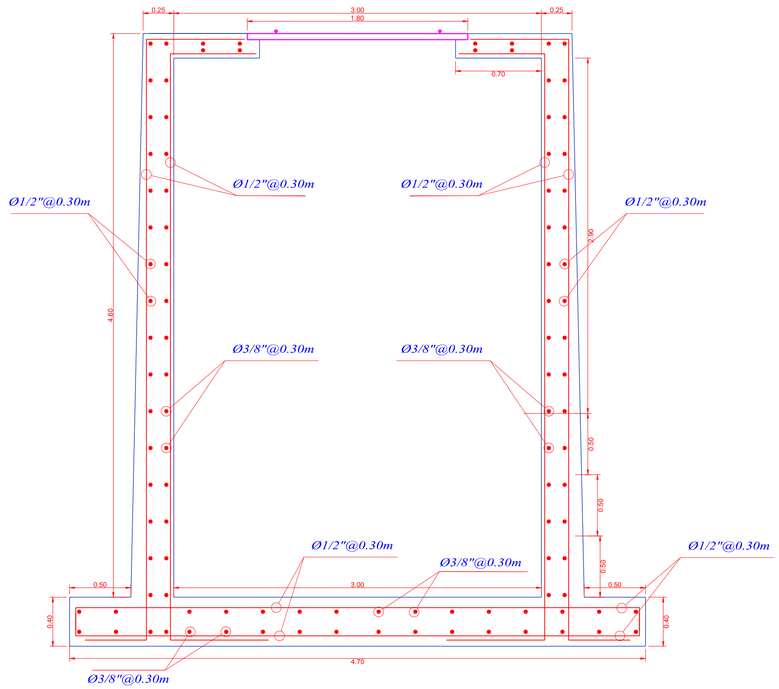
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

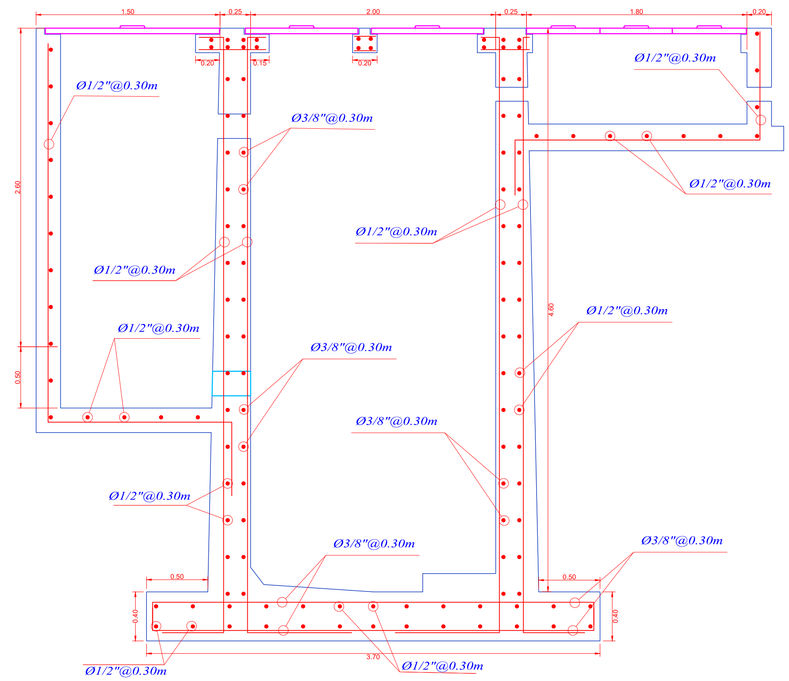
LAMINA: **EBAR2-A-2**

ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA N° 2



CORTE A - A CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25

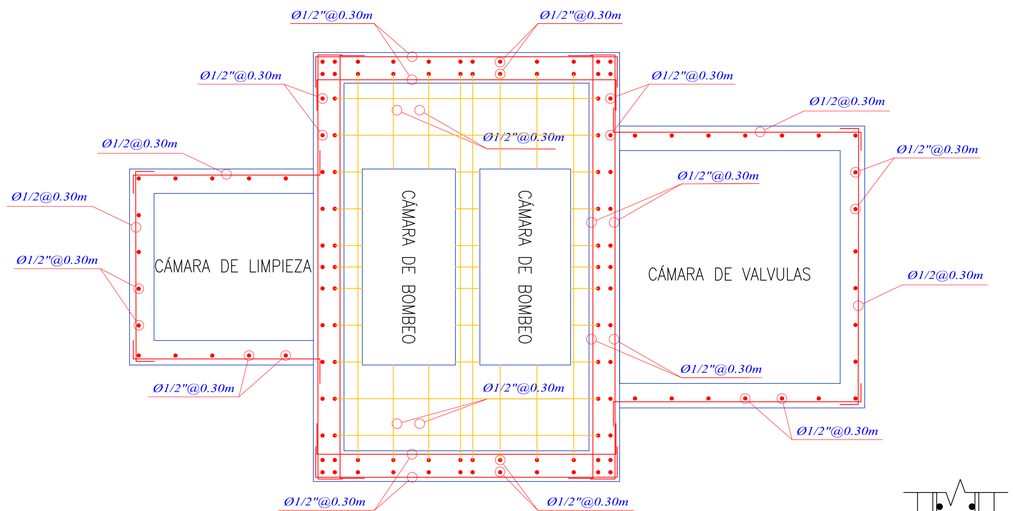


CORTE B - B CAMARA HUMEDA

ESCALA 1:25

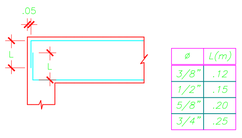
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+5DITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERIAS ES DE 12 HORAS COMO MINIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015



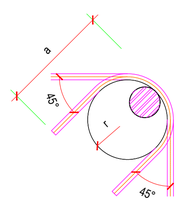
PLANTA

ESCALA 1:25



ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	.25

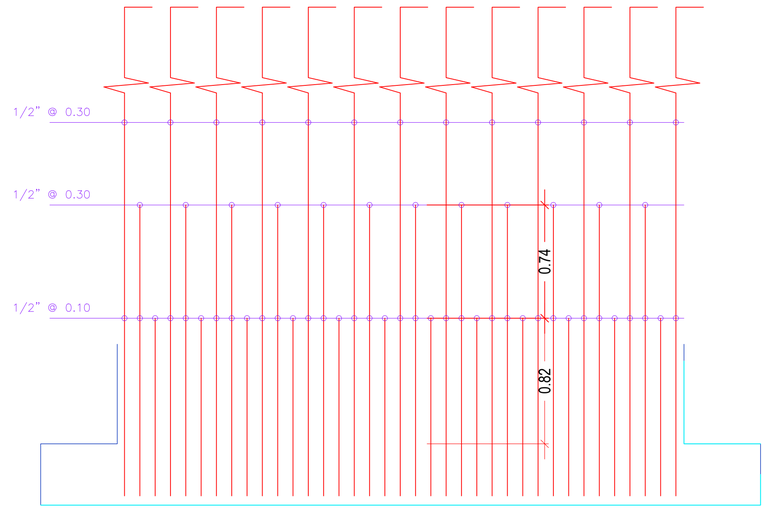
DETALLE DE GANCHO ESTANDAR



Ø	r (cm.)	a (cm.)
1/4"	2	8
1/8"	3	13
1/2"	4	18

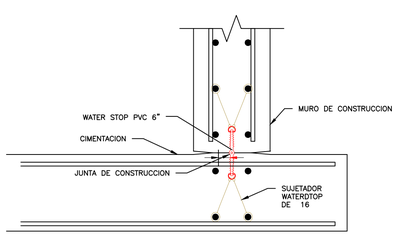
DETALLE - DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS

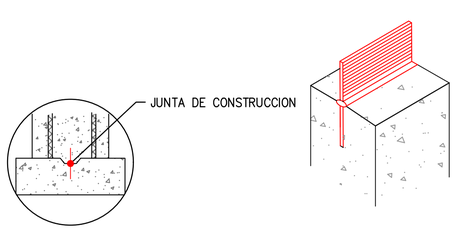
ESCALA REFERENCIAL



DETALLE DE ARMADURA DE MUROS

ESCALA: S/E





DETALLE DE WATERSTOP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: ESTACION DE BOMBEO N° 2 DE AGUAS RESIDUALES
ARQUITECTURA

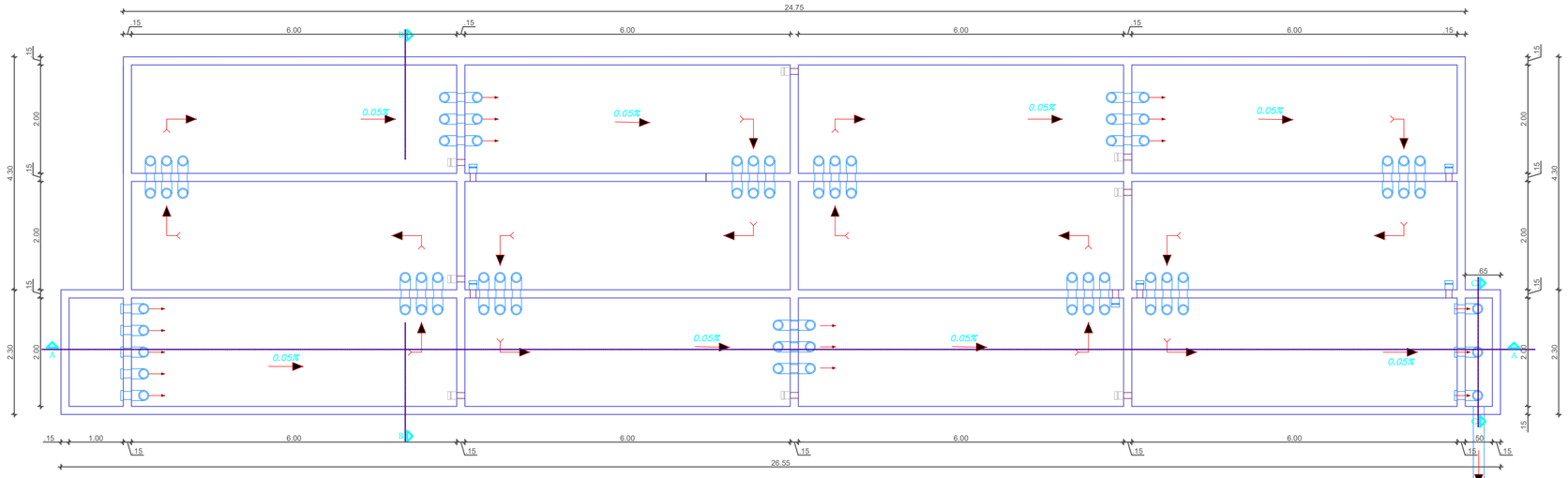
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

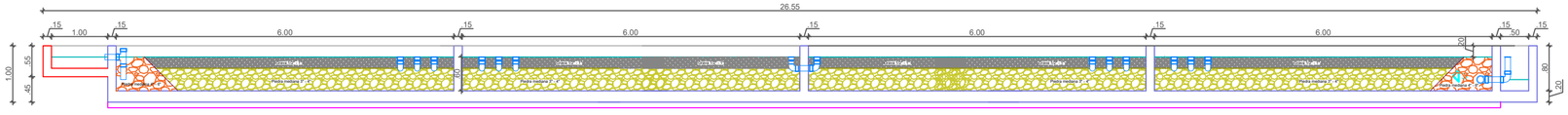
LAMINA: **EBAR2-E**



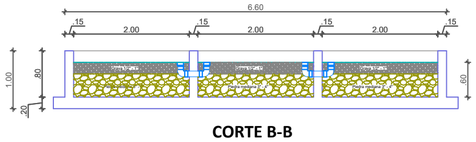
PLANTA-HUMEDAL

LISTADO DE ACCESORIOS

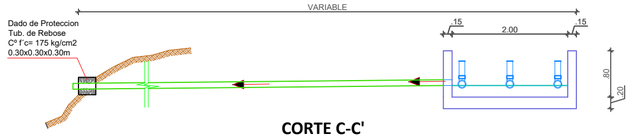
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERÍA PVC SN2 DN 160mm, NTP ISO 4435	
2	TEE DE 110 mm	5 UND.
3	CODO 90° 110 mm	69 UND.
4	TUB PVC SAL 3"	2.80 ML
5	TAPON HEMBRA PVC 3"	14 UND.
6	TUBERÍA PVC SN2 DN 110mm, NTP ISO 4435	8.20 ML



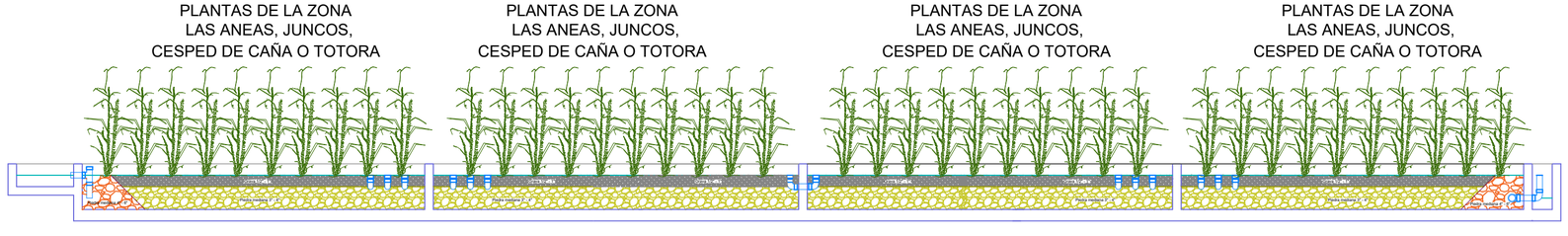
CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C'



DETALLES DE PLANTACIONES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

Plantas acuáticas emergentes utilizadas en tratamiento de aguas residuales

Nombre común	Nombre científico	Temperatura en °C		Máxima salinidad	Rango de pH efectivo
		Deseable	Germinacion de la semilla	Tolerancia ppmil	
Totora	Typha spp.	10 - 30	12 - 24	30	4 - 10
Caña	Phragmoites	12 - 23	10 - 30	45	2 - 8
común	communis	16 - 26		20	5 - 7.5
Junco	Juncus spp	18 - 27		20	4 - 9
Juncos	Scirpus	14 - 32			5 - 7.5
Carrizo	Carex spp				

El sustrato: sirve de soporte a la vegetación, permitiendo la fijación de la población microbiana, que va a participar en la mayoría de los procesos de eliminación de los contaminantes.

La vegetación (macrofitas): contribuye a la oxigenación del sustrato, a la eliminación de nutrientes y sobre la que su parte subterránea también se desarrolla la comunidad microbiana.

El agua a tratar: circula a través del sustrato y de la vegetación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
HUMEDAL ARTIFICIAL - ARQUITECTURA

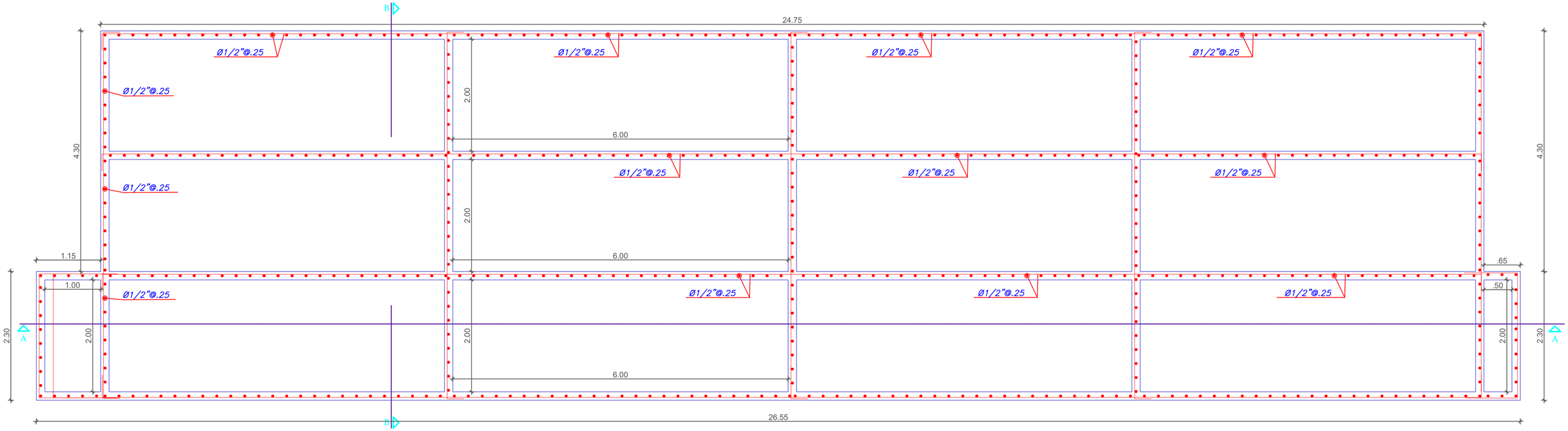
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

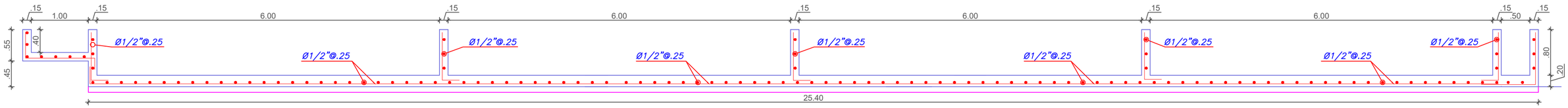
ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

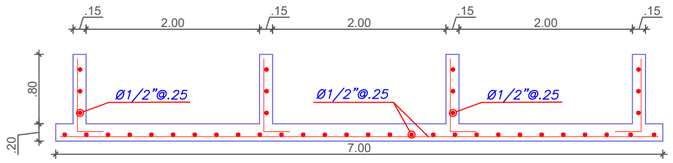
LAMINA:
HA-AR



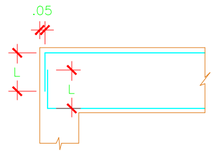
PLANTA-HUMEDAL



CORTE A-A

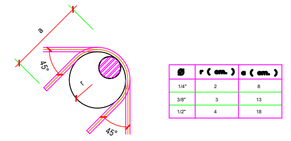


CORTE B-B



ø	L(m)
3/8"	.12
1/2"	.15
5/8"	.20
3/4"	.25

DETALLE DE GANCHO ESTANDAR



ø	r (cm)	e (cm)
1/4"	2	8
3/8"	3	13
1/2"	4	18

DETALLE - DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS
ESCALA REFERENCIAL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:		
BARRA		
3/8 "	300 mm	
1/2 "	400 mm	
5/8 "	500 mm	
3/4 "	600 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	
3/8 "	60 mm	
1/2 "	80 mm	
5/8 "	100 mm	
3/4 "	115 mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
HUMEDAL ARTIFICIAL - ESTRUCTURA

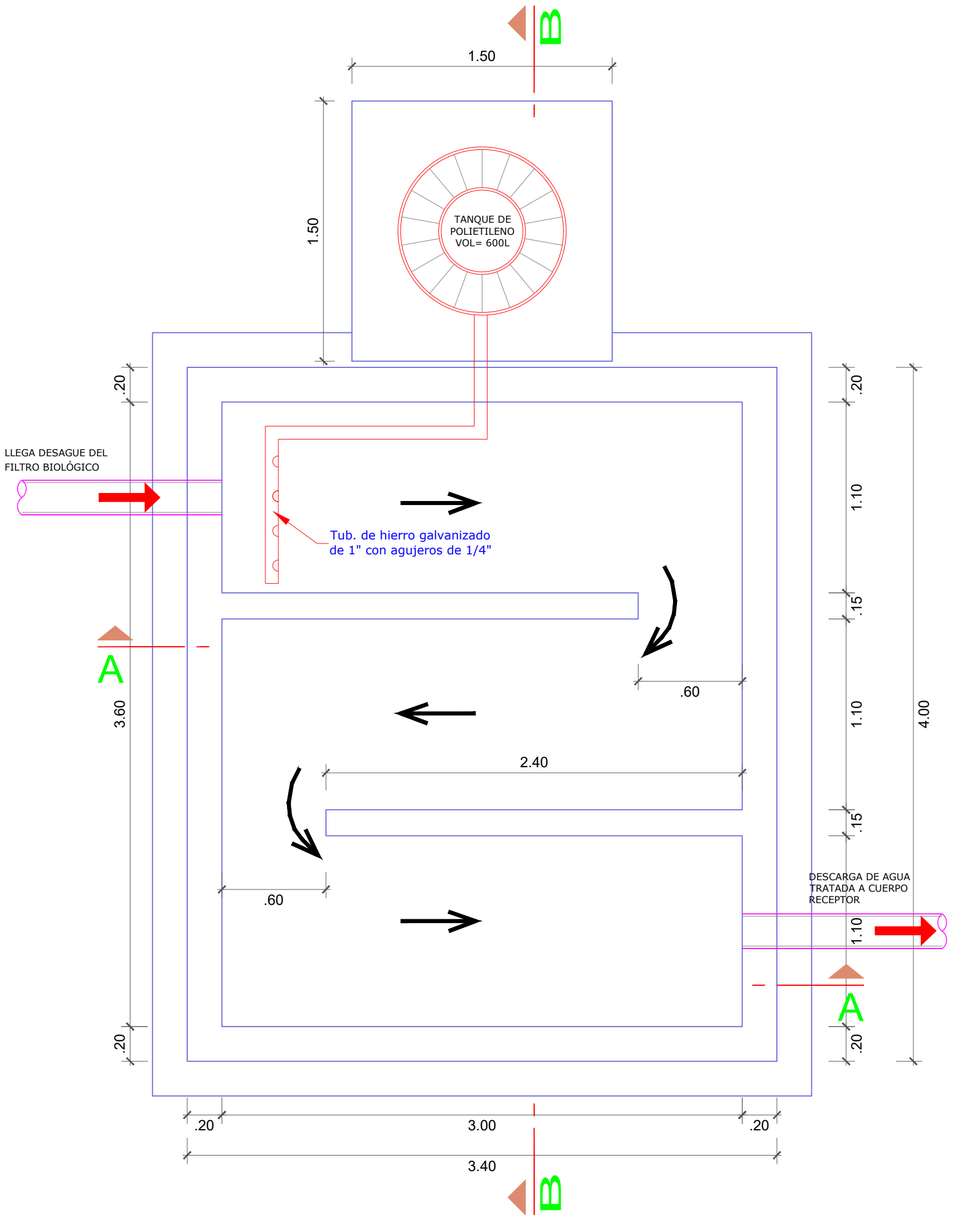
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

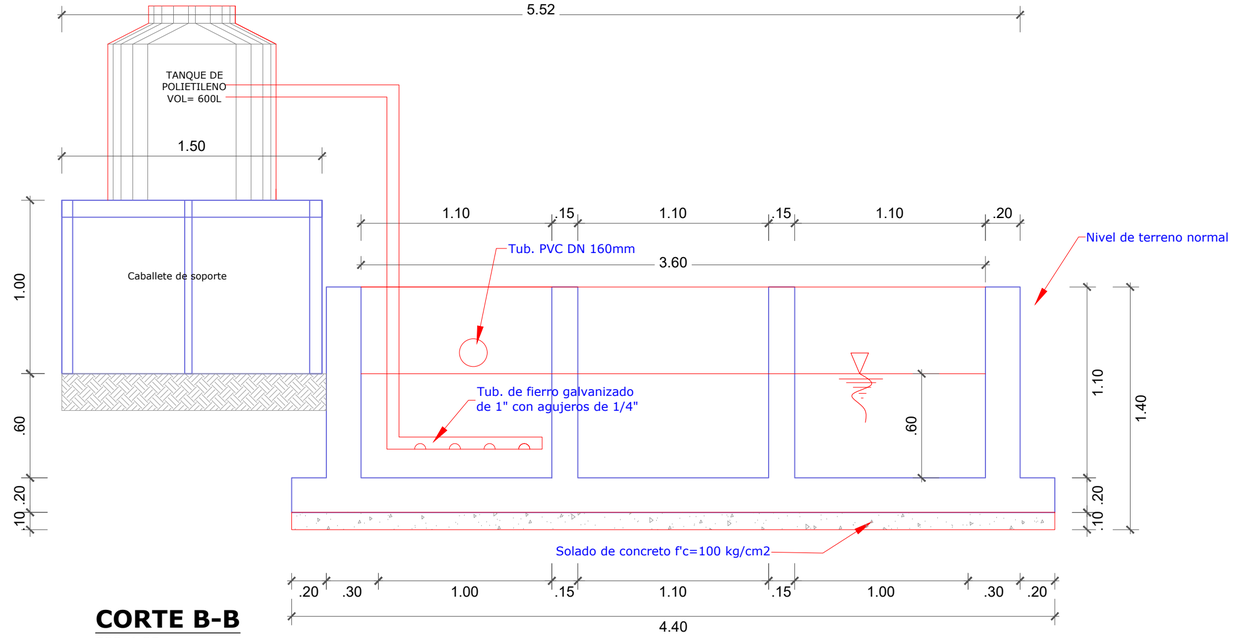
DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA:
HA-ES



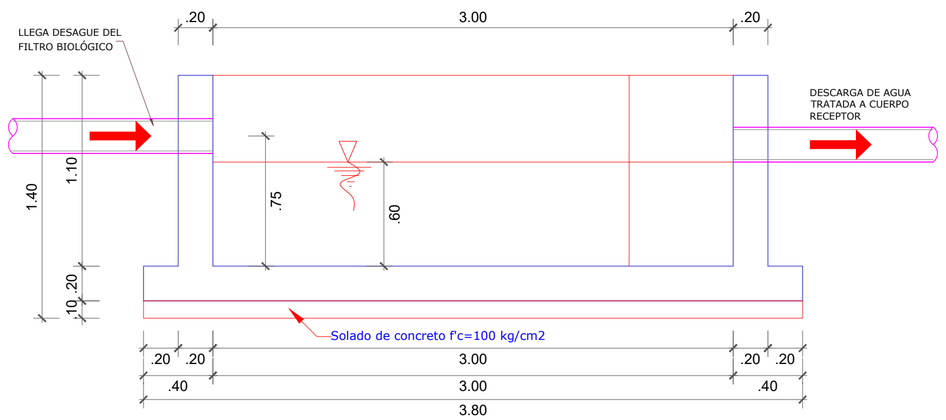
CÁMARA DE CLORACIÓN-PLANTA

ESC. 1:25



CORTE B-B

ESC. 1:25



CORTE A-A

ESC. 1:25

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO–JUNTA SEGURA	NTP ISO 4435 : 2005 (ACTUALIZADO 2014)
RIGIDEZ NOMINAL DE LA TUBERIA	NORMAL ISO 9969: SN2=2KN/M2, SN4=4KN/M2, SN8=8KN/M2
CARACTERISTICA DE LOS ANILLOS	TIPO: ANILLO DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO. MATERIAL: SBR (STYRENE BUTEDIENE RUBBER). NORMA: NTP ISO 4633 DUREZA (IRHD): 50 +/– 5
CEMENTO DISOLVENTE Y LUBRICANTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC–U)	NTP 399.090 : 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
HUMEDAL ARTIFICIAL - ESTRUCTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

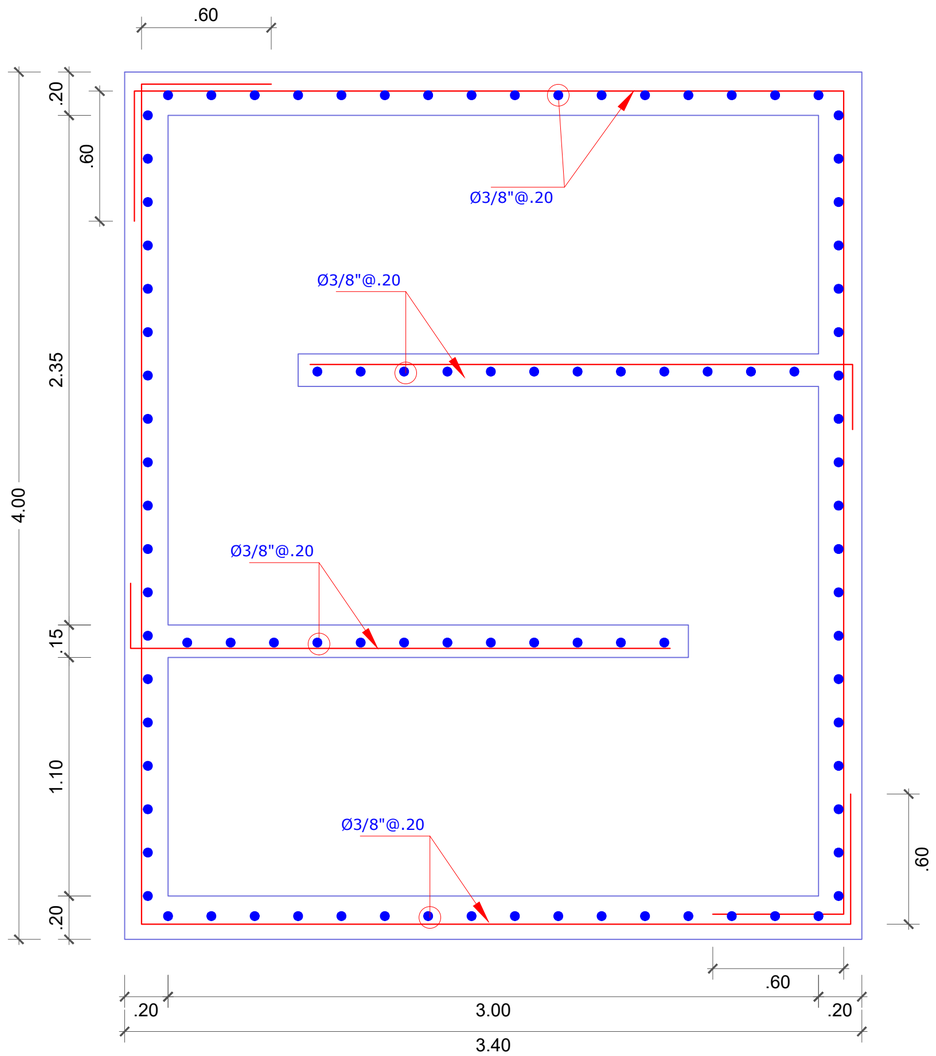
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

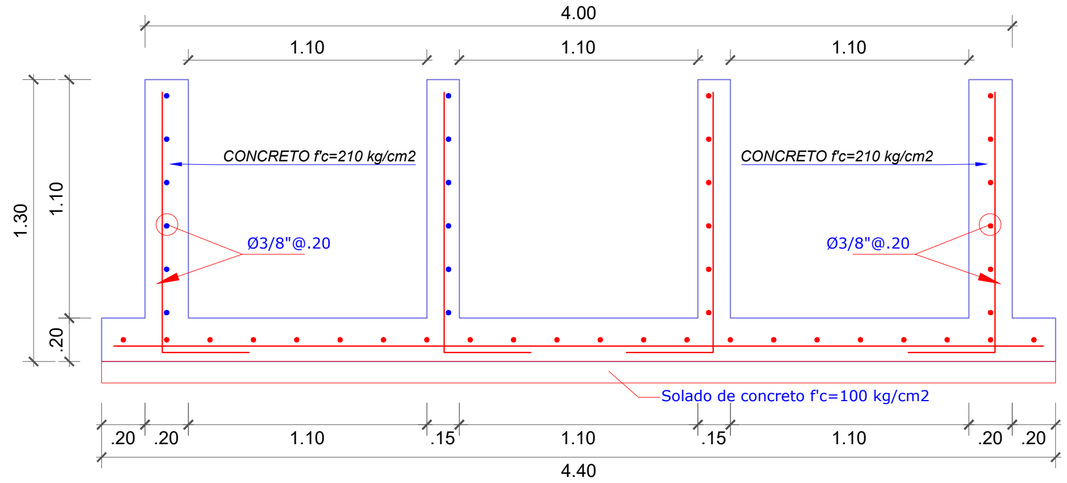
LAMINA: **CCC-A**

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19



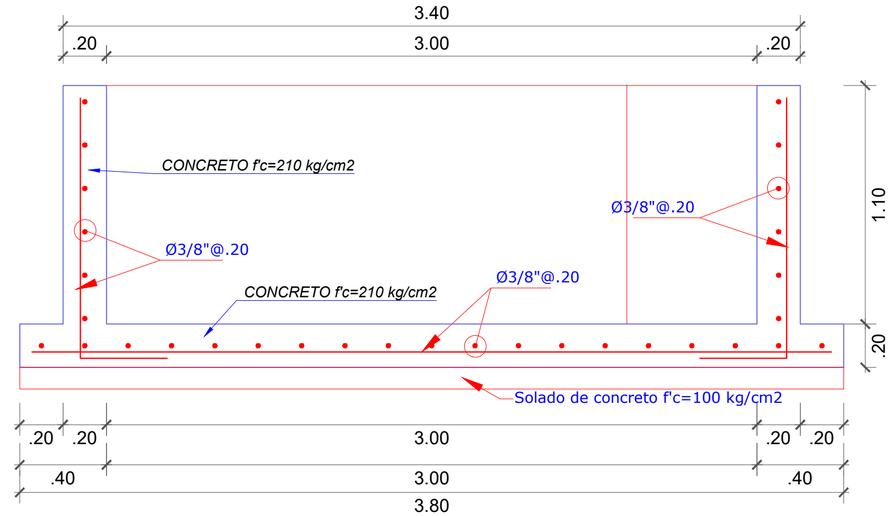
ESTRUCTURAS-PLANTA

ESC. 1:20



DISTRIBUCION DE ACERO
CORTE B-B

ESC. 1:20



DISTRIBUCION DE ACERO
CORTE A-A

ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 100 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c= 175 Kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 210 Kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR – TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR – TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=20 mm
INTERIOR – ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
PRUBE HIDRAULICA: EL TIEMPO QUE DEBE PERMANECER EL AGUA EN LAS TUBERÍAS ES DE 12 HORAS COMO MÍNIMO. CUANDO LAS CONEXIONES SEAN INSTALADAS EN TRAMOS CON PENDIENTES ALTAS SERÁ NECESARIO TAPONAR CADA UNA DE LAS CONEXIONES, DE PREFERENCIA SIN EL EMPALME A LAS CAJAS DE REGISTRO.	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO:
HUMEDAL ARTIFICIAL - ESTRUCTURA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

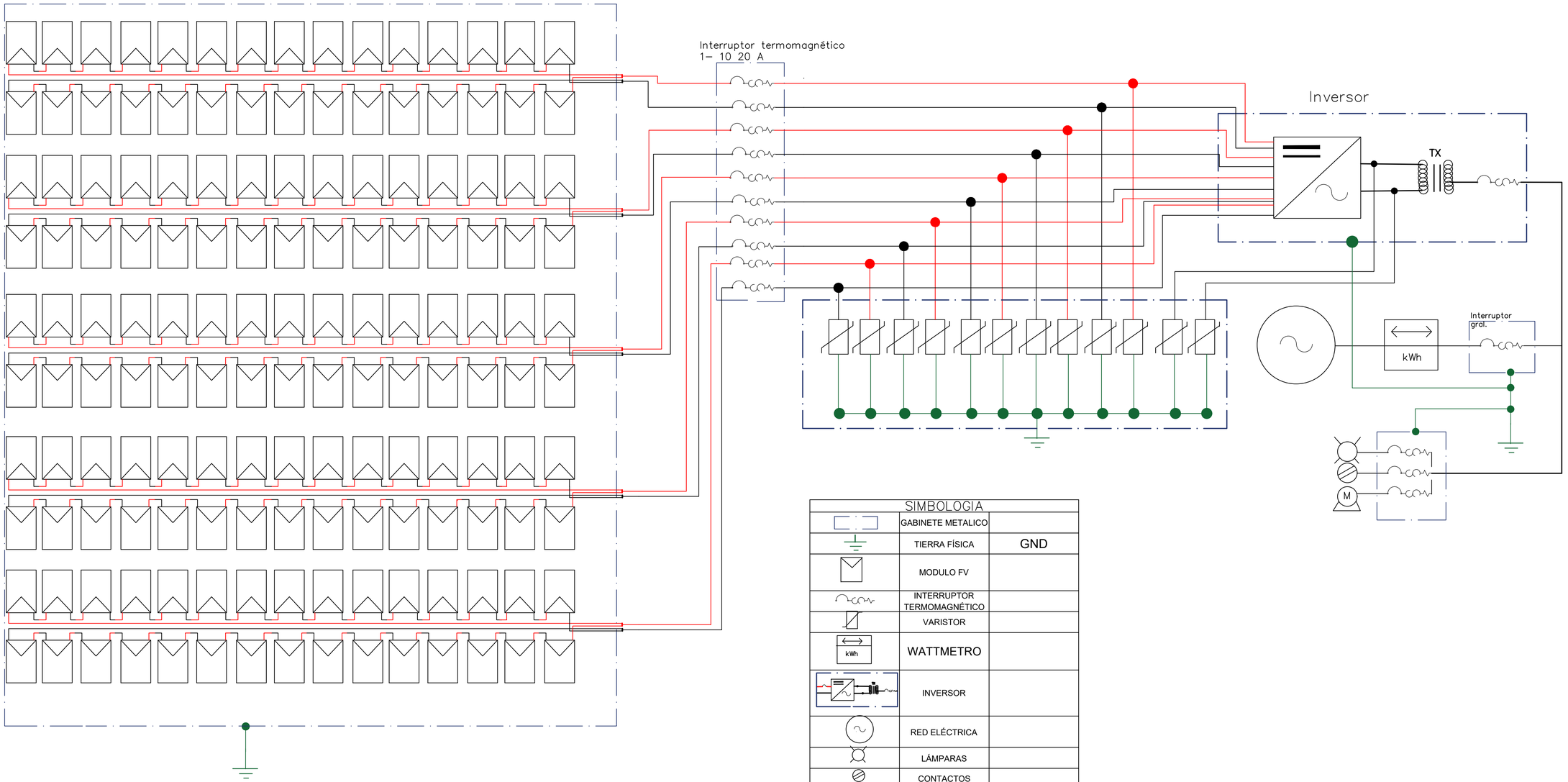
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CCC-E**



SIMBOLOGIA		
	GABINETE METALICO	
	TIERRA FÍSICA	GND
	MODULO FV	
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	
	VARISTOR	
kWh	WATTMETRO	
	INVERSOR	
	RED ELÉCTRICA	
	LÁMPARAS	
	CONTACTOS	
M	MOTORES	

ESPECIFICACIONES
Módulos Fotovoltaicos de 385W 72C marca JA modelo JAM72S01–385/PR Sello FIDE, dimensiones 1960mm x 991 mm. Marco de Aluminio Anodizado, cristal templado con 72 celdas, Tensión a máxima potencia 37.2 V, Corriente a máxima potencia 9.55 A, Potencia máxima 385 W, distribuidos en 3 inversores, con 5 arreglos de 2 series en paralelo de 15 MFV, dando un total de 600vcd de entrada y 20A resultando una potencia de 60kW. Inversores marca SMA versión Core 1 Sunny Tripower 62.5kW 3 Phase 480/277 V model STP62–US–41, Tensión de entrada de VCD 550 – 800 Volts, Tensión de salida VCA 277/480 VCA, Potencia de salida 62.5 KW, Eficiencia del 98%

SISTEMA DE PANELES SOLARES PARA GENERADOR DE ENERGIA EN ESTACION DE BOMEBEO DE AGUAS RESIDUALES MAYUPATA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

PLANO: PLANO DE SISTEMA SOLAR PARA BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **SS-EBAR**

LEYENDA	
	CANAL C°A° TIPO I DE 0.40x0.40m
	CANAL C°A° TIPO II DE 0.40x0.60m
	CANAL C°A° TIPO III DE 0.60x0.60m
	CANAL C°A° TIPO IV DE 1.00x1.00m
	CANAL C°A° TIPO V DE 1.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VI DE 1.50x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VII DE 2.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VIII DE 2.50x1.50m
V	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 1.0m
	CURVAS MENORES @ 0.2M

N

244400.0000 244600.0000 244800.0000 245000.0000 245200.0000 245400.0000 245600.0000 245800.0000 246000.0000 246200.0000

8431200.0000 8431000.0000 8430800.0000 8430600.0000 8430400.0000 8430200.0000

CARRETERA PANAMERICANA SUR

AVENIDA CULTURA

CALLE YANKA

CALLE SAQSAYHUAMAN

CALLE TIKARAPATA

CALLE YAKAKA

CALLE TACNA PROYECTADO

AVENIDA QOSQORA

CALLE LEGE LEGE PROYECTADO

C.E QQUEA

AGUAS MINERO MEDICINALES QOSQORA

RIO VILCANOTA

N67° 49' 29.66"W

DRENAJE PLUVIAL: PLANO CLAVE

ESC: 1:2500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: DRENAJE PLUVIAL - PLANO CLAVE

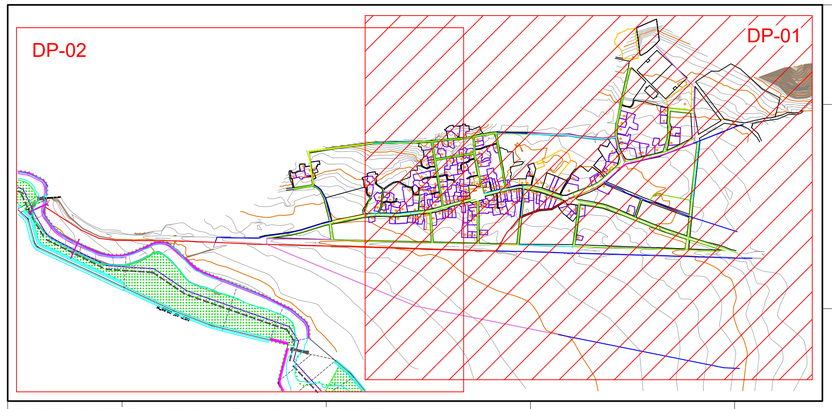
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **DP-PC**



DRENAJE PLUVIAL: PLANO CLAVE

ESC: 1/7500

LEYENDA

	CANAL C°A° TIPO I DE 0.40x0.40m
	CANAL C°A° TIPO II DE 0.40x0.60m
	CANAL C°A° TIPO III DE 0.60x0.60m
	CANAL C°A° TIPO IV DE 1.00x1.00m
	CANAL C°A° TIPO V DE 1.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VI DE 1.50x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VII DE 2.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VIII DE 2.50x1.50m
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 1.0m
	CURVAS MENORES @ 0.2M

DRENAJE PLUVIAL: PLANTA

ESC: 1:1500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: DRENAJE PLUVIAL - PLANTA

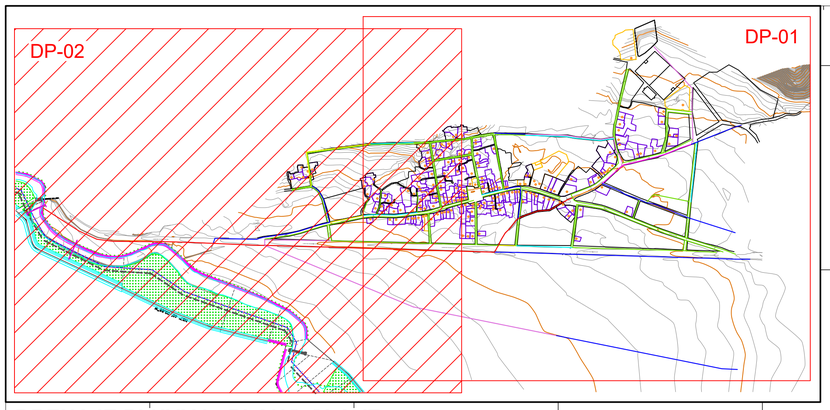
PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **DP-01**

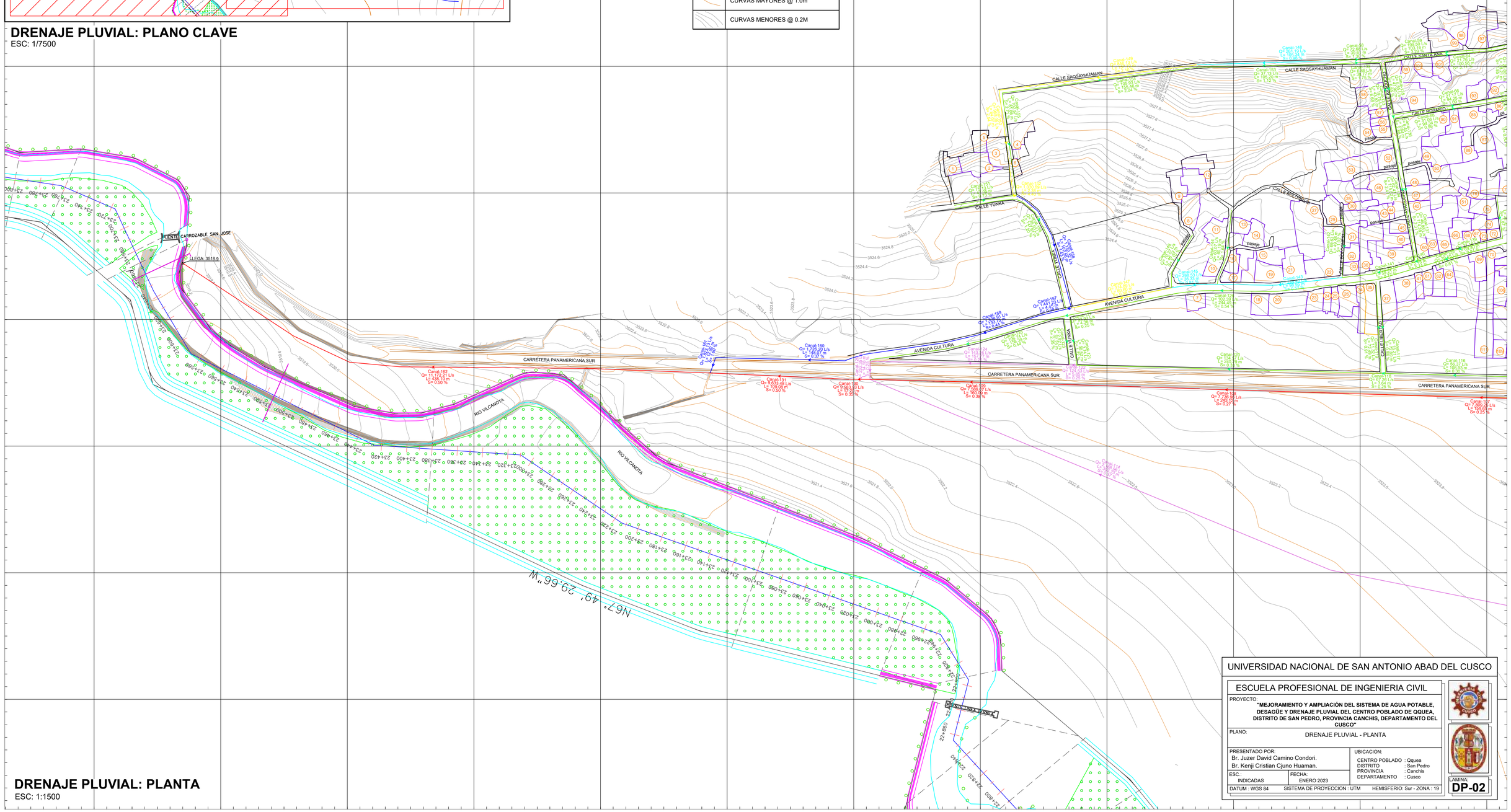


DRENAJE PLUVIAL: PLANO CLAVE

ESC: 1/7500

LEYENDA

	CANAL C°A° TIPO I DE 0.40x0.40m
	CANAL C°A° TIPO II DE 0.40x0.60m
	CANAL C°A° TIPO III DE 0.60x0.60m
	CANAL C°A° TIPO IV DE 1.00x1.00m
	CANAL C°A° TIPO V DE 1.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VI DE 1.50x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VII DE 2.00x1.50m
	CANAL C°A° TIPO VIII DE 2.50x1.50m
N°	VIVIENDA
	CURVAS MAYORES @ 1.0m
	CURVAS MENORES @ 0.2M



DRENAJE PLUVIAL: PLANTA

ESC: 1:1500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: DRENAJE PLUVIAL - PLANTA

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

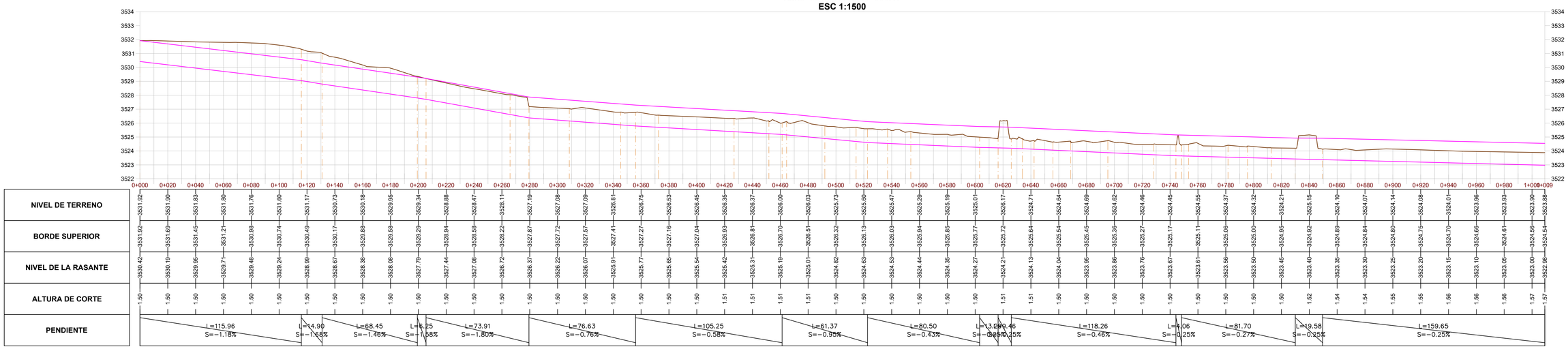
UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC: INDICADAS
FECHA: ENERO 2023

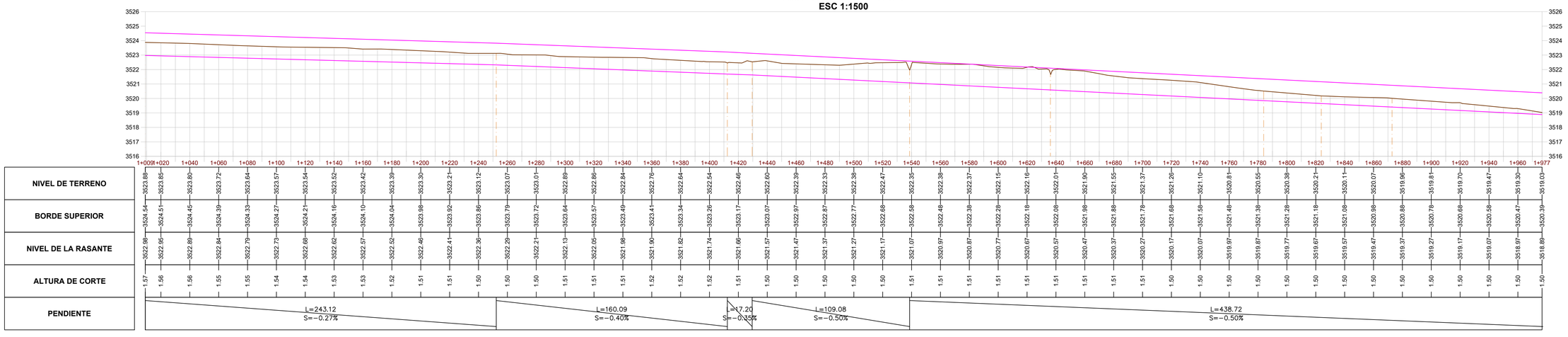
DATUM : WGS 84 | SISTEMA DE PROYECCION : UTM | HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **DP-02**

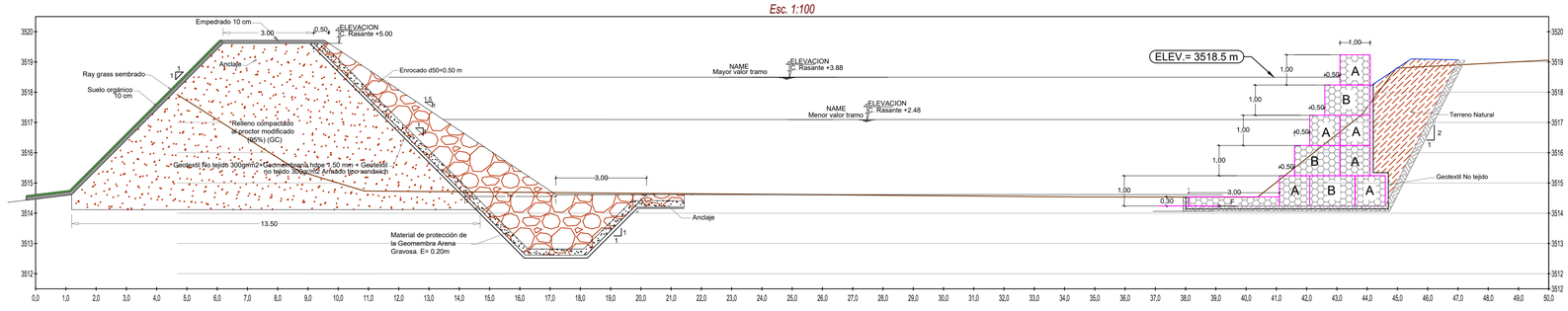
PERFIL - CANAL PLUVIAL PRINCIPAL
KM:0+000.00 A KM:1+009.17
ESC 1:1500



PERFIL - CANAL PLUVIAL PRINCIPAL.
KM:1+009.17 A KM:1+976.75
ESC 1:1500



SECCION A-A
Esc. 1:100



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: DRENAJE PLUVIAL - PERFIL LONGITUDINAL

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

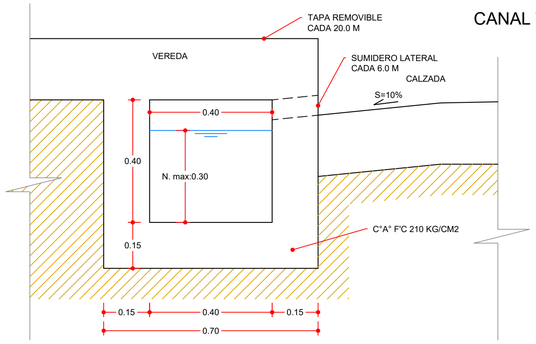
ESC.: INDICADAS

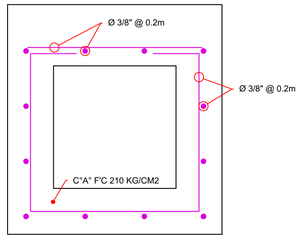
FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

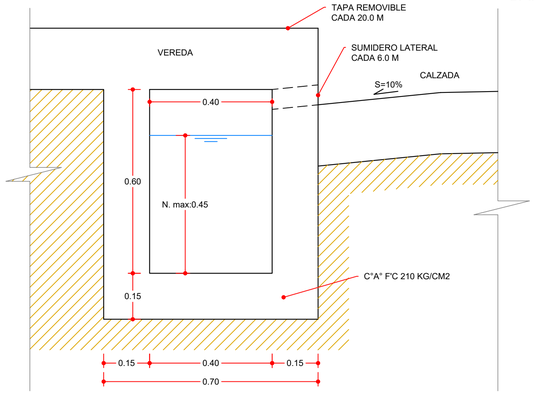
LAMINA: **DP-03**

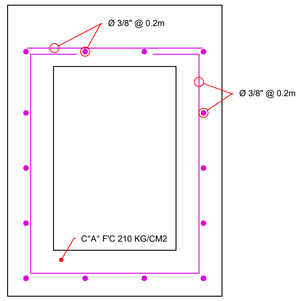
CANAL TIPO 1



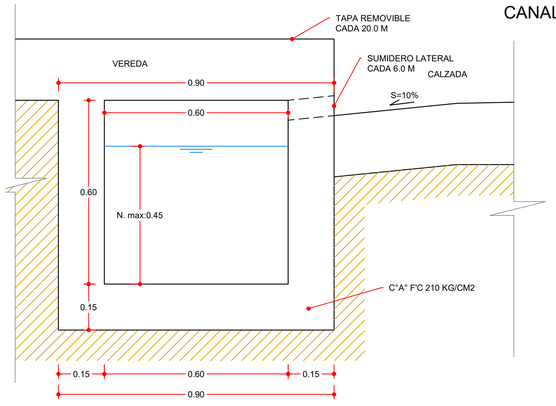


CANAL TIPO 2

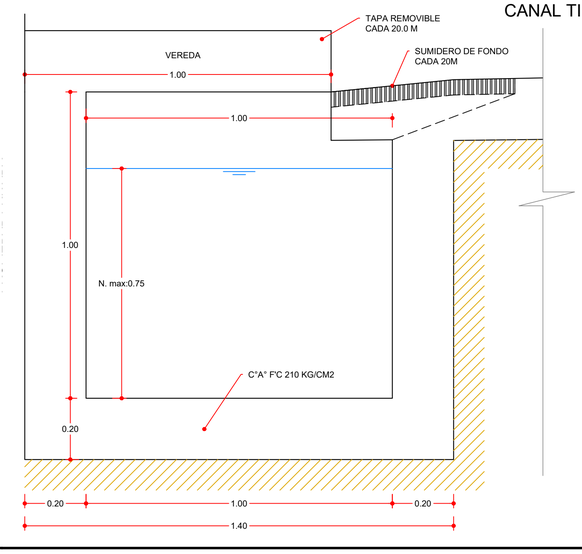


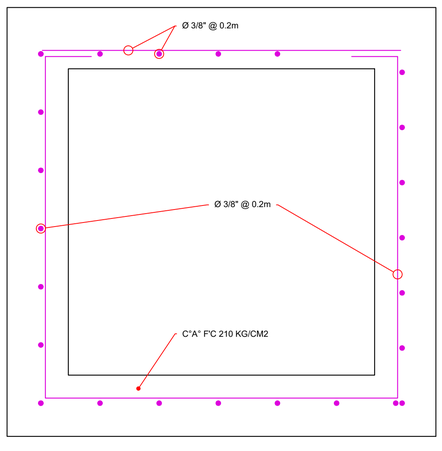


CANAL TIPO 3

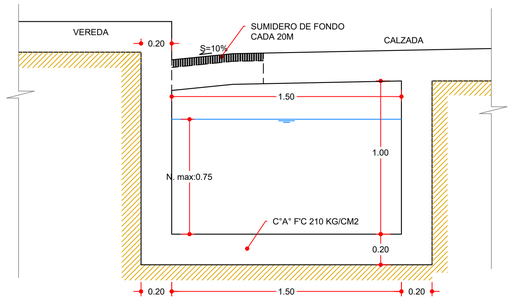


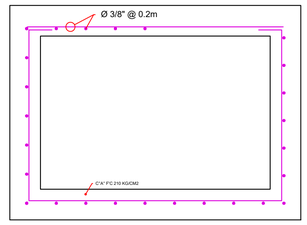
CANAL TIPO 4





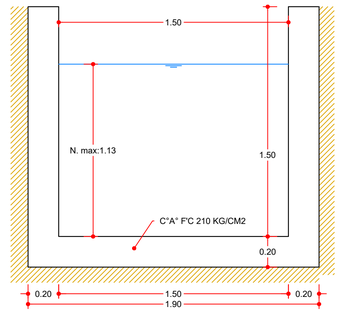
CANAL TIPO 5



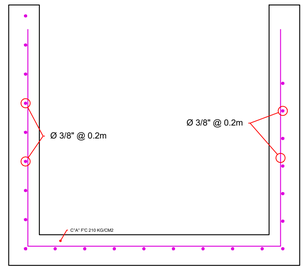


ESPECIFICACIONES TECNICAS

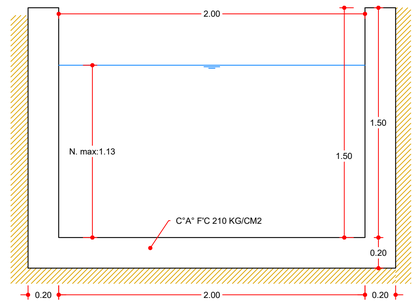
- Concreto:
  - Cemento Portland Tipo I
  - Losa de fondo : 210 Kg/cm²
  - Muro : 210 Kg/cm²
  - Losa superior : 210 Kg/cm²
- Acero:
  - Acero estructural : f´y = 4200 kg/cm²
- Recubrimientos:
  - Losa de fondo : 5.00 cm
  - Muros : 5.00 cm
- Vaciado:
  - Máxima altura para el vaciado del concreto será de 1.50 por etapa.

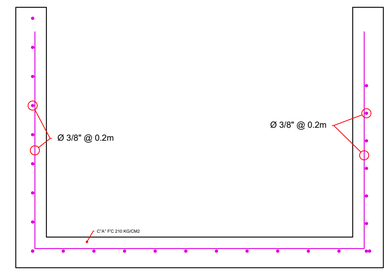


CANAL TIPO 6

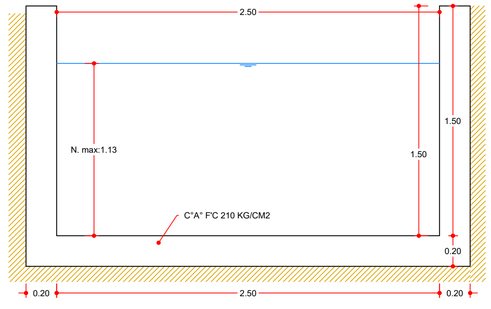


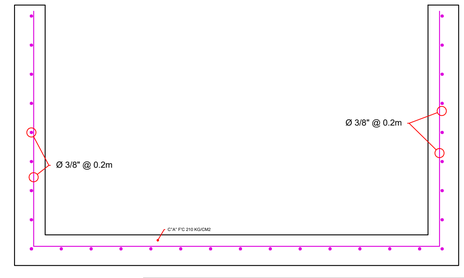
CANAL TIPO 7





CANAL TIPO 8





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO DE SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PLANO: DRENAJE PLUVIAL - TIPOS DE CANAL PLUVIAL

PRESENTADO POR:
Br. Juzer David Camino Condori.
Br. Kenji Cristian Cjuno Huaman.

UBICACION:
CENTRO POBLADO : Qquea
DISTRITO : San Pedro
PROVINCIA : Canchis
DEPARTAMENTO : Cusco

ESC.: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

DATUM : WGS 84 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 19

LAMINA: **CP-01**

CAPITULO X

10 ANEXOS

10.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO

10.1.1 POST PROCESAMIENTO

Datos del archivo del proyecto		Sistema de coordenadas	
Nombre:		Nombre:	World wide/UTM
Tamaño:		Datum:	WGS 1984
Modificado/a:	30/08/2013 1:12:17 p. m. (UTC:-6)	Zona:	19 South
Zona horaria:	Hora estándar de las Montañas	Geoide:	EGM96 (Global)
Número de referencia:		Datum vertical:	EGM2008
Descripción:		Obra calibrada:	
Comentario 1:			
Comentario 2:			
Comentario 3:			

Informe de procesamiento de líneas base

Procesando resumen

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Aci. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
CS01 — S.CAN_002 (B1)	CS01	S.CAN_002	Fija	0.008	0.012	138°16'33"	96051.856	346.551
CS01 — S.CAN_001 (B2)	CS01	S.CAN_001	Fija	0.007	0.011	138°38'31"	96223.121	163.042

Resumen de aceptación

Procesado	Pasado	Indicador	Fallida
2	2	0	0

CS01 - S.CAN_002 (10:24:08 a. m.-12:25:23 p. m.) (S1)

Observación de línea base:	CS01 — S.CAN_002 (B1)
Procesados:	12/11/2019 7:11:21 p. m.
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Frecuencia doble (L1, L2)
Precisión horizontal:	0.008 m
Precisión vertical:	0.012 m
RMS:	0.033 m
PDOP máximo:	1.802
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	NGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	07/11/2019 10:24:12 a. m. (Local: UTC-5hr)
Hora de detención de procesamiento:	07/11/2019 12:25:12 p. m. (Local: UTC-5hr)
Duración del procesamiento:	02:01:00
Intervalo de procesamiento:	1 Minuto

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	CS01				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	179291.719 m	**Latitud**	S13°31'27.32153"	**Latitud**	S13°31'27.32153"
Norte	8502947.322 m	**Longitud**	W71°57'45.34204"	**Longitud**	W71°57'45.34204"
Elevación	3364.863 m	**Altura**	3410.024 m	**Altura**	3410.024 m

A:	S.CAN_002				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	248305.521 m	**Latitud**	S14°9'31.47910"	**Latitud**	S14°9'31.47910"
Norte	8433463.994 m	**Longitud**	W71°19'54.27423"	**Longitud**	W71°19'54.27423"
Elevación	3709.843 m	**Altura**	3756.575 m	**Altura**	3756.575 m

Vector					
ΔEste	69013.802 m	**Acimut Adelante NS**	138°16'33"	**ΔX**	55461.913 m
ΔNorte	-69483.328 m	**Dist. elip**	96051.856 m	**ΔY**	36249.503 m
ΔElevación	344.980 m	**ΔAltura**	346.551 m	**ΔZ**	-69612.831 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.005 m	**σ Acimut NS delantero**	0°00'00"	**σ ΔX**	0.008 m
σ ΔNorte	0.005 m	**σ Dist. elipsoide**	0.006 m	**σ ΔY**	0.009 m
σ ΔElevación	0.012 m	**σ ΔAltura**	0.012 m	**σ ΔZ**	0.008 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0000634080		
Y	-0.0001326774	0.0004583985	
Z	-0.0000458576	0.0001240471	0.0000642381

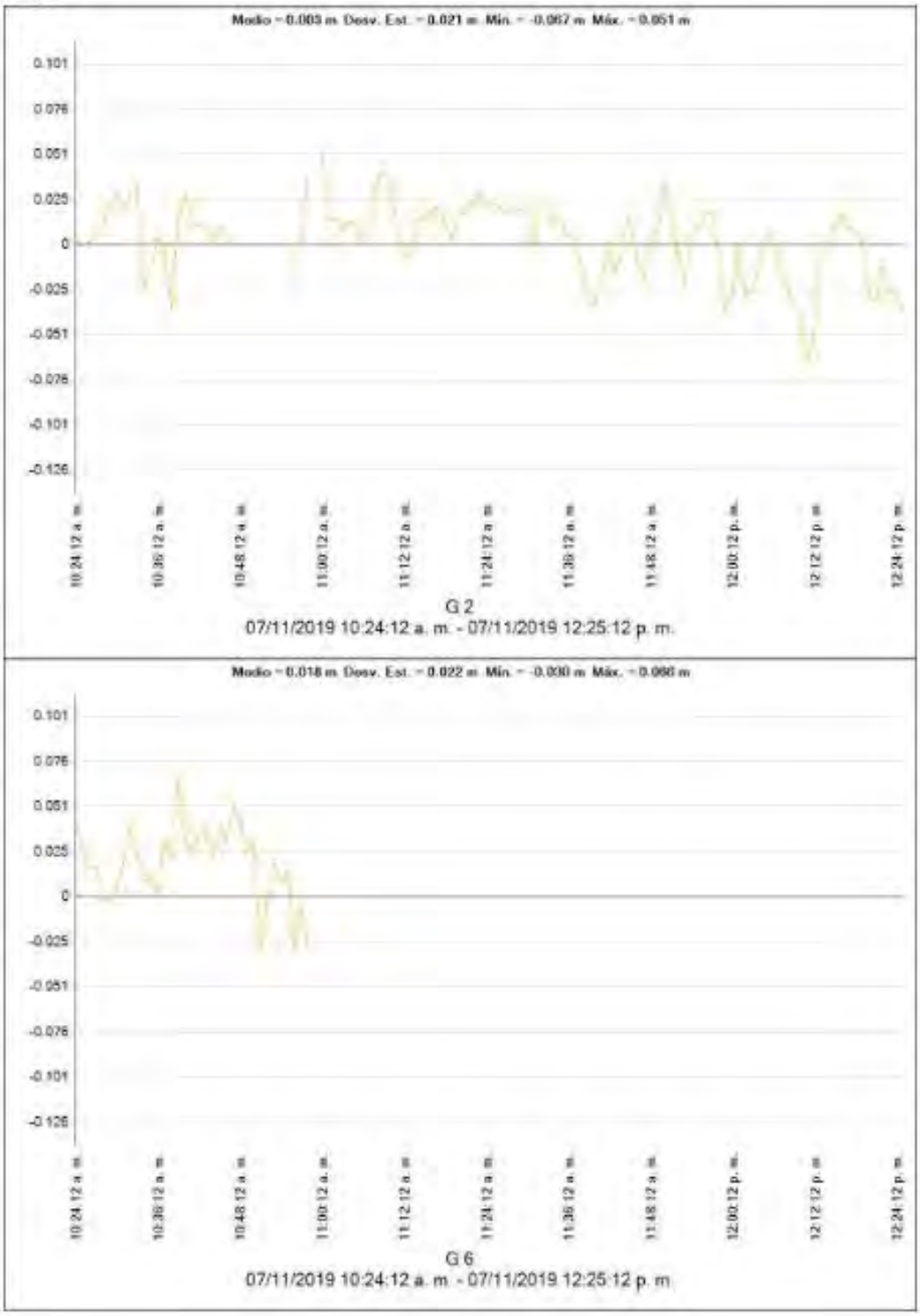
Ocupaciones

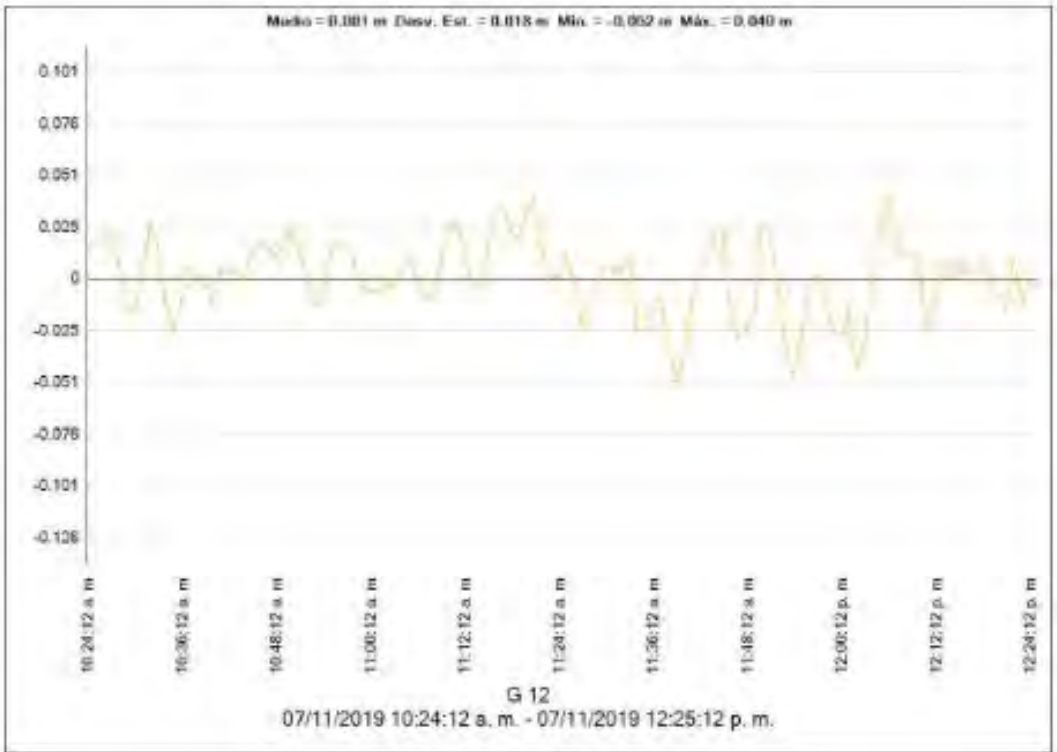
	De	A
ID de punto:	CS01	S.CAN_002
Archivo de datos:	C:\Users\TESIS\Documents\Trimble Business Center\Sin nombre\CS01311aA.T01	C:\Users\TESIS\Documents\Trimble Business Center\Sin nombre\07093111.T02
Tipo de receptor:	NetR8	R8s
Número de serie del receptor:	4906K34484	5744R00709
Tipo de antena:	Zephyr Geodetic 2 w/Dome	R8s Internal
Número de serie de la antena:	40929389	44R00709
Altura de la antena (medida):	0.075 m	1.818 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Centro del lope protector

Resumen de seguimiento

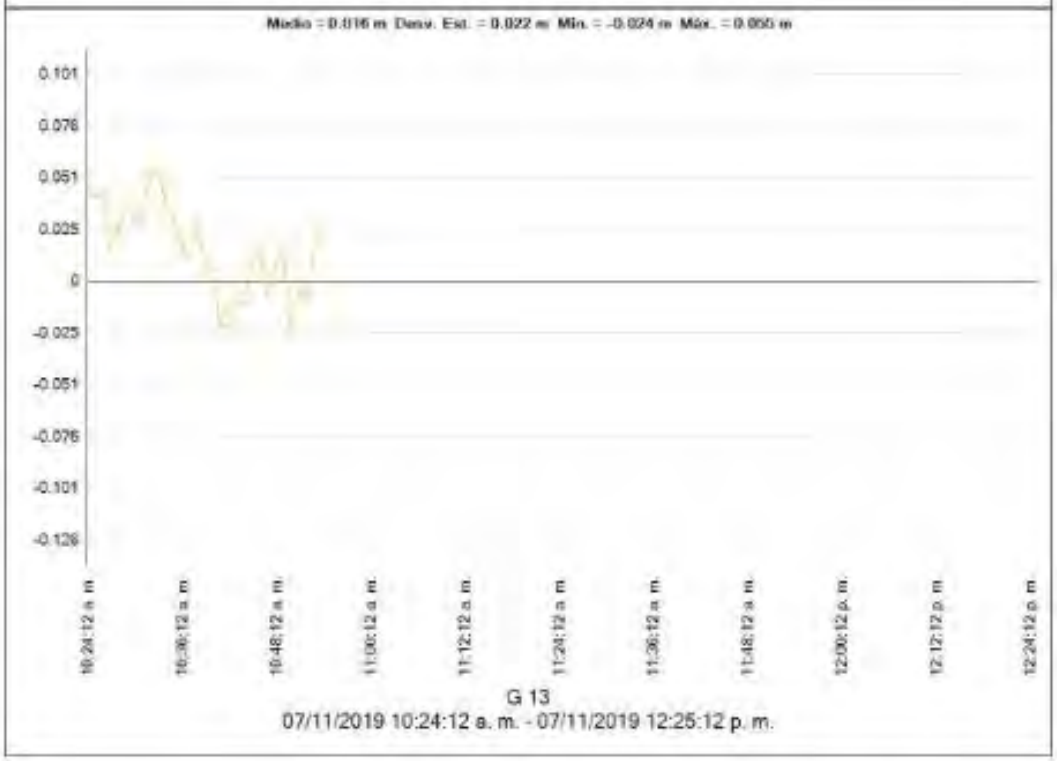


Residuales

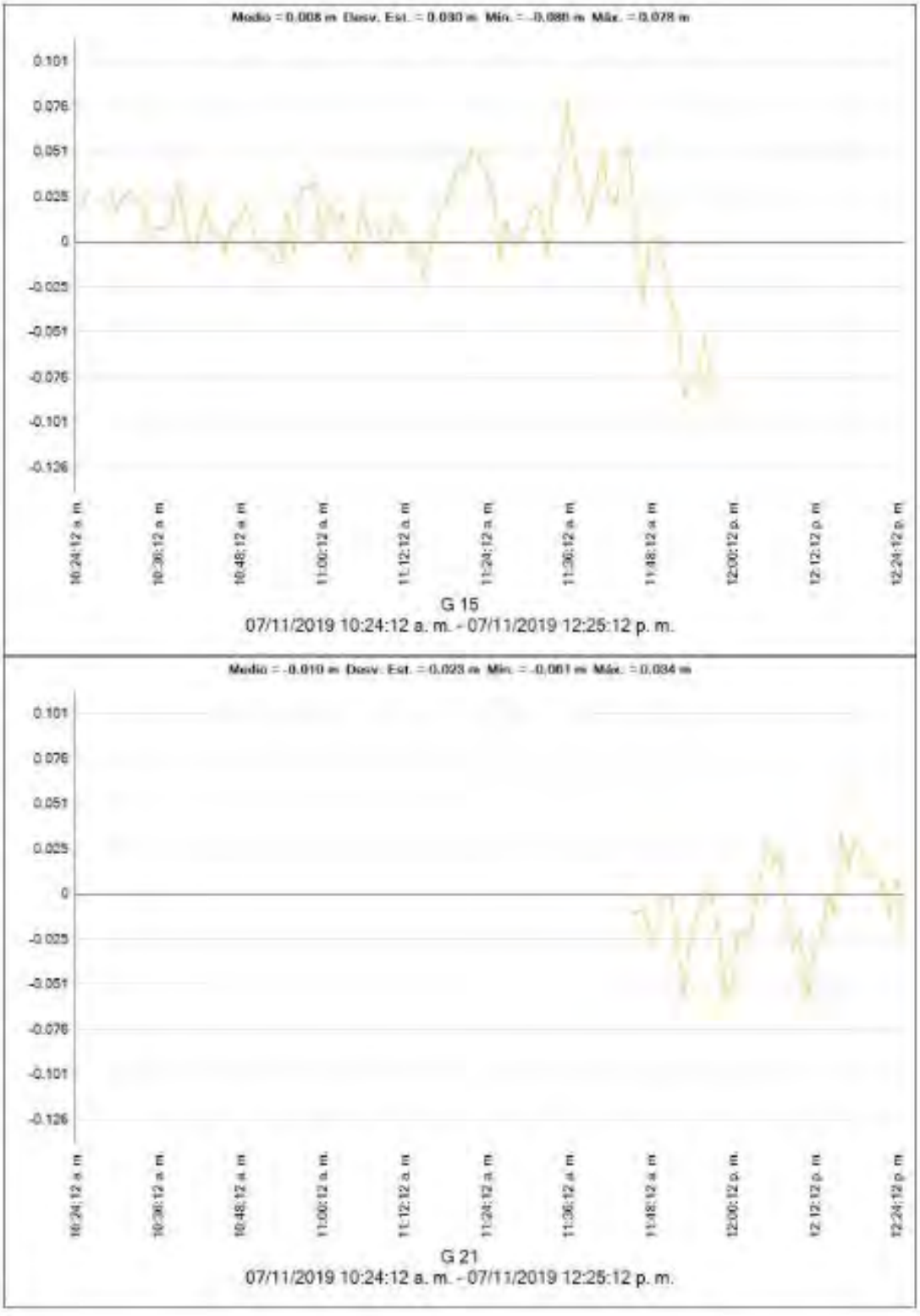

Medio = 0.003 m Desv. Est. = 0.021 m Mín. = -0.067 m Máx. = 0.051 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 2
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = 0.018 m Desv. Est. = 0.022 m Mín. = -0.030 m Máx. = 0.060 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 6
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

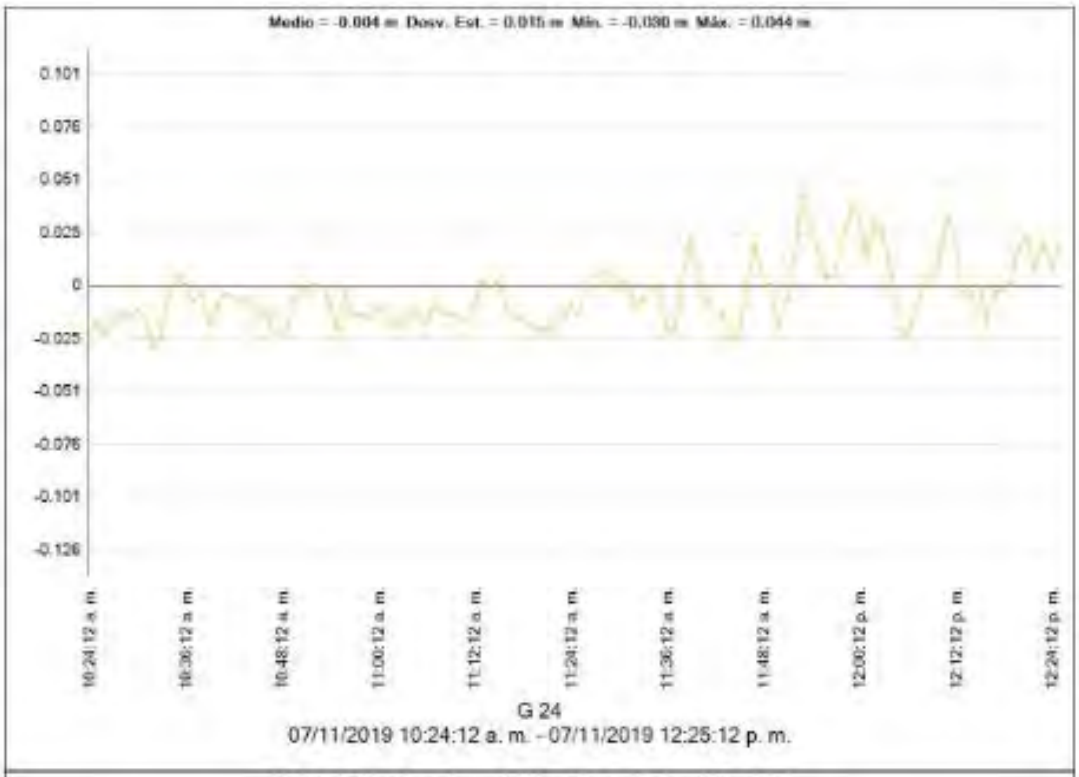


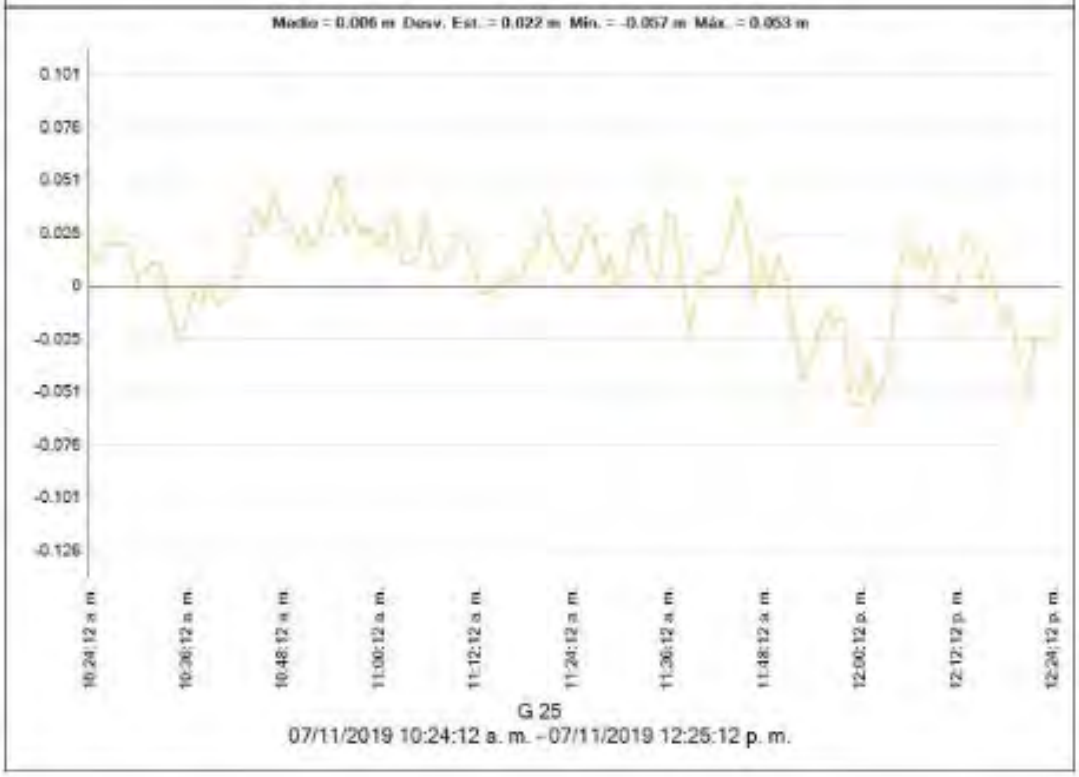
G 12
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

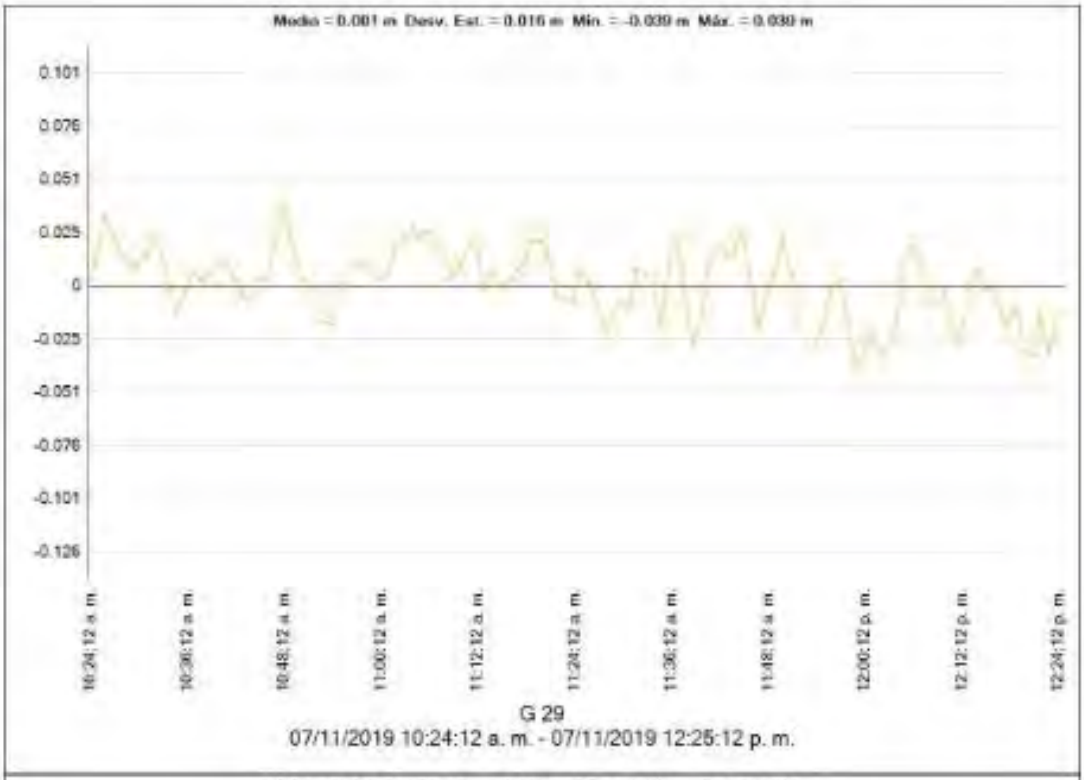


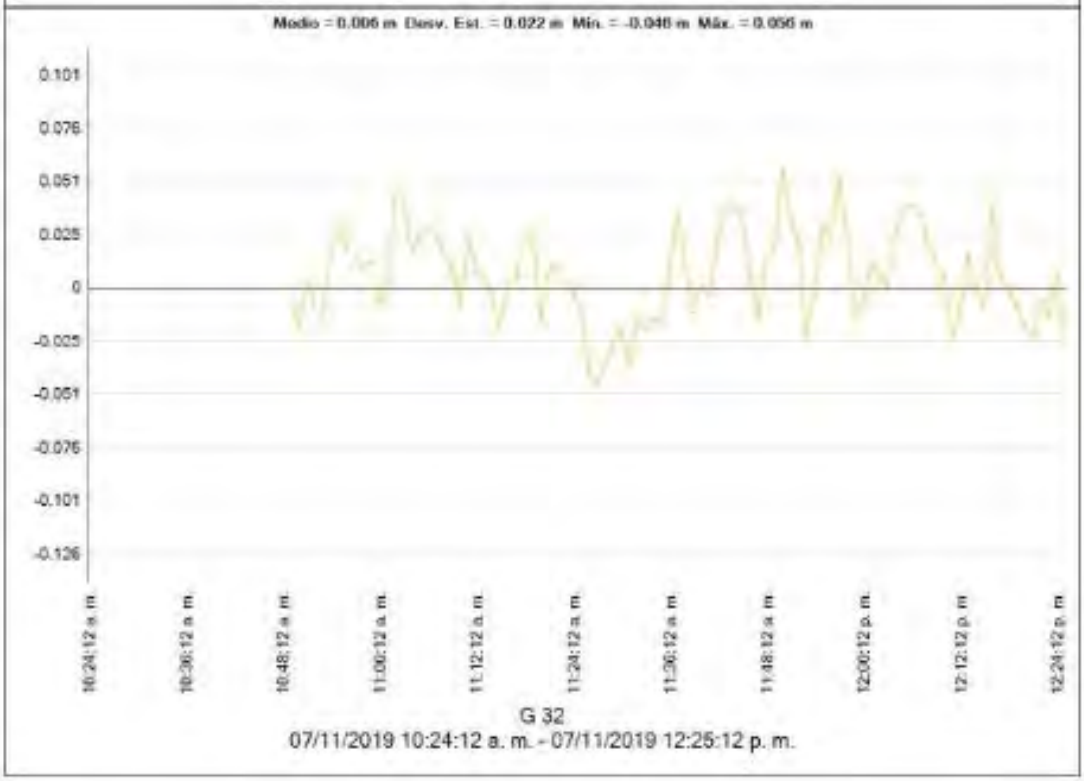
G 13
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

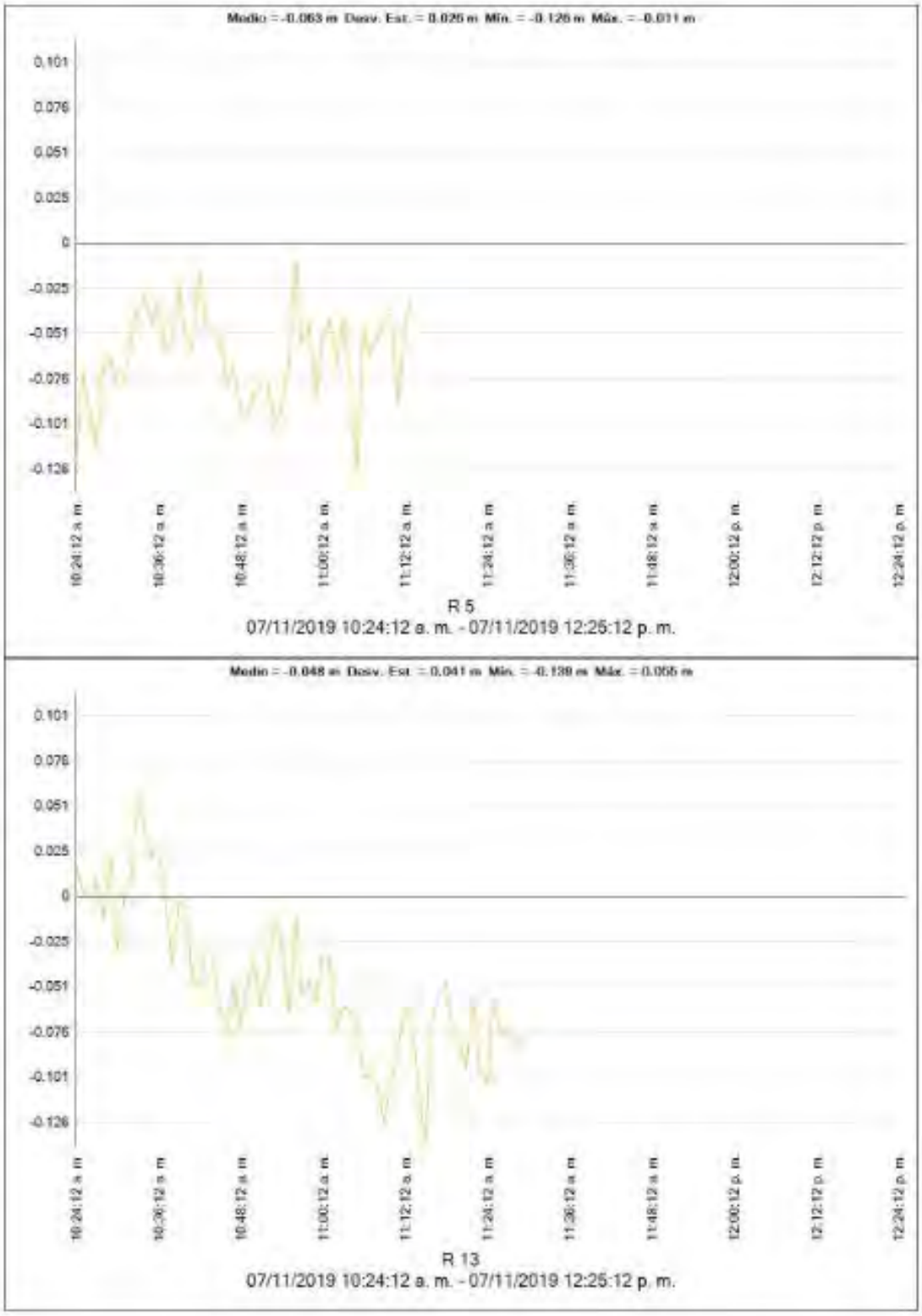

Medio = 0.008 m Desv. Est. = 0.030 m Mín. = -0.080 m Máx. = 0.078 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 15
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = -0.010 m Desv. Est. = 0.023 m Mín. = -0.061 m Máx. = 0.034 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 21
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

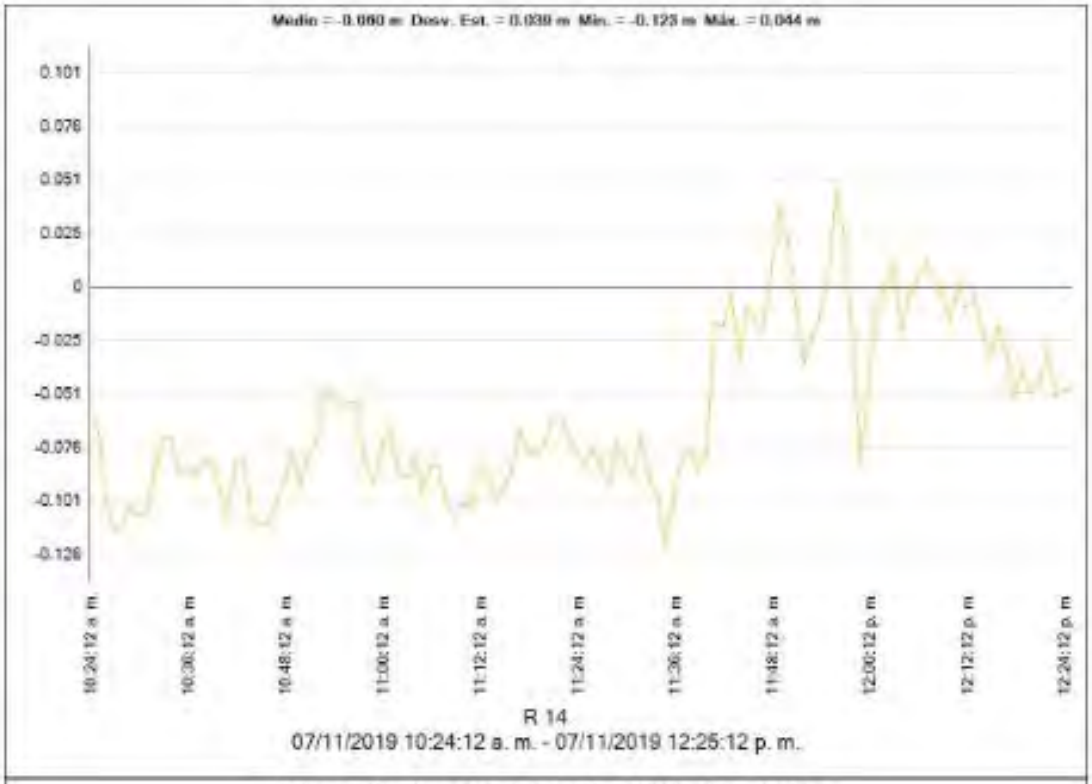

Medio = -0.004 m Desv. Est. = 0.015 m Mín. = -0.030 m Máx. = 0.044 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 24
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

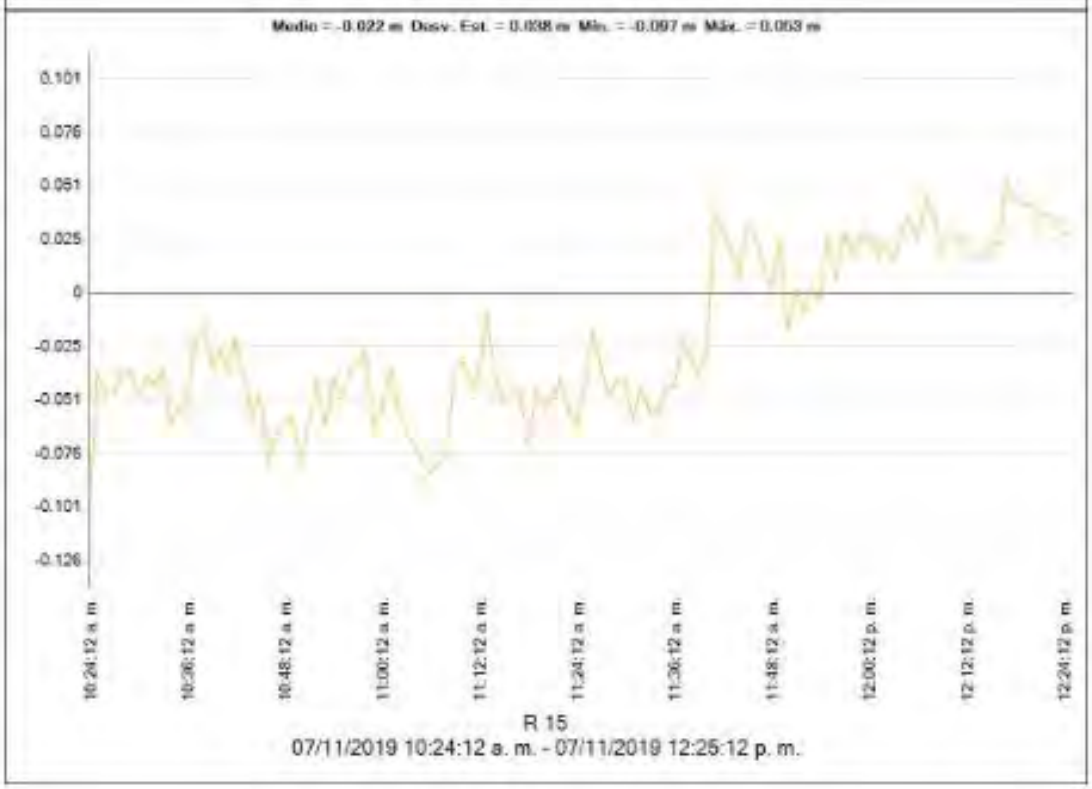

Medio = 0.006 m Desv. Est. = 0.022 m Mín. = -0.057 m Máx. = 0.053 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 25
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

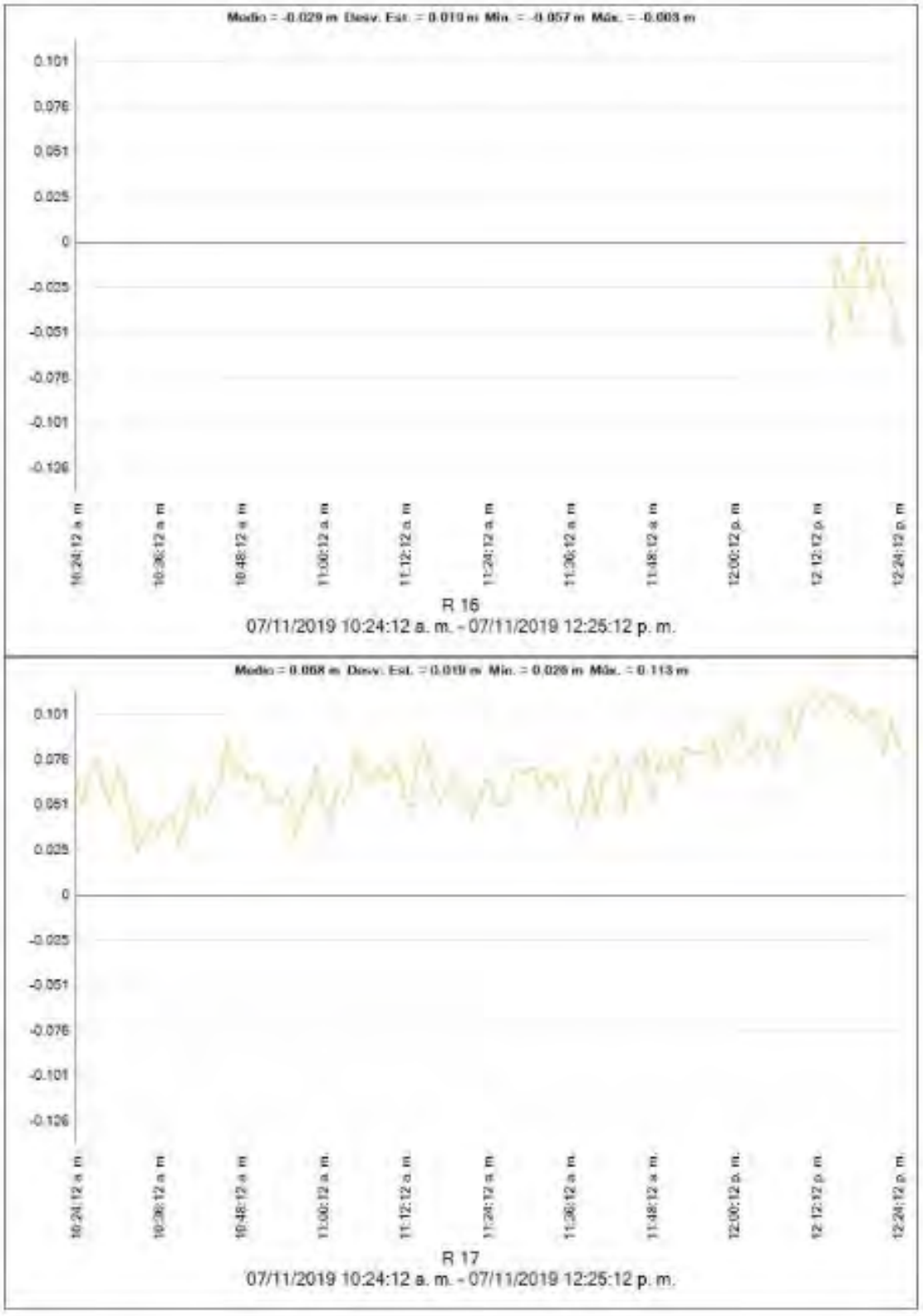

Media = 0.001 m Desv. Est. = 0.016 m Mín. = -0.039 m Máx. = 0.030 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 29
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

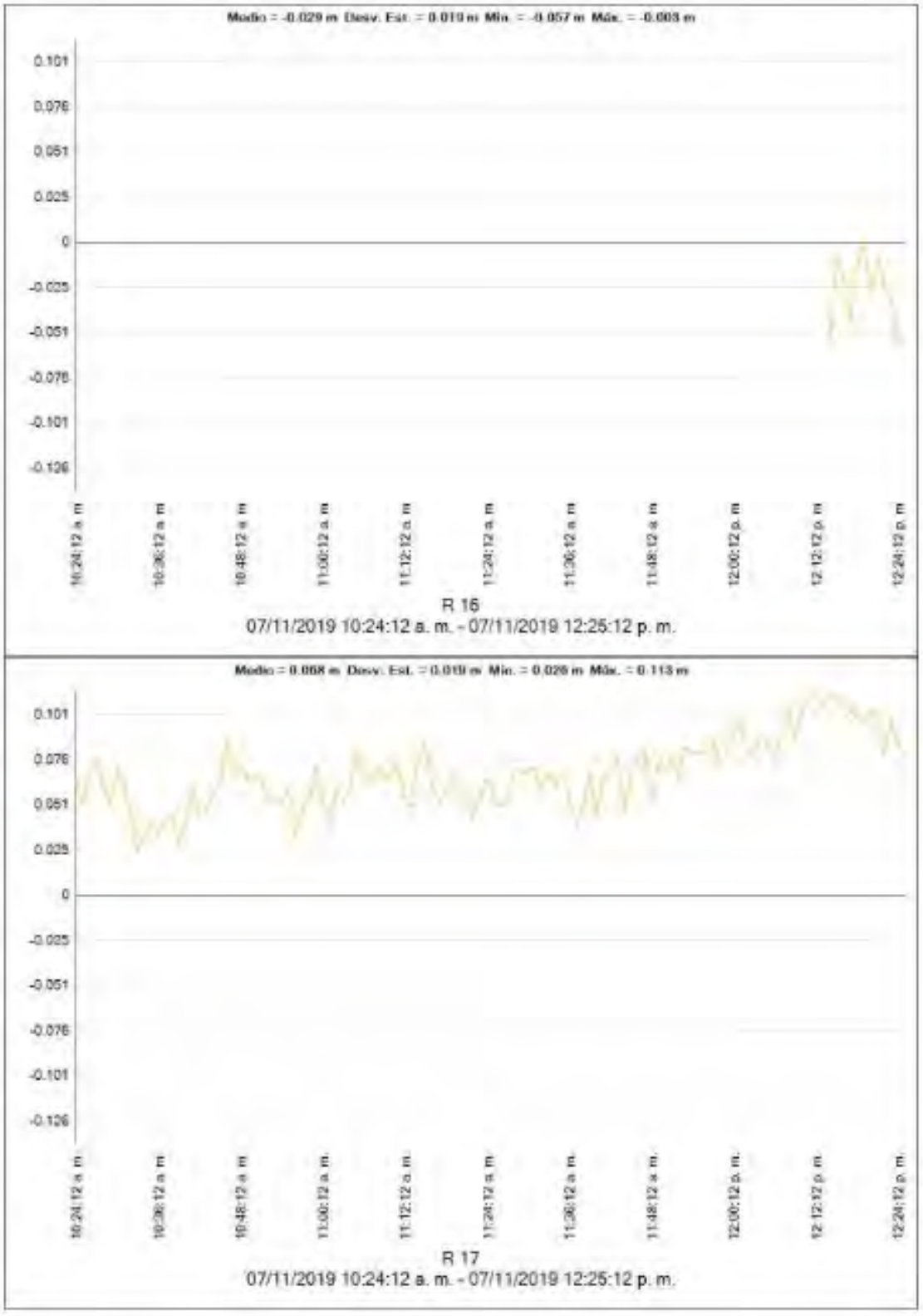

Media = 0.006 m Desv. Est. = 0.022 m Mín. = -0.046 m Máx. = 0.056 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
G 32
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

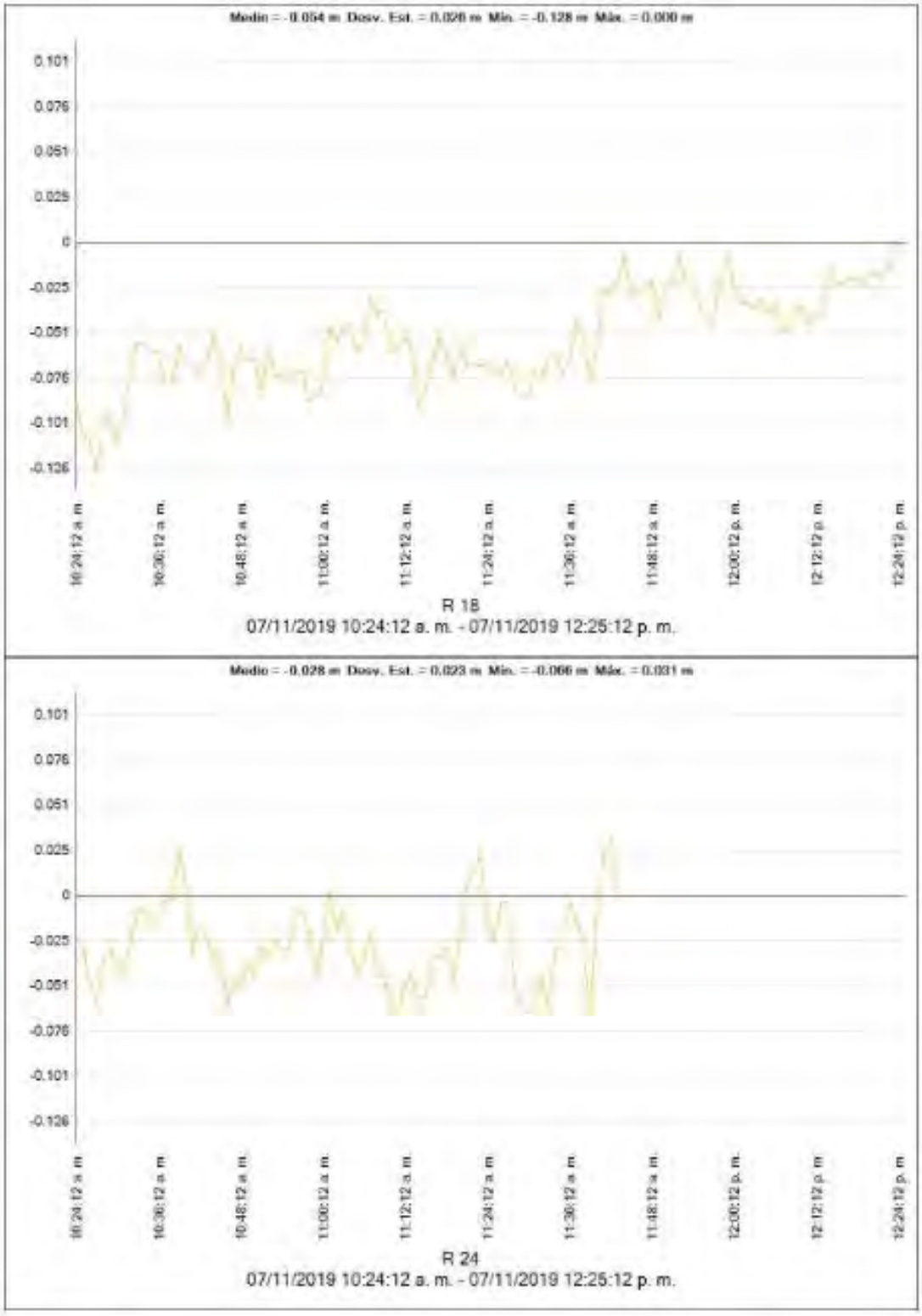

Medio = -0.063 m Desv. Est. = 0.026 m Mín. = -0.126 m Máx. = -0.011 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 5
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = -0.048 m Desv. Est. = 0.041 m Mín. = -0.139 m Máx. = 0.055 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 13
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.


Medio = -0.060 m Desv. Est. = 0.039 m Mín. = -0.123 m Máx. = 0.044 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 14
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.


Medio = -0.022 m Desv. Est. = 0.038 m Mín. = -0.097 m Máx. = 0.053 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 15
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.


Medio = -0.029 m Desv. Est. = 0.019 m Mín. = -0.057 m Máx. = -0.003 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 16
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = 0.068 m Desv. Est. = 0.019 m Mín. = 0.026 m Máx. = 0.113 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 17
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.


Medio = -0.029 m Desv. Est. = 0.019 m Mín. = -0.057 m Máx. = -0.003 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 16
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = 0.068 m Desv. Est. = 0.019 m Mín. = 0.026 m Máx. = 0.113 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 17
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.


Medio = -0.054 m Desv. Est. = 0.026 m Mín. = -0.128 m Máx. = 0.000 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 18
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.
Medio = -0.028 m Desv. Est. = 0.023 m Mín. = -0.066 m Máx. = 0.031 m
0.101
0.076
0.051
0.025
0
-0.025
-0.051
-0.076
-0.101
-0.126
10:24:12 a. m.
10:36:12 a. m.
10:48:12 a. m.
11:00:12 a. m.
11:12:12 a. m.
11:24:12 a. m.
11:36:12 a. m.
11:48:12 a. m.
12:00:12 p. m.
12:12:12 p. m.
12:24:12 p. m.
R 24
07/11/2019 10:24:12 a. m. - 07/11/2019 12:25:12 p. m.

Estilo de procesamiento:

Máscara de elevación:	10°00'00.0"
Autoiniciar procesamiento:	Sí
Iniciar numeración automática de ID:	AUTO0001
Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Intervalo de procesamiento:	Automático
Forzar flotante:	No

Criterios de aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

CS01 - S.CAN_001 (12:56:30 p. m.-2:59:34 p. m.) (S2)

Observación de línea base:	CS01 — S.CAN_001 (B2)
Procesados:	12/11/2019 7:11:21 p. m.
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Frecuencia doble (L1, L2)
Precisión horizontal:	0.007 m
Precisión vertical:	0.011 m
RMS:	0.021 m
PDOP máximo:	1.736
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	NGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	07/11/2019 12:56:42 p. m. (Local: UTC-5hr)
Hora de detención de procesamiento:	07/11/2019 2:59:12 p. m. (Local: UTC-5hr)
Duración del procesamiento:	02:02:30
Intervalo de procesamiento:	1 Minuto

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	CS01				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	179291.719 m	Latitud	S13°31'27.32153"	Latitud	S13°31'27.32153"
Norte	8502947.322 m	Longitud	W71°57'45.34204"	Longitud	W71°57'45.34204"
Elevación	3364.863 m	Altura	3410.024 m	Altura	3410.024 m

A:	S.CAN_001				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	245527.543 m	Latitud	S14°10'57.92262"	Latitud	S14°10'57.92262"
Norte	8430778.254 m	Longitud	W71°21'27.76964"	Longitud	W71°21'27.76964"
Elevación	3526.361 m	Altura	3573.066 m	Altura	3573.066 m

Vector					
ΔEste	66235.824 m	Acimut Adelante NS	138°38'31"	ΔX	55068.260 m
ΔNorte	-72169.068 m	Dist. elip	96223.121 m	ΔY	36336.905 m
ΔElevación	161.498 m	ΔAltura	163.042 m	ΔZ	-70113.751 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.004 m	σ Acimut NS delantero	0°00'00"	σ ΔX	0.008 m
σ ΔNorte	0.004 m	σ Dist. elipsoide	0.005 m	σ ΔY	0.009 m
σ ΔElevación	0.011 m	σ ΔAltura	0.011 m	σ ΔZ	0.007 m

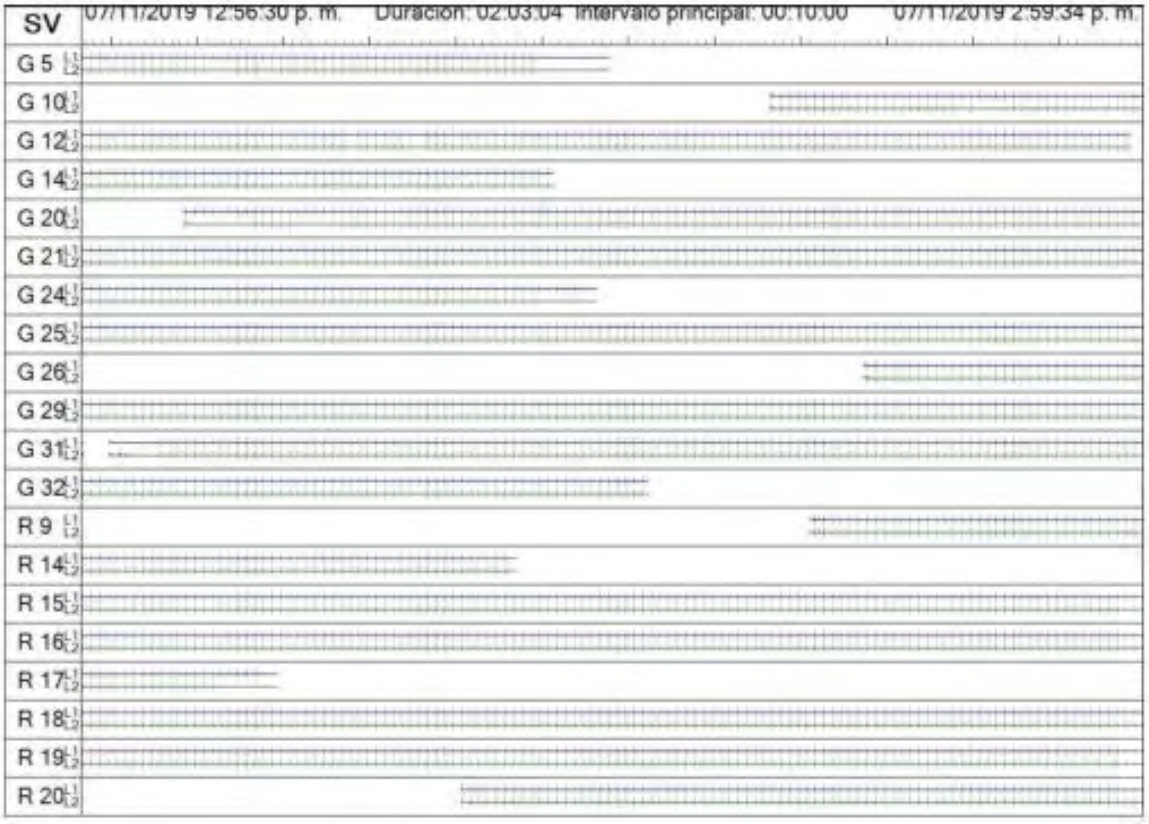
Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0000605927		
Y	-0.0001246856	0.0003889440	
Z	-0.0000404245	0.0001005965	0.0000451782

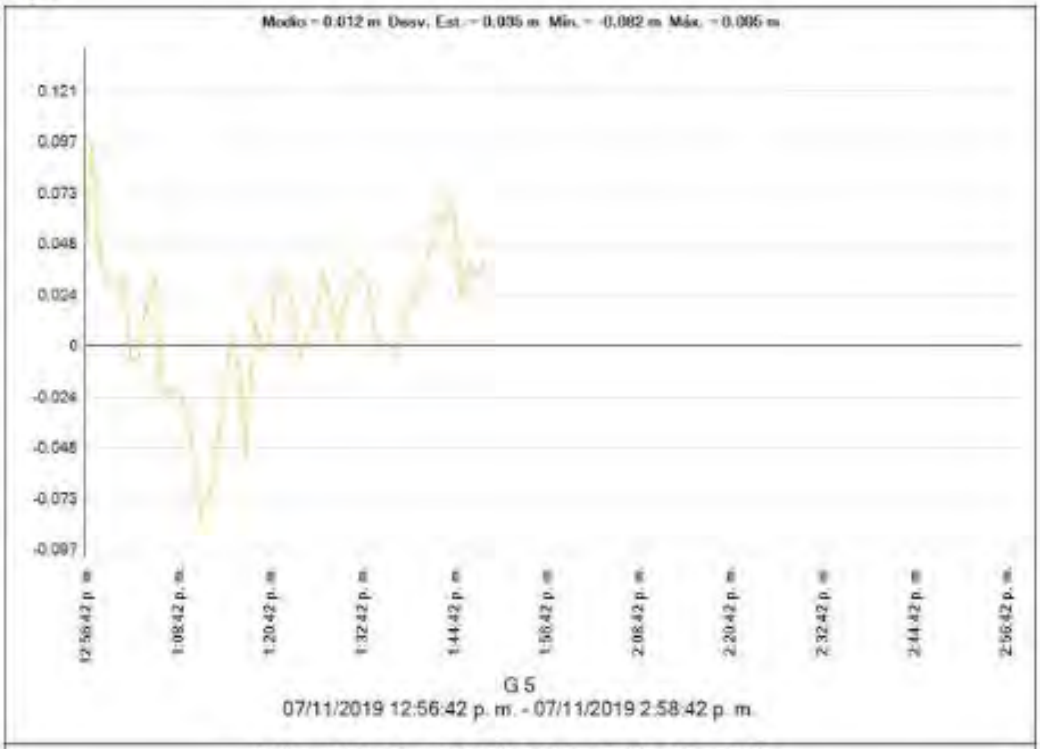
Ocupaciones

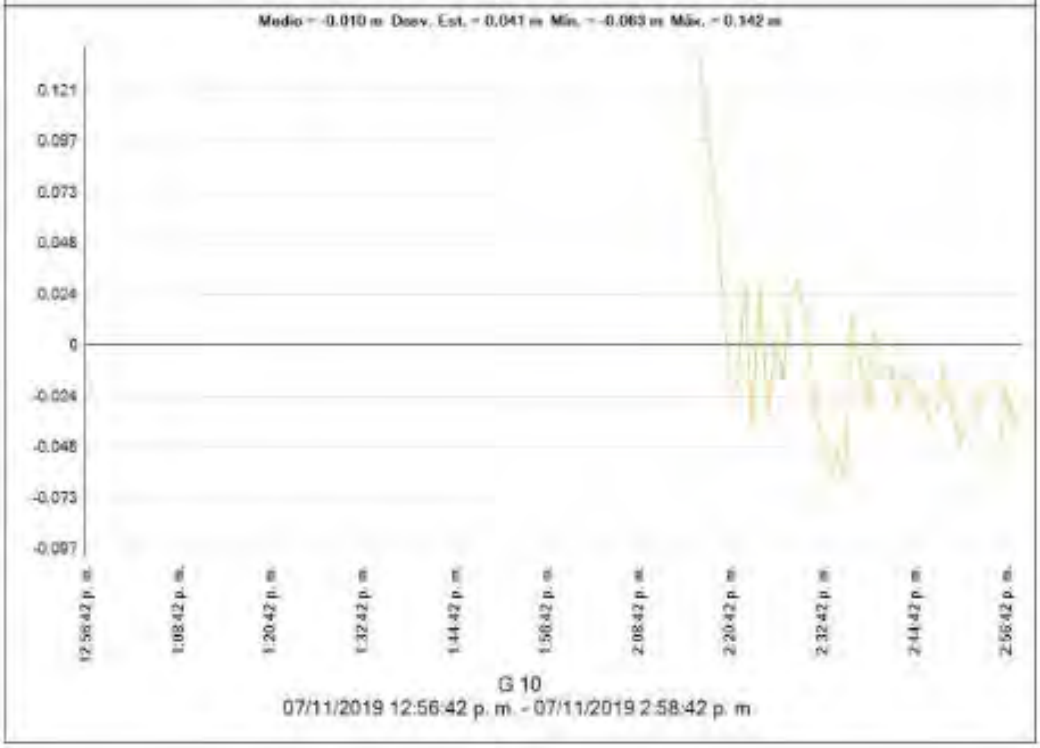
	De	A
ID de punto:	CS01	S.CAN_001
Archivo de datos:	C:\Users\TESIS\Documents\Trimble Business Center\Sin nombre\CS01311aA.T01	C:\Users\TESIS\Documents\Trimble Business Center\Sin nombre\07093112.T02
Tipo de receptor:	NetR8	R8s
Número de serie del receptor:	4906K34484	5744R00709
Tipo de antena:	Zephyr Geodetic 2 w/Dome	R8s Internal
Número de serie de la antena:	40929389	44R00709
Altura de la antena (medida):	0.075 m	1.722 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Centro del tope protector

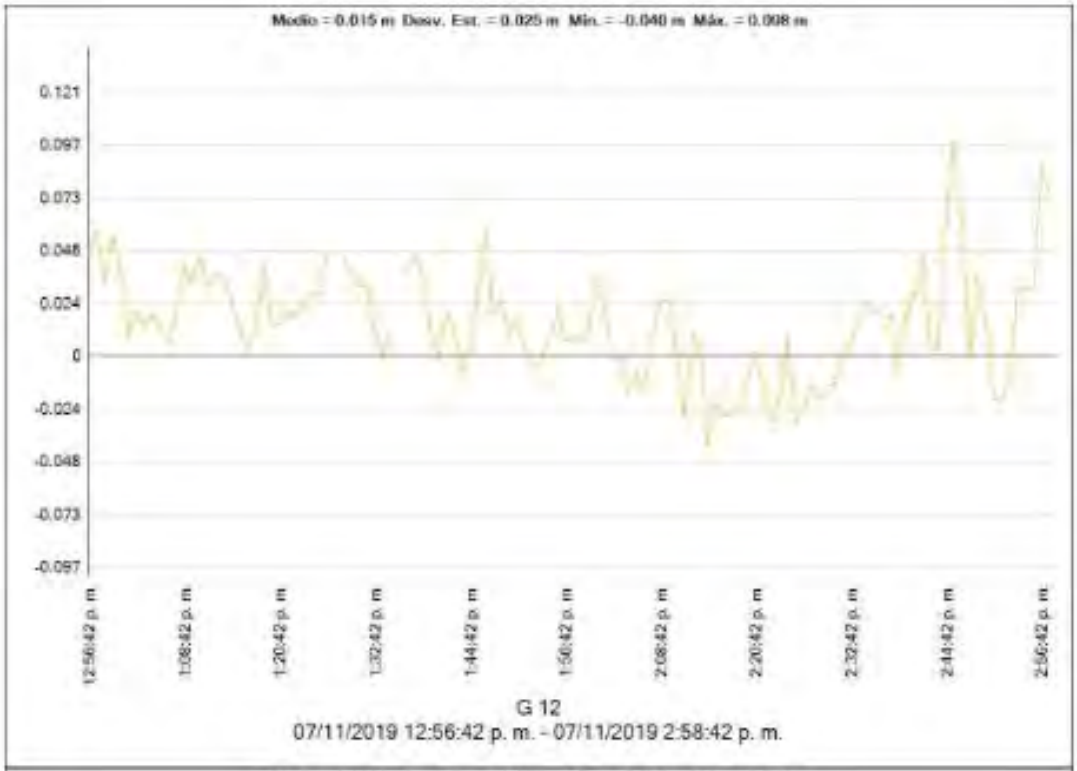
Resumen de seguimiento



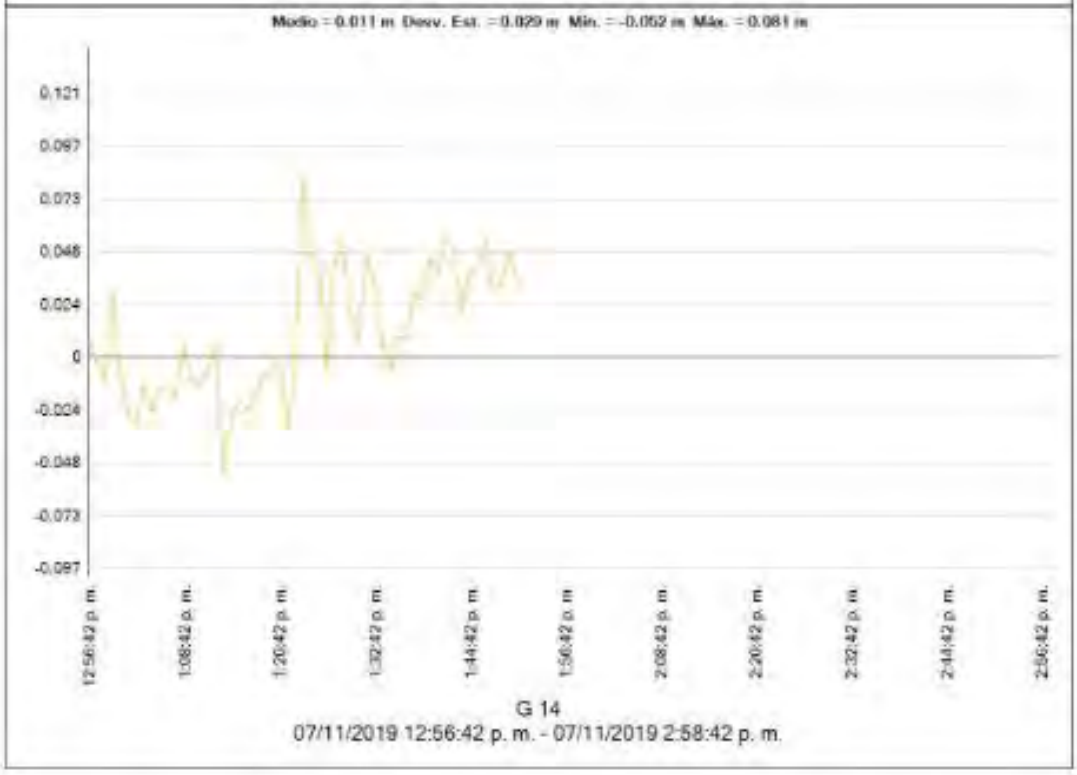
Residuales


Medio = 0.012 m Desv. Est. = 0.035 m Mín. = -0.082 m Máx. = 0.095 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 5
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = -0.010 m Desv. Est. = 0.041 m Mín. = -0.063 m Máx. = 0.142 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 10
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

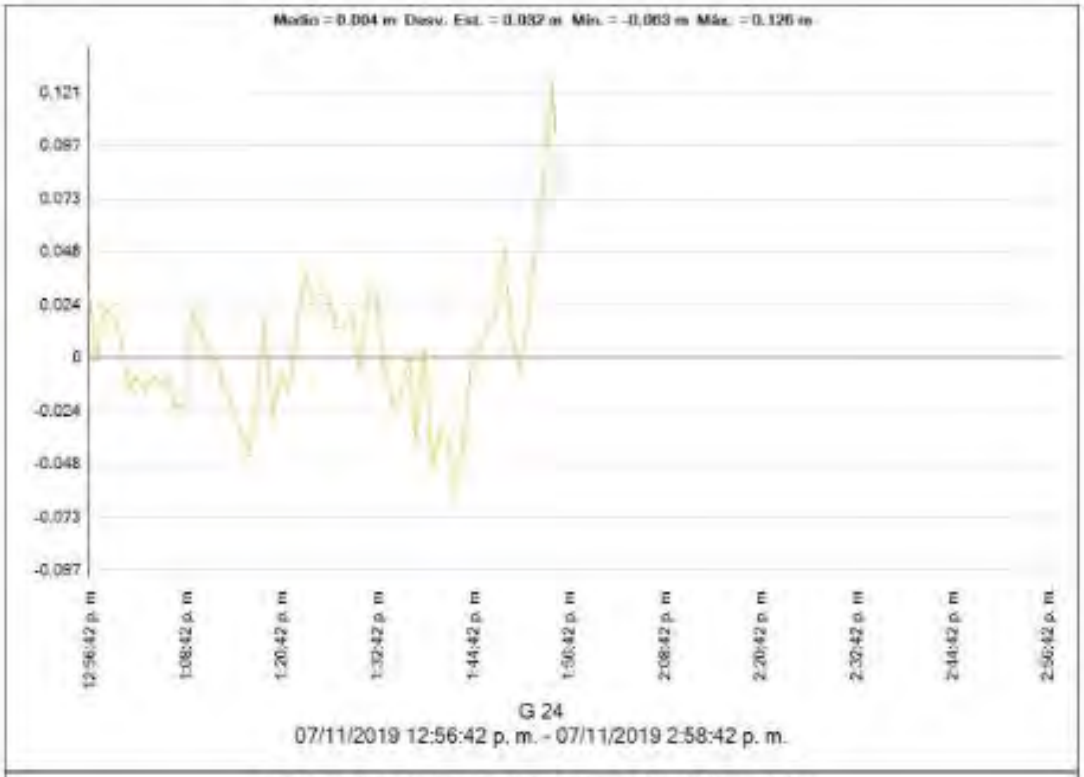


G 12
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

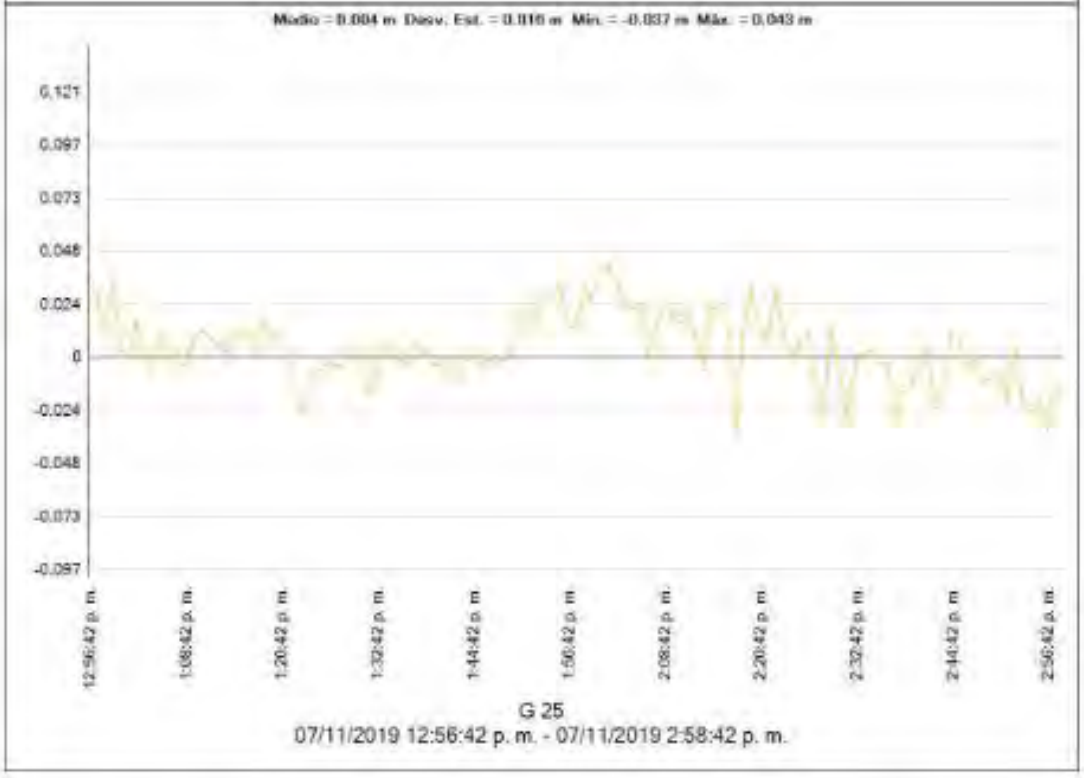


G 14
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

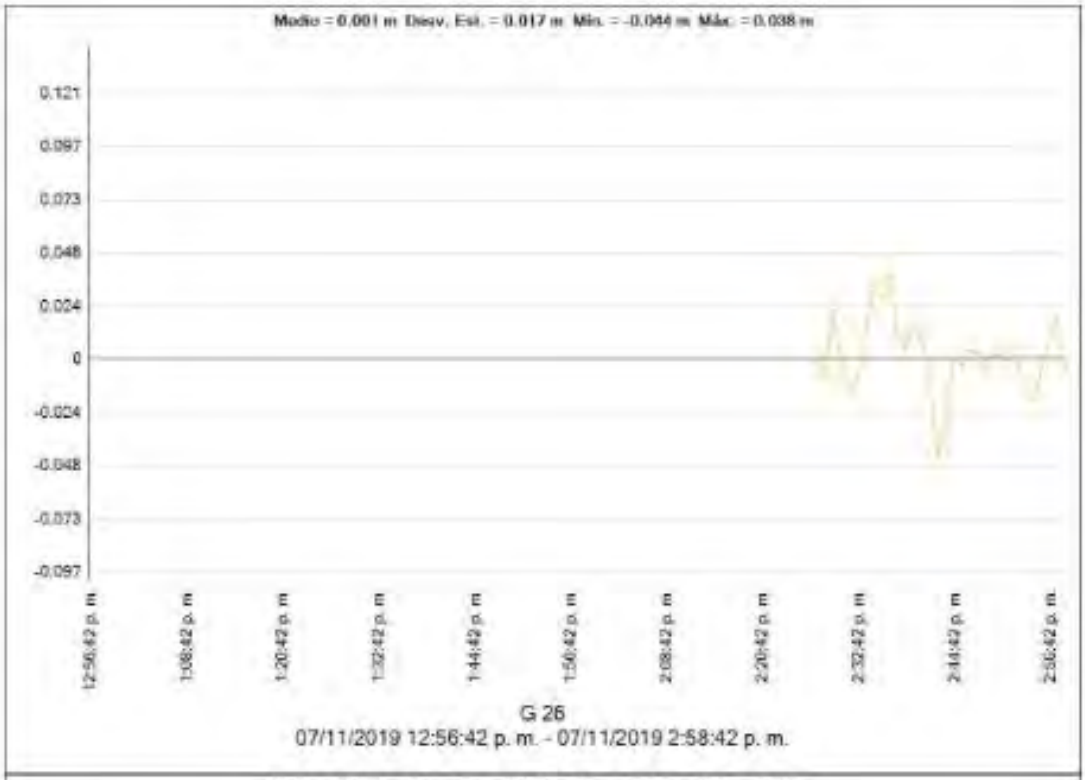

Medio = 0.000 m Desv. Est. = 0.021 m Mín. = -0.048 m Máx. = 0.056 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 20
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.
Medio = -0.001 m Desv. Est. = 0.012 m Mín. = -0.033 m Máx. = 0.030 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 21
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

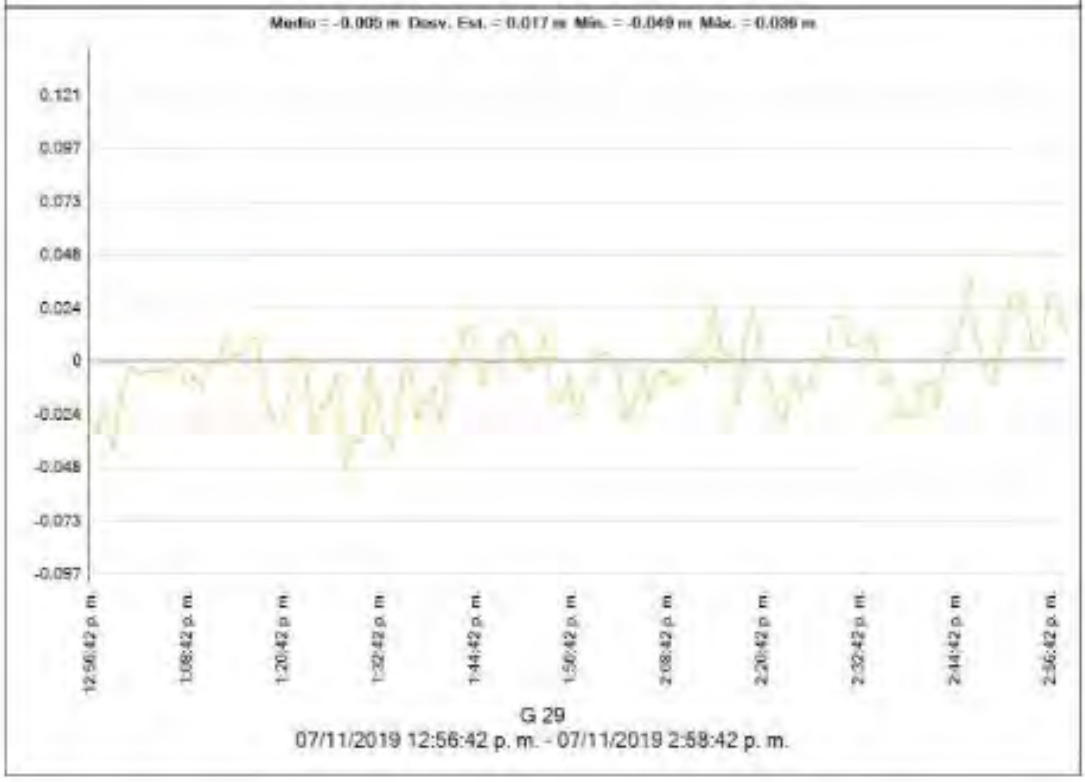


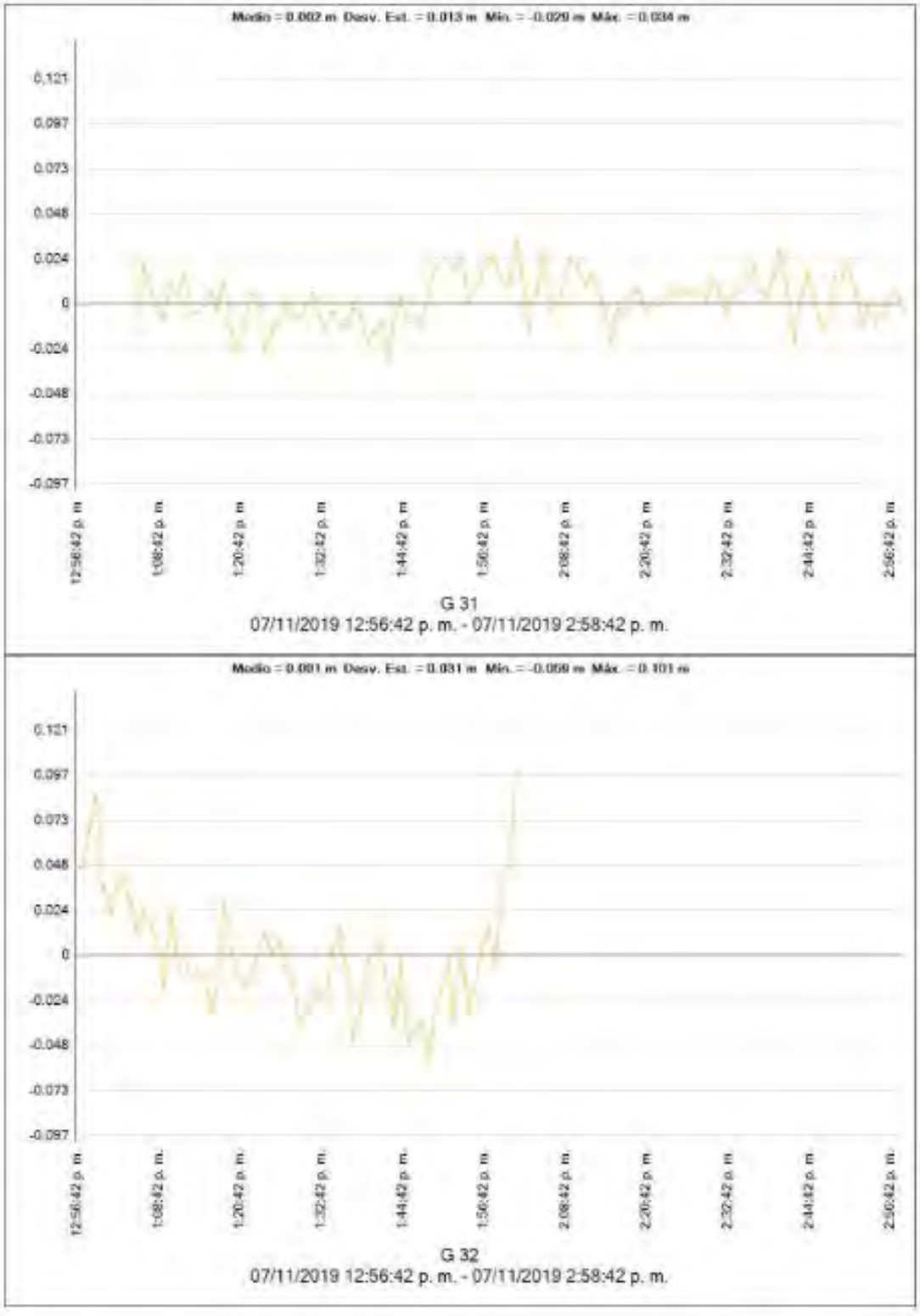
G 24
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.



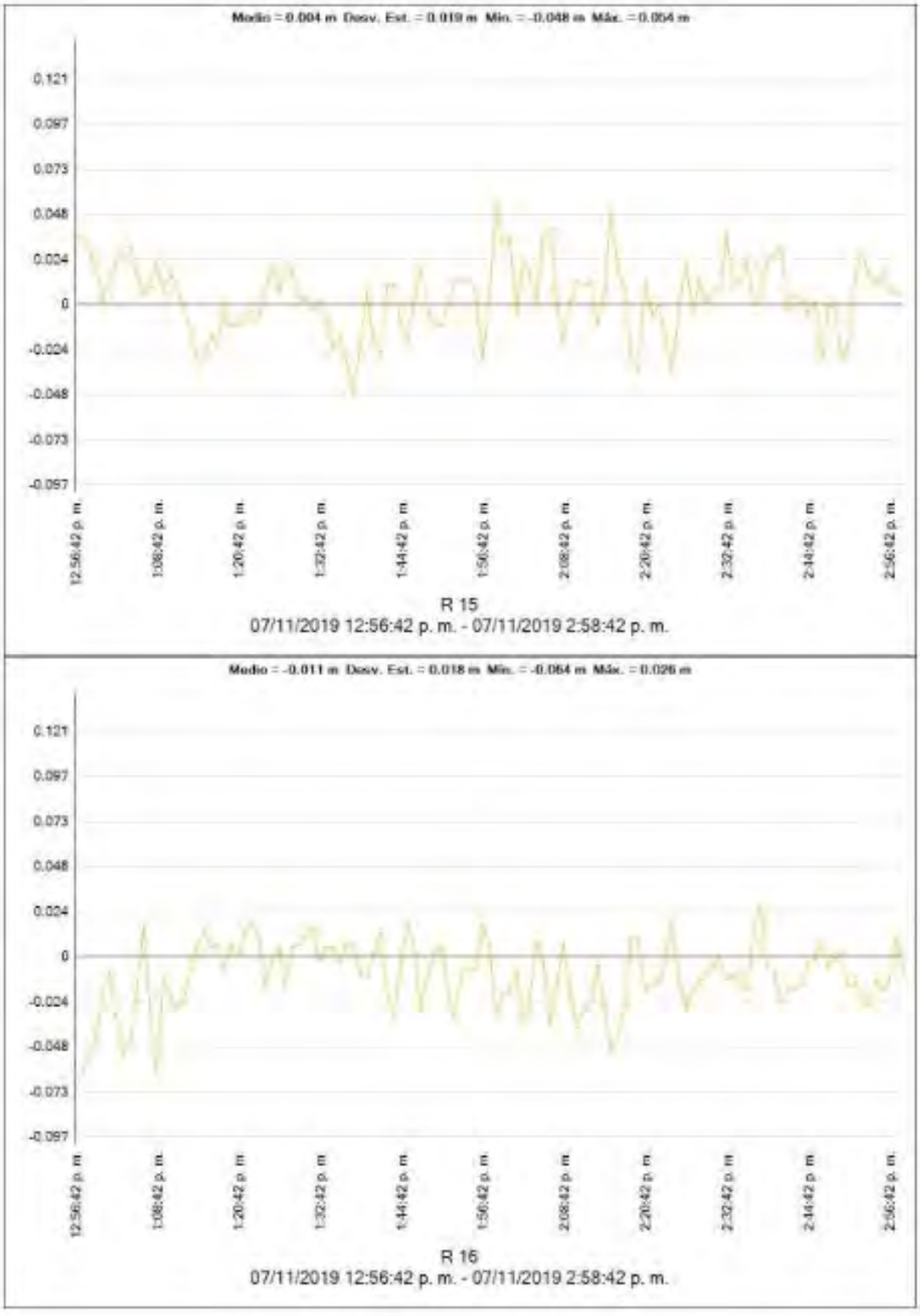
G 25
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

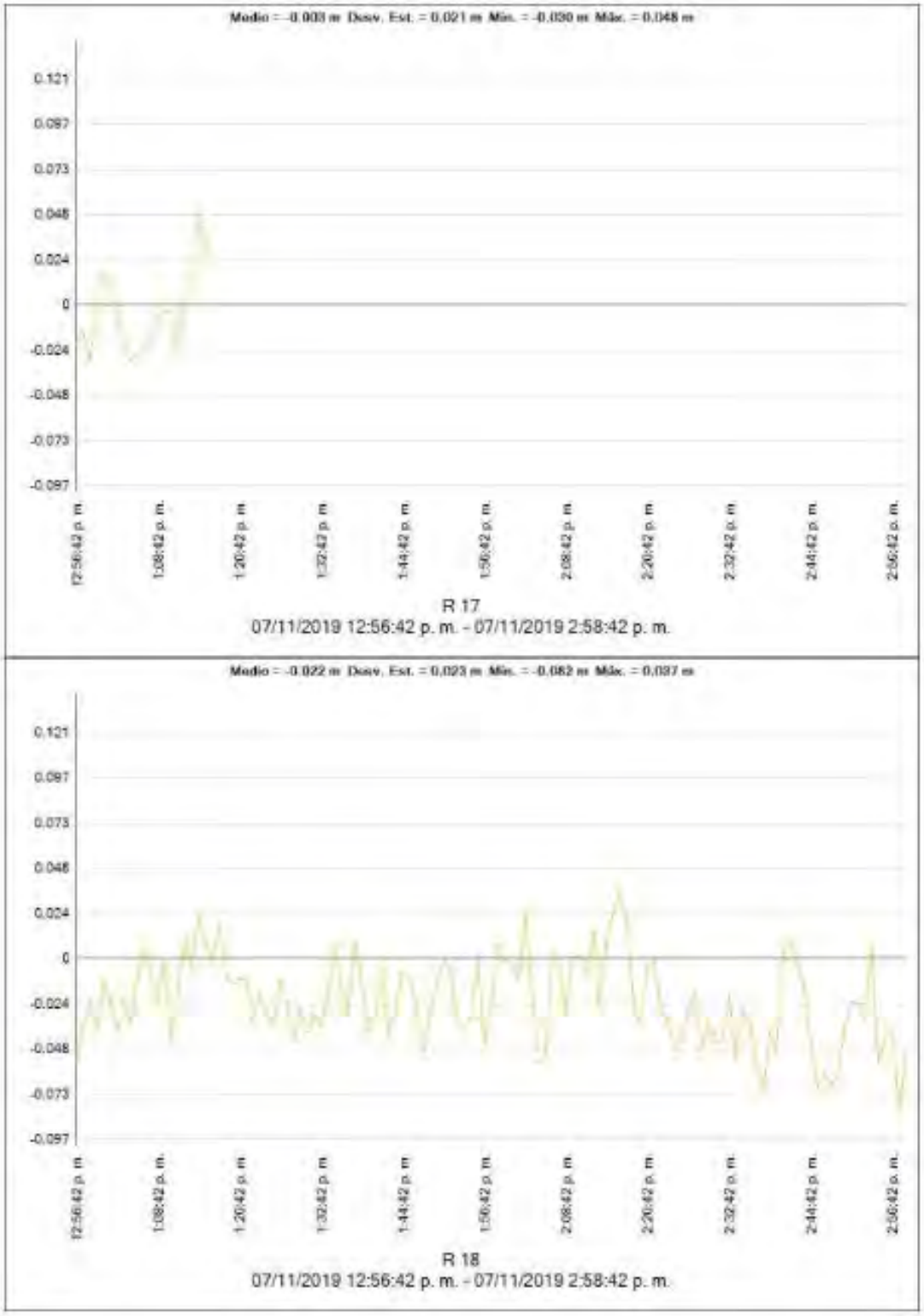

Medio = 0.001 m Desv. Est. = 0.017 m Mín. = -0.044 m Máx. = 0.038 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 26
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

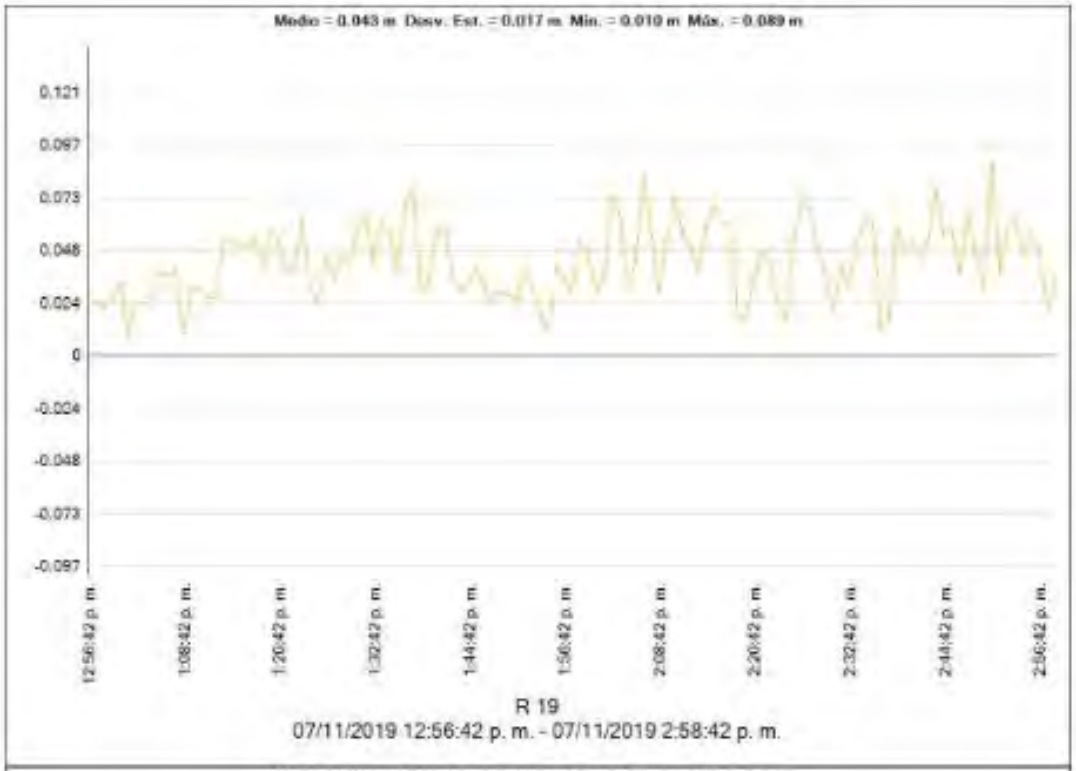

Medio = -0.005 m Desv. Est. = 0.017 m Mín. = -0.049 m Máx. = 0.036 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 29
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

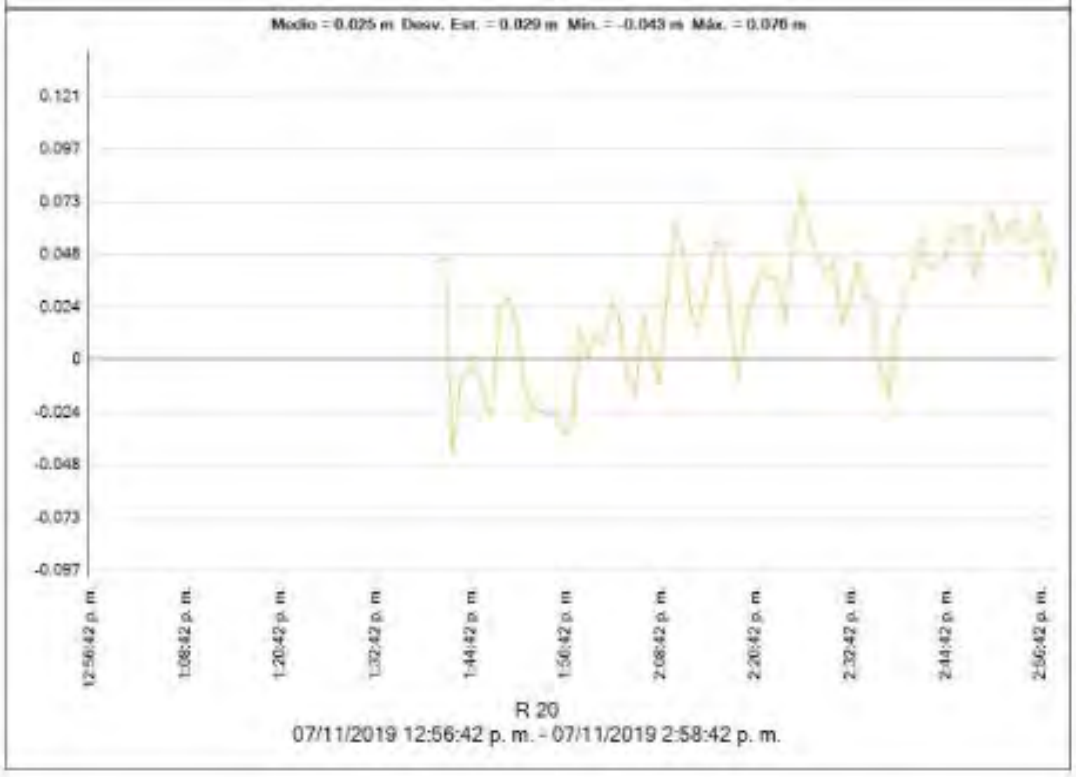

Medio = 0.002 m Desv. Est. = 0.013 m Mín. = -0.029 m Máx. = 0.034 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 31
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.
Medio = 0.001 m Desv. Est. = 0.031 m Mín. = -0.059 m Máx. = 0.101 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
G 32
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = -0.017 m Desv. Est. = 0.018 m Mín. = -0.064 m Máx. = 0.018 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 9
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.
Medio = -0.017 m Desv. Est. = 0.045 m Mín. = -0.087 m Máx. = 0.096 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 14
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = 0.004 m Desv. Est. = 0.019 m Mín. = -0.048 m Máx. = 0.054 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 15
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.
Medio = -0.011 m Desv. Est. = 0.018 m Mín. = -0.064 m Máx. = 0.026 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 16
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = -0.003 m Desv. Est. = 0.021 m Mín. = -0.030 m Máx. = 0.048 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 17
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.
Medio = -0.022 m Desv. Est. = 0.023 m Mín. = -0.082 m Máx. = 0.037 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 18
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = 0.043 m Desv. Est. = 0.017 m Mín. = 0.010 m Máx. = 0.089 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 19
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.


Medio = 0.025 m Desv. Est. = 0.029 m Mín. = -0.043 m Máx. = 0.076 m
0.121
0.097
0.073
0.048
0.024
0
-0.024
-0.048
-0.073
-0.097
12:56:42 p. m.
1:08:42 p. m.
1:20:42 p. m.
1:32:42 p. m.
1:44:42 p. m.
1:56:42 p. m.
2:08:42 p. m.
2:20:42 p. m.
2:32:42 p. m.
2:44:42 p. m.
2:56:42 p. m.
R 20
07/11/2019 12:56:42 p. m. - 07/11/2019 2:58:42 p. m.

Estilo de procesamiento:

Máscara de elevación:	10°00'00.0"
Autoiniciar procesamiento:	Sí
Iniciar numeración automática de ID:	AUTO0001
Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Intervalo de procesamiento:	Automático
Forzar flotante:	No

Criterios de aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

12/11/2019 7:14:21 p. m.		Trimble Business Center

10.1.2 CERTIFICACION DE CALIBRACION DE EQUIPOS
SISTEMA GNSS (RECEPTOR) – TRIMBLE R8s

isetek s.a.
IMPORTACIONES, REPRESENTACIONES, VENTAS Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.

AV. ALBERTO ALEXANDER Nº 2201 - LINCE - LIMA - PERU
CENTRAL TELEFONICA: 205-3000 FAX: 472-2252
E-mail:gerencia@isetek.com.pe
http://www.isetek.com.pe

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 19-06143

CLIENTE: GRUPO MILENARIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION E.I.R.L.

EQUIPO: Receptor GPS
MARCA: Trimble
MODELO: R8S
SERIE: 5744R00709

FECHA DE REVISION : 14 – Jun - 2019

FECHA DE VENCIMIENTO: 13 – Jun- 2020

ISETEK S.A. Certifica que el equipo topográfico arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internaciones establecidos.

En las pruebas efectuadas en Post Proceso los equipos, estos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

Precisión Levantamiento GPS Post Proceso (Estatica de Alta Precisión)

HORIZONTAL	3 mm + 0.1 ppm RMS
VERTICAL	3.5 mm + 0.4 ppm RMS

CERTIFICADO POR	SELLO DE GARANTIA	FECHA DE EMISION
ING. ENRIQUE CORNEJO GARAY Gerente de Servicio Técnico		Junio 14, 2019

HOJA DE DATOS

Sistema Trimble R8 GNSS

Principales Características

Un receptor configurable que puede ampliarse a medida que cambian sus necesidades

Disponible en las siguientes configuraciones: posprocesamiento, solo base, solo móvil, o base y móvil

Sistema de satélites avanzado con tecnología Trimble 360

Incluye chips Trimble Maxwell 6 con 440 canales

Se integra fácilmente con las estaciones totales Trimble serie S y el sistema móvil para la adquisición de imágenes Trimble V10 Imaging Rover

Aplicaciones intuitivas de software de campo Trimble Access y software de oficina Trimble Business Center

UN RECEPTOR CONFIGURADO SEGÚN SUS NECESIDADES ACTUALES Y AMPLIABLE EN EL FUTURO

Durante más de 30 años, Trimble ha liderado la evolución de la tecnología de posicionamiento y conectado a todos el futuro. En vez de brindarle un sistema preconfigurado, el Trimble® R8s le proporciona todas las características y beneficios que usted necesita en un sistema ampliable y flexible. Nunca ha sido tan fácil diseñar un sistema a la medida de sus necesidades.

El Trimble R8s se integra fácilmente con las estaciones totales Trimble serie S y el innovador Trimble V10 Imaging Rover. Cree una solución completa combinando el receptor Trimble R8s con un controlador de Trimble que ejecute el software de campo Trimble Access™, y el software de oficina Trimble Business Center.

Configure y Amplíe con Facilidad

Con el Trimble R8s, es fácil y sencillo diseñar un receptor que se adecúe a las necesidades particulares de su trabajo. Elija la configuración que mejor se adapte a sus necesidades, ya sea posprocesamiento, base, móvil, o una combinación de funciones de receptor base y móvil. Una vez seleccionada la configuración deseada, podrá agregar opciones individuales adicionales para ampliar las prestaciones de su receptor.

El Trimble R8s es la última en cuanto a opciones de ampliación se refiere. El Trimble R8s podrá ampliarse a medida que cambien sus necesidades. Sencillamente agregue la funcionalidad deseada cuando la necesite.

Tecnología Trimble 360

Todos los receptores Trimble R8s son equipados con la potente tecnología de rastreo de satélites Trimble 360, la cual es compatible con las señales de todas las constelaciones existentes y planeadas y con todos los sistemas de aumentación. La tecnología Trimble 360 permite al receptor móvil GNSS extender su alcance y llegar a ubicaciones que antes eran inaccesibles a causa de una vegetación moderada u otros obstáculos. Esto se logra aprovechando señales de satélite adicionales.

El Trimble R8s incluye dos chips Maxwell™ 6 y 440 canales GNSS integrados. Cuenta de manera un juego completo de sistemas satelitales, incluyendo GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou y QZSS. Cuando se suma al protocolo de comunicación CMRx, que brinda una compresión de correcciones sin precedente, usted conseguirá el rendimiento de posicionamiento más confiable en una inversión que seguirá siendo productiva en el futuro a largo plazo.

Opciones de Comunicación y Acceso Remoto por Web UI

El receptor Trimble R8s GNSS brinda opciones de comunicación de datos integradas incluyendo la radio UHF de banda ancha o el módem celular 3G.

La exclusiva tecnología Web UI de Trimble elimina la necesidad de tener que desplazarse para hacer un control rutinario de los receptores de la estación base. Solo tiene que evaluar la condición y el estado de los receptores base y configurarlos sencillamente desde la oficina. Incluso puede descargar datos brutos GNSS a través de Web UI para el posprocesamiento, y diversos viajes adicionales al campo.

La Solución Completa

Cree una solución de campo líder de la industria combinando el receptor Trimble R8s GNSS con el potente controlador de Trimble cargado con el software de campo de fácil uso Trimble Access.

El software de campo Trimble Access brinda los procedimientos y funciones que simplifican su trabajo diario. Los módulos de flujos de trabajo simplificados, tales como Carreteras, Control, Minas, y Túneles guían a los usuarios hacia flujos de trabajo específicos para los tipos de proyectos con los que trabaja por lo que puede hacer el trabajo más rápido. Las empresas topográficas también pueden implementar flujos de trabajo únicos aprovechando la capacidad de personalización que brinda el kit para desarrollo de software Trimble Access Software Development Kit (SDK).

De regreso en la oficina, Trimble Business Center le permite verificar, procesar y ajustar sus datos con confianza. Independientemente de la solución Trimble que use en el campo, podrá confiar en el software de oficina Trimble Business Center para generar resultados líderes de la industria.

Aplicación Móvil de Trimble: Una Nueva Manera de Capturar Datos Brutos GNSS Rápidamente

La aplicación Trimble TI, Android brinda una interfaz móvil, simple y de fácil uso para capturar datos brutos GNSS estáticos para posprocesamiento, sin necesidad de tener que usar un controlador Trimble con el software de campo Trimble Access. Esta aplicación gratuita puede obtenerse de la tienda Google Play Store y funciona en las tabletas y teléfonos inteligentes de Android.



Trimble



HOJA DE DATOS

Sistema Trimble R8s GNSS

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO[1]

Mediciones

- GNSS de Trimble personalizado, Trimble Maxwell 6 montado con ASIC cableado
- Apoyo a la evolución futura a largo plazo con el sistema Trimble 360
- Compatible con la red de actualización para modelos de pseudodistancia GNSS
- Certificado datos de medidas de pseudodistancia en bandas para lograr un bajo ruido, poca entrada por trayectoria múltiple y una corrección de ángulo de bajo rango y respuesta de alta dinámica
- Antenas de fase compacta GNSS de muy bajo ruido con una precisión de ±1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Las mejores señales serán rastreadas en <60 s
- Protocolo horizontal de sesión de baja elevación de Trimble
- Las señales de satélite actuales se rastrean simultáneamente:
  - GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2L, L5
  - GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3
  - BeiDou: B1, B2, B3
  - SBAS: L1 C/A, L5 para satélites SBAS compatibles con L5I
  - Galileo: E1, E5A, E5B
  - IRNSS: L5
  - QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5
- SBAS: QZSS, WAAS, EGNOS, GAGAN
- Velocidad de posicionamiento: 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, y 20 Hz

RENDIMIENTO DE POSICIONAMIENTO[2]

Posicionamiento GNSS diferencial de código

Horizontal	0,25 m + 1 ppm RMS
Vertical	0,50 m + 1 ppm RMS
Precisión de posicionamiento DGPS diferencial[3]	típico <5 m 3DRMS

Medición GNSS estática

Estático de alta precisión

Horizontal	3 mm + 0,1 ppm RMS
Vertical	3,5 mm + 0,4 ppm RMS

Estático y estático rápido

Horizontal	3 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	5 mm + 0,5 ppm RMS

Medición GNSS cinemática con programa ocupación [FIX]

Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Vertical	15 mm + 1 ppm RMS

Medición cinemática en tiempo real

Línea base simple de menos de 30 km

Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Vertical	15 mm + 1 ppm RMS

RTK de red

Horizontal	8 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	15 mm + 0,5 ppm RMS
Tiempo de inicialización[4]	Típico de 10 segundos
Confiabilidad en la inicialización[5]	Típico de >99,9%

HARDWARE

Especificaciones físicas

Dimensiones	19 cm x 15,4 cm con las conexiones incluidas
Peso	1,52 kg con batería interna, radio interna, y antena 2,89 kg con los componentes de arriba más el plato de contención y la radio interna
Temperatura de funcionamiento[6]	-40° C a +65° C (-40° F a +149° F)
Temperatura de almacenamiento	-40° C a +75° C (-40° F a +167° F)
Humedad	100%, con condensación
Protección contra la intrusión de agua y partículas	IP67 A prueba de polvo, protegido al sumergirse temporalmente a una profundidad de 1 m
Golpes y vibraciones	Ha sido probado y cumple con los siguientes estándares mediante ensayos:
Golpes	Apagado: Ha sido diseñado para sobrevivir caídas de hasta 2 m sobre hormigón. Encendido: de dentro de cabina hasta 40 G, 10 ms/g
Vibraciones	MIL-STD-810F, FIG 514.5C-1

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

- Entrada de alimentación externa de 11 a 28 V DC con protección contra sobretensión en el puerto 1 (hasta de 7 pines)
- Batería de ión litio recargable, extraíble de 7,4 V, 2,8 Ah
- El consumo de potencia es de <3,2 W en modo móvil RTK con radio interna y Bluetooth® en uso[7]
- Tiempo de funcionamiento con batería interna[8]
  - Ciclos de solo recepción de 400 MHz: 5,0 horas
  - Ciclos de recepción/transmisión de 450 MHz de 1 W: 2,5 horas
  - Ciclos de recepción móvil: 4,0 horas

COMUNICACIONES Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

- Serial: Salida de 3 cables (Lemo de 7 pines en Puerto 1, Serie RS-232 compatible en el puerto 2 (Dude de 9 pines)
- Módem de radio[9]: receptor/transmisor de banda ancha de 450 MHz, sellado, totalmente integrado, con un rango de frecuencia de 403 MHz a 473 MHz, compatible con los protocolos de radio Trimble, Pacific Crest, y SATEL
  - Potencia de transmisión: 0,5 W
  - Alcance: 3,5 mi típico / 10 mi óptimo
- Celular: opción de modem GSM/GPRS/EDGE/UMTS/HSPA+ interno completamente integrado y hermético. Compatible con dúal por conmutación de circuitos (CSD) y datos por conmutación de paquetes. Operación global:
  - UMTS/HSPA+ pentabanda (850/800, 900, 1900, y 2100 MHz)
  - GSM/GPRS/EDGE cuatribanda (850, 900, 1800, y 1900 MHz)
- Bluetooth: puerto de comunicaciones de 2,4 GHz totalmente integrado y sellado (Bluetooth)®
- Dispositivos de comunicación externos para conexiones opcionales en los puertos serial y Bluetooth
- Almacenamiento de datos: Memoria interna de 64 MB, 960 horas de observables registrados (antes: 1,2 MB Atlas), en función del registro de datos de 14 satélites a intervalos de 15 segundos

Formatos de datos

- Entrada y salida de CMR+, CMR, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1
- Salida de 25 mensajes NMEA, salida de mensajes GSOF, RT17 y RT27, compatible con BINEX y partidario sustituto

Ayuda

- Ofrece una sencilla configuración, operación, estado y transferencia de datos
- Accesible por serial y Bluetooth

Controladores de Trimble compatibles[10]

- Trimble TSCe, Trimble Slate, Trimble CU, eléctrico Trimble Tablet PC

CERTIFICACIÓN

Sección 15 de la FCC (dispositivo de la clase B), Secciones 15.247 y 90, ICES-003, RSS-210 y RSS-119, CE Mark, C-Tick, Bluetooth EPL

CE C Bluetooth

ALLTERRA

AllTerra Ibérica S.L.U.
C/Dublín, 1 Planta 1
Polígono Europolis
28232 Las Rozas (Madrid)
Tel.: +34 902 90 40 75
Fax: +34 916 370 098
www.allterra-iberica.es

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Navigation Limited
10368 Westmoor Dr
Westminster CO 80021
ESTADOS UNIDOS

EUROPA
Trimble Germany GmbH
An der Trift 75
D-65779 Kelkheim
ALEMANIA

ASIA-PACÍFICO
Trimble Navigation
Singapore Pty Limited
80 Marine Parade Road
#22-06, Parkway Parade
Singapore 449269
SINGAPUR

Trimble

SISTEMA DRONE - RPAS DJI Phantom 4 RTK

Especificaciones Técnicas del Drone DJI Phantom 4 RTK

AERONAVES

Peso de despegue	1391 g
Distancia diagonal	350 mm
Altura máx. de servicio sobre el nivel del mar	6000 m (19685 pies)
Velocidad máx. en ascenso	6 m/s (vuelo automático); 5 m/s (control manual)
Velocidad máx. en descenso	3 m/s
Velocidad máx.	50 km/h (31 mph) (modo P) 58 km/h (36 mph) (modo A)
Tiempo máx. de vuelo	30 minutos aprox.
Rango de temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (32 a 104 °F)
Frecuencia de funcionamiento	2.400 GHz a 2.483 GHz (Europa, Japón, Corea) 5.725 GHz a 5.850 GHz (Estados Unidos, China)
Transmisión de potencia (PIRE)	2.4 GHz CE (Europa) / MIC (Japón) / KCC (Corea): < 20 dBm5.8 GHz SRRC (China) / FCC (Estados Unidos) /NCC (Taiwan, China): < 26 dBm
Rango de precisión de vuelo estacionario	RTK activado y funcionando correctamente: Vertical: ±0.1 m; Horizontal: ±0.1 mRTK desactivado Vertical: ±0.1 m (con posicionamiento visual); ±0.5 m (con posicionamiento GNSS) Horizontal: ±0.3 m (con posicionamiento visual); ±1.5 m (con posicionamiento GNSS)
Desvío de posición de imagen	Para compensar la diferencia entre el centro de la cámara y el centro de fase de la antena D-RTK, se ha realizado un ajuste (36, 0 y 192 mm) a las coordenadas de la imagen en formato Exif. Los ejes positivos x, y, z del cuerpo de la aeronave apuntan al frente, a la derecha y hacia abajo de la aeronave respectivamente.

FUNCIONES DE CARTOGRAFÍA

Precisión de cartografía**	La precisión de la cartografía cumple los requisitos exigidos para la Clase III de los estándares de precisión para ortofotografías digitales de la ASPRS ** La precisión real dependerá de las condiciones de iluminación y de los patrones del suelo, la altitud de la aeronave, el software de cartografía utilizado y otros factores externos de la grabación.
Tamaño de pixel del suelo (GSD)	(H/36.5) cm/pixel, Donde H es la altitud de la aeronave relativa a la escena grabada (expresada en metros)
Eficiencia de recogida de datos	Área de operación máx. aproximada de 1 km² para un solo vuelo (a una altitud de 182 m, por ejemplo, con un GSD de aprox. 5 cm/pixel, cumpliendo los requisitos de la Clase III de los estándares de precisión para ortofotografías digitales de la ASPRS.

SISTEMA DE VISIÓN

Rango de velocidad	≤ 50 km/h (31 mph) a 2 m (6.6 pies) del suelo con iluminación adecuada
Rango de altitud	0 – 30 m (0 – 33 pies)
Rango de operación	0 – 30 m (0 – 33 pies)
Rango de detección de obstáculos	0.7 -30 m (2 – 98 pies)
Campo de visión	Delantero/Trasero: 60° (horizontal), ±27° (vertical) Inferior: 70° (delantero y trasero), 50° (lateral)
Frecuencia de detección	Delantera/Trasera: 10 Hz; Inferior: 20 Hz
Entorno operativo	Superficies con patrones definidos y una iluminación adecuada (> 15 lux)

CÁMARA

Sensor	1" CMOS Píxeles efectivos: 20M
Objetivo	FOV 84° 8.8 mm / 24 mm (formato equivalente a 35 mm) f/2.8 – f/11, enfoque a 1 m – ∞
Rango ISO	Video: 100 – 3200 (auto) 100 – 6400 (manual)Fotografía: 100 – 3200 (auto) 100 – 12800 (manual)
Velocidad obturador mecánico	8 – 1/2000 s
Velocidad obturador electrónico	8 – 1/8000 s
Tamaño Máx. de Imagen	4864×3648 (4:3); 5472×3648 (3:2)
Modos de Video	H.264, 4K: 3840×2160 30p

Formatos de fotografía	JPEG
Formatos de vídeo	MOV
Sistemas de archivo compatibles	FAT32 (≤ 32 GB); exFAT (> 32 GB)
Tarjetas SD compatibles	microSD, Capacidad Máx.: 128 GB. Velocidad de escritura ≥15MB/s, necesario clase 10 o UHS-1
Rango de temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (32 a 104 °F)

BATERÍA DE VUELO INTELIGENTE (PH4-5870 MAH – 15.2 V)

Capacidad	5870 mAh
Voltaje	15.2 V
Tipo de batería	LiPo 4S
Energía	89.2 Wh
Peso neto	468 g
Rango de temperatura de carga	-10° to 40 °C (14° to 104 °F)
Potencia de carga máx.	160 W

PUERTO DE CARGA DE BATERÍAS INTELIGENTES (WCH2)

Voltaje de entrada	17.3 – 26.2 V
Voltaje y corriente de salida	8.7 V, 6 A; 5 V, 2 A
Temperatura de funcionamiento	5 to 40 °C (41° to 104 °F)

FUNCIONES DE CARTOGRAFÍA

Precisión de cartografía**	La precisión de la cartografía cumple los requisitos exigidos para la Clase III de los estándares de precisión para ortofotografías digitales de la ASPRS ** La precisión real dependerá de las condiciones de iluminación y de los patrones del suelo, la altitud de la aeronave, el software de cartografía utilizado y otros factores externos de la grabación.
Tamaño de píxel del suelo (GSD)	(H/36.5) cm/píxel. Donde H es la altitud de la aeronave relativa a la escena grabada (expresada en metros)
Eficiencia de recogida de datos	Área de operación máx. aproximada de 1 km² para un solo vuelo (a una altitud de 182 m, por ejemplo, con un GSD de aprox. 5 cm/píxel, cumpliendo los requisitos de la Clase III de los estándares de precisión para ortofotografías digitales de la ASPRS.

SISTEMA DE VISIÓN

Rango de velocidad	≤ 50 km/h (31 mph) a 2 m (6.6 pies) del suelo con iluminación adecuada
Rango de altitud	0 – 30 m (0 – 33 pies)
Rango de operación	0 – 30 m (0 – 33 pies)
Rango de detección de obstáculos	0.7 -30 m (2 – 98 pies)
Campo de visión	Delantero/Trasero: 60° (horizontal), ±27° (vertical) Inferior: 70° (delantero y trasero), 50° (lateral)
Frecuencia de detección	Delantera/Trasera: 10 Hz; Inferior: 20 Hz
Entorno operativo	Superficies con patrones definidos y una iluminación adecuada (> 15 lux)

CÁMARA

Sensor	1" CMOS Píxeles efectivos: 20M
Objetivo	FOV 84° 8.8 mm / 24 mm (formato equivalente a 35 mm) f/2.8 – f/11, enfoque a 1 m – ∞
Rango ISO	Vídeo: 100 – 3200 (auto) 100 – 6400 (manual)Fotografía: 100 – 3200 (auto) 100 – 12800 (manual)
Velocidad obturador mecánico	8 – 1/2000 s
Velocidad obturador electrónico	8 – 1/8000 s
Tamaño Máx. de Imagen	4864×3648 (4:3); 5472×3648 (3:2)
Modos de Vídeo	H.264, 4K: 3840×2160 30p
Formatos de fotografía	JPEG
Formatos de vídeo	MOV
Sistemas de archivo compatibles	FAT32 (≤ 32 GB); exFAT (> 32 GB)
Tarjetas SD compatibles	microSD, Capacidad Máx.: 128 GB. Velocidad de escritura ≥15MB/s, necesario clase 10 o UHS-1
Rango de temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (32 a 104 °F)

BATERÍA DE VUELO INTELIGENTE (PH4-5870 MAH – 15.2 V)

Capacidad	5870 mAh
Voltaje	15.2 V
Tipo de batería	LiPo 4S
Energía	89.2 Wh
Peso neto	468 g
Rango de temperatura de carga	-10° to 40 °C (14° to 104 °F)
Potencia de carga máx.	160 W

PUERTO DE CARGA DE BATERÍAS INTELIGENTES (WCH2)

Voltaje de entrada	17.3 – 26.2 V
Voltaje y corriente de salida	8.7 V, 6 A; 5 V, 2 A
Temperatura de funcionamiento	5 to 40 °C (41° to 104 °F)

GNSS

Módulo GNSS de alta sensibilidad y frecuencia única	GPS + BeiDou + Galileo (Asia); GPS + GLONASS + Galileo (otras regiones)
GNSS RTK de alta precisión multisistema y multifrecuencia	Frecuencia utilizada: GPS: L1/L2; GLONASS: L1/L2; BeiDou: B1/B2; Galileo: E1/E5aTiempo de primer posicionamiento: < 50 sVertical 1.5 cm + 1 ppm (Media cuadrática); Horizontal 1 cm + 1 ppm (Media cuadrática) 1 ppm indica un incremento del error de 1 mm por cada 1 km de movimiento de la aeronave.

ESTABILIZADOR

Estabilización	3 ejes (inclinación, rotación y giro)
Inclinación	-90° a +30°
Velocidad angular máx. controlable	90°/s
Intervalo de vibración angular	±0.02°

INFRARROJOS

Rango de detección de obstáculos	0.2 – 7 m (0.6 – 23 pies)
Campo de visión	70° (horizontal) ±10° (vertical)
Frecuencia de detección	10 Hz
Entorno operativo	Superficie con reflexión difusa y reflectividad > 8% (como paredes, árboles, personas, etc)

CONTROL REMOTO

Frecuencia de funcionamiento	2.400 – 2.483 GHz (Europa, Japón, Corea del Sur) 5.725 – 5.850 GHz (China, Estados Unidos)
Transmisión de potencia (PIRE)	2.4 GHz CE / MIC / KCC: < 20 dBm5.8 GHz SRRC / FCC: < 26 dBm
Distancia de Transmisión Máx	FCC: 7 km (4.3 millas); SRRC / CE / MIC / KCC: 5 km (3.1 millas) (Sin obstáculos, libre de interferencias)
Consumo eléctrico	16 W (valor medio)
Pantalla	Pantalla de 5.5 pulgadas, 1920×1080, 1000 cd/m², sistema Android Memoria: 4 GB RAM + 16 GB ROM
Rango de temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (32 a 104 °F)

PUERTO DE CARGA DE BATERÍAS DE VUELO INTELIGENTE (PUERTO DE CARGA DE BATERÍAS PHANTOM 4)

Voltaje	17.5 V
Rango de temperatura de funcionamiento	5 a 40 °C (41° a 104 °F)
Capacidad	4920 mAh
Voltaje	7.6 V
Tipo de batería	LiPo 2S
Energía	37.39 Wh
Temperatura de funcionamiento	-20 a 40 °C (-4 to 104 °F)

ADAPTADOR DE ALIMENTACIÓN (PH4C160)

Voltaje	17.4 V
Potencia nominal	160 W

PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones | Viceministerio de Transportes | Dirección General de Aeronáutica Civil

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Lima, 05 JUN. 2019

OFICIO N° 694 -2019-MTC/12.07

Señor
YULIANO YOSET MADERA GIBAJA
Representante Legal
GMC GRUPO EMPRESARIAL S.A.C.
Av. La Justicia H-9 4to nivel, Urb. San Francisco - Wanchaq
Cusco

Presente.-

Ref.: SOLICITUD – S/N (E-150718-2019)

Dirijo el presente en atención al documento de la referencia a fin de hacer entrega de la Tarjeta de Registro RPAS. N° 00897, la misma que se otorga en base a la Norma Técnica Complementaria NTC: 001-2015 "Requisitos para las Operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia" de su representada, debidamente aprobadas por la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones.

Es preciso señalar que, su representada debe cumplir los requisitos establecidos en el punto 8. (c) de la NTC: 001-2015, para realizar operaciones (usos) diferentes a la práctica aerodeportiva o recreativa.

Atentamente,

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

LUIS NÚÑEZ VIDAL
Director de Certificaciones y Autorizaciones
Dirección General de Aeronáutica Civil

REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAÚTICA CIVIL

I. TARJETA DE REGISTRO DEL RPAS **Nº 00897**

II. GMC GRUPO EMPRESARIAL S.A.C.

III. Tipo de Documento: RUC

IV. Nº de Documento: 20604493103

V. TIPO PRACTICA: Otro distinto a la práctica aerodeportiva o recreativa

VI. INFORMACION TECNICA RPAS

Marca DJI **Modelo** PHANTOM 4

Pais de Fabricacion CHINA **Número Serie:** 0V2DG4L0A30051

Tipo de Motores: ELECTRICOS

Cantidad de Motores: 4

Fecuencia de Control: 2.400 - 5.850 GHZ

Masa(peso) máxima de despegue: 1.391 KG.

Autonomía: 31 minutos

VII. EQUIPO INCORPORADO

	Disponibl	Marca /Tipo
GPS:	✓	GPS / GLONASS
Paracaídas de emergencia:		
Cámara de video:	✓	DJI PHANTOM 4
ATC transponder:		
Otros equipos incorporados:		

LUIS NÚÑEZ VIDAL
Director de Certificaciones y Autorizaciones
Dirección General de Aeronáutica Civil

Fecha de Emisión: 03/06/2019 **Director de Certificaciones y Autorizaciones**

Cualquier alteración reproducción o mal uso de esta tarjeta será sancionado de

10.2 ESTUDIO GEOTECNICO

10.2.1 PERFIL ESTRATIGRAFICO EN LINEA DE CONDUCCION

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 CAPTACION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Estrato compuesto de suelo organico color negro con presencia de raices.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50		Limo arcilloso color negro en estado saturado de consistencia blanda presenta gravas con tamaños desde 5mm a 1/2" y boloneria con diametros de 3" a 8", el estrato presenta raices y suelo organico.	M-2	---	---	---	---	---	ML	---
0.60 0.70		Grava mal gradada de clastos redondeados con tamaños de 1" a 3" envuelta en una matriz con arenas y limos de color marron oscuro en estado humedo, presenta una consistencia suelta el estrato presenta una humedad alta (saturado).	M-3	% GRAV % ARE % FIN	55.41% 37.68% 6.90%	NP	NP	NP	GP-GM	---
0.80 0.90		Material en descomposicion turba de color negro con presencia de raices en estado saturado	M-4	---	---	---	---	---	---	---
1.00		Estrato rocoso correspondiente a una arenisca roja de grano medio a fino.								

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
Se evidencia la presencia de agua sub terranea a la profundidad de - 0.80 m.

REGISTRO DE EXCAVACION: C-02 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Estrato compuesto de arcilla con gravas de clastos sub angulosos y sub redondeados, se aprecia raices hasta 0.20 m, suelo de color pardo amarillento de consistencia media en estado seco.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80		Arcilla de plasticidad baja a media con arena y presencia de gravas con clastos sub angulosos y sub redondeados con tamaños hasta de 1 1/2", presenta una coloracion marrón claro y de consistencia compacta.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	16.07% 15.58% 67.35%	28.85	19.54	9.32	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
La excavacion se detuvo por la resistencia alta que presentaba el suelo, y 3 m mas adelante se observó un corte donde el suelo presenta carcateristicas similares a la encontrada con una altura de 2.50 m.

REGISTRO DE EXCAVACION: C-03 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Capa compuesto por tierra organica color negro, suelo arcilloso.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.50 0.60 0.70 0.80		Arena arcillosa con granos de media a fina en estado saturado con intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 2" a 4", presenta una compasidad media a suelta,	M-2	% GRAV % ARE % FIN	26.94% 54.26% 18.8%	19.77	12.20	7.57	SC	---
0.90 1.00		Arena media a fina con intercalaciones de gravas sub angulosas y sub redondeadas, presenta una compasidad suelta, estrato de color plomo por la presencia de una arcilla blanca.	M-3	----	---	---	---	---	---	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

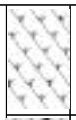
REGISTRO DE EXCAVACION: C-04 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20		Estrato compuesto por cobertura vegetal y tierra color negro con presencia de bolones de 4" a 6".	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80		Grava arcillosa de clastos sub redondeados y sub angulosos con intercalaciones de arena de color rojo en estado humedo, los clastos presentan diametros de 2" a 3" con una compasidad media a suelta.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	55.41% 37.68% 6.90%	24.18	15.32	8.86	GC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

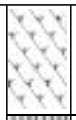
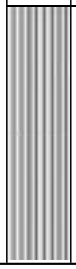
REGISTRO DE EXCAVACION: C-05 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Estrato compuesto por cobertura vegetal y tierra color negro con presencia de bolones de 4" a 6".	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90		Grava arcillosa con arena de clastos sub redondeados y sub angulosos con intercalaciones de arena de color rojo en estado humedo, los clastos presentan diametros de 2" a 3" con una compasidad media a suelta.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	35.86% 35.28% 28.86%	26.59	17.35	9.24	GC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

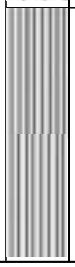
REGISTRO DE EXCAVACION: C-06 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Suelo arcilloso colo rojo con presencia de raices hasta 0.20 m	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arcilla limosa con arena de plasticidad baja e intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 1/2", coloracion marron claro de consistencia media a baja en estado humedo a seco.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	8.44% 32.67% 58.88%	35.61	15.56	20.05	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

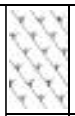
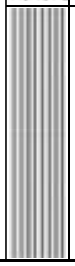
REGISTRO DE EXCAVACION: C-07 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Suelo arcilloso colo rojo con presencia de raices hasta 0.20 m.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arcilla limosa con arena de plasticidad baja e intercalaciones de gravas con tamaño maximo de 1/2", coloracion marron claro de consistencia media a baja en estado humedo a seco.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	9.44% 36.53% 54.03%	39.31	17.70	21.62	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

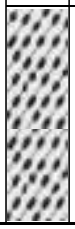
REGISTRO DE EXCAVACION: C-08 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Estrato arcilloso de color rojo con presencia de raices hasta 0.20 m.	M-1	---	---	---	---	---	CL	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arcilla limosa con intercalaciones de arena de color marrón oscuro en estado húmedo, presenta una consistencia media y la presencia de gravas en un 10% con particulas de 1/2" a 1".	M-2	% GRAV % ARE % FIN	8.88% 34.36% 56.77%	27.20	16.16	11.04	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-09 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Suelo agricola tierra negra, suelo compuesto por limo arcilloso de color pardo calro, material suelto con presencia de gravillas de 1/2".	M-1	---	---	---	---	---	CL	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Grava arcillosa con arena, con particulas de clastos sub redondeados con presencia de boloneria de 3" a 12" y rocas redondeadas, presenta una coloracion marron ocuro en estado humedo, compasidad media a suelta.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	62.98% 22.55% 14.47%	28.00	15.40	12.60	GC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-10 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Suelo agricola tierra negra, suelo compuesto por limo arcilloso de color pardo claro, material suelto con presencia de gravillas de 1/2".	M-1	---	---	---	---	---	CL	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Grava arcillosa con arena, particulas de clastos sub redondeados con presencia de boloneria de 3" a 12" y rocas redondeadas.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	59.22% 22.90% 17.88%	29.04	18.52	19.51	GC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-11 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Capa de suelo agricola de color negro con presencia de raices, suelo con gravas y arenas.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arena arcillosa de color marrón oscuro con intercalaciones de gravas de clastos redondeados con tamaño máximo de 2", suelo en estado húmedo con una consistencia suelta.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	18.29% 53.44% 28.27%	37.11	23.46	13.65	SC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-12 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Capa de suelo agrícola de color negro con presencia de raices, suelo con gravas y arenas.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arcilla de plasticidad media a baja de color pardo claro de consitencia blanda con presencia de arenas medias a finas.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	11.09% 38.38% 50.53%	29.04	16.77	12.26	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-13 LINEA DE CONDUCCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Capa de suelo agricola de color rojo con presencia de raices, suelo con gravas y arenas	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arena arcillosa de color rojo, presenta una compasidad media en estado húmedo, presenta una resistencia en seco bajo.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	12.16% 38.75% 48.99%	23.46	14.36	9.09	SC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

10.2.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO EN LINEA DE DISTRIBUCION

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 – 0.80		Capa de relleno constituido por restos de materiales de construccion y presencia de raices	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.90 – 1.40		Arcilla de media a baja plasticidad color pardo claro en estado humedo, con presencia de suelo organico y raices, estrato de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	CL	---
1.50 – 3.00		Arena arcillosa con limos de color pardo claro, estado saturado y presencia de particulas de grava con tamaños de hasta 4", presenta una compasidad suelta.	M-3	% GRAV % ARE % FIN	42.09% 43.39% 14.52%	20.68	15.15	5.53	SC-SM	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
Se evidencia la presencia de agua sub terranea a la profundidad de - 1.80 m, pero luego el pozo se llenó hasta la profundidad de -0.60

REGISTRO DE EXCAVACION: C-02 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30		Suelo constituido por tierra organica de color negro, presencia de raices.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80		Arcilla arenosa con intercalaciones de grava con particulas de diametro de 3", presentan una humedad alta de consistencia blanda de color marron oscuro, se aprecia raices y la presencia de turba en un 10% a 20%.	M-2	-	-	-	-	-	-	---
0.90 1.00 1.10		Arcilla de baja plasticidad con arena y gravas en estado humedo de consistencia media a blanda de color marron claro con presencia de boloneria de 5" a 12" en un 5%.	M-3	% GRAV % ARE % FIN	23.17% 23.01% 53.82%	31.13	15.06	16.07	CL	—

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-03 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20		Relleno compuesto de materiales de construccion envuelta en una matriz arcilla limosa	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Arcilla de baja plasticidad de color negro con presencia de raices y materia organica, presenta humedad media y consistencia blanda.	M-2	---	---	-	-	-	---	---
1.60 1.70 1.80		Arcilla de baja plasticidad de color plomo lila con presencia de gravillas de 1/2" presenta una plasticidad media a alta, presenta una consistencia blanda con intercalaciones de material organica color negro y de consistencia plastica.	M-3	% GRAV % ARE % FIN	6.15% 41.54% 52.31%	20.75	13.50	7.25	CL	---
1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40		Arena arcillosa con particulas de grano medio a fino de color marron oscuro en estado humedo, presenta una compasidad suelta.	M-4	% GRAV % ARE % FIN	23.05% 56.49% 20.46%	26.34	15.68	10.66	SC	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-04 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50		Capa de relleno compuesto de raices, materiales de construccion, cobertura vegetal	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20		Arcilla de plasticidad media a alta de color plomo, con presencia de gravas con intercalaciones de suelo organico.	M-2	---	---	---	---	---	CL	---
1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00		Estrato de turba con material arcilloso de color negro de consistencia blanda, presencia de vegetales en descomposicon y raices con olor a descomposicion.	M-3	---	---	---	---	---	Pt	---

***** Fin de excavación *****

REGISTRO DE EXCAVACION: C-05 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Relleno con material contaminado, presencia de materiales de construccion envuelta en un suelo arcilla limosa con arena y gravas sub angulosas de hasta 3" de consistencia media a baja.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00		Tierra negra con intercalaciones de arcilla color plomo de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	Pt	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-06 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80		Relleno con material contaminado, presencia de materiales de construccion envuelta en un suelo arcilla limosa con arena y gravas sub angulosas de hasta 3" de consistencia media a baja.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00		Turba con arcilla de color negro presencia de materiales en descomposicion	M-2	---	---	----	---	---	Pt	---

***** Fin de excavación *****

REGISTRO DE EXCAVACION: C-07 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10		Capa de tierra vegetal de color negro	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.20 0.30 0.40 0.50 0.60		Arcilla con gravas y arenas de color pardo claro, con exceso de raices con humedad media y de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	CL	---
0.70 0.80 0.90 1.00 1.10		Arena de grano fino a media con intercalaciones de arcilla color marron oscuro, presenta una compasidad suelta con mezcla de suelo organico en un 15% a 20%.	M-3	---	---	---	---	---	SM	---
1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00		Suelo arcilloso con arena, mezclado con suelo organico de color negro, de consistencia blanda	M-5	---	---	---	---	---	---	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-08 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 – 0.80		Capa de Relleno con presencia de suelo vegetal, raices y materiales de construccion	M-1	---	---	---	---	---	CL	---
0.90 – 2.00		Turba de color negro y materiales en descomposicion	M-2	----	---	---	---	---	Pt	---

***** Fin de excavación *****

REGISTRO DE EXCAVACION: C-09 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 – 0.40		Relleno contaminado con presencia de raices y restos de materiales en descomposicion y materiales de construccion.	M-1	---	---	---	---	---	CL	---
0.50 – 0.70		Micro conglomerados de origen fluvial ubicados principalmente en las terrazas fluviales, conformado por clastos que van desde redondeados a sub redondeados y una matriz principalmente arenosa.	M-2	---	---	---	---	---	---	---
0.80 – 0.90		Arcilla con suelo organico de color negro, presencia de raices con humedad alta (saturada) de consistencia blanda y plastica.	M-3	---	---	---	---	---	CL	---
1.00 – 2.00		Turba de color negro con material organico en estado saturado	M-4	---	---	---	---	---	pt	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-10 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10		Tierra vegetal de color marron	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.20 – 0.50		Suelo que se encuentra en descomposicion por la presencia de vegetales, raices y por el estado saturado, se encuentra con mezcla de limo arenoso de color mostaza, estrato de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	Pt	---
0.60 – 1.80		Estrato arenoso con limo de color plomo claro de humedad alta (saturado) con una consitencia blanda/suelta con presencia de material organico color negro.	M-3	---	---	---	---	---	SM	---
1.90 – 2.00		Micro conglomerados de origen fluvial ubicados principalmente en las terrazas fluviales, conformado por clastos que van desde redondeados a sub redondeados y una matriz principalmente arenosa.	M-4	---	---	---	---	---	---	---

***** Fin de excavación *****

REGISTRO DE EXCAVACION: C-11 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 – 0.20		Tierra vegetal de color negro	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.30 – 0.80		Arcilla de baja plasticidad con presencia de raices y suelo organico de color negro con mezcla de arcilla color marron claro, de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	CL	---
0.90 – 1.40		Arena limosa con presencia de gravas de clastos redondeados de hasta 1" de color marron oscuro en estado saturado	M-3	---	---	---	---	---	SM	---
1.50 – 2.00		Turba de color negro con material organico en estado saturado	M-4						Pt	

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-12 LINEA DE DISTRIBUCION

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10		Estrato con material de relleno y contaminado por restos de materiales en descomposicion, suelo con presencia de gravas arenosas.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.20										
0.30		Arcilla limosa de color marron en estado saturado y con suelo organico de consistencia blanda.	M-2	% GRAV % ARE % FIN	6.19% 26.97% 66.84%	21.96	16.42	5.53	CL-ML	---
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C-13 RESERVORIO

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10		Capa de suelo agricola de color rojo con presencia de raices, suelo con gravas y arenas	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.20										
0.30										
0.40										
0.50		Grava limosa con arcilla color Rojo de compasidad media a compacta, particulas de clastos angulosos, en estado seco, gravas con particulas de 3/4" hasta 2".	M-2	% GRAV % ARE % FIN	64.06% 20.34% 15.60%	21.56	19.94	6.63	GC-GM	---
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10		Roca arenisca color rojo de grano fino	M-3	---	---	---	---	---	---	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

REGISTRO DE EXCAVACION: C- PLANTA DE TRATAMIENTO

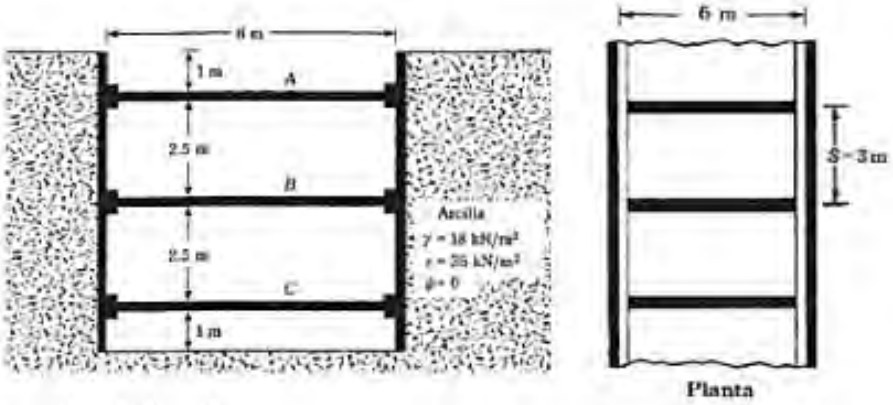
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALSIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
						LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 – 0.70		Suelo constituido por tierra organica de color negro, presencia de raices.	M-1	---	---	---	---	---	---	---
0.80 – 1.30		Arcilla de media a baja plasticidad color pardo claro en estado humedo con presencia de suelo organico y raices, estrato de consistencia blanda.	M-2	---	---	---	---	---	CL	---
1.40 – 2.90		Arena limo arcillosa de color marron oscuro con presencia de castos sub redondeados con tamaño meximo de 3", estrato de compasidad media a baja, se aprecia pequeñas cantidades de raices, suelo en estado humedo.	M-3	% GRAV % ARE % FIN	42.09% 43.39% 14.52%	20.68	15.15	5.53	SC-SM	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
-

10.2.3 MEMORIA DE CALCULO PARA ENTIBADOS DE MADERA

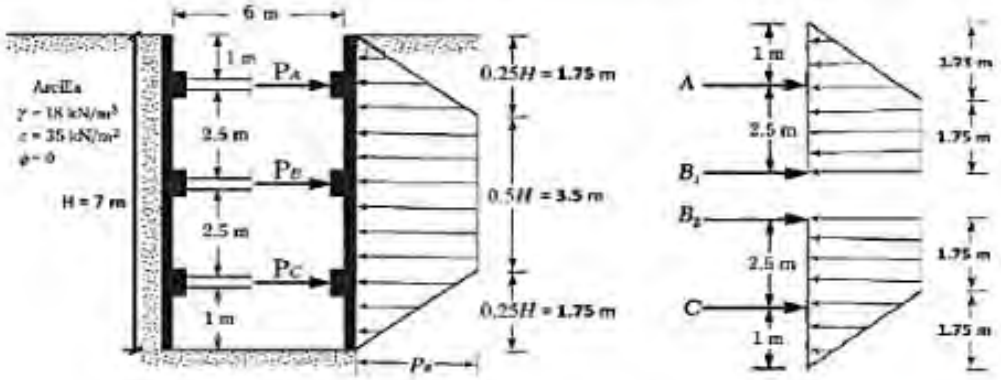
MEMORIA DE CALCULO PARA ENTIBADOS



Datos de la seccion de la zanja:

Ancho de zanja	A=	6	m
Profundidad	H=	7	m
Distancia entre puntales	S=	3	m
peso especifico	γ=	18	kN/m3
angulo de friccion interna	ϕ=	0	°
cohesion	C=	35	kN/m2
capacidad admisible	σadm=	170	MN/m2

PASO 1: **Dibujar la envolvente de presion para el corte apuntalado.**

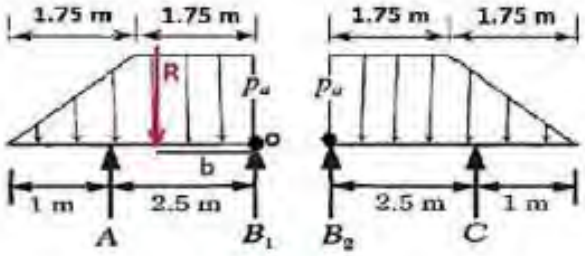


$$\frac{\gamma * H}{C} = \quad 3.6 \qquad \text{Arcilla Rigida}$$

$$Pa = 0.3 * \gamma * H$$

Pa= 37.8 kN/m2

PASO 2: Determinar las reacciones A, B1, B2, y C de las vigas formadas.



R= 99.23 KN/m
b= 1.361 m

Sumatoria de momentos respecto al punto O.

$$\sum M_O = 0 \quad \circlearrowright \qquad (A * 2.5) - (R * b) = 0$$

A= 54.02 KN/m

$$\sum F_V = 0 \quad \uparrow + \qquad A + B1 - (3.5 + 1.75) * \frac{Pa}{2} = 0$$

B1= 45.21 KN/m

Por Simetria:

B2=B1= 45.21 KN/m
C=A= 54.02 KN/m

PASO 3: Determinar las reacciones P_A, P_B, P_C en los puntales.

$$PA = A * S$$

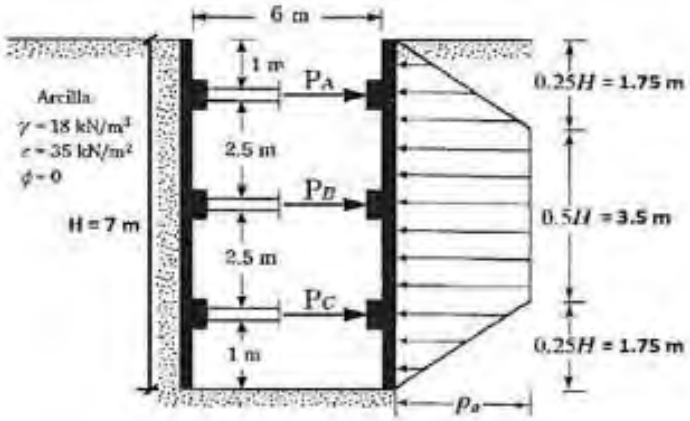
P_A= 162.1 KN

$$PB = (B1 + B2) * S$$

P_B= 271.2 KN

$$PC = C * S$$

P_C= 162.1 KN



PASO 4: **Determinar de los puntales.**

Material: Perfil metalico **I 140**

Esfuerzo a flexion

Fy= **4200 kg/cm2**

1 kg/cm2= **0.098 MPa**

Fy= **411.9 MPa**

Modulo de Elasticidad

E= **2E+06 kg/cm2**

E= **2E+05 MPa**

Coef. De esbeltez (articulado - articulado) (Ke) = 1

Longitud efectiva $Le = Ke * L$

Le= **5.8 m**

Area del perfil ***A=*** **18.2 cm2**

A= **0.002 m2**

Inercia ***I=*** **573 cm4**

Radio de Giro ***r=*** **5.61 cm**

r= **0.056 m**

Esfuerzo critico de pandeo

$$Fe = \frac{\pi^2 * E}{\left(\frac{Le}{r}\right)^2}$$

Fe= **190.2 MPa**

Esfuerzo a compresion

$\frac{Le}{r} \leq 4.71 * \sqrt{\frac{E}{Fy}}$ entonces $Fcr = \left(0.658^{\left(\frac{Fy}{Fe}\right)}\right) * Fy$

$\frac{Le}{r} > 4.71 * \sqrt{\frac{E}{Fy}}$ entonces $Fcr = 0.877 * Fe$

verificamos la relacion anterior

= **103.38681 <= 105.318802**

entonces

Fcr= **166.4 MPa**

Carga admisible

$$Pa = Fcr * Area$$

Pa= **0.303 MN**

Pa= **302.8 KN**

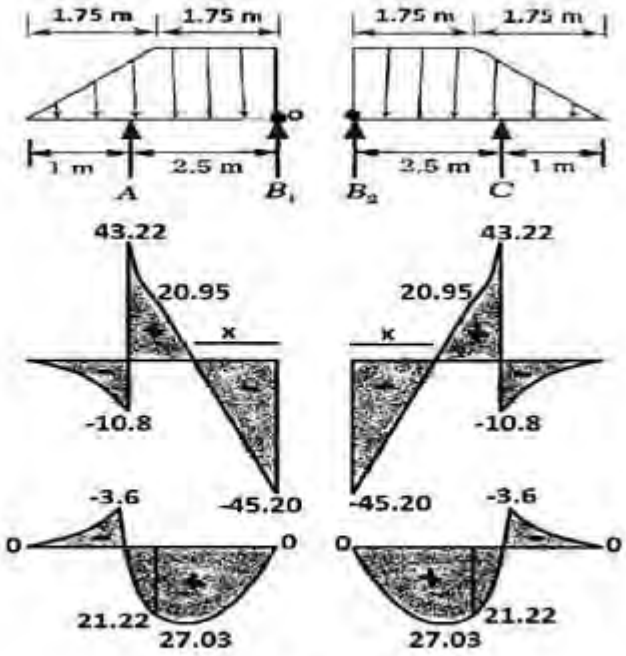
Carga requerida en los puntales

PA= **271.2 KN**

302.77274 > 271.24146 **OK**

Usar perfil (I): h=140 mm

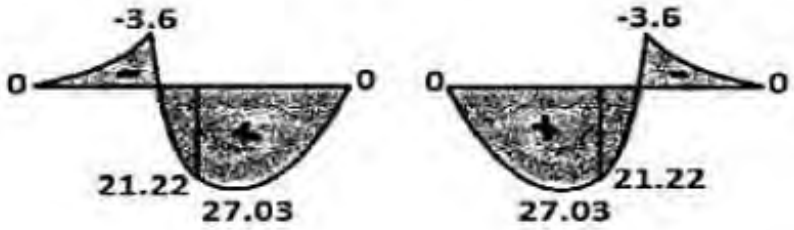
PASO 5: Grafica de cortantes y momentos



$$\frac{X}{45.20} = \frac{1.75 - X}{20.95}$$

X= 1.196 m

PASO 6: Determinar el momento máximo en valor absoluto.

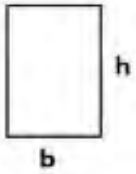


Mmax= 27.03 KN*m/m

PASO 7:

Calculo del modulo de seccion de tablones y determinar la seccion a usar.

Caso TABLONES



$$Sx = \frac{Mmax}{\sigma adm}$$

Sx= 1590 cm3/m

$$Sx = \frac{b * h^2}{6}$$

*Si b = 0.5 * h*

1 cm = 0.393701 pulg

h=	**26.72 cm**	**11 pulgadas**
b=	**13.36 cm**	**6 pulgadas**

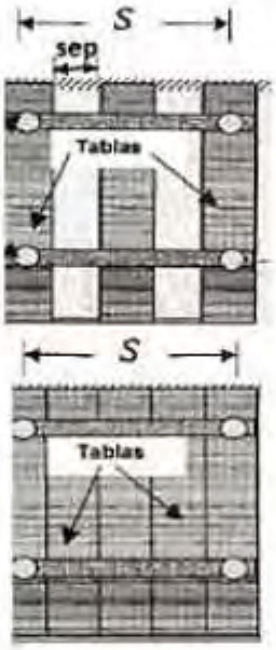
Usar seccion de 6"x11"

1 pulg 2.54 cm

Sx= 1983 cm3/m

Numero de tablones entre puntales

Entibado discontinuo



$$N = \frac{S}{h + sep}$$

sep=	**30 cm**	solo tanteo
N=	**5.178**	**5 tablones**

Nueva separacion corregida

$$sep = \frac{S - N * h}{N - 1}$$

sep= 40 cm

Entibado continuo

$$N = \frac{S}{h}$$

N=	10.74	**11 tablones**

10.3 DISEÑO Y CALCULO
10.3.1 COMPONENTE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE
10.3.1.1 DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño= 2.0 l/s)

Gasto Máximo de la Fuente: Qmax= 3.00 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: Qmin= 2.60 l/s
Gasto Máximo Diario: Qmd1= 2.00 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmax= 3.00 l/s

Coeficiente de descarga: Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s2
Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

v2t= 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: v2= **0.60** m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: A= 0.006 m2

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): Dc= 0.089 m

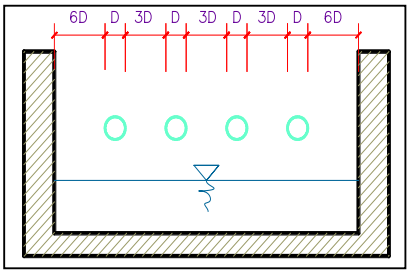
Dc= 3.512 pulg

Asumimos un Diámetro comercial: **Da= 2.00 pulg** (se recomiendan diámetros < ó = 2")
0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$Norif = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$Norif = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$



Número de orificios: **Norif= 5 orificios**

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + Norif \times D + 3D(Norif - 1)$$

Ancho de la pantalla: **b= 1.50 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $Hf = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: ho= 0.029 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.37 m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

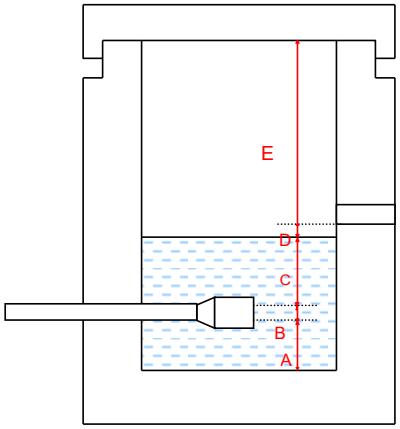
$$L = \frac{Hf}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.238 m**

L= 1.25 m **Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la camara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

A= 10.0 cm

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

B= 0.038 cm <> 1.5 plg

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

D= 10.0 cm

E: Borde Libre (se recomienda minimo 30cm).

E= 40.00 cm

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q: m³/s
A: m²
g: m/s²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.002 m3/s
Área de la Tubería de salida: A= 0.005 m2

Por tanto: Altura calculada: C= 0.015 m

Resumen de Datos:

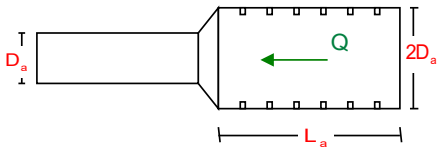
A= 10.00 cm
B= 3.75 cm
C= 30.00 cm
D= 10.00 cm
E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $Ht = A + B + H + D + E$

Ht= 0.94 m

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$Dcanastilla = 2 \times Da$$

Dcanastilla= 3 pulg

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

L= 3 × 1.5 = 4.5 pulg = 11.43 cm
L= 6 × 1.5 = 9 pulg = 22.86 cm

Lcanastilla= 20.0 cm ¡OK!

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: Ar= 35 mm2 = 0.000035 m2

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A_{\bullet}$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_{\bullet}$ = 0.0011401 m2

$$A_{TOTAL} = 0.00228 \text{ m2}$$

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$Ag = 0.5 \times Dg \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: Dg= 3 pulg = 7.62 cm
L= 20.0 cm

Ag= 0.0239 m2

Por consiguiente: A_{TOTAL} < Ag **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{o}ranuras = \frac{Area\ total\ de\ ranura}{Area\ de\ ranura}$$

Número de ranuras : 65 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%
La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$Dr = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Qmax=	3.00	l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	hf=	0.015	m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D_R=	2.604	pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	**D_R=**	**2.5**	**pulg**	

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Qmax=	3.00	l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	hf=	0.015	m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	D_L=	2.604	pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	**D_L=**	**2.5**	**pulg**	

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	3.00	l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	2.60	l/s
Gasto Máximo Diario:	2.00	l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0	pulg
Número de orificios:	5	orificios
Ancho de la pantalla:	1.50	m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

L= 1.25 m

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht=	1.00	m
Tuberia de salida=	1.50	plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	3	pulg
Longitud de la Canastilla	20.0	cm
Número de ranuras :	65	ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2.5	pulg
Tubería de Limpieza	2.5	pulg

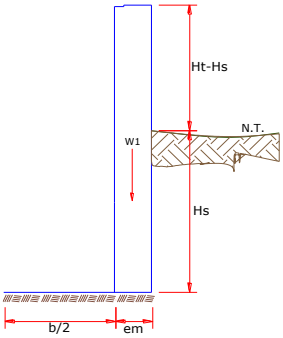
10.3.1.2 DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAPTACIÓN

CALCULO ESTRUCTURAL DE CÁMARA HÚMEDA

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

Datos:

H_t =	1.10 m.	altura de la cája para camara humeda
H_S =	0.75 m.	altura del suelo
b1=	1.55 m.	ancho de pantalla
b2=	1.40 m.	largo de pantalla
e_m =	0.15 m.	espesor de muro
g_S=	1790 kg/m3	peso específico del suelo
f=	31 º	angulo de rozamiento interno del suelo
m=	0	coeficiente de fricción
g_C=	2400 kg/m3	peso específico del concreto
s_t=	2.20 kg/cm2	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

C_{ah} = 0.320

$$C_{ah} = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}$$

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_S \cdot H_S^{\,2}}{2}$$

P= 161.15 kg

Momento de vuelco (Mo):

$$M_O = P.Y$$

Donde: $Y = (\frac{Hs}{3})$

Y= 0.25 m.

M_O = 40.29 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_r = W.X$$

Donde:
W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

W1 = 396.00 kg W1=em.Ht.ɣc

X1 = 0.775 m. $X1 = (\frac{b}{2} + \frac{em}{2})$

M_{r1} = 306.90 kg-m $M_{r1} = W_1.X_1$

W2 = 252.00 kg W2=b/2.em.ɣc

X2 = 0.350 m. $X2 = \frac{b2}{4}$

M_{r2} = 88.20 kg-m $M_{r2} = W_2.X_2$

M_r = 395.10 kg-m

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r - M_O}{W}$$

$M_r = M_{r1}$

M_r = 395.10 kg-m M_O = 40.29 kg-m

W_T = 648.00 kg

a= 0.55 m. **Cumple !** 0.47 **< a <** 0.93

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de: **1.6**

FS_v = 9.81 **Cumple !** $FS_{volteo} = \frac{M_r}{M_O}$

Chequeo por deslizamiento:

donde deberá ser mayor de: **2.0**

$F_r = \mu . W$ $\mu = \tan(\emptyset)$ P= 161.1 kg

F_R= 389.358 μ= 0.6009

$$FS_{deslizamiento} = \frac{F_r}{P}$$

FS_d = 2.42 **Cumple !**

Chequeo para la max. carga unitaria:

L= 0.85 m.
W_T = 648.00 kg
a= 0.55 m.

$L = \frac{b}{2} + em$

$$P_1 = (4L - 6a)\frac{W}{L^2}$$ **P_1 = 0.010 kg/cm2**

$$P_1 = (6a - 2L)\frac{W}{L^2}$$ **P_1 = 0.142 kg/cm2**

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

0.14 kg/cm2 £ 2.20 kg/cm2 **Cumple !** $P \leq \sigma_t$

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada			
Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.79	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	2.20	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	31.00	grados
S/C		300.00	(Kg/m2)
Luz libre	LL	1.55	(m)

$$P_t = K_a * w * H_P \qquad K_a = Tan^2(45^o - Ø/2)$$

Hp= 1.10 m

Entonces **Ka=** 0.320

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H =	Pt=	(7/8)*H*Ka*W	0.55	Ton/m2	Empuje del terreno
E =	75.00 %Pt		0.41	Ton/m2	Sismo

Pu= 1.0*E + 1.6*H

Pu= 1.29 Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro **E= 15.00 cm**

d= 10.00 cm

$$M(+) = \frac{Pt * L^2}{16} \qquad M(-) = \frac{Pt * L^2}{12}$$

M(+) = 0.19 Ton-m

M(-) = 0.26 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)} \qquad a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.26	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	10.00	cm

Acero Minimo

Asmin= 1.80 cm2 $A_{smin} = 0.0018 * b * d$

Calculo del Acero de Refuerzo

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.000	0.722
2 Iter	0.170	0.691
3 Iter	0.163	0.691
4 Iter	0.163	0.691
5 Iter	0.163	0.691

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.80	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Usar	@ 0.33	@ 0.50	@ 1.00	@ 1.00	@ 1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.79	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	2.20	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	31.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.55	m

M(-) = 1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL) **M(-)=** 0.055 Ton-m

M(+)= M(-)/4 **M(+)=** 0.014 Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

M(-)= 0.096 Ton-m

M(+)= 0.024 Ton-m

Mu= 0.10 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 210.00 Kg/cm2

Fy= 4,200.00 Kg/cm2

d= 10.00 cm

Acero Minimo

$$A_{s\min} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 1.80 cm2

Calculo del Acero de Refuerzo

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.000	0.267
2 Iter	0.063	0.254
3 Iter	0.060	0.254
4 Iter	0.060	0.254
5 Iter	0.060	0.254

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.80	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Usar	@ 0.33	@ 0.50	@ 1.00	@ 1.00	@ 1.00

USAR Ø3/8" @0.25m

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.55	(m)
Largo	L	1.40	(m)
Espesor Muro	e	0.15	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	2.20	(Kg/cm2)

Peso Estructura

Losa	0.781	Ton
Muros	2.124	Ton
Peso Agua	0.688	Ton

Pt (peso total)	3.593	Ton

Area de Losa 2.17 m2

Reaccion neta del terreno =1.2*Pt/Area

Qneto= 1.99 Ton/m2

Qneto= 0.20 Kg/cm2

Qt= 2.20 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m

As min= 1.44 cm2 $A_{s\min} = 0.0018 * b * d$

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.44	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Usar	@ 0.33	@ 0.50	@ 1.00	@ 1.00	@ 1.00

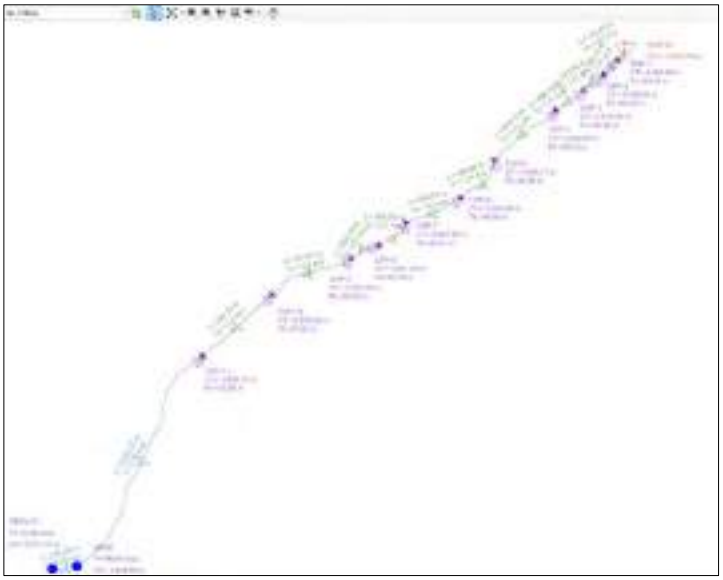
USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

Resumen de Calculo Estructural de Manantial de Ladera

1) Refuerzo de acero vertical en muros Ø 3/8 @ 0.25
2) Refuerzo de acero horizontal en muros Ø 3/8 @ 0.25
3) Refuerzo de acero en losa Ø 3/8 @ 0.25

10.3.1.3 DISEÑO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción desde captación hasta reservorio



Calculo hidráulico de la línea de conducción

N°	Longitud 2D (m)	Longitud 3D (m)	Nodo Inicio	Nodo Final	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)
Tramo 01	157.28	170.81	CAP-01	CRP-1	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 02	169.30	182.10	CRP-1	CRP-2	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 03	205.49	215.85	CRP-2	CRP-3	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 04	278.92	286.79	CRP-3	CRP-4	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 05	650.11	653.72	CRP-4	CRP-5	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 06	441.74	446.42	CRP-5	CRP-6	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 07	490.16	494.61	CRP-6	CRP-7	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 08	301.84	309.05	CRP-7	CRP-8	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 09	259.83	266.74	CRP-8	CRP-9	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 10	748.65	751.41	CRP-9	CRP-10	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 11	757.42	760.37	CRP-10	CRP-11	1.79	48 (1 1/2")	1.21
Tramo 12	2034.93	2036.27	CRP-11	VP-01	1.79	60 (2")	0.78
Tramo 13	211.31	214.29	VP-01	RESV-01	1.79	60 (2")	0.78

N°	Nodo Inicio	Nodo Final	Cota Inicio	Cota Final	Perdida de energía (m)	Gradiente hidráulico de llegada (m)	Presión llegada	Presión estática
1	CAP-01	CRP-1	4,333.29	4,266.68	6.08	4,327.22	60.54	66.61
2	CRP-1	CRP-2	4,266.68	4,199.61	6.48	4,260.20	60.59	67.07
3	CRP-2	CRP-3	4,199.61	4,133.56	7.68	4,191.94	58.38	66.05
4	CRP-3	CRP-4	4,133.56	4,066.83	10.20	4,123.36	56.53	66.73
5	CRP-4	CRP-5	4,066.83	3,998.17	23.25	4,043.58	45.41	68.66
6	CRP-5	CRP-6	3,998.17	3,933.68	15.88	3,982.29	48.60	64.49
7	CRP-6	CRP-7	3,933.68	3,867.48	17.59	3,916.09	48.61	66.20
8	CRP-7	CRP-8	3,867.48	3,801.09	10.99	3,856.48	55.39	66.39
9	CRP-8	CRP-9	3,801.09	3,740.78	9.49	3,791.60	50.83	60.31
10	CRP-9	CRP-10	3,740.78	3,676.45	26.73	3,714.05	37.60	64.33
11	CRP-10	CRP-11	3,676.45	3,609.52	27.05	3,649.40	39.89	66.93
12	CRP-11	VP-01	3,609.52	3,535.59	25.02	3,584.50	48.91	73.93
13	VP-01	RESV-01	3,584.50	3,571.21	2.63	3,581.86	10.66	38.31

10.3.1.4 DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

1. Cámara Rompe Presión:

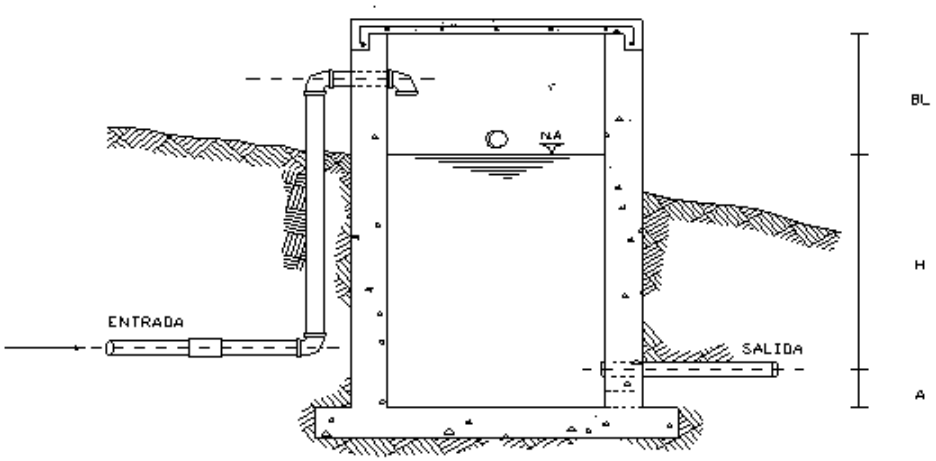
Se conoce : Qmd = 2.000 l/s (Caudal máximo diario)

D = 1.5 pulg

Del gráfico : A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
Ht : Altura total de la Cámara Rompe Presión
H_t = A+H+BL

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe : $$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$ y $$V = \frac{Q}{A}$$



V = 1.75 m/s

Reemplazando en: $$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

H = 0.245 m

Por procesos constructivos tomamos H= 0.4 m

Recalculando Velocidad V= 2.61 m/s

Luego : H_t = A + H + BL
H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4
H_t = 0.90 m

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

Ancho = 0.60 m
Largo = 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

D_c = 2 x D

D_c = 3 pulg

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

L= (3 x D) x 2.54 = 11.43 cm

L= (6 x D) x 2.54 = 22.86 cm

Lasumido = 20.00 cm

Area de ranuras: $A_r = 7\ mm\ x\ 5\ mm = 35\ mm^2$

$A_r = 35\ x\ 10^{-2}\ cm^2$

Area total de ranuras At= 2 As, Considerando As como el area transversal de la tuberia de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^{\,2}}{4}$$

As = 11.40 cm^2

At = 22.80 cm^2

Area de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.5 x D_g x L$$

Ag = 76.20 cm^2

El numero de ranuras resulta:

$$N^0 ranuras = \frac{Area\ total\ de\ ranura}{Area\ de\ ranura}$$

N° de ranuras = 65

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=150)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde: D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.015

D = 2.17 pulg

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

D = 2.00 pulg

RESUMEN

1) CRP

Diametro Tub. Ingreso	1.5 pulg
Diametro Tub. Salida	1.5 pulg
Altura total de CRP	0.90 m
Ancho de CRP	0.60 m
Largo CRP	0.60 m

2) Canastilla

Longitud de canastilla	20.00 cm
N° de ranuras	65

3) Rebose

Diametro Tub. Rebose	2.0 pulg

4) Relacion de CRP

N°	Descripcion	X (m)	Y (m)	Z (m)	Progresiva
1	CRP-1	250,866.12	8,435,195.40	4,266.68	0+157.3
2	CRP-2	250,755.32	8,435,071.80	4,199.61	0+326.6
3	CRP-3	250,590.91	8,434,948.53	4,133.56	0+532.1
4	CRP-4	250,367.03	8,434,782.17	4,066.83	0+811.0
5	CRP-5	249,887.36	8,434,371.59	3,998.17	1+461.1
6	CRP-6	249,595.78	8,434,077.85	3,933.68	1+902.8
7	CRP-7	249,161.40	8,433,867.17	3,867.48	2+393.0
8	CRP-8	248,928.09	8,433,701.50	3,801.09	2+694.8
9	CRP-9	248708.79	8433586.95	3740.78	2+954.7
10	CRP-10	248069.04	8433288.27	3676.45	3+703.3
11	CRP-11	247505.97	8432792.69	3609.52	4+460.7

10.3.1.5 DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.50	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.10	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	1.20	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85f'c^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION B/(h-he) 0.5<=B/(h-he)<=3

2.00 TOMAMOS 2

MOMENTOS EN LOS MUROS M=k*gm*(h-he)^3 gm*(h-he)^3 = 64.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
2.00	0	0.000	1.728	0.000	0.576	0.000	-3.840
	1/4	0.832	1.472	0.384	0.640	-0.768	-3.776
	1/2	0.960	1.024	0.640	0.640	-0.640	-3.136
	3/4	-0.512	0.192	-0.128	0.192	-0.320	-1.728
	1	-5.504	-1.088	-3.776	-0.768	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	**M =**		5.504	kg-m	
ESPESOR DE PARED	e = (6*M/(ft))^0.	e =	1.64	cm	
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e =	10.00	cm	
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	5.50	kg-m	
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	3.84	kg-m	
PERALTE EFECTIVO	d = e-r	d =	6.00	cm	
AREA DE ACERO VERTIC	Asv = Mx/(fs*j*(	Asv =	0.06	cm2	
AREA DE ACERO HORIZ	Ash = My/(fs*j*(	Ash =	0.04	cm2	
	k = 1/(1+fs/(n*fc	k =	0.33		
	j = 1-(k/3)	j =	0.89		
	n = 2100/(15*(f'c)^(	n =	9.66		
	fc = 0.4*f'c	fc =	84.00	kg/cm2	
	r = 0.7*(f'c)^0.5/F	r =	0.00242		
	Asmin = r*100*(	Asmin =	2.42	cm2	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71	cm2 de Area por varilla	
	Asvconsid =		2.84	cm2	
	Ashconsid =		2.84	cm2	
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	**Tomamos**		**0.25 m**
	espah	0.250 m	**Tomamos**		**0.25 m**

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIM	Vc =	gm*(h-he)^2/2 =	80.00	kg			
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE	nc =	Vc/(j*100*d) =	0.150	kg/cm2			
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	0.02*f'c =	4.200	kg/cm2			
	Verificar	si nmax > nc	**Ok**				
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	Vc/(So*j*d) =	uv =	1.25 kg/cm2	uh =	1.25 kg/cm2	
	Sov =	12.00					
	Soh =	12.00					
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMIS	umax =	0.05*f'c =	10.5	kg/cm2			
	Verificar si umax > uv		**Ok**				
	Verificar si umax > uh		**Ok**				

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	-W(L)^2/192	
	M(1) =	-2.47	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	W(L)^2/384	
	M(2) =	1.23	kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.10	m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =	2,400.00	kg/m3
CALCULO DE W	W =	gm*(h)+gc*el	
	W =	740.00	kg/m2

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coheficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.5290

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	0.5290*M(1) =	-1.30	kg-m		
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	0.0513*M(2) =	0.06	kg-m		
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	1.30	kg-m			
ESPESOR DE LA LOSA	el =	(6*M/(ft))^0.5 =	7.97	cm		
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO		el =	10.00	cm		
	d =	el-r =	5.00	cm		
	As =	M/(fs*j*d) =	0.017	cm2		
	Asmin =	r*100*el =	1.208	cm2		
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71	cm2 de Area por varilla		
	Asconsid =	1.42				
	espa varilla =	0.50	**Tomamos**	**0.25 m**		

1) Refuerzo de acero vertical en Ø 3/8 @ 0.25 m
2) Refuerzo de acero horizontal Ø 3/8 @ 0.25 m
3) Refuerzo de acero en losa Ø 3/8 @ 0.25 m

10.3.1.6 DISEÑO ESTRUCTURAL DE PASE AÉREO

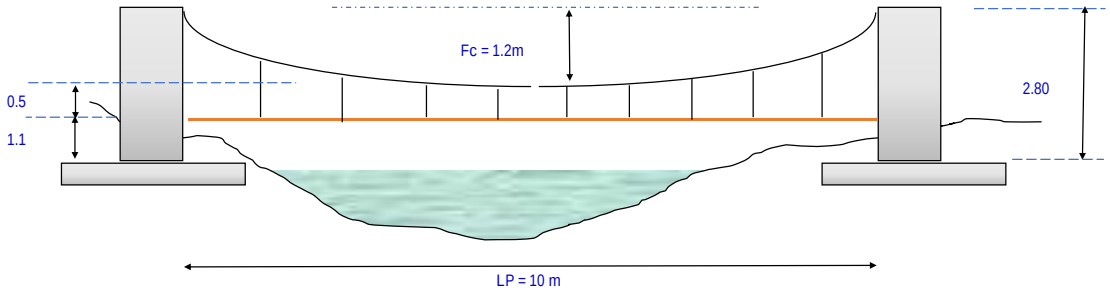
DISEÑO DE PASE AEREO L=10 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	10	m
Diametro de la tuberia de agua	Dtub	1 1/2	"
Material de la tuberia de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	80	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f'c	210	kg/cm2
F'y	4200	kg/cm2
Rec. col.	4	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm2
γs Suelo	1700	kg/m3
γC° Concreto Armado	2400	kg/m3
γC° Concreto Simple	2300	kg/m3
Ø	18	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	0.9	m.
Fc2= LP/9	1.1	m.
Fc =	1.2	m.

ALTURA DE LA TORRRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tuberia	0.5	m.
Altura Minima de la Tuberia a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.00	
Altura de Columna	2.8	m.



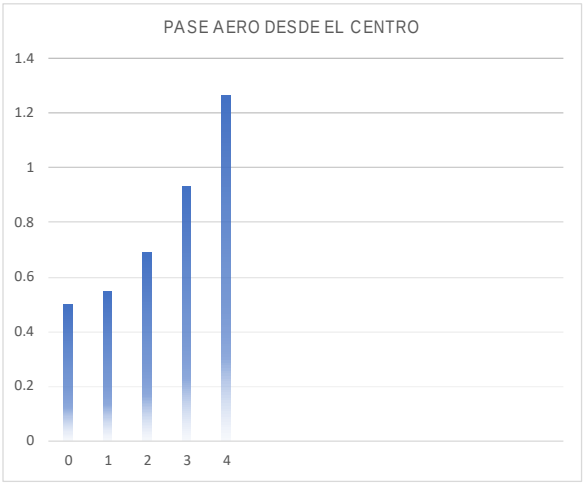
A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL				
CALCULOS				DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)				
Peso de tuberia		0.45	kg/m	
Peso del agua		1.1	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)		5.0	kg/m	
	WD =	6.6	kg/m	
Carga Viva (WL)				
Peso de una persona por tuberia			kg/m	
	WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV))				
Velocidad del viento a 20 m de altura		87.5	kg/m	
Presion del viento		45.90	kg/m	
	WV =	1.75	kg/m	
Carga Ultima (WU)				
	WU =	29.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad				
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas			5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal			5	

A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	29.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.15	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		Tipo Boa (6x19) para pendolas OK!
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	9	Und.	

Determinacion de Longitud de Pendolas

Ecuacion de la parabola $y = 4f \cdot x^2/l^2$

N° Pendolas	Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Yi)m
	Centro	0.00	0.500
5	1	1.00	0.548
	2	2.00	0.692
	3	3.00	0.932
	4	4.00	1.268
	5		
			3.44
Longitud Total de Péndolas			7.38

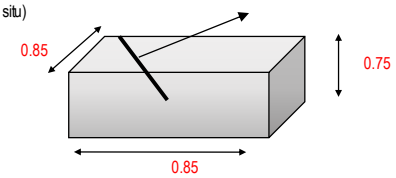


A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS				DESCRIPCION
Asumimos diametro		1/2 ''		
Carga Muerta (WD)				
Carga Muerta de la pendola (WDp)		6.6		
Peso de cable pendola		0.2	kg/m	
Peso de cable Principal		0.7	kg/m	
	WD =	7.5	kg/m	
Carga Viva (WL)				
Peso de una persona por tuberia			kg/m	
	WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV))				
	WV =	1.75	kg/m	
Carga Ultima (WU)				
	WU =	30.00	kg/m	
Tensiones				
Tension Horizontal (TH)		312.50	Kg	
Tension Maxima Servico (T max.ser)		346.6	Kg	
Tension Vertical (TV)		466.7	Kg	
Diseño de Cable				
Factor de seguridad a la tension (2 -5)		5.0		
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs		1.7	Tn	< 12.6 OK!
	Se adopta Cable de	1/2 ''		Cable tipo Boa (6x19)

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS			DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	0.4	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna " Ø "=	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal " 0 "=	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
Et= P.u*H^2*proff*(Tan(45-Ø/2))^2 / 2			
Et = 0.2			



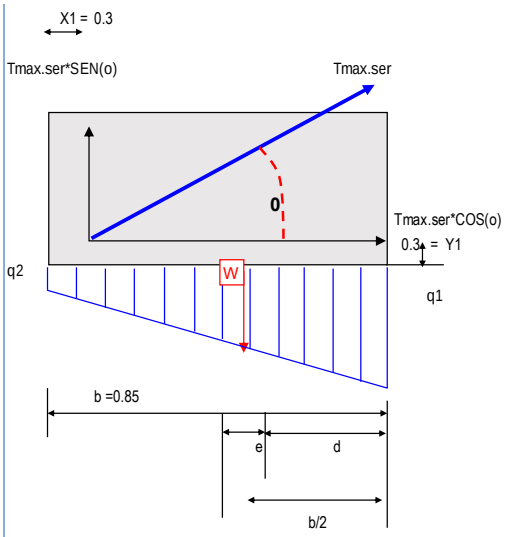
BR. CAMINO CONDORI JUZER DAVID
BR. CJUNO HUAMAN KENJI CRISTIAN

Tmax.ser*SEN(o) = 0.25 Ton-m
Tmax.ser*COS(o) = 0.25 Ton-m

Wp (peso propio de la camara de anclaje)
Wp = P.u concreto*H*b*prof
Wp = 1.2 ton
b/2= d + e
e=b/2-d < b/3
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d=\frac{Wp*b/2-Tmax,serSEN(o)*X1-Tmax,serCOS(o)*Y1}{Wp-Tmax.ser*SEN(o)}$$

d= 0.382
d = 0.4 m



e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
e = 0.043 < b/3 = 0.3 OK !

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)
q =(suma Fzas. verticales/ Area)*(1 ± 6* e/ b)

q1=[(Wp-Tmax.ser*SEN(o))/(b*prof)]*(1+6* e/ b)
q1= 0.2045 < 0.4 kg/cm2 OK!
q2=[(Wp-Tmax.ser*SEN(o))/(b*prof)]*(1-6* e/ b)
q2= 0.1096 < 0.4 kg/cm2 OK!

ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)
F.S.D=[(Wp -Tmax.ser*SEN(o))*U] / [Tmax.ser*COS(o)]

F.S.D = 3.1 > 1.75 OK!

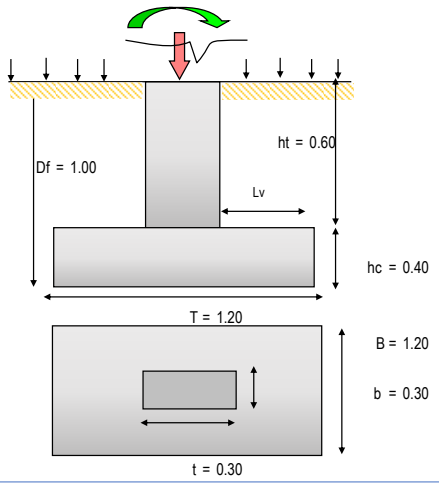
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)
F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)
F.S.V= (Wp *b/2)/ (Tmax.ser*SEN(o)*X1+Tmax.ser*COS(o)*Y1)

F.S.V = 3.6 > 2 OK!

C.- CIMENTACIÓN

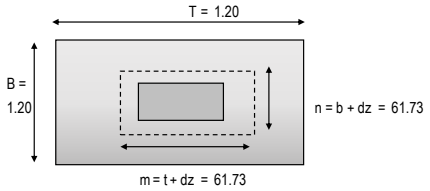
DIMENSIONAMIENTO

CALCULOS			DESCRIPCION
Sobre carga piso	150.00	kg/m2	
Profundiadad de desplante (Df)	1.00	m.	
Diametro de Acero Columna	5/8	"	
Calculo del peralte (ld) Ld=0.08xdbxfy/√f'c	14.49	cm.	
Altura de Zapata teorica	22.12	cm	
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40	m	
ht	0.60	m	
Calculo de Presion de suelo (qm) qm = qa - gtxht - gcxhc - s/c	0.36	kg/cm2	
Tension Vertical = TH*Sen (0)	312.5	Kg	
Peso de la Columna	604.8	Kg	
Peso sobre la columna (Ps)	917.30	kg	
Calculo de Area de Zapata			
A'z = Ps / qm	A'z = 2548.06	cm2	
T = Az^.5 + (t - b)/2	T = 50.00	cm	
B = Az^.5 - (t - b)/2	B = 50.00	cm	
Dimensiones a Usar			
	T = 120.00	cm	
	B = 120.00	cm	



VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)

CALCULOS				DESCRIPCION
Verificacion de la reaccion amplificada (qmu) qmu = Pu/Az		0.09	kg/cm2	0.1
POR FLEXION				
Diametro de Acero Zapata		1/2	"	
Peralte de la zapata (dz)		31.73	cm	
Lv = (T - t) / 2		45.00	cm	
Vu = qmu * B * (Lv - dz)		3.27		
Vc = 0.53 x√f'cxBxdz		29.24		
Vu ≤ Øvc OK				
POR PUNSONAMIENTO				
Vu = Pu - qmu * m * n		944.38	kg	
bo = 2 xm + 2 xdz		246.92	cm	
bc=t/b	bc =	1.00		
Vc = 0.27 x(2 + 4/bc)x √f'c xboxdz	vc =	183,929.34	kg	
	Ø vc =	156,339.94	kg	
Vc = 1.1 x√f'cxboxdz	vc =	124,890.29	kg	
	Ø vc =	106,156.75	kg	**Vu ≤ Øvc** OK

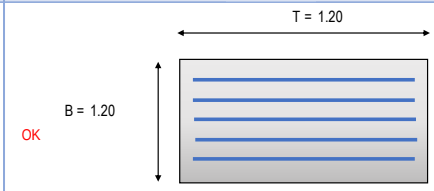


CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)

DIRECCION LONGITUDINAL

CALCULOS				DESCRIPCION
Lv = (T - t) / 2		45.00	cm	
Mu = qmu x B x Lv²/2		10,835.61	kg-cm	
As = Mu / (Ø x fy x (dz - a/2))	B =	120.00	cm	
a = As x fy / (0.85 x f'c x B)	d =	31.73	cm	
	a =	0.02	cm	OK
	As =	0.09	cm2	
	a =	0.02	cm	
	As =	0.09	cm	
As mín = 0.0018 x B x d	As min =	6.85	cm2	As min > As USAR As min
As Longitudinal =		6.85	cm2	

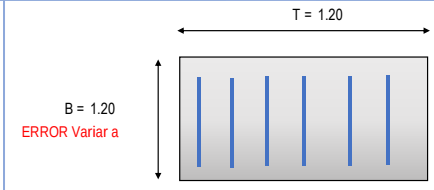
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2
1/2	1.27	6	20	7.62



DIRECCION TRANSVERSAL

CALCULOS				DESCRIPCION
Lv = (B - b) / 2		45.00	cm	
Mu = qmu x T x Lv²/2		10,835.61	kg-cm	
As = Mu / (Ø x fy x (dz - a/2))	T =	120.00	cm	
a = As x fy / (0.85 x f'c x T)	d =	31.73	cm	
	a =	0.01	cm	ERROR Variar a
	As =	0.09	cm2	
	a =	0.02	cm	
	As =	0.09	cm	
As mín = 0.0018 x T x d	As min =	6.85	cm2	As min > As USAR As min
As Transversal =		6.85	cm2	

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2
1/2	1.27	6	20	7.62



VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)

CALCULOS				DESCRIPCION
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna				
Pu = (1.4*PD+1.7PL)	Pu =	1,284.22	kg	
Pn = Pu/Ø	Pn =	1,834.60	kg	
Ac = t x b	Ac =	900.00	cm2	
Pnb = 0.85 x f'c x Ac	Pnb=	160,650.00	kg	Pn < Pnb CONFORME
Resistencia en el Concreto de la Cimentación				
	Pu =	1,284.22	kg	
Pn = Pu/Ø	Pn =	1,834.60	kg	
A2=T^2 x b/t	A2 =	10,800,000.00	cm2	
Ao = √(A2/Ac) x Ac	Ao =	109.54	x Ac	Usar Ao = 2 x Ac
Ao <= 2 x Aco	Ao =	2.00	Ac	
Pnb = 0.85 x f'c x Ao	Pnb=	321,300.00	kg	Pn < Pnb CONFORME
Refuerzo Adicional Minimo				
As = (Pu-ØPn)/Øfy	As =	0.00	cm2	
As min = 0.005 * Ac	As min =	4.50	cm2	
Asc = area de acero de la columna				
Asc = 4Ø 1/2"	Asc =	5.16	cm2	Asc>As min; Pasar los aceros de la columna a la zapata

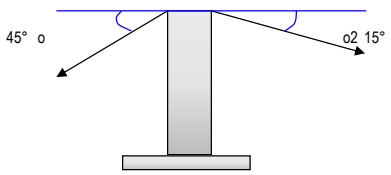
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO

Factor de importancia	U	1.50	
Factor de suelo	S	1.10	
Coeficiente sismico	C	2.50	
Factor de ductilidad	Rd	8.00	
Factor de Zona	Z	0.45	
Angulo de salida del cable			
Torre-camara	o	45.0	°
Angulo de salida del cable			
Torre-Puente	o2	15.0	°

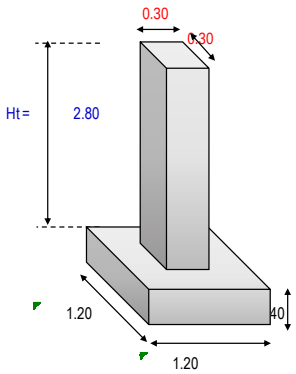
DESCRIPCION

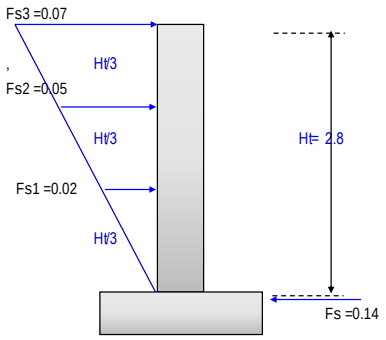


(valor de comparacion =arctan(2*Fc/LP)

13.72 °

DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON





Nivel	hi	wixhi	Fs (i)	
3	2.8	1.13	0.07	Ton
2	1.9	0.75	0.05	Ton
1	0.9	0.38	0.02	Ton
		2.25792		

Fs = (S.U.C.Z / Rd)*Peso de toda la estructura Fs (fuerza sismica total en la base)

Fs = 0.14 Ton

ANALISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(o2)= 0.1 Ton-m
Tmax.ser*COS(o2)= 0.3 Ton-m
Tmax.ser*SEN(o)= 0.2 Ton-m
Tmax.ser*COS(o)= 0.2 Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)
Wp=P.u concreto*volumen total
Wp= 0.6 ton
Wz= 1.4 ton

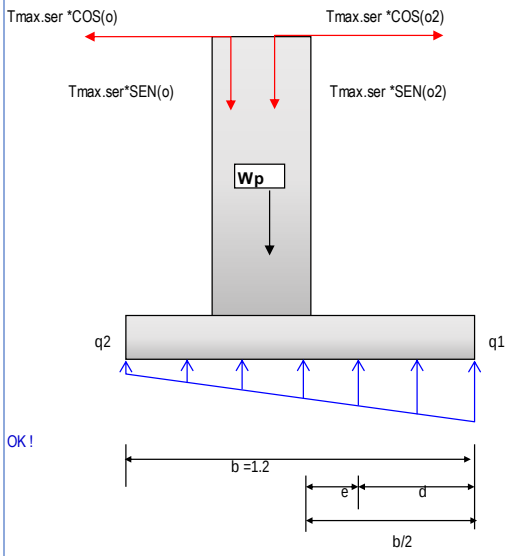
b/2= d + e
e=b/2-d < b/3
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

d = (Wp*2b/3+Wz*b/2+Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3-[Tmax.ser*COS(o2)-Tmax.ser*COS(o)]*(H+hz)-Fs3*(H+hz)-Fs2*2*(H+hz)/3-Fs1*(H+hz)/3) / (Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o)+Tmax.ser*SEN(o2))

d = 0.4 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
e = 0.199 < b/3 = 0.4 OK !

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)
q =(suma Fzas. verticales/ Area)*(1+ 6* e/ b)
q1=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)))/ (b*prof)]*(1+6* e/ b)
q1= 0.30 < 0.4 kg/cm2 OK!
q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)))/ (b*prof)]*(1-6* e/ b)
q2= 0.00 < 0.4 kg/cm2 OK!



ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)

F.S.D= [(Wp+Wz +Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))*U]
[Tmax.ser*COS(o2)- Tmax.ser*COS(o) +Fs3+Fs2+Fs1]

F.S.D= 5.1 > 1.5 OK!

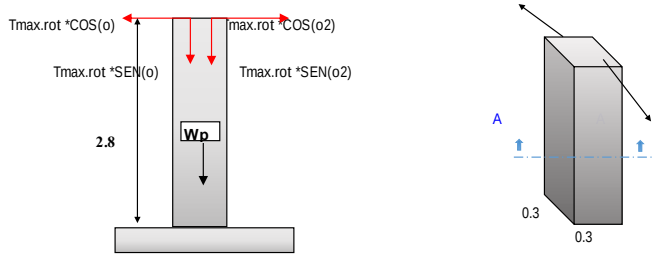
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

F.S.V= Wp*2b/3+Wz*b/2+ Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3
(Tmax.ser*COS(o2)*(Ht+hz)-Tmax.ser*COS(o)*(Ht+hz)+Fs3*(Ht+hz)+Fs2*(2*Ht/3+hz)+Fs1*(Ht/3+hz))

F.S.V= 2.4 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION



DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

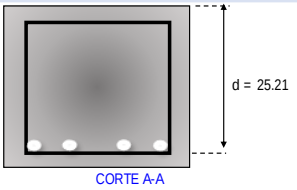
Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna Tmax.ser = 0.35 Ton-m Tmax.rot = 0.52 Ton-m

Mu=(Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o))*Ht+Fs3*Ht+Fs2*Ht*2/3+Fs1*Ht/3

Mu = 0.50 Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
Fy= 4200 kg/cm2
b= 30 cm
Ø Asum.= 5/8 "
rec. Colm.= 4.00 cm
d= 25.21 cm
MU= 0.50 Ton-m



CORTE A-A

w= 0.01 &= 0.001 < 75&b = 0.016 (FALLA DUCTIL)

As(cm2)= 0.53 cm2

As min= 2.5 cm2

As principal(+) = 2.52 cm2

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
5/8	1.98	2	3.96
5/8	1.98	2	3.96
TOTAL			7.92

Ok

B Cal	B asum	
14.83	30	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

Pn(max)=0.80*(0.85*f'c*(b*h-Ast)+Ast*fy) Pn(max)= 137 Ton

Tmax.rot/columna=1.7*Tmax.ser/columna

Pu [carga axial ultima actuante]

Pu=Wp + Tmax.rot*SEN(o2)+Tmax.rot*SEN(o) Pu= 1.5 Ton

Pu= 1.5 Ton < Pn(max)= 137.0 Ton OK !

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna

VU (cortante ultimo)

Vu= Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o)+Fs3+Fs2+Fs1

Vu= 0.3 Ton

Vcon= fi*(0,5*(f'c)^0,5+175*&*Vu*d/Mu

V que absorve el concreto => Vcon= 5 Ton

V que absorve acero = Vace= Vu - Vcon= Vace= -4.6 Ton NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE

ADOPTE EL MINIMO

Diametro de Acero para estribo Ø 3/8

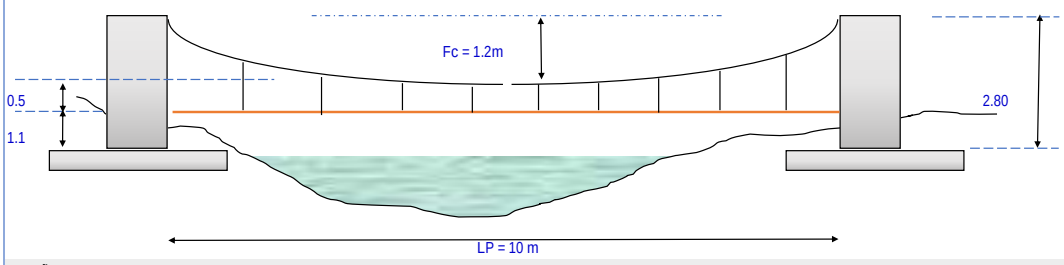
S= Av*fy*b/Vace

S= 25 cm

SE ADOPTARA S= 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

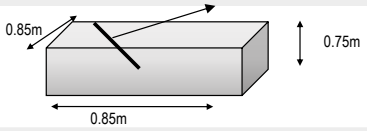
Peso Total de la Péndola	29.0	Kg
Cable Adoptado	1/4 "	Tipo Boa (6x19) para pendolas
Separación de Péndolas	1.00	m
Cantidad de Péndolas	9	Und.
Longitud Total de Péndolas	7.38	m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	1.73	Tn
Cable Adoptado	1/2 "	Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	12.60	Tn

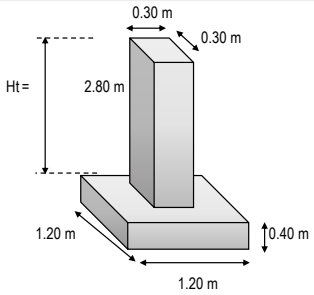
DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara		
Concreto Hidráulico f'c=	175.0	kg/cm2
Angulo de salida del cable principal	45.0	°
Distancia de Anclaje a la Columna	2.80	
Angulo de salida del cable	13.72	°

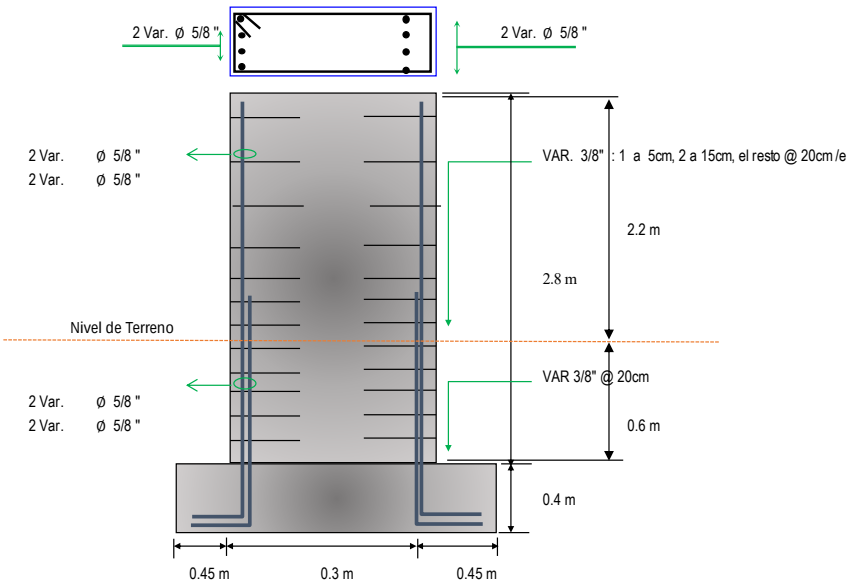


DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Concreto Hidráulico f'c=	210.0	kg/cm2
Acero Grado 60 - f'y=	4200.0	kg/cm2
Dimensiones de Torre		
Largo	0.30	m
Ancho	0.30	m
Altura Total de Torre	2.80	m
Dimensiones de Cimentación		
Largo	1.20	m
Ancho	1.20	m
Altura	0.40	m
Profundidad de Desplante	1.00	m



Detalle de Armado de Acero



10.3.1.7 DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÁLVULA DE PURGA

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÁLVULA DE PURGA

DIMENCIONAMIENTO

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.70	m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85f'c^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION B/(h-he) 0.5<=B/(h-he)<=3

TOMAMOS 0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS M=k*gm*(h-he)^3 gm*(h-he)^3 = -343.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.343	0.000	0.000	0.000	0.686
	1/4	0.000	-1.715	0.000	-0.343	0.343	1.372
	1/2	-0.686	-2.058	-0.343	-0.343	0.686	3.087
	3/4	-1.372	-2.058	-0.343	-0.343	0.343	2.401
	1	5.145	1.029	2.744	0.686	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	5.145	kg-m	
ESPESOR DE PARED	e = (6*M/(ft))^0.5	e =	1.58	cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e =	10.00	cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	5.145	kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	3.087	kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e-r	d =	6.00	cm
AREA DE ACERO VERTIC	Asv = Mx/(fs*j*d)	Asv =	0.057	cm2
AREA DE ACERO HORIZ	Ash = My/(fs*j*d)	Ash =	0.034	cm2
	k = 1/(1+fs/(n*fc)	k =	0.326	
	j = 1-(k/3)	j =	0.891	
	n = 2100/(15*(f'c)^0.5)	n =	9.6609	
	fc = 0.4*f'c	fc =	84.00	kg/cm2
	r = 0.7*(f'c)^0.5/Fy	r =	0.0024	
	Asmin = r*100*e	Asmin =	2.415	cm2

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÁLVULA DE PURGA

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71	cm2 de Area por varilla		
	Asvconsid =		2.84	cm2		
	Ashconsid =		2.84	cm2		
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav		0.250 m	Tomamos	0.25 m	
	espah		0.250 m	Tomamos	0.25 m	

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	gm*(h-he)^2/2 =	245.00	kg	
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	Vc/(j*100*d) =	0.46	kg/cm2	
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	0.02*f'c =	4.20	kg/cm2	
	Verificar	si nmax > nc	Ok		
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	Vc/(So*j*d) =	uv = 3.82 kg/cm2		uh = 3.82 kg/cm2
	Sov =	12.00			
	Soh =	12.00			
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	0.05*f'c =	10.5	kg/cm2	
	Verificar si umax > uv		Ok		
	Verificar si umax > uh		Ok		

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	-W(L)^2/192		
	M(1) =		-0.80	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	W(L)^2/384		
	M(2) =		0.40	kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =		0.10 m	
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =		2,400.00	kg/m3
CALCULO DE W	W =	gm*(h)+gc*el		
	W =		240.00	kg/m2

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coheficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	0.529*M(1) =	-0.42	kg-m	
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	0.0513*M(2) =	0.02	kg-m	
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =		0.42	kg-m	
ESPESOR DE LA LOSA	el =	(6*M/(ft))^0.5 =	0.45 cm		
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO		el =	10.00 cm		
	d =	el-r =	5.00 cm		
	As =	M/(fs*j*d) =	0.006	cm2	
	Asmin =	r*100*el =	1.208	cm2	
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71	cm2 de Area por varilla	
	Asconsid =	1.42			
	espa varilla =	0.50	Tomamos	0.25 m	

RESUMEN

1) Refuerzo de acero vertical en muros Ø 3/8 @ 0.25 m
2) Refuerzo de acero horizontal en muros Ø 3/8 @ 0.25 m
3) Refuerzo de acero en losa Ø 3/8 @ 0.25 m

10.3.1.8 DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO

VOLUMEN DE RESERVORIO				
Volumen de regulación	Vreg	Vreg = Qp * Fr * 86.4	29.81	m3
Caudal promedio diario anual (año 20)	Qp	Dato	1.38	l/s
% de regulación	Fr	Dato	25	%
Volumen agua contra incendio	Vci	Vci =	115.2	m3
Volumen de almacenamiento	Valm		145.0	m3
Volumen de almacenamiento estandarizado	Valm		150.0	m3
DIMENSIONAMIENTO				
Diámetro interno de reservorio	Di	Dato	7	m
Altura útil de agua	h	Dato	4.00	m
Altura libre	hi	Dato	0.25	m
Altura total de muro	hta	hta = h + hi	4.25	m
Volumen de agua	Valm	pi*di^2/4*h	153.9	m3
INSTALACIONES HIDRAULICAS				
Diámetro de ingreso	Di	Dato	2	pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	4	pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	4	pulg
Diámetro de by pass	Dbp	Dato	2	pulg
Diámetro de limpia	Dl	Dato	4	pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	4	pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad
DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA				
Diámetro de salida	Dsc	Dato	103.20	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces
Longitud de canastilla	Lc	Lc = Dsc * c	520.00	mm
Área de Ranuras (Ø 7 mm)	Ar	Dato	38.48	mm2
Diámetro canastilla (2 Dsc)	Dc	Dc = 2 * Dsc	208.40	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	pc = pi * Dc	654.71	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	Nr = pc / 15	43	ranuras
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4	16729.36	mm2
Número total de ranuras	R	R = At / Ar	434.00	ranuras
Número de filas transversal a canastilla	F	F = R / Nr	10.00	filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	s = (Lc - o) / F	50.00	mm

10.3.1.9 DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO

CALCULO Y DISEÑO DE RESERVORIO APOYADO DE 150 M3

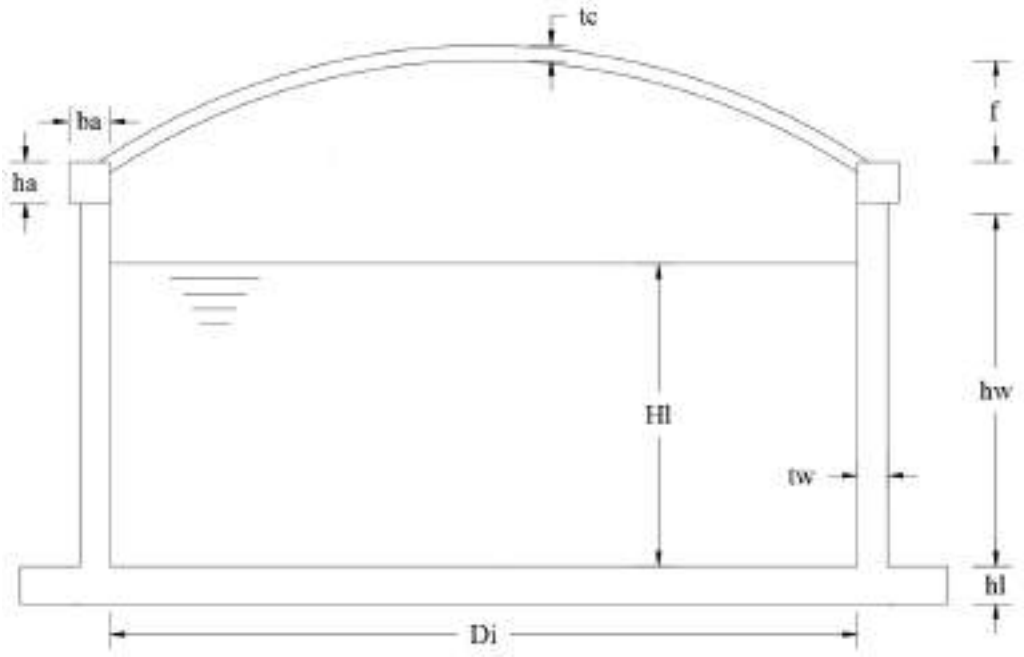
1 Calculo y diseño de reservorio

1.1 Datos de reservorio

Capacidad de reservorio	V=	150.00 m3
Altura de agua	H_L =	4.0 m
Diametro interno de reservorio	Di =	7.0 m
Radio interno de reservorio	Ri =	3.5 m
Volumen real de reservorio	V=	153.9 m3
Altura de agua libre	hli =	0.25 m
Altura de muro	Hw =	4.25 m
Resistencia a compresion del concreto	f'c =	210 kg/cm2
Peso esoecifico del C°A°	Yc =	2.4 tn/m3
Modulo de elasticidad del concreto	Ec =	217371 kg/cm2
Modulo de Poisson	u =	0.15 m3
Esfuerzo de fluencia del acero	f'y =	4200 kg/cm2
Modulo de elasticidad del acero	Ea =	2000000 kg/cm2
Peso especifico del acero	Ya =	7850.0 kg/m3

1.2 Parámetros de suelo

Peso especifico del suelo	Yc =	1.7 Tn/m3
Angulo de friccion interna	Ø =	26.0 °
Capacidad Portante		2.9 kg/cm2
Coeficiente de balasto		5.8 kg/cm3



2 Dimencionamiento preliminar

2.1 Dimencionamiento de cupula

* Flecha de cupula (fc)

Se considera: $\frac{1}{10} \cdot Di < fc < \frac{1}{6} \cdot Di$

0.70 m < fc < 1.17 m

fc = 1.00 m

* Calculo de radio de cupula (Rc)

$$R_c := \frac{4 \cdot f_c^{\,2} + D^2}{8 \cdot f_c}$$

Rc = 6.625 m

* Espesor de cupula (Rc)

$$e_{c1} := \frac{R_c}{500}$$ e_{c1} = 1.33 cm

$$e_{c2} := 7.5\ cm$$ $$e_c := \max\left(e_{c1}, e_{c2}\right)$$

e_c = 7.50 cm

2.2 Dimencionamiento de viga anular

h_a = 0.25 m

b_a = 0.25 m

2.3 Dimencionamiento de pared cilindrica

$$t_{w1} := \frac{5 \cdot H_L + R}{100}$$ $$t_{w2} := \frac{H_w}{20}$$

t_{w1} = 0.24 m

t_{w2} = 0.21 m

t_w = 0.25 m

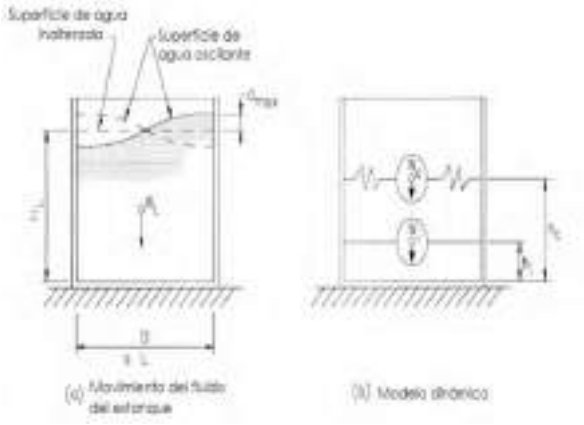
2.4 Dimencionamiento de losa de cimentacion

t_l = 0.25 m

b_l = 1.00 m

3 Calculo de masas

3.1 Calculo de masa convectiva e impulsiva



H_L = 4.00 m

D = 7.00 m

W_L = 153.94 tn

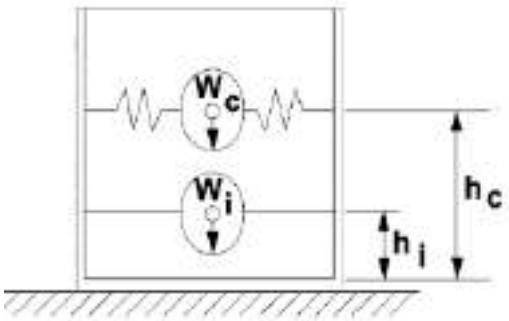
W_I = 92.22 tn

W_C = 60.14 tn

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tanh\left[0.866\left(\frac{D}{H_L}\right)\right]}{0.866\left(\frac{D}{H_L}\right)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.230\left(\frac{D}{H_L}\right)\tanh\left[3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right]$$

3.2 Ubicacion de hi y hc



$\frac{D}{H_l}$ = 1.75

hi = 1.50 m

hc = 2.51 m

For tanks with $\frac{D}{H_L} < 1.333$ $\quad \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375\left(\frac{D}{H_L}\right)$

For tanks with $\frac{D}{H_L} \geq 1.333$ $\quad \frac{h_i}{H_L} = 0.375$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh\left[3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right] - 1}{3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\sinh\left[3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right]}$$

3.3 Periodos convectivos e impulsivos

$$Tc = 2\,\pi \cdot \frac{\sqrt{D}}{\sqrt{3.68 \cdot g \cdot \tanh\left(3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right)}}$$

Tc = 2.81 s

Ti = 0.014 s

4 Tipos de carga y combinaciones de carga

4.1 Tipos de carga

4.1.1 Carga muerta (CM)

Cupula	Wcu =	7.49 tn	π(ri^2 + f^2)e*ɣc
Viga anular	Wvi =	3.42 tn	π(Di+b)*b*d*ɣc
Muro perimetral	Ww =	58.08 tn	π(Di+tw)*tw*h*ɣc
Losa de fondo	W_{LS} =	26.51 tn	π(Di+2t_l)^2/4*tl*ɣc
Acabos y otros	Wo =	0.10 tn/m2	Ingreso manual a SAP2000

4.1.2 Carga vica (CV)

Carrga viva en techo	0.10 tn/m2	Ingreso manual a SAP2000

4.1.3 Empuje hidrostatico (EH)

La presión en el espejo de agua es de 0.0 tn/m2 y va aumentado hasta llegar al fondo del reservorio con una presión de 4 tn/m2

5 Parámetros sismicos

Factor de zona (Z)	Zona 2 (Canchis)	Z =	0.25
Factor de uso (U)	Cat A" (Reservorio)	U =	1.5
Factor de suelo (S)	Suelo intermedio	S =	1.2
	Periodo	T_P =	0.60 s
	Periodo	T_L =	2.00 s
Factor de reduccion (R)			
		Rc =	1
		Ri =	2
Factor de amplificaion sismica (C)		Cc =	0.571
		Ci =	2.5
Coeficiente de masa efectiva		ε =	0.733

Articulo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)
Se considera el tipo de perfil que mejor describe las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los periodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELO	S_1	S_2	S_3	S_4
Z_4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z_3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z_2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z_1	0.80	1.00	1.60	2.00

Tabla N° 4
PERIODOS "T_P" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
T_P (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T_L (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

	Ci	Cc
$T < T_P$	2.5	1.5 x 2.5
$T_P < T < T_L$	2.5 x T_P / T_I	1.5 x 2.5 x T_P / T_C
$T > T_L$	2.5 x (T_P x T_L)/T_I^2	1.5 x 2.5 x (T_P x T_L)/T_C^2

Tipo de estructura	Ri		Rc
	Sobre el terreno	Enterrado	
Tanques con base flexible y ancaldos a ella	3.25	3.25	1
tanques monoliticos o empotrados a la base	2	3	1
tanques con base flexible y anclados a ella	1.5	2	1
Reservorios elevados	2	-	1

9.5 – Coeficiente de masa efectiva ε

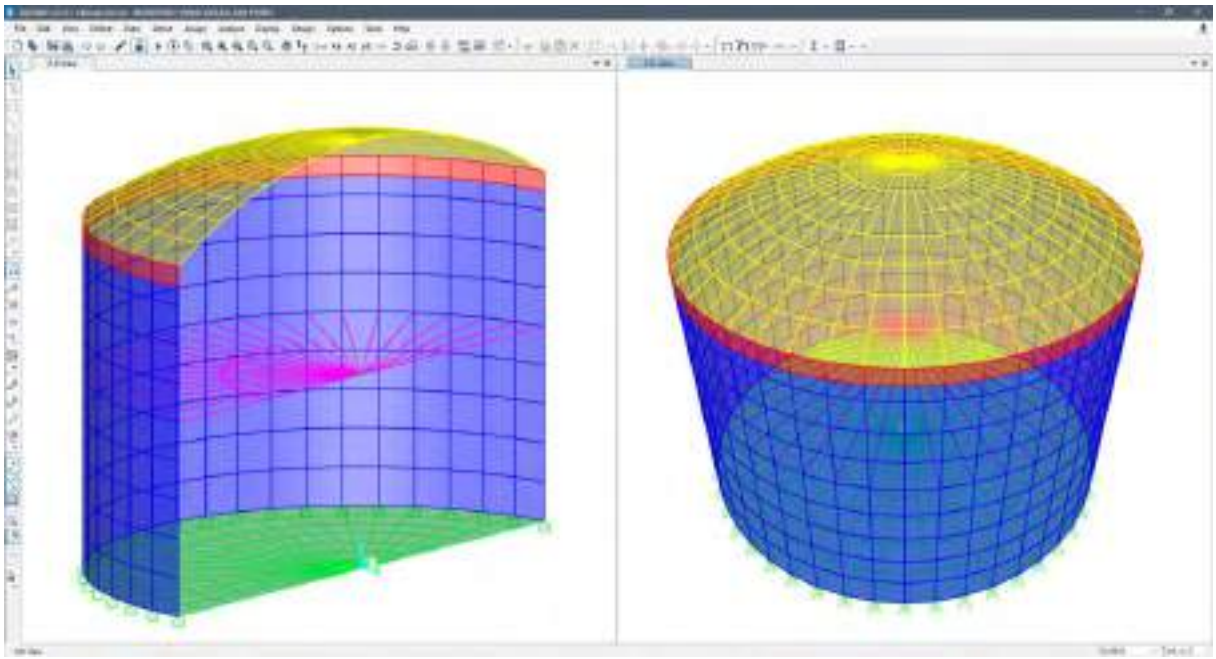
9.5.1 – Estanques rectangulares

$$\varepsilon = \left[0.0151\left(\frac{L}{H_L}\right)^2 - 0.1908\left(\frac{L}{H_L}\right) + 1.021\right] \le 1.0 \quad (9\text{-}34)$$

9.5.2 – Estanques circulares

$$\varepsilon = \left[0.0151\left(\frac{D}{H_L}\right)^2 - 0.1908\left(\frac{D}{H_L}\right) + 1.021\right] \le 1.0 \quad (9\text{-}35)$$

6 Modelo en SAP2000



Verde	Losa de cimentacion	0.25	m
Azul	Muro perimetral	0.25	m
Rojo	Viga anular	0.25x0.25	m
Amarillo	Cupula	7.5	cm

6 Analisis sismico estatico

6.1 Pesos sismicos

Z*U*Ci*S/Ri = 0.5625

Z*U*Ci*S/Rc = 0.2568

Peso sismico muro perimetral (Pw)	Z*U*Ci*S*Ww*ε/Ri =	23.96 tn
Peso sismico viga anular (Pvi)	Z*U*Ci*S*Wv/Ri =	1.41 tn
Peso sismico cupula (Pcu)	Z*U*Ci*S*Wcu/Ri =	4.21 tn
Peso sismico masa impulsiva ($P_{I)}$	Z*U*Ci*S*W_I/Ri =	51.87 tn
Peso sismico masa convectiva ($P_{C)}$	Z*U*Ci*S*W_C/Rc =	15.44 tn

Fuerza sismo estatico	SE =	96.90 tn

6.2 Distribucion de pesos sismicos para ingreso a SAP2000

Peso sismico de muro perimetral distribucido (Pw)

Pwy =	Pw /(Hw) =	5.637	tonf/m
Pwy =	Pwy/(π*D) =	0.256	tonf/m2

Peso sismico de viga anular distribucido (Pvi)

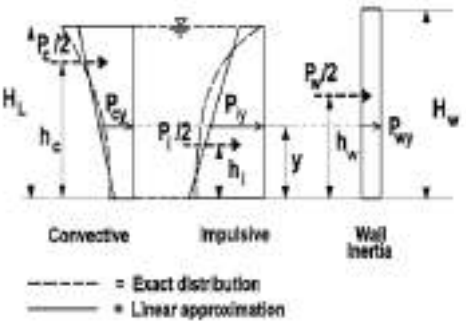
Pviy =	Pviy /(Hw) =	5.637	tonf/m
Pviy =	Pviy/(π*D) =	0.256	tonf/m2

Peso sismico de cupula distribucido (Pcu)

Pcu =	Wcu/#NUDOS=	0.088	tonf/m
	#NUDOS=	48.000	puntos

Peso sismico de masa convectiva e impulsica distribucido (Pc & Pi)

Wc =	15.44	tn
Wi =	51.87	tn
H_L =	4.00	m
hc =	2.51	m
hi =	1.50	m
Ri =	3.50	m

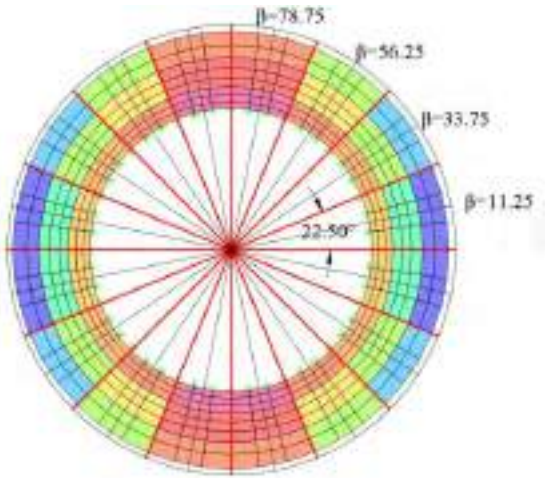




The horizontal distribution of the dynamic pressure across the tank diameter D may be assumed as follows

$$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{\pi r} \qquad p_{cy} = \frac{16 P_{cy}}{9\pi r}\cos\theta$$

$$p_{iy} = \frac{2 P_{iy}}{\pi r}\cos\theta \qquad p_{vy} = \ddot{u}_v q_{hy}$$



$$P_{iy} = \frac{\frac{P_i}{2}\left[4H_L - 6h_i - \left(\frac{6H_L}{H_L} - \frac{12h_i}{H_L}\right)\left(\frac{y}{H_L}\right)\right]}{H_L^2}$$

$$P_{cy} = \frac{\frac{Pc}{2}\left[4H_L - 6h_c - \left(\frac{6H_L}{H_L} - \frac{12h_c}{H_L}\right)\left(\frac{y}{H_L}\right)\right]}{H_L^2}$$

		Fuerza	
Para	y	Piy (tn)	Pcy (tn)
y3	3.500	2.837	3.042
y2	2.250	5.876	2.115
y1	0.750	9.524	1.004

	β=	11.25	β=	33.75	β=	56.25	β=	78.75
y	Piy (tn/m2)	Pcy (tn/m2)	Piy (tn/m2)	Pcy (tn/m2)	Piy (tn/m2)	Pcy (tn/m2)	Piy (tn/m2)	Pcy (tn/m2)
3.50	0.506	0.482	0.429	0.409	0.287	0.273	0.338	0.096
2.25	1.048	0.335	0.889	0.284	0.594	0.190	0.065	0.067
0.75	1.699	0.159	1.440	0.135	0.962	0.090	0.134	0.032

7 Análisis sismico dinamico

7.1 Espectro dinamico

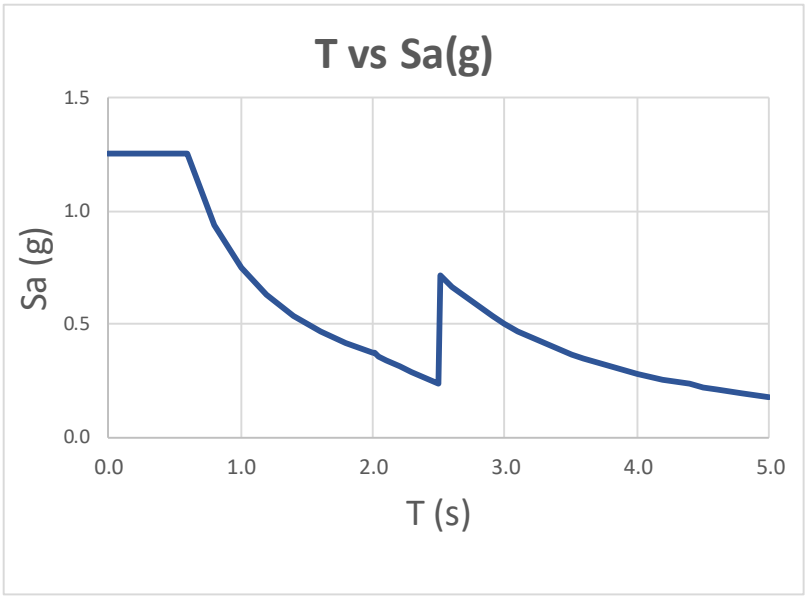
Z2	0.25
Factor de Uso "U"	1.5
T_P (s)	0.6
TL (s)	2.00 s
Factor de suelo "S"	1.20

Rc	1
Ri	2
g	9.81

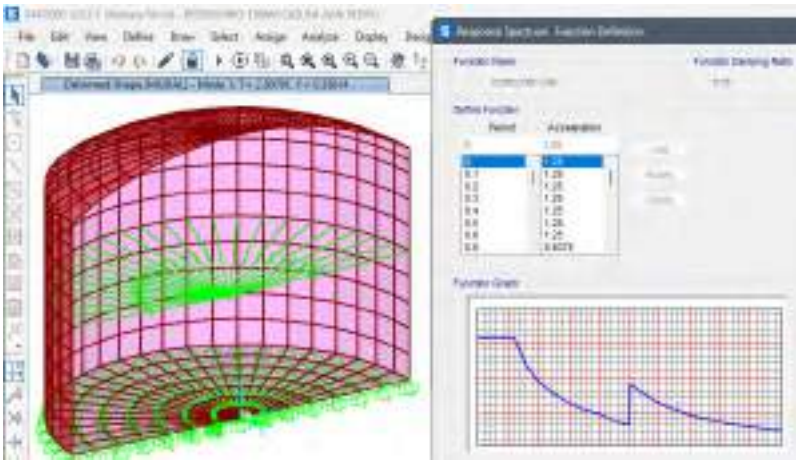
FACTOR=ZUSg	4.4145

ACI-9.4.2 Teoria de amortiguamiento del 5% y 0.5% para cambio de espectro

	T	C	C/R
	0	2.500	1.250
	0.2	2.500	1.250
	0.4	2.500	1.250
TP=	0.6	2.500	1.250
	0.8	1.875	0.938
	1	1.500	0.750
	1.2	1.250	0.625
	1.4	1.071	0.536
	1.6	0.938	0.469
	1.8	0.833	0.417
TL=	2	0.750	0.375
	2.01	0.743	0.371
	2.05	0.714	0.357
	2.1	0.680	0.340
	2.2	0.620	0.310
	2.3	0.567	0.284
	2.4	0.521	0.260
	2.5	0.480	0.240
	2.51	0.476	0.714
	2.55	0.461	0.692
	2.6	0.444	0.666
	2.7	0.412	0.617
	2.8	0.383	0.574
	2.9	0.357	0.535
	3	0.333	0.500
	3.1	0.312	0.468
	3.2	0.293	0.439
	3.3	0.275	0.413
	3.4	0.260	0.389
	3.5	0.245	0.367
	3.6	0.231	0.347
	3.7	0.219	0.329
	3.8	0.208	0.312
	3.9	0.197	0.296
	4	0.188	0.281
	4.2	0.170	0.255
	4.3	0.162	0.243
	4.4	0.155	0.232
	4.5	0.148	0.222
	4.6	0.142	0.213
	4.8	0.130	0.195
	5	0.120	0.180

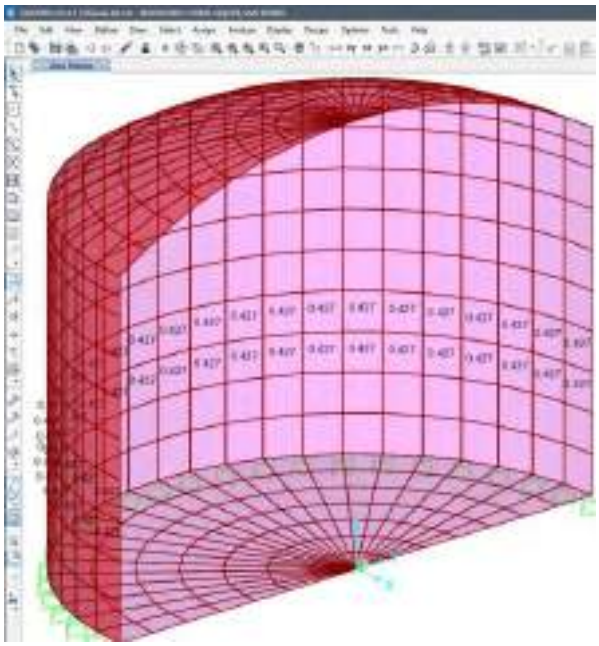


	Ci	Cc
$T < T_P$	2.5	1.5 x 2.5
$T_P < T < T_L$	$2.5 \times T_P / T_I$	$1.5 \times 2.5 \times T_P / T_C$
$T > T_L$	$2.5 \times (T_P \times T_L)/T_I^2$	$1.5 \times 2.5 \times (T_P \times T_L)/T_C^2$



7.2 Idealizacion de masa impulsiva

Peso impulsivo	Wi =	92.22	tn
Masa impulsiva	m_i =	9.401	ton-s^2/m
Altura impulsiva	hi =	1.500	m
Franja de aplicación	fa =	1.000	m
Diametro de reservorio	D =	7.000	m
Área de aplicación	At=(πD)h=	21.991	m2
Masa distribuida	qi=Mi/At=	0.427	ton-s^2/m3



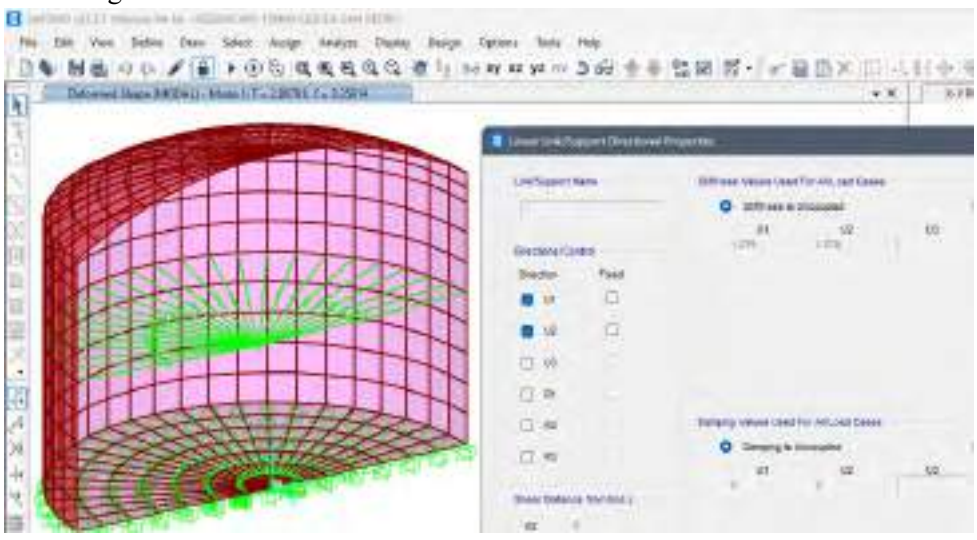
Franja de aplicación
fa = 1.00 m

Altura impulsiva
hi = 1.50 m

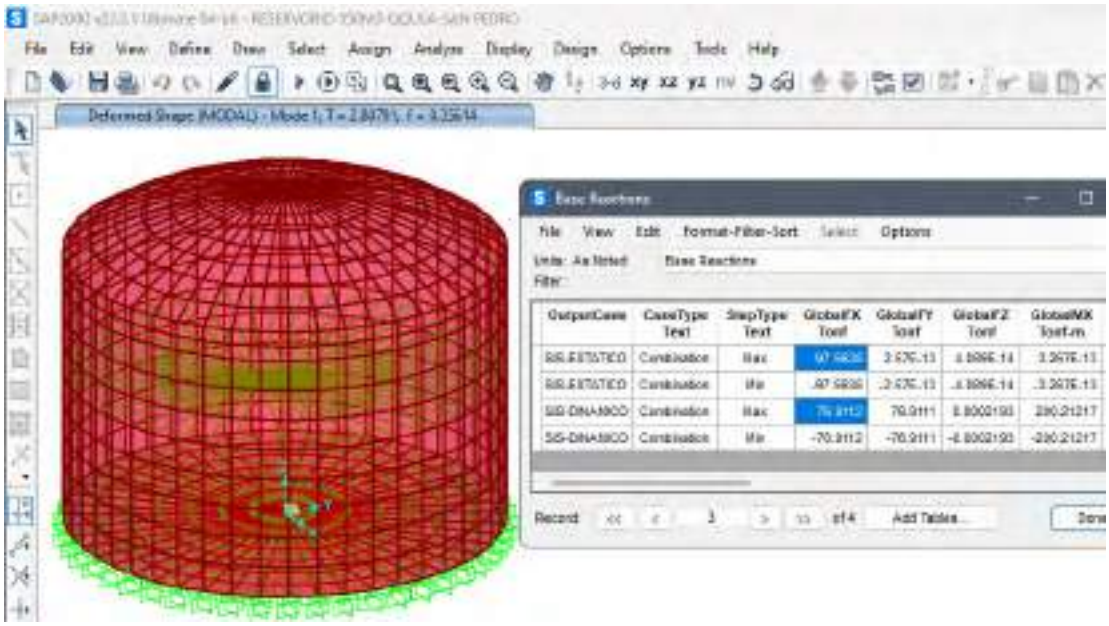
7.2 Idealizacion de masa convectiva

$$K_c := M_c \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{T_c}\right)^2$$

Peso convectivo	Wc =	60.14	tn
Masa convectiva	m_i =	6.130	ton-s^2/m
Altura convectiva	hc =	2.51	m
Periodo convectivo	Tc =	2.81	s
Rigidez convectiva	Kc =	30.69	tn/m
Numero de resortes	# resortes	48	
Direcciones de analisis		2	
Rigidez de resorte	Kcr =	1.279	tn/m



8 Escala de sismico dinamico



Según el numeral 29.4.1 de la norma E030, la fuerza sismica dinamica no puede ser menor al 80 % de la fuerza sismica estatica para estructuras regulares

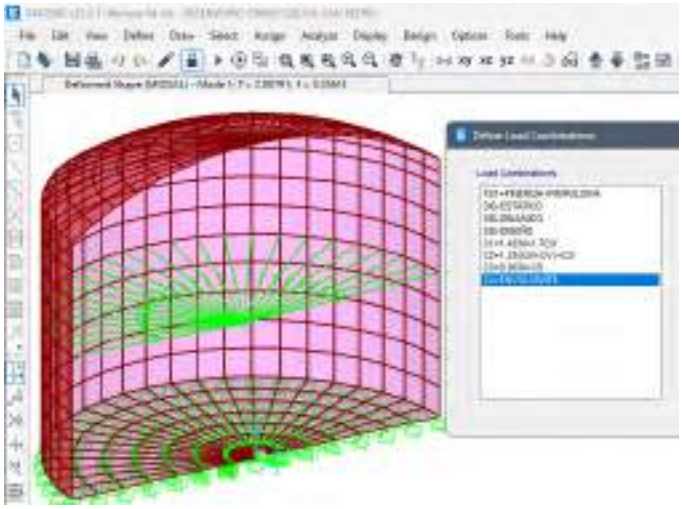
Sismo estatico	97.56	
Sismo dinamico	76.91	79%
Factor de escala	1.05	
Sismo de diseño	80.76	83%

9 Combinaciones de diseño según E060

Combinaciones

U1	1.4CM + 1.7 CV
U2	1.25(CM+CV) + CS
U3	0.9CM + CS
U4	ENVOLVENTE

OBS. Las fuerzas generadas por el empuje hidrastatico, estan incluidas dentro de CM



9.1 Factor de durabilidad

Factor a flexion	1.30
Factor a traccion	1.65
Factor a compresion	1.00
Factor a corte	1.30

10 Diseño del reservorio

10.1 Diseño de cupula

Verificacion de esfuerzos

Esfuerzo a compresion de la cupula esta dado por la siguiente expresion

$$\sigma_c := \frac{E_c \cdot e_c}{R_c \cdot \sqrt{3 \cdot (1 - v^2)}}$$

Ec = 217371 kg/cm2

e_c = 5.0 cm

Rc = 6.6 m

ν = 0.2

* σ_c = 966.69

FS = 4

$\sigma_{comp\text{-}cup}$ = 241.67

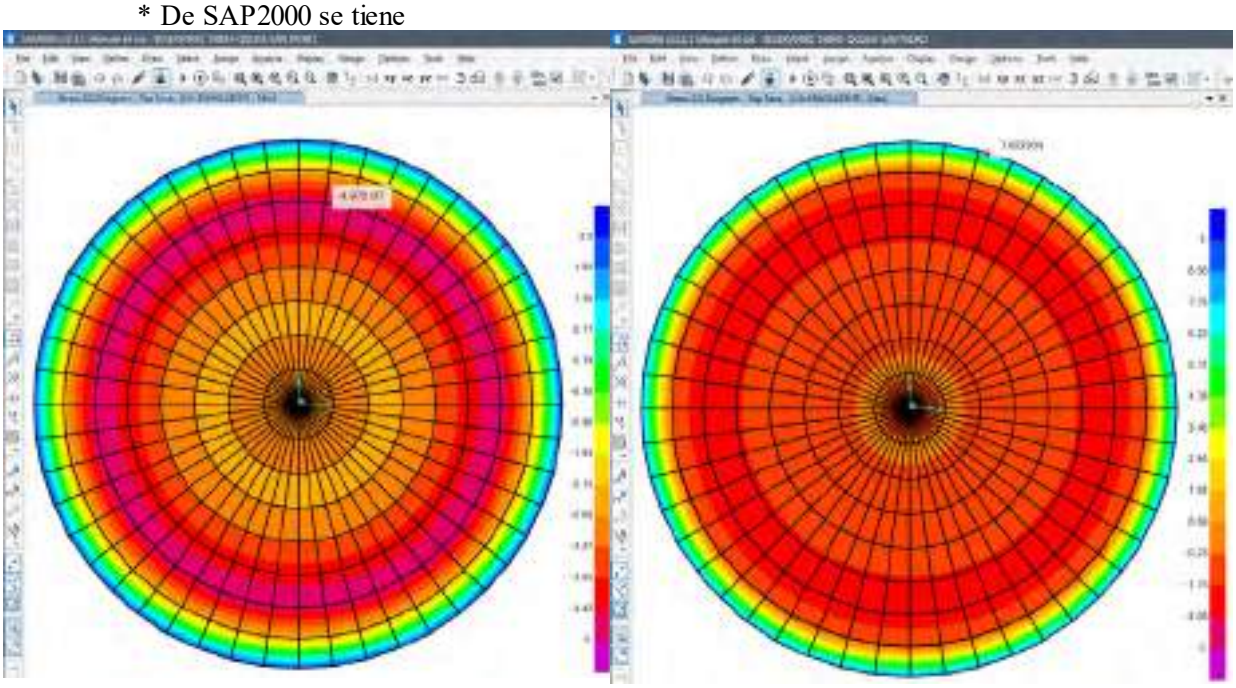
$$\sigma_{ccup} := \frac{\sigma_c}{FS}$$

662.5

* $\sigma_{trac\text{-}cup}$ = 28.98

$$\sigma_{tcup} := 2 \cdot \sqrt{fc}$$

* De SAP2000 se tiene



Esfuerzo a compresion

σ_c = 4.97

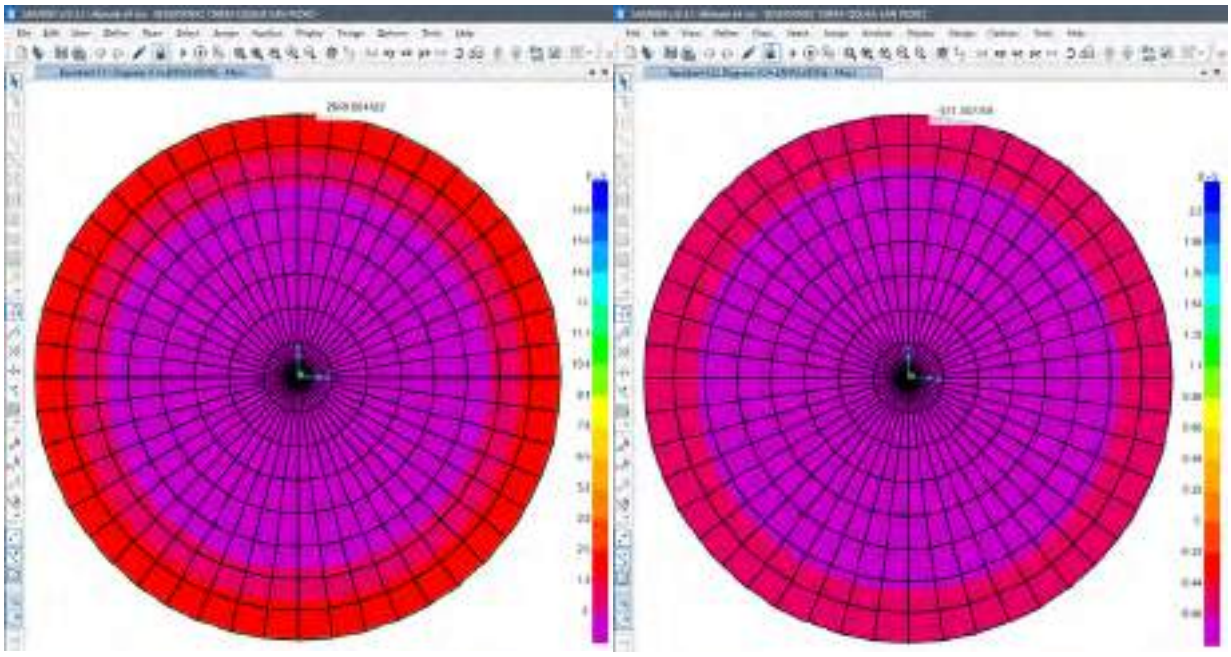
Esfuerzo a traccion

σ_t = 7.65

Esfuerzo que es menor a $\sigma_{comp\text{-}cup}$ de 241.67

Esfuerzo que es menor a $\sigma_{trac\text{-}cup}$ de 28.98

Diseño de acero



Acero meridional (F11)

Cuantia ρ_{min} = 0.0028

e_c = 7.5 cm

$$As_{min} := \rho \cdot b \cdot h$$

As min = 2.1 kg/cm2

$$As := \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$$

Tu = 2650 kg

ø = 0.9

fy = 4200 kg/cm2

As = 0.70 kg/cm2

As dis = 2.1 kg/cm2

Øvar = **Ø 1/2''**

N° capas = 1

Disposición = Ø 1/2" @ 0.60

S max = 0.25 m

Disposición = Ø 1/2" @ 0.25 m

Acero radial (F11)

Cuantia ρ_{min} = 0.0028

e_c = 7.5 cm

$$As_{min} := \rho \cdot b \cdot h$$

As min = 2.1 kg/cm2

$$As := \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$$

Tu = 0 kg

ø = 0.9

fy = 4200 kg/cm2

As = 0.00 kg/cm2

As dis = 2.1 kg/cm2

Øvar = **Ø 1/2''**

N° capas = 1

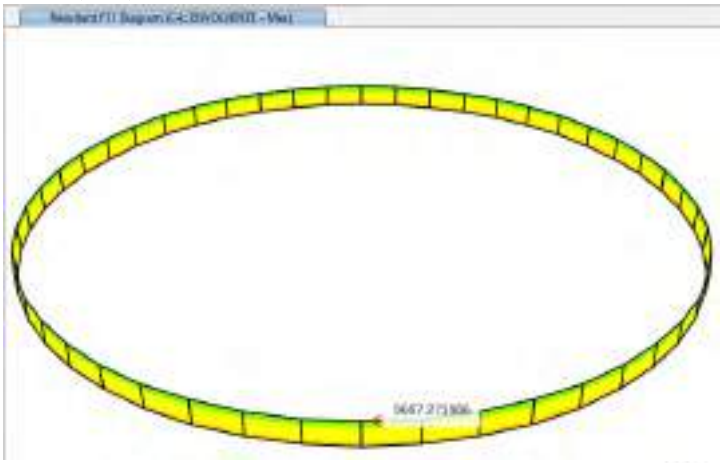
Disposición = Ø 1/2" @ 0.60

S max = 0.25 cm

Disposición = Ø 1/2" @ 0.25 m

10.2 Diseño de viga anular

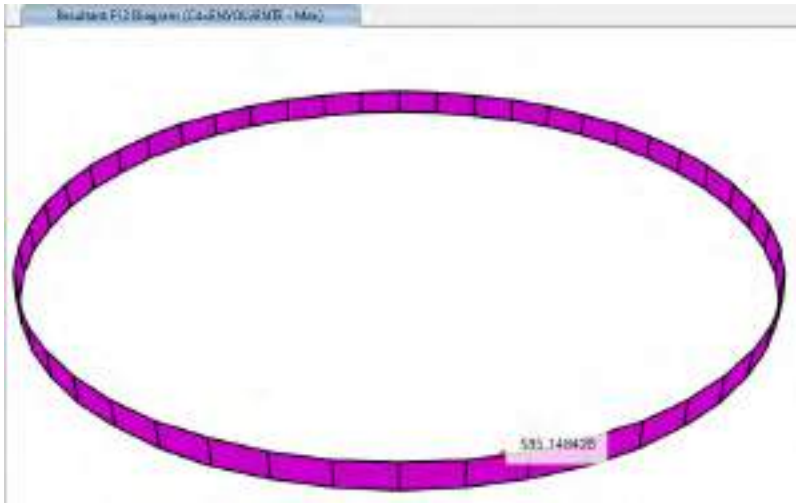
Acero horizontal (F11)



$$As_{min} = \frac{0.8 \times \sqrt{fc}}{fy}(b \times d) \qquad As = \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$$

f'c =	210	kg/cm2	Tu =	15840	kg
b_a =	0.25	m	∅ =	0.9	
h_a =	0.25	m	fy =	4200	kg/cm2
d_a =	0.20	m	**As =**	**4.19**	**kg/cm2**
f'y =	4200	kg/cm2			
			As dis =	4.19	kg/cm2
As min =	**1.38**	cm2	∅var =	**Ø 1/2"**	
Tu =	9600	kg	N° var	3.31	
F.D. =	1.65				
Tu =	**15840**	**kg**	**Disposición =**	**4 Ø 1/2"**	

Acero transversal (F12) - fuerza cortante

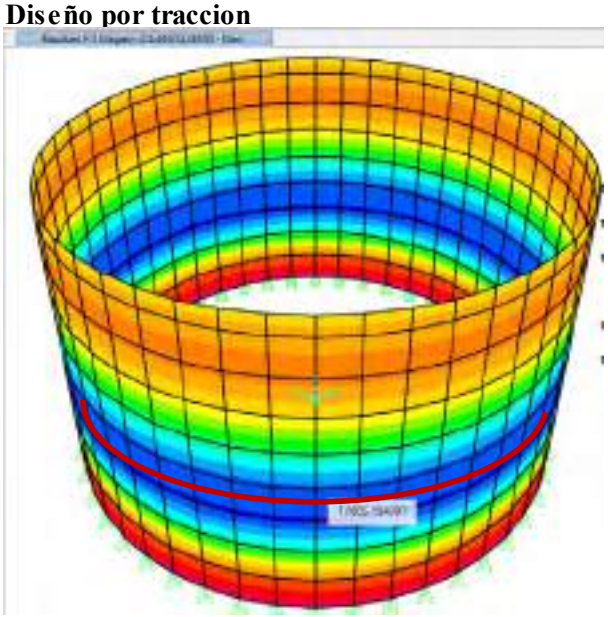


Fuerza de corte actuante de: 585 kg FD=1.3 Vc = 761 kg

Por tanto se usara estribos: Ø 3/8" @ 0.20 m

10.3 Diseño de pared cilindrica

Diseño por traccion

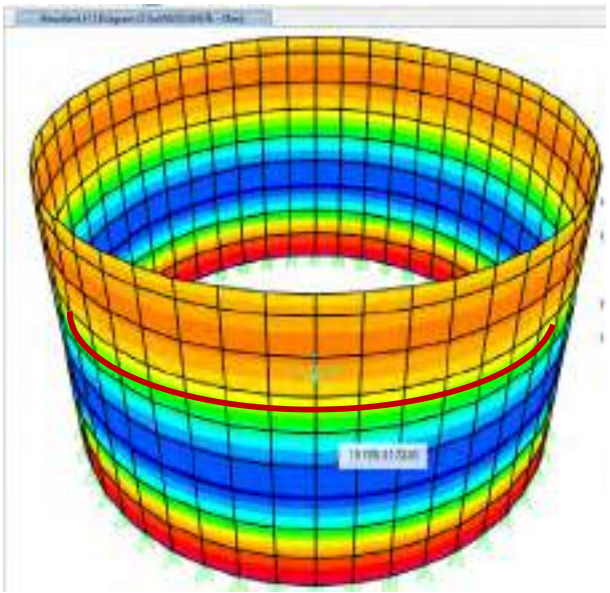


Para: 0 < h < 2m

Fuerza 11 : 17000 kg FD=1.7

$As = \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$

Tu =	28050	kg
Ø =	0.9	
fy =	4200	kg/cm2
As =	7.42	kg/cm2
As dis =	7.42	kg/cm2
Øvar =	**Ø 1/2"**	
N° capas =	2	
Disposición =	Ø 1/2" @	0.30
S max =	0.25	cm
Disposición =	Ø 1/2" @	0.25 m

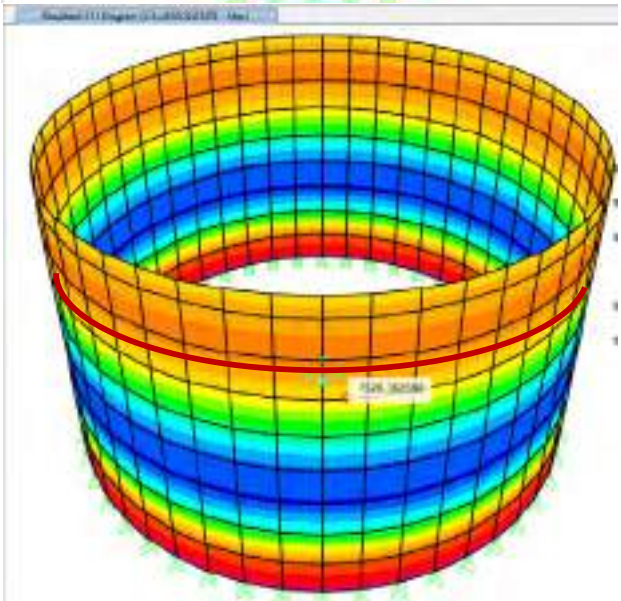


Para: 2m < h < 3m

Fuerza 11 : 15785 kg FD=1.7

$As = \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$

Tu =	26045.25	kg
Ø =	0.9	
fy =	4200	kg/cm2
As =	6.89	kg/cm2
As dis =	6.89	kg/cm2
Øvar =	**Ø 1/2"**	
N° capas =	2	
Disposición =	Ø 1/2" @	0.30
S max =	0.25	cm
Disposición =	Ø 1/2" @	0.25 m



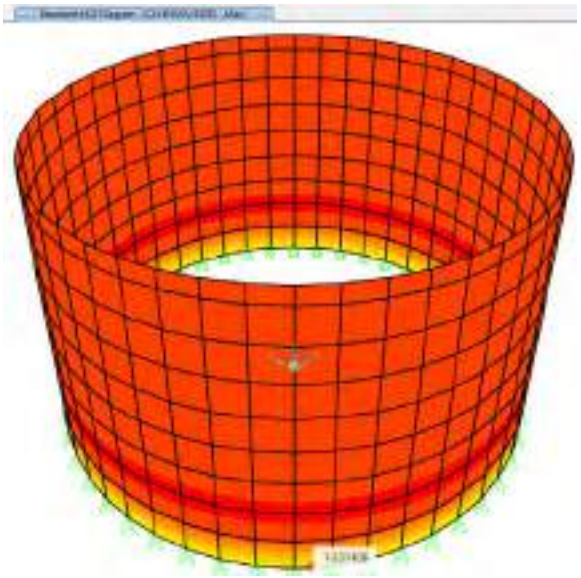
Para: 3m < h < 4.25m

Fuerza 11 : 7550 kg FD=1.7

$As = \frac{Tu}{\phi \cdot fy}$

Tu =	12457.5	kg
Ø =	0.9	
fy =	4200	kg/cm2
As =	3.30	kg/cm2
As dis =	3.30	kg/cm2
Øvar =	**Ø 1/2"**	
N° capas =	2	
Disposición =	Ø 1/2" @	0.70
S max =	0.25	cm
Disposición =	Ø 1/2" @	0.25 m

Diseño por flexion



$$As_{min} = \frac{0.8 \times \sqrt{f'c}}{fy}(b \times d)$$

f'c = 210 b = 100

f'y = 4200 d = 20

As min = 5.52 cm2

$$As = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{fy}\left|1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Mu}{\phi \times 0.85 \times f'c \times b \times d^2}}\right.$$

M22 = 1.53 tn-m FD=1.3

Mu = 1.99 tn-m

As = 2.67 cm2

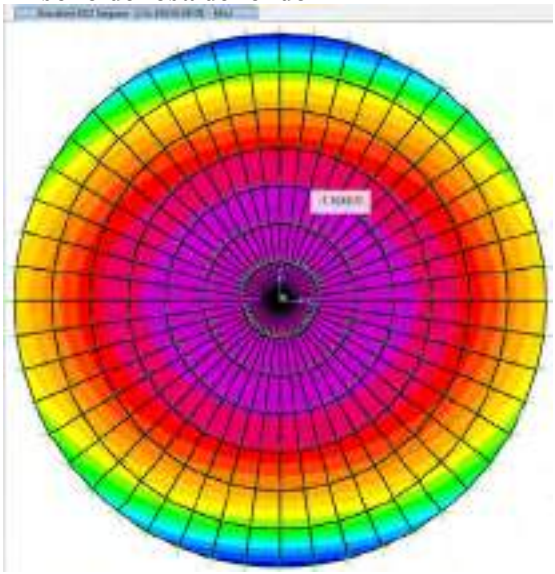
As dis = 5.52 kg/cm2

Disposición = Ø 1/2" @ 0.23

S max = 0.25 cm

Disposición = Ø 1/2" @ 0.20 m

10.3 Diseño de losa de fondo



$$As_{min} = \frac{0.8 \times \sqrt{f'c}}{fy}(b \times d)$$

f'c = 210 b = 100

f'y = 4200 d = 20

As min = 5.52 cm2

$$As = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{fy}\left|1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Mu}{\phi \times 0.85 \times f'c \times b \times d^2}}\right.$$

M22 = 1.10 tn-m

FD=1.3

Mu = 1.43 tn-m

As = 1.91 cm2

As dis = 5.52 kg/cm2

Disposición = Ø 1/2" @ 0.23

S max = 0.25 cm

Disposición = Ø 1/2" @ 0.20 m

11 Resumen de de diseño

11.1 Dimenciones de elementos

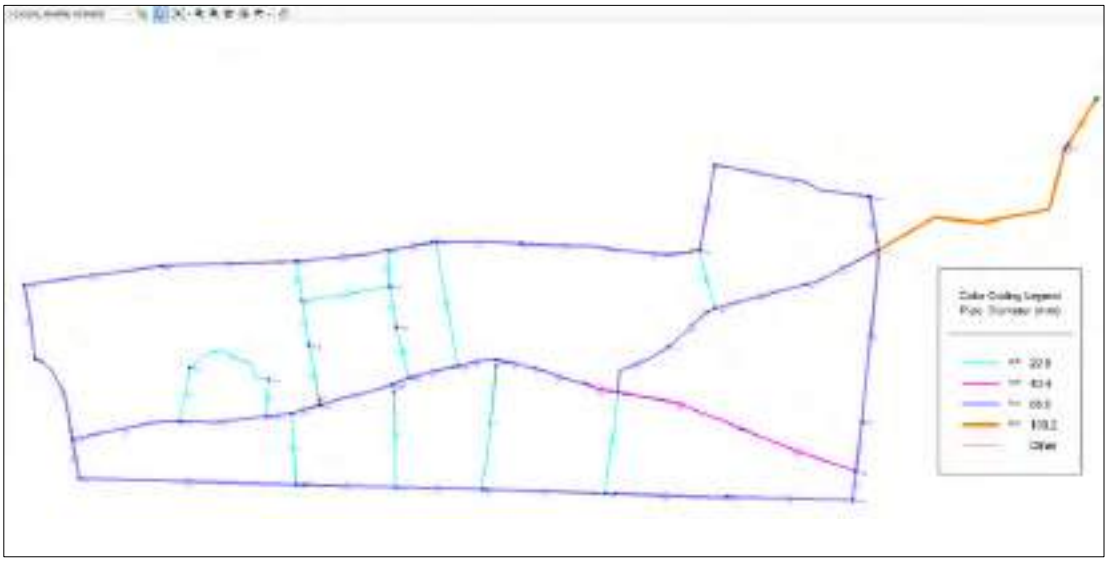
Cupula	e_c =	7.50 cm	fc =	1.00 m
Viga anular	h_a =	0.25 m	b_a =	0.25 m
Muro perimetral	t_w =	0.25 m	Hw =	4.25 m
Losa de cimentacion	t_l =	0.25 m	Di =	7.00 m
Zapata perimetral	e_z =	0.40 m	b_z =	1.00 m

11.2 Acero estructural

Acero radial en cupula	Ø 1/2" @ 0.25 m	
Acero meridional en cupula	Ø 1/2" @ 0.25 m	
Acero en viga anular	4 Ø 1/2"	& estribos Ø 3/8" @ 0.20m
Acero horizontal en muro perimetral	Ø 1/2" @ 0.25 m	Ø 1/2" @ 0.25 m
Acero vertical en muro perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m	
Acero longitudinal en losa de cimentacion	Ø 1/2" @ 0.20 m	
Acero transversal en losa de cimentacion	Ø 1/2" @ 0.20 m	
Acero radial en zapata perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m	
Acero transversal en zapata perimetral	Ø 1/2" @ 0.20 m	

10.3.1.10 DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DISTRIBUCIÓN

10.3.1.10.1 Escenario 1 – Caudal máximo horario



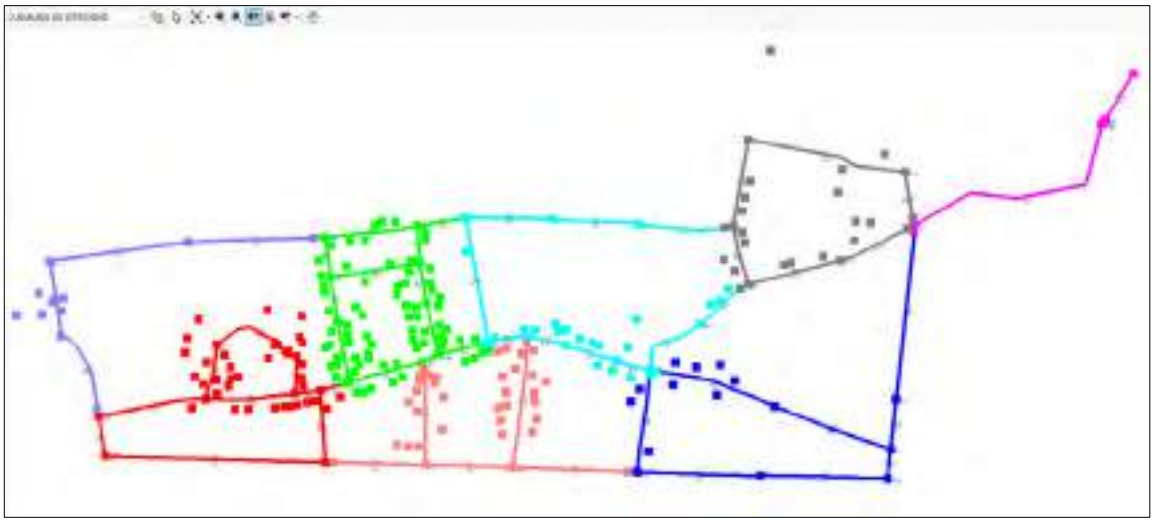
a) Resultados en los nodos:

N°	NODO	Elevación (m)	Gradiente hidráulico (m)	Presión (mca)
1	J-01	3,540.52	3,573.40	32.87
2	J-02	3,535.28	3,573.38	38.10
3	J-03	3,531.47	3,571.78	40.30
4	J-04	3,529.59	3,571.74	42.16
5	J-05	3,529.29	3,572.81	43.52
6	J-06	3,529.13	3,572.53	43.40
7	J-07	3,528.33	3,571.10	42.77
8	J-08	3,528.12	3,572.91	44.79
9	J-09	3,528.06	3,571.84	43.78
10	J-10	3,527.67	3,571.71	44.04
11	J-11	3,527.55	3,571.10	43.56
12	J-12	3,527.51	3,572.37	44.86
13	J-13	3,527.48	3,572.21	44.73
14	J-14	3,527.45	3,572.06	44.61
15	J-15	3,527.42	3,571.91	44.50
16	J-16	3,527.36	3,570.87	43.50
17	J-17	3,527.30	3,572.69	45.38
18	J-18	3,527.27	3,572.55	45.28
19	J-19	3,527.03	3,572.45	45.42
20	J-20	3,526.78	3,571.06	44.28
21	J-21	3,526.76	3,572.41	45.65
22	J-22	3,526.72	3,572.46	45.74
23	J-23	3,526.22	3,572.34	46.12
24	J-24	3,526.21	3,571.56	45.34
25	J-25	3,526.17	3,571.56	45.39
26	J-26	3,526.13	3,572.35	46.22
27	J-27	3,526.05	3,571.77	45.72
28	J-28	3,526.03	3,571.61	45.58
29	J-29	3,525.96	3,572.24	46.28
30	J-30	3,525.96	3,571.38	45.42
31	J-31	3,525.95	3,571.69	45.74

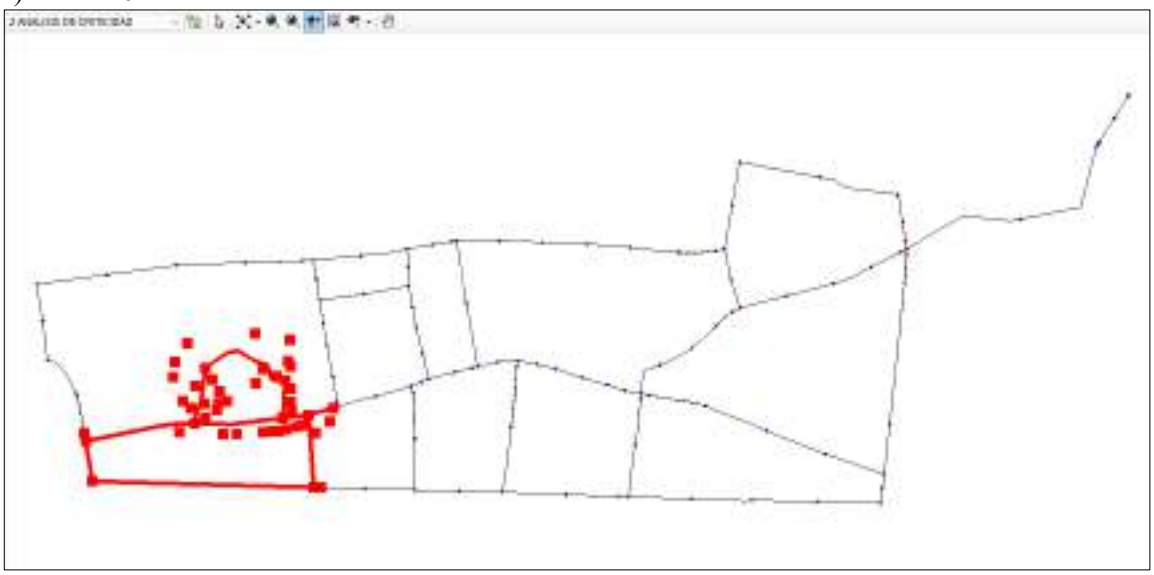
N°	NODO	Elevación (m)	Gradiente hidráulico (m)	Presión (mca)
32	J-32	3,525.95	3,571.65	45.70
33	J-33	3,525.71	3,572.23	46.53
34	J-34	3,525.58	3,571.56	45.98
35	J-35	3,525.49	3,571.69	46.20
36	J-36	3,525.49	3,571.22	45.73
37	J-37	3,525.33	3,571.56	46.23
38	J-38	3,525.20	3,572.08	46.88
39	J-39	3,525.14	3,571.56	46.42
40	J-40	3,525.05	3,571.91	46.86
41	J-41	3,524.94	3,571.82	46.88
42	J-42	3,524.62	3,571.77	47.15
43	J-43	3,524.58	3,571.59	47.01
44	J-44	3,523.98	3,571.68	47.70
45	J-45	3,523.54	3,571.69	48.15

10.3.1.10.2Escenario 2 – Aislamiento de sectores

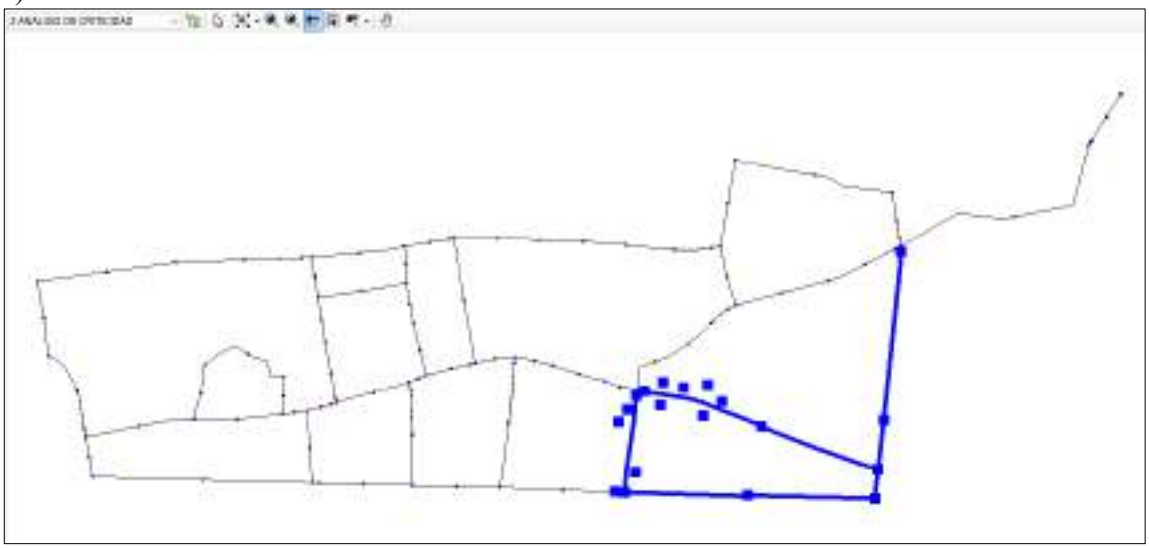
Se proyecto 17 válvulas de interrupción con los cuales se obtuvo 08 sectores de aislamiento.



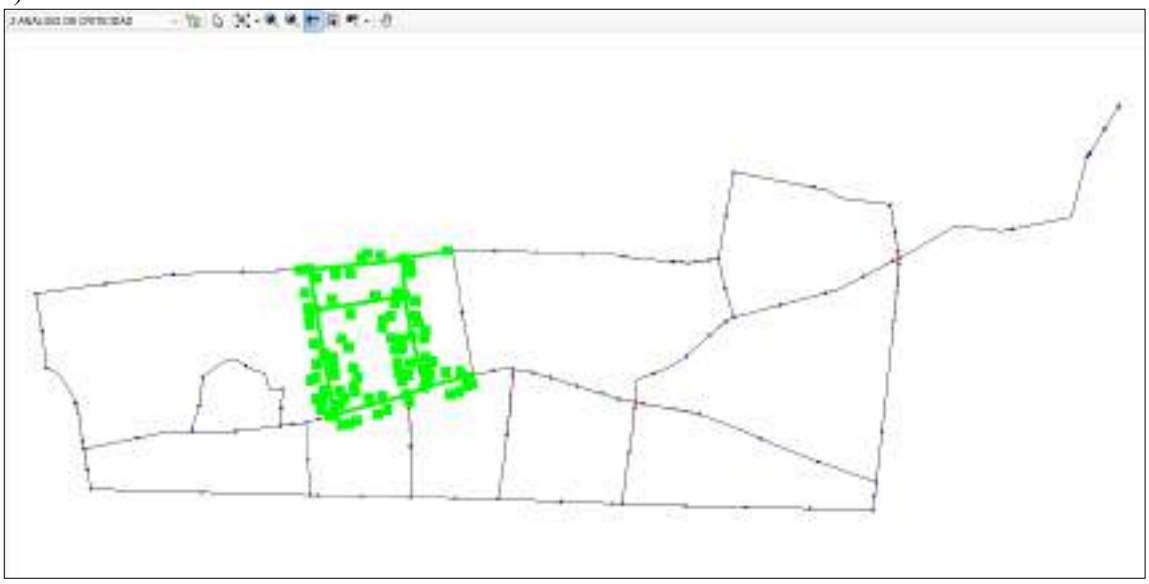
a) Sector 01



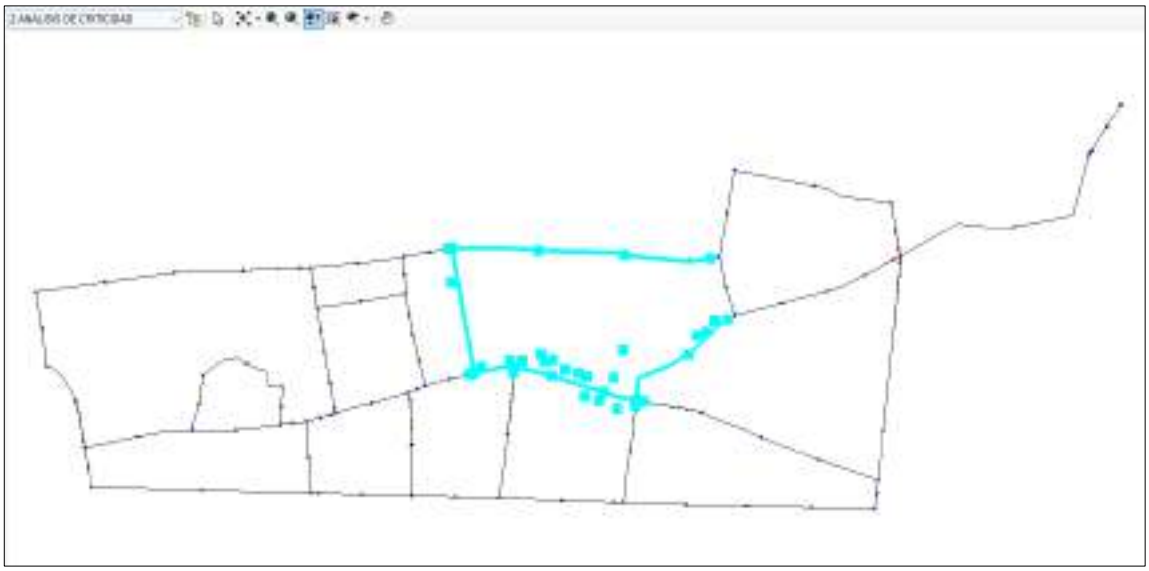
b) Sector 02



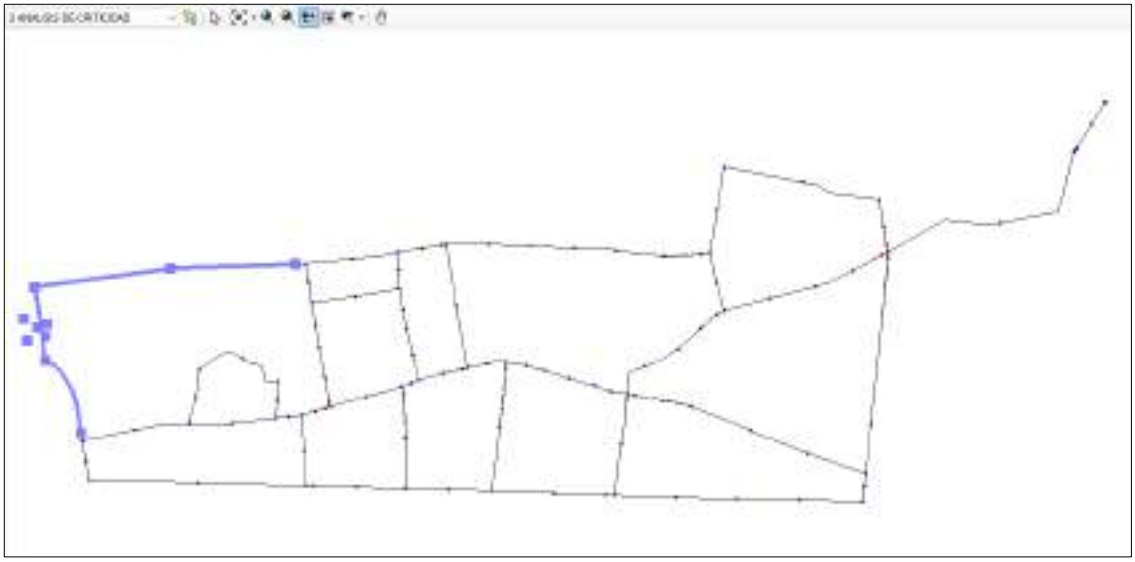
c) Sector 03



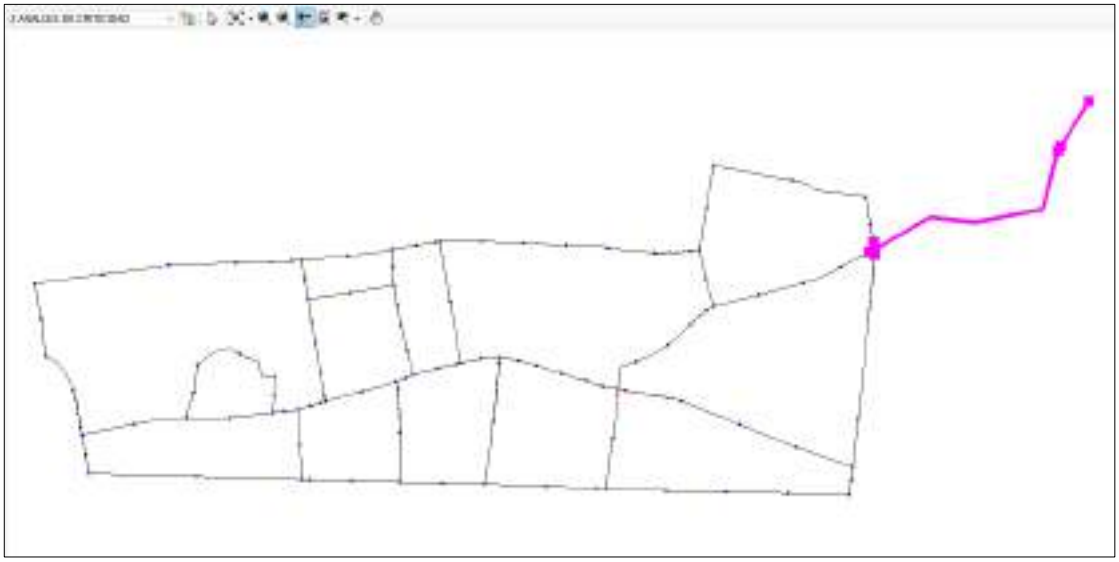
d) Sector 04



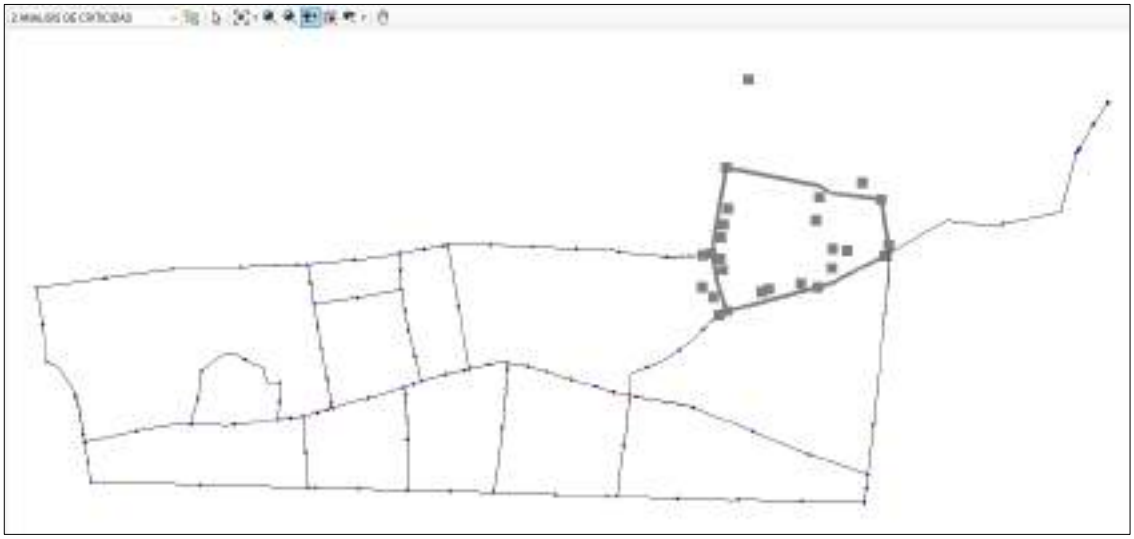
e) Sector 05



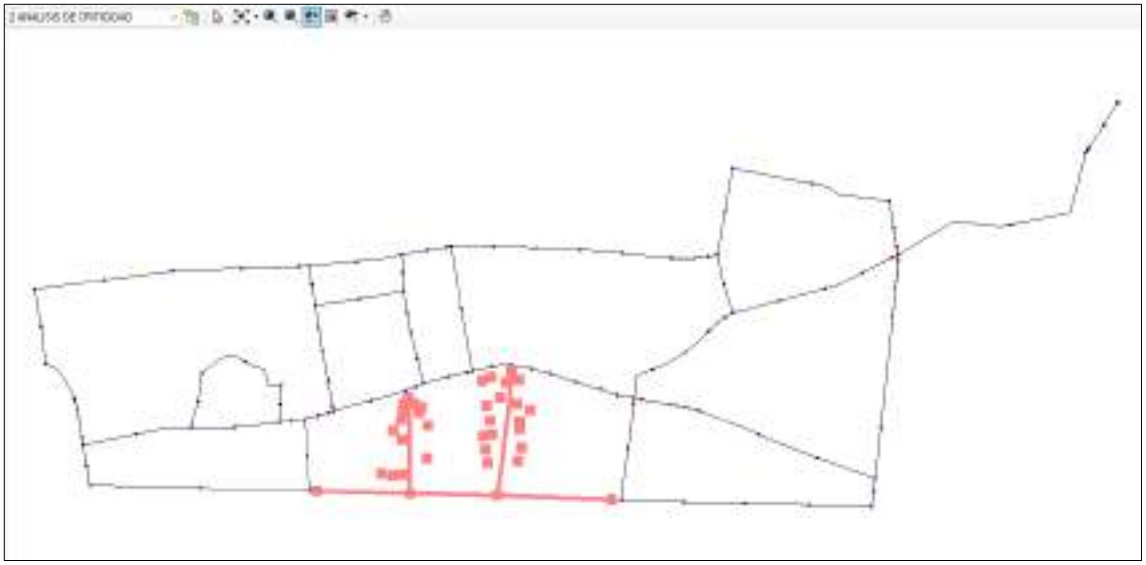
f) Sector 06



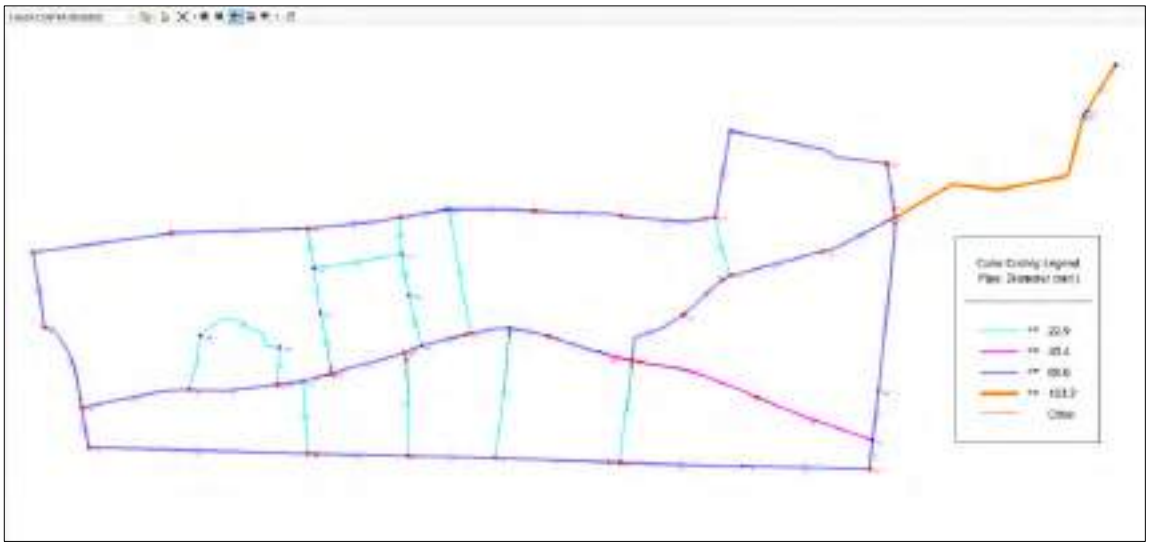
g) Sector 07



h) Sector 08



10.3.1.10.3Escenario 3 – Agua contra incendio



a) Resultados de los hidrantes bajo las consideraciones de diseño de ACI.

N°	Caudal ACI (l/s)	Presión mínima del gabinete (mca)	Presión calculada en gabinete (mca)	Estado	Nodo de presión mínima residual	Presión residual calculada en el sistema (mca)	Estado
J-03	8.0	25.0	25.47	✓	J-04	28.47	✓
J-04	8.0	25.0	26.65	✓	J-03	26.83	✓
J-05	8.0	25.0	37.73	✓	J-01	32.24	✓
J-08	8.0	25.0	41.49	✓	J-01	32.24	✓
J-09	8.0	25.0	29.60	✓	J-03	26.76	✓
J-10	8.0	25.0	28.63	✓	J-03	27.90	✓
J-12	8.0	25.0	34.20	✓	J-03	31.17	✓
J-13	8.0	25.0	32.62	✓	J-03	29.75	✓
J-14	8.0	25.0	31.54	✓	J-03	28.57	✓
J-17	8.0	25.0	38.96	✓	J-01	32.24	✓

N°	Caudal ACI (l/s)	Presión mínima del gabinete (mca)	Presión calculada en gabinete (mca)	Estado	Nodo de presión mínima residual	Presión residual calculada en el sistema (mca)	Estado
J-21	8.0	25.0	36.26	✓	J-01	32.24	✓
J-22	8.0	25.0	37.64	✓	J-01	32.24	✓
J-23	8.0	25.0	25.60	✓	J-01	32.24	✓
J-24	8.0	25.0	31.02	✓	J-03	30.39	✓
J-26	8.0	25.0	37.20	✓	J-01	32.24	✓
J-28	8.0	25.0	31.61	✓	J-03	30.73	✓
J-31	8.0	25.0	32.00	✓	J-03	31.16	✓
J-33	8.0	25.0	36.83	✓	J-01	32.24	✓
J-34	8.0	25.0	31.33	✓	J-11	29.94	✓
J-35	8.0	25.0	31.25	✓	J-03	28.49	✓
J-38	8.0	25.0	34.41	✓	J-03	32.03	✓
J-39	8.0	25.0	31.61	✓	J-03	29.92	✓
J-40	8.0	25.0	33.51	✓	J-03	31.35	✓
J-41	8.0	25.0	33.00	✓	J-03	30.88	✓
J-42	8.0	25.0	32.80	✓	J-03	30.40	✓
J-43	8.0	25.0	32.19	✓	J-03	29.68	✓
J-44	8.0	25.0	33.81	✓	J-03	29.30	✓
J-45	8.0	25.0	28.10	✓	J-03	29.50	✓

b) Resultados en los nodos cuando el gabinete J-45 es solicitado con caudal ACI

N°	NODO	Demanda (l/s)	Elevación (m)	Gradiente hidráulico (m)	Presión (mca)
1	J-01	0.00	3,540.52	3,572.54	32.01
2	J-02	0.00	3,535.28	3,572.44	37.15
3	J-03	0.04	3,531.47	3,554.90	23.43
4	J-04	0.00	3,529.59	3,553.45	23.87
5	J-05	0.02	3,529.29	3,567.06	37.76
6	J-06	0.00	3,529.13	3,564.08	34.95
7	J-07	0.39	3,528.33	3,552.76	24.43
8	J-08	0.03	3,528.12	3,568.07	39.95
9	J-09	0.03	3,528.06	3,556.21	28.15
10	J-10	0.02	3,527.67	3,551.98	24.31
11	J-11	0.38	3,527.55	3,552.06	24.51
12	J-12	0.14	3,527.51	3,562.46	34.95
13	J-13	0.00	3,527.48	3,560.56	33.08
14	J-14	0.00	3,527.45	3,558.82	31.37
15	J-15	0.00	3,527.42	3,557.10	29.68
16	J-16	0.03	3,527.36	3,554.07	26.71
17	J-17	0.10	3,527.30	3,566.34	39.03
18	J-18	0.00	3,527.27	3,564.36	37.09
19	J-19	0.00	3,527.03	3,563.29	36.26
20	J-20	0.35	3,526.78	3,553.53	26.75
21	J-21	0.00	3,526.76	3,562.84	36.08
22	J-22	0.02	3,526.72	3,564.40	37.68
23	J-23	0.00	3,526.22	3,562.68	36.46
24	J-24	0.33	3,526.21	3,553.85	27.63
25	J-25	0.10	3,526.17	3,554.12	27.95

N°	NODO	Demanda (l/s)	Elevación (m)	Gradiente hidráulico (m)	Presión (mca)
26	J-26	0.05	3,526.13	3,563.32	37.20
27	J-27	0.03	3,526.05	3,557.21	31.16
28	J-28	0.05	3,526.03	3,554.98	28.95
29	J-29	0.00	3,525.96	3,560.83	34.87
30	J-30	0.03	3,525.96	3,551.64	25.68
31	J-31	0.10	3,525.95	3,556.26	30.31
32	J-32	0.33	3,525.95	3,555.60	29.64
33	J-33	0.16	3,525.71	3,562.03	36.33
34	J-34	0.07	3,525.58	3,552.84	27.26
35	J-35	0.09	3,525.49	3,551.19	25.69
36	J-36	0.34	3,525.49	3,550.59	25.11
37	J-37	0.07	3,525.33	3,552.50	27.17
38	J-38	0.03	3,525.20	3,558.90	33.70
39	J-39	0.03	3,525.14	3,552.18	27.04
40	J-40	0.00	3,525.05	3,556.64	31.59
41	J-41	0.00	3,524.94	3,555.19	30.25
42	J-42	0.00	3,524.62	3,553.69	29.07
43	J-43	0.10	3,524.58	3,551.23	26.65
44	J-44	8.00	3,523.98	3,550.26	26.28
45	J-45	0.00	3,523.54	3,550.79	27.25

c) Resultado en tuberías cuando el hidrante J-45 es solicitado con caudal ACI

Descripción	Longitud 3D (m)	Nodo Inicio	Nodo Final	Diámetro (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Perdida de energía (m)
Tub-01	67.12	RES-1	J-01	103.2	11.45	1.37	0.96
Tub-02	8.17	J-01	J-02	103.2	11.45	1.37	0.10
Tub-03	271.14	J-02	J-08	103.2	11.45	1.37	4.37
Tub-04	89.47	J-08	J-17	66	3.90	1.14	1.73
Tub-05	105.09	J-12	J-13	66	3.77	1.10	1.90
Tub-06	104.78	J-17	J-22	66	3.80	1.11	1.94
Tub-07	192.24	J-08	J-18	66	3.89	1.14	3.71
Tub-08	55.47	J-18	J-19	66	3.89	1.14	1.07
Tub-09	60.22	J-08	J-05	66	3.62	1.06	1.02
Tub-10	177.99	J-05	J-06	66	3.60	1.05	2.98
Tub-11	96.75	J-06	J-12	66	3.60	1.05	1.62
Tub-12	95.94	J-13	J-14	66	3.77	1.10	1.74
Tub-13	94.83	J-14	J-15	66	3.77	1.10	1.72
Tub-14	58.75	J-27	J-31	66	3.54	1.03	0.95
Tub-15	137.92	J-38	J-40	66	3.57	1.04	2.26
Tub-16	55.91	J-28	J-25	66	3.44	1.01	0.86
Tub-17	43.46	J-31	J-32	66	3.44	1.01	0.67
Tub-18	54.50	J-15	J-09	66	3.55	1.04	0.89
Tub-19	38.12	J-33	J-27	43.4	3.57	2.41	4.82
Tub-20	96.43	J-40	J-41	66	3.40	0.99	1.45
Tub-21	43.96	J-32	J-28	66	3.28	0.96	0.62
Tub-22	135.71	J-29	J-38	66	3.31	0.97	1.93
Tub-23	68.71	J-22	J-26	66	3.49	1.02	1.08
Tub-24	84.19	J-26	J-33	66	3.44	1.00	1.29
Tub-25	110.50	J-41	J-42	66	3.22	0.94	1.50

Descripción	Longitud 3D (m)	Nodo Inicio	Nodo Final	Diámetro (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Perdida de energía (m)
Tub-26	20.77	J-25	J-24	66	3.17	0.93	0.27
Tub-27	31.91	J-19	J-21	66	3.31	0.97	0.45
Tub-28	140.52	J-21	J-29	66	3.31	0.97	2.00
Tub-29	83.06	J-24	J-34	66	3.02	0.88	1.00
Tub-30	44.57	J-45	J-44	66	3.01	0.88	0.53
Tub-31	242.62	J-42	J-45	66	3.01	0.88	2.90
Tub-32	103.41	J-09	J-03	66	3.11	0.91	1.31
Tub-33	28.18	J-37	J-39	66	2.92	0.85	0.32
Tub-34	33.23	J-34	J-37	66	2.78	0.81	0.34
Tub-35	97.70	J-39	J-43	66	2.69	0.79	0.95
Tub-36	150.92	J-03	J-04	66	2.67	0.78	1.45
Tub-37	153.79	J-04	J-10	66	2.67	0.78	1.48
Tub-38	83.36	J-10	J-35	66	2.65	0.78	0.79
Tub-39	103.70	J-35	J-44	66	2.57	0.75	0.93
Tub-40	121.15	J-43	J-44	66	2.42	0.71	0.97
Tub-41	137.16	J-19	J-23	43.4	0.59	0.40	0.61
Tub-42	144.24	J-23	J-33	43.4	0.59	0.40	0.64
Tub-43	40.70	J-09	J-16	22.9	0.41	1.00	2.14
Tub-44	44.55	J-03	J-07	22.9	0.39	0.96	2.14
Tub-45	66.48	J-22	J-12	22.9	0.30	0.73	1.94
Tub-46	114.15	J-33	J-38	22.9	0.29	0.71	3.14
Tub-47	79.39	J-42	J-37	22.9	0.21	0.51	1.19
Tub-48	41.27	J-39	J-30	22.9	0.20	0.48	0.55
Tub-49	98.72	J-16	J-07	22.9	0.20	0.48	1.31
Tub-50	68.01	J-34	J-11	22.9	0.18	0.44	0.78
Tub-51	49.94	J-07	J-11	22.9	0.20	0.49	0.70
Tub-52	58.28	J-25	J-20	22.9	0.17	0.41	0.59
Tub-53	139.95	J-15	J-28	22.9	0.21	0.51	2.12
Tub-54	114.07	J-41	J-24	22.9	0.18	0.45	1.34
Tub-55	144.76	J-40	J-32	22.9	0.16	0.40	1.04
Tub-56	61.39	J-43	J-36	22.9	0.17	0.42	0.64
Tub-57	45.64	J-16	J-20	22.9	0.18	0.45	0.54
Tub-58	109.78	J-30	J-36	22.9	0.16	0.40	1.04
Tub-01	67.12	RES-1	J-01	103.2	11.45	1.37	0.96
Tub-02	8.17	J-01	J-02	103.2	11.45	1.37	0.10
Tub-03	271.14	J-02	J-08	103.2	11.45	1.37	4.37

10.3.2 COMPONENTE 2: SISTEMA DE DESAGUE

10.3.2.1 RED COLECTORA

10.3.2.1.1 Caudal de retorno

Tubería	Tramo		N° Lotes domiciliarios	Caudal domiciliario	N° Lotes públicos	Caudal publico	Caudal de retorno
	DE	A					
Tub-01	BZ-01	BZ-02	-	-	1	0.2320	0.2320
Tub-02	BZ-02	BZ-03	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-03	BZ-03	BZ-08	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-04	BZ-04	BZ-05	-	-	-	-	-
Tub-05	BZ-05	BZ-06	-	-	-	-	-
Tub-06	BZ-06	BZ-07	-	-	-	-	-
Tub-07	BZ-07	BZ-08	-	-	-	-	-
Tub-08	BZ-08	BZ-09	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-09	BZ-09	BZ-15	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-10	BZ-10	BZ-11	2	0.0260	1	0.0080	0.0340
Tub-11	BZ-11	BZ-13	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-12	BZ-12	BZ-13	-	-	-	-	-
Tub-13	BZ-13	BZ-14	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-14	BZ-14	BZ-15	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-15	BZ-15	BZ-16	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-16	BZ-16	BZ-17	3	0.0390	1	0.0100	0.0490
Tub-17	BZ-17	BZ-18	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-18	BZ-18	BZ-19	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-19	BZ-19	BZ-21	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-20	BZ-20	BZ-21	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-21	BZ-21	BZ-22	6	0.0780	-	-	0.0780
Tub-22	BZ-22	BZ-44	7	0.0910	3	0.1200	0.2110
Tub-23	BZ-23	BZ-24	-	-	-	-	-
Tub-24	BZ-24	BZ-25	-	-	-	-	-
Tub-25	BZ-25	BZ-26	-	-	-	-	-
Tub-26	BZ-26	BZ-28	-	-	-	-	-
Tub-27	BZ-27	BZ-28	-	-	-	-	-
Tub-28	BZ-28	BZ-29	-	-	-	-	-
Tub-29	BZ-29	BZ-30	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-30	BZ-30	BZ-43	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-31	BZ-31	BZ-32	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-32	BZ-32	BZ-33	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-33	BZ-33	BZ-34	-	-	-	-	-
Tub-34	BZ-34	BZ-37	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-35	BZ-35	BZ-36	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-36	BZ-36	BZ-37	5	0.0650	-	-	0.0650
Tub-37	BZ-37	BZ-40	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-38	BZ-38	BZ-39	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-39	BZ-39	BZ-40	-	-	-	-	-
Tub-40	BZ-40	BZ-41	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-41	BZ-41	BZ-42	4	0.0520	1	0.0340	0.0860
Tub-42	BZ-42	BZ-43	8	0.1040	-	-	0.1040
Tub-43	BZ-43	BZ-44	5	0.0650	-	-	0.0650
Tub-44	BZ-44	BZ-45	2	0.0260	1	0.0260	0.0520
Tub-45	BZ-45	BZ-47	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-46	BZ-46	BZ-47	4	0.0520	-	-	0.0520

Tubería	Tramo		N° Lotes domiciliarios	Caudal domiciliario	N° Lotes públicos	Caudal publico	Caudal de retorno
	DE	A					
Tub-47	BZ-47	BZ-48	-	-	-	-	-
Tub-48	BZ-48	BZ-60	-	-	-	-	-
Tub-49	BZ-49	BZ-50	-	-	-	-	-
Tub-50	BZ-50	BZ-51	-	-	-	-	-
Tub-51	BZ-51	BZ-52	-	-	-	-	-
Tub-52	BZ-52	BZ-53	-	-	-	-	-
Tub-53	BZ-53	BZ-54	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-54	BZ-54	BZ-55	-	-	-	-	-
Tub-55	BZ-55	BZ-56	-	-	-	-	-
Tub-56	BZ-56	BZ-57	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-57	BZ-57	BZ-58	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-58	BZ-58	BZ-59	-	-	-	-	-
Tub-59	BZ-59	BZ-60	-	-	-	-	-
Tub-60	BZ-60	BZ-61	-	-	-	-	-
Tub-61	BZ-61	BZ-65	-	-	-	-	-
Tub-62	BZ-62	BZ-63	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-63	BZ-63	BZ-64	6	0.0780	1	0.0260	0.1040
Tub-64	BZ-64	BZ-65	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-65	BZ-65	BZ-66	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-66	BZ-66	BZ-69	-	-	-	-	-
Tub-67	BZ-67	BZ-68	1	0.0130	1	0.0080	0.0210
Tub-68	BZ-68	BZ-69	-	-	-	-	-
Tub-69	BZ-69	BZ-70	-	-	-	-	-
Tub-70	BZ-70	BZ-71	-	-	-	-	-
Tub-71	BZ-71	BZ-123	-	-	-	-	-
Tub-72	BZ-72	BZ-73	-	-	-	-	-
Tub-73	BZ-73	BZ-74	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-74	BZ-74	BZ-77	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-75	BZ-75	BZ-76	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-76	BZ-76	BZ-77	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-77	BZ-77	BZ-80	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-78	BZ-78	BZ-80	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-79	BZ-79	BZ-80	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-80	BZ-80	BZ-82	4	0.0520	-	-	0.0520
Tub-81	BZ-81	BZ-82	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-82	BZ-82	BZ-87	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-83	BZ-83	BZ-84	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-84	BZ-84	BZ-85	4	0.0520	-	-	0.0520
Tub-85	BZ-85	BZ-86	6	0.0780	-	-	0.0780
Tub-86	BZ-86	BZ-87	6	0.0780	-	-	0.0780
Tub-87	BZ-87	BZ-94	5	0.0650	-	-	0.0650
Tub-88	BZ-88	BZ-89	-	-	-	-	-
Tub-89	BZ-89	BZ-90	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-90	BZ-90	BZ-92	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-91	BZ-91	BZ-92	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-92	BZ-92	BZ-93	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-93	BZ-93	BZ-94	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-94	BZ-94	BZ-95	7	0.0910	-	-	0.0910
Tub-95	BZ-95	BZ-101	3	0.0390	-	-	0.0390
Tub-96	BZ-96	BZ-97	1	0.0130	-	-	0.0130

Tubería	Tramo		N° Lotes domiciliarios	Caudal domiciliario	N° Lotes públicos	Caudal publico	Caudal de retorno
	DE	A					
Tub-97	BZ-97	BZ-100	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-98	BZ-98	BZ-99	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-99	BZ-99	BZ-100	-	-	-	-	-
Tub-100	BZ-100	BZ-101	2	0.0260	-	-	0.0260
Tub-101	BZ-101	BZ-106	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-102	BZ-102	BZ-103	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-103	BZ-103	BZ-104	1	0.0130	-	-	0.0130
Tub-104	BZ-104	BZ-105	-	-	-	-	-
Tub-105	BZ-105	BZ-106	-	-	-	-	-
Tub-106	BZ-106	BZ-122	-	-	-	-	-
Tub-107	BZ-107	BZ-108	-	-	-	-	-
Tub-108	BZ-108	BZ-109	-	-	-	-	-
Tub-109	BZ-109	BZ-110	-	-	-	-	-
Tub-110	BZ-110	BZ-111	-	-		-	-
Tub-111	BZ-111	BZ-112	-	-		-	-
Tub-112	BZ-112	BZ-113	-	-		-	-
Tub-113	BZ-113	BZ-114	3	0.0390		-	0.0390
Tub-114	BZ-114	BZ-115	2	0.0260		-	0.0260
Tub-115	BZ-115	BZ-119	-	-		-	-
Tub-116	BZ-116	BZ-117	1	0.0130		-	0.0130
Tub-117	BZ-117	BZ-118	-	-		-	-
Tub-118	BZ-118	BZ-119	-	-		-	-
Tub-119	BZ-119	BZ-120	-	-		-	-
Tub-120	BZ-120	BZ-121	-	-		-	-
Tub-121	BZ-121	BZ-122	-	-		-	-
Tub-122	BZ-122	BZ-123	-	-		-	-
Tub-123	BZ-123	BZ-124	-	-		-	-
Tub-124	BZ-124	BZ-125	-	-		-	-
			176 viv	2.29 l/s	10 viv	0.46 l/s	2.75 l/s

10.3.2.1.2 Caudal infiltración

Tubería	Tramo		Longitud	Tasa de infiltración		Caudal de infiltración (l/s)
	DE	A		Ti=0.05	Ti=0.50	
Tub-01	BZ-01	BZ-02	56.0	0.0028		0.0028
Tub-02	BZ-02	BZ-03	60.0	0.0030		0.0030
Tub-03	BZ-03	BZ-08	43.0	0.0022		0.0022
Tub-04	BZ-04	BZ-05	33.2	0.0017		0.0017
Tub-05	BZ-05	BZ-06	33.4	0.0017		0.0017
Tub-06	BZ-06	BZ-07	37.1	0.0019		0.0019
Tub-07	BZ-07	BZ-08	40.0	0.0020		0.0020
Tub-08	BZ-08	BZ-09	59.5		0.0298	0.0298
Tub-09	BZ-09	BZ-15	50.0		0.0250	0.0250
Tub-10	BZ-10	BZ-11	45.0	0.0023		0.0023
Tub-11	BZ-11	BZ-13	25.0	0.0013		0.0013
Tub-12	BZ-12	BZ-13	56.8	0.0028		0.0028
Tub-13	BZ-13	BZ-14	30.0	0.0015		0.0015
Tub-14	BZ-14	BZ-15	30.0	0.0015		0.0015
Tub-15	BZ-15	BZ-16	30.0		0.0150	0.0150
Tub-16	BZ-16	BZ-17	39.8		0.0199	0.0199
Tub-17	BZ-17	BZ-18	34.0		0.0170	0.0170
Tub-18	BZ-18	BZ-19	57.0		0.0285	0.0285
Tub-19	BZ-19	BZ-21	20.0		0.0100	0.0100
Tub-20	BZ-20	BZ-21	59.9	0.0030		0.0030
Tub-21	BZ-21	BZ-22	40.0		0.0200	0.0200
Tub-22	BZ-22	BZ-44	50.0		0.0250	0.0250
Tub-23	BZ-23	BZ-24	60.0	0.0030		0.0030
Tub-24	BZ-24	BZ-25	60.0	0.0030		0.0030
Tub-25	BZ-25	BZ-26	60.0	0.0030		0.0030
Tub-26	BZ-26	BZ-28	60.0	0.0030		0.0030
Tub-27	BZ-27	BZ-28	54.2	0.0027		0.0027
Tub-28	BZ-28	BZ-29	25.5	0.0013		0.0013
Tub-29	BZ-29	BZ-30	55.0	0.0028		0.0028
Tub-30	BZ-30	BZ-43	60.0	0.0030		0.0030
Tub-31	BZ-31	BZ-32	28.0	0.0014		0.0014
Tub-32	BZ-32	BZ-33	37.0	0.0019		0.0019
Tub-33	BZ-33	BZ-34	38.0	0.0019		0.0019
Tub-34	BZ-34	BZ-37	40.0	0.0020		0.0020
Tub-35	BZ-35	BZ-36	50.0	0.0025		0.0025
Tub-36	BZ-36	BZ-37	47.6	0.0024		0.0024
Tub-37	BZ-37	BZ-40	13.2	0.0007		0.0007
Tub-38	BZ-38	BZ-39	27.5	0.0014		0.0014
Tub-39	BZ-39	BZ-40	8.4	0.0004		0.0004
Tub-40	BZ-40	BZ-41	41.8	0.0021		0.0021
Tub-41	BZ-41	BZ-42	50.0	0.0025		0.0025
Tub-42	BZ-42	BZ-43	55.5		0.0278	0.0278
Tub-43	BZ-43	BZ-44	43.6		0.0218	0.0218
Tub-44	BZ-44	BZ-45	38.0	0.0019		0.0019
Tub-45	BZ-45	BZ-47	32.0		0.0160	0.0160
Tub-46	BZ-46	BZ-47	60.0		0.0300	0.0300
Tub-47	BZ-47	BZ-48	11.4		0.0057	0.0057
Tub-48	BZ-48	BZ-60	60.0		0.0300	0.0300
Tub-49	BZ-49	BZ-50	44.8		0.0224	0.0224

Tubería	Tramo		Longitud	Tasa de infiltración		Caudal de infiltración (l/s)
	DE	A		Ti=0.05	Ti=0.50	
Tub-50	BZ-50	BZ-51	52.8		0.0264	0.0264
Tub-51	BZ-51	BZ-52	59.7		0.0298	0.0298
Tub-52	BZ-52	BZ-53	53.3		0.0267	0.0267
Tub-53	BZ-53	BZ-54	52.2		0.0261	0.0261
Tub-54	BZ-54	BZ-55	54.2		0.0271	0.0271
Tub-55	BZ-55	BZ-56	58.5		0.0292	0.0292
Tub-56	BZ-56	BZ-57	55.0		0.0275	0.0275
Tub-57	BZ-57	BZ-58	52.0		0.0260	0.0260
Tub-58	BZ-58	BZ-59	75.0		0.0375	0.0375
Tub-59	BZ-59	BZ-60	63.0		0.0315	0.0315
Tub-60	BZ-60	BZ-61	38.0		0.0190	0.0190
Tub-61	BZ-61	BZ-65	59.0		0.0295	0.0295
Tub-62	BZ-62	BZ-63	19.5		0.0098	0.0098
Tub-63	BZ-63	BZ-64	60.0		0.0300	0.0300
Tub-64	BZ-64	BZ-65	42.0		0.0210	0.0210
Tub-65	BZ-65	BZ-66	58.0		0.0290	0.0290
Tub-66	BZ-66	BZ-69	54.5		0.0273	0.0273
Tub-67	BZ-67	BZ-68	39.0		0.0195	0.0195
Tub-68	BZ-68	BZ-69	30.0		0.0150	0.0150
Tub-69	BZ-69	BZ-70	80.0		0.0400	0.0400
Tub-70	BZ-70	BZ-71	80.0		0.0400	0.0400
Tub-71	BZ-71	BZ-123	80.0		0.0400	0.0400
Tub-72	BZ-72	BZ-73	59.9	0.0030		0.0030
Tub-73	BZ-73	BZ-74	45.0	0.0022		0.0022
Tub-74	BZ-74	BZ-77	16.1	0.0008		0.0008
Tub-75	BZ-75	BZ-76	9.0	0.0004		0.0004
Tub-76	BZ-76	BZ-77	13.4	0.0007		0.0007
Tub-77	BZ-77	BZ-80	25.9	0.0013		0.0013
Tub-78	BZ-78	BZ-80	30.0	0.0015		0.0015
Tub-79	BZ-79	BZ-80	20.0	0.0010		0.0010
Tub-80	BZ-80	BZ-82	38.0	0.0019		0.0019
Tub-81	BZ-81	BZ-82	22.5	0.0011		0.0011
Tub-82	BZ-82	BZ-87	39.8	0.0020		0.0020
Tub-83	BZ-83	BZ-84	11.0	0.0006		0.0006
Tub-84	BZ-84	BZ-85	33.0	0.0017		0.0017
Tub-85	BZ-85	BZ-86	33.5		0.0168	0.0168
Tub-86	BZ-86	BZ-87	39.5		0.0197	0.0197
Tub-87	BZ-87	BZ-94	60.0		0.0300	0.0300
Tub-88	BZ-88	BZ-89	15.5	0.0008		0.0008
Tub-89	BZ-89	BZ-90	17.1	0.0009		0.0009
Tub-90	BZ-90	BZ-92	14.8	0.0007		0.0007
Tub-91	BZ-91	BZ-92	17.0	0.0009		0.0009
Tub-92	BZ-92	BZ-93	15.0	0.0008		0.0008
Tub-93	BZ-93	BZ-94	29.1	0.0015		0.0015
Tub-94	BZ-94	BZ-95	56.9		0.0285	0.0285
Tub-95	BZ-95	BZ-101	46.2		0.0231	0.0231
Tub-96	BZ-96	BZ-97	23.2	0.0012		0.0012
Tub-97	BZ-97	BZ-100	32.4	0.0016		0.0016
Tub-98	BZ-98	BZ-99	16.1	0.0008		0.0008
Tub-99	BZ-99	BZ-100	8.9	0.0004		0.0004

Tubería	Tramo		Longitud	Tasa de infiltración		Caudal de infiltración (l/s)
	DE	A		Ti=0.05	Ti=0.50	
Tub-100	BZ-100	BZ-101	32.1	0.0016		0.0016
Tub-101	BZ-101	BZ-106	32.0		0.0160	0.0160
Tub-102	BZ-102	BZ-103	15.0	0.0008		0.0008
Tub-103	BZ-103	BZ-104	13.0	0.0007		0.0007
Tub-104	BZ-104	BZ-105	35.0	0.0018		0.0018
Tub-105	BZ-105	BZ-106	14.0	0.0007		0.0007
Tub-106	BZ-106	BZ-122	80.0		0.0400	0.0400
Tub-107	BZ-107	BZ-108	60.0	0.0030		0.0030
Tub-108	BZ-108	BZ-109	26.1	0.0013		0.0013
Tub-109	BZ-109	BZ-110	60.0	0.0030		0.0030
Tub-110	BZ-110	BZ-111	51.7	0.0026		0.0026
Tub-111	BZ-111	BZ-112	46.6	0.0023		0.0023
Tub-112	BZ-112	BZ-113	31.2	0.0016		0.0016
Tub-113	BZ-113	BZ-114	18.0	0.0009		0.0009
Tub-114	BZ-114	BZ-115	16.0	0.0008		0.0008
Tub-115	BZ-115	BZ-119	15.0	0.0008		0.0008
Tub-116	BZ-116	BZ-117	20.0	0.0010		0.0010
Tub-117	BZ-117	BZ-118	25.0	0.0013		0.0013
Tub-118	BZ-118	BZ-119	48.0	0.0024		0.0024
Tub-119	BZ-119	BZ-120	20.0	0.0010		0.0010
Tub-120	BZ-120	BZ-121	30.0	0.0015		0.0015
Tub-121	BZ-121	BZ-122	55.0	0.0028		0.0028
Tub-122	BZ-122	BZ-123	40.0		0.0200	0.0200
Tub-123	BZ-123	BZ-124	80.0		0.0400	0.0400
Tub-124	BZ-124	BZ-125	80.0		0.0400	0.0400
			5039.6	0.13 l/s	1.23 l/s	1.36 l/s

10.3.2.1.3 Caudal de diseño según RNE para cada tramo

Tubería	Tramo		Caudal por tramo			Caudal Acumulado		Caudal diseño (RNE) Qmin: 1.50 l/s
			Caudal de Retorno	Caudal infiltración	Caudal (Retorno + Infil.)	Caudal Acumulado (Descarga)	Caudal Acumulado (Descarga + Inf.)	
	De	A	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Tub-01	BZ-01	BZ-02	0.2320	0.0028	0.235	0.232	0.235	1.500
Tub-02	BZ-02	BZ-03	0.0260	0.0030	0.029	0.258	0.264	1.500
Tub-03	BZ-03	BZ-08	0.0390	0.0022	0.041	0.297	0.305	1.500
Tub-04	BZ-04	BZ-05	-	0.0017	0.002	0.000	0.002	1.500
Tub-05	BZ-05	BZ-06	-	0.0017	0.002	0.000	0.003	1.500
Tub-06	BZ-06	BZ-07	-	0.0019	0.002	0.000	0.005	1.500
Tub-07	BZ-07	BZ-08	-	0.0020	0.002	0.000	0.007	1.500
Tub-08	BZ-08	BZ-09	0.0260	0.0298	0.056	0.323	0.368	1.500
Tub-09	BZ-09	BZ-15	0.0130	0.0250	0.038	0.336	0.406	1.500
Tub-10	BZ-10	BZ-11	0.0340	0.0023	0.036	0.034	0.036	1.500
Tub-11	BZ-11	BZ-13	0.0130	0.0013	0.014	0.047	0.051	1.500
Tub-12	BZ-12	BZ-13	-	0.0028	0.003	0.000	0.003	1.500
Tub-13	BZ-13	BZ-14	0.0260	0.0015	0.028	0.073	0.081	1.500
Tub-14	BZ-14	BZ-15	0.0260	0.0015	0.028	0.099	0.108	1.500
Tub-15	BZ-15	BZ-16	0.0130	0.0150	0.028	0.448	0.542	1.500
Tub-16	BZ-16	BZ-17	0.0490	0.0199	0.069	0.497	0.611	1.500

Tubería	Tramo		Caudal por tramo			Caudal Acumulado		Caudal diseño (RNE) Qmin: 1.50 l/s
			Caudal de Retorno	Caudal infiltración	Caudal (Retorno + Infil.)	Caudal Acumulado (Descarga)	Caudal Acumulado (Descarga + Inf.)	
	De	A	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Tub-17	BZ-17	BZ-18	0.0260	0.0170	0.043	0.523	0.654	1.500
Tub-18	BZ-18	BZ-19	0.0130	0.0285	0.042	0.536	0.696	1.500
Tub-19	BZ-19	BZ-21	0.0260	0.0100	0.036	0.562	0.732	1.500
Tub-20	BZ-20	BZ-21	0.0130	0.0030	0.016	0.013	0.016	1.500
Tub-21	BZ-21	BZ-22	0.0780	0.0200	0.098	0.653	0.846	1.500
Tub-22	BZ-22	BZ-44	0.2110	0.0250	0.236	0.864	1.082	1.500
Tub-23	BZ-23	BZ-24	-	0.0030	0.003	0.000	0.003	1.500
Tub-24	BZ-24	BZ-25	-	0.0030	0.003	0.000	0.006	1.500
Tub-25	BZ-25	BZ-26	-	0.0030	0.003	0.000	0.009	1.500
Tub-26	BZ-26	BZ-28	-	0.0030	0.003	0.000	0.012	1.500
Tub-27	BZ-27	BZ-28	-	0.0027	0.003	0.000	0.003	1.500
Tub-28	BZ-28	BZ-29	-	0.0013	0.001	0.000	0.016	1.500
Tub-29	BZ-29	BZ-30	0.0130	0.0028	0.016	0.013	0.032	1.500
Tub-30	BZ-30	BZ-43	0.0130	0.0030	0.016	0.026	0.048	1.500
Tub-31	BZ-31	BZ-32	0.0260	0.0014	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-32	BZ-32	BZ-33	0.0390	0.0019	0.041	0.065	0.068	1.500
Tub-33	BZ-33	BZ-34	-	0.0019	0.002	0.065	0.070	1.500
Tub-34	BZ-34	BZ-37	0.0260	0.0020	0.028	0.091	0.098	1.500
Tub-35	BZ-35	BZ-36	0.0260	0.0025	0.028	0.026	0.028	1.500
Tub-36	BZ-36	BZ-37	0.0650	0.0024	0.067	0.091	0.096	1.500
Tub-37	BZ-37	BZ-40	0.0130	0.0007	0.014	0.195	0.208	1.500
Tub-38	BZ-38	BZ-39	0.0260	0.0014	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-39	BZ-39	BZ-40	-	0.0004	0.000	0.026	0.028	1.500
Tub-40	BZ-40	BZ-41	0.0390	0.0021	0.041	0.260	0.277	1.500
Tub-41	BZ-41	BZ-42	0.0860	0.0025	0.089	0.346	0.365	1.500
Tub-42	BZ-42	BZ-43	0.1040	0.0278	0.132	0.450	0.497	1.500
Tub-43	BZ-43	BZ-44	0.0650	0.0218	0.087	0.541	0.631	1.500
Tub-44	BZ-44	BZ-45	0.0520	0.0019	0.054	1.457	1.767	1.767
Tub-45	BZ-45	BZ-47	0.0130	0.0160	0.029	1.470	1.796	1.796
Tub-46	BZ-46	BZ-47	0.0520	0.0300	0.082	0.052	0.082	1.500
Tub-47	BZ-47	BZ-48	-	0.0057	0.006	1.522	1.884	1.884
Tub-48	BZ-48	BZ-60	-	0.0300	0.030	1.522	1.914	1.914
Tub-49	BZ-49	BZ-50	-	0.0224	0.022	0.000	0.022	1.500
Tub-50	BZ-50	BZ-51	-	0.0264	0.026	0.000	0.049	1.500
Tub-51	BZ-51	BZ-52	-	0.0298	0.030	0.000	0.079	1.500
Tub-52	BZ-52	BZ-53	-	0.0267	0.027	0.000	0.105	1.500
Tub-53	BZ-53	BZ-54	0.0130	0.0261	0.039	0.013	0.144	1.500
Tub-54	BZ-54	BZ-55	-	0.0271	0.027	0.013	0.172	1.500
Tub-55	BZ-55	BZ-56	-	0.0292	0.029	0.013	0.201	1.500
Tub-56	BZ-56	BZ-57	0.0390	0.0275	0.067	0.052	0.267	1.500
Tub-57	BZ-57	BZ-58	0.0130	0.0260	0.039	0.065	0.306	1.500
Tub-58	BZ-58	BZ-59	-	0.0375	0.038	0.065	0.344	1.500
Tub-59	BZ-59	BZ-60	-	0.0315	0.032	0.065	0.375	1.500
Tub-60	BZ-60	BZ-61	-	0.0190	0.019	1.587	2.308	2.308
Tub-61	BZ-61	BZ-65	-	0.0295	0.030	1.587	2.337	2.337
Tub-62	BZ-62	BZ-63	0.0260	0.0098	0.036	0.026	0.036	1.500
Tub-63	BZ-63	BZ-64	0.1040	0.0300	0.134	0.130	0.170	1.500

Tubería	Tramo		Caudal por tramo			Caudal Acumulado		Caudal diseño (RNE) Qmin: 1.50 l/s
			Caudal de Retorno	Caudal infiltración	Caudal (Retorno + Infil.)	Caudal Acumulado (Descarga)	Caudal Acumulado (Descarga + Inf.)	
	De	A	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Tub-64	BZ-64	BZ-65	0.0260	0.0210	0.047	0.156	0.217	1.500
Tub-65	BZ-65	BZ-66	0.0260	0.0290	0.055	1.769	2.609	2.609
Tub-66	BZ-66	BZ-69	-	0.0273	0.027	1.769	2.636	2.636
Tub-67	BZ-67	BZ-68	0.0210	0.0195	0.041	0.021	0.041	1.500
Tub-68	BZ-68	BZ-69	-	0.0150	0.015	0.021	0.056	1.500
Tub-69	BZ-69	BZ-70	-	0.0400	0.040	1.790	2.732	2.732
Tub-70	BZ-70	BZ-71	-	0.0400	0.040	1.790	2.772	2.772
Tub-71	BZ-71	BZ-123	-	0.0400	0.040	1.790	2.812	2.812
Tub-72	BZ-72	BZ-73	-	0.0030	0.003	0.000	0.003	1.500
Tub-73	BZ-73	BZ-74	0.0390	0.0022	0.041	0.039	0.044	1.500
Tub-74	BZ-74	BZ-77	0.0130	0.0008	0.014	0.052	0.058	1.500
Tub-75	BZ-75	BZ-76	0.0130	0.0004	0.013	0.013	0.013	1.500
Tub-76	BZ-76	BZ-77	0.0130	0.0007	0.014	0.026	0.027	1.500
Tub-77	BZ-77	BZ-80	0.0130	0.0013	0.014	0.091	0.099	1.500
Tub-78	BZ-78	BZ-80	0.0130	0.0015	0.015	0.013	0.015	1.500
Tub-79	BZ-79	BZ-80	0.0260	0.0010	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-80	BZ-80	BZ-82	0.0520	0.0019	0.054	0.182	0.195	1.500
Tub-81	BZ-81	BZ-82	0.0260	0.0011	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-82	BZ-82	BZ-87	0.0390	0.0020	0.041	0.247	0.263	1.500
Tub-83	BZ-83	BZ-84	0.0130	0.0006	0.014	0.013	0.014	1.500
Tub-84	BZ-84	BZ-85	0.0520	0.0017	0.054	0.065	0.067	1.500
Tub-85	BZ-85	BZ-86	0.0780	0.0168	0.095	0.143	0.162	1.500
Tub-86	BZ-86	BZ-87	0.0780	0.0197	0.098	0.221	0.260	1.500
Tub-87	BZ-87	BZ-94	0.0650	0.0300	0.095	0.533	0.618	1.500
Tub-88	BZ-88	BZ-89	-	0.0008	0.001	0.000	0.001	1.500
Tub-89	BZ-89	BZ-90	0.0130	0.0009	0.014	0.013	0.015	1.500
Tub-90	BZ-90	BZ-92	0.0130	0.0007	0.014	0.026	0.028	1.500
Tub-91	BZ-91	BZ-92	0.0260	0.0009	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-92	BZ-92	BZ-93	0.0130	0.0008	0.014	0.065	0.069	1.500
Tub-93	BZ-93	BZ-94	0.0260	0.0015	0.027	0.091	0.096	1.500
Tub-94	BZ-94	BZ-95	0.0910	0.0285	0.119	0.715	0.834	1.500
Tub-95	BZ-95	BZ-101	0.0390	0.0231	0.062	0.754	0.896	1.500
Tub-96	BZ-96	BZ-97	0.0130	0.0012	0.014	0.013	0.014	1.500
Tub-97	BZ-97	BZ-100	0.0260	0.0016	0.028	0.039	0.042	1.500
Tub-98	BZ-98	BZ-99	0.0260	0.0008	0.027	0.026	0.027	1.500
Tub-99	BZ-99	BZ-100	-	0.0004	0.000	0.026	0.027	1.500
Tub-100	BZ-100	BZ-101	0.0260	0.0016	0.028	0.091	0.097	1.500
Tub-101	BZ-101	BZ-106	0.0130	0.0160	0.029	0.858	1.021	1.500
Tub-102	BZ-102	BZ-103	0.0130	0.0008	0.014	0.013	0.014	1.500
Tub-103	BZ-103	BZ-104	0.0130	0.0007	0.014	0.026	0.027	1.500
Tub-104	BZ-104	BZ-105	-	0.0018	0.002	0.026	0.029	1.500
Tub-105	BZ-105	BZ-106	-	0.0007	0.001	0.026	0.030	1.500
Tub-106	BZ-106	BZ-122	-	0.0400	0.040	0.884	1.091	1.500
Tub-107	BZ-107	BZ-108	-	0.0030	0.003	0.000	0.003	1.500
Tub-108	BZ-108	BZ-109	-	0.0013	0.001	0.000	0.004	1.500
Tub-109	BZ-109	BZ-110	-	0.0030	0.003	0.000	0.007	1.500
Tub-110	BZ-110	BZ-111	-	0.0026	0.003	0.000	0.010	1.500

Tubería	Tramo		Caudal por tramo			Caudal Acumulado		Caudal diseño (RNE) Qmin: 1.50 l/s
			Caudal de Retorno	Caudal infiltración	Caudal (Retorno + Infil.)	Caudal Acumulado (Descarga)	Caudal Acumulado (Descarga + Inf.)	
	De	A	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Tub-111	BZ-111	BZ-112	-	0.0023	0.002	0.000	0.012	1.500
Tub-112	BZ-112	BZ-113	-	0.0016	0.002	0.000	0.014	1.500
Tub-113	BZ-113	BZ-114	0.0390	0.0009	0.040	0.039	0.054	1.500
Tub-114	BZ-114	BZ-115	0.0260	0.0008	0.027	0.065	0.080	1.500
Tub-115	BZ-115	BZ-119	-	0.0008	0.001	0.065	0.081	1.500
Tub-116	BZ-116	BZ-117	0.0130	0.0010	0.014	0.013	0.014	1.500
Tub-117	BZ-117	BZ-118	-	0.0013	0.001	0.013	0.015	1.500
Tub-118	BZ-118	BZ-119	-	0.0024	0.002	0.013	0.018	1.500
Tub-119	BZ-119	BZ-120	-	0.0010	0.001	0.078	0.100	1.500
Tub-120	BZ-120	BZ-121	-	0.0015	0.002	0.078	0.101	1.500
Tub-121	BZ-121	BZ-122	-	0.0028	0.003	0.078	0.104	1.500
Tub-122	BZ-122	BZ-123	-	0.0200	0.020	0.962	1.215	1.500
Tub-123	BZ-123	BZ-124	-	0.0400	0.040	2.752	4.067	4.067
Tub-124	BZ-124	BZ-125	-	0.0400	0.040	2.752	4.107	4.107

Se tiene un caudal total de salida de la red de alcantarillado de 4.11 l/s

10.3.2.1.4 Resultados en la red colectora

Resultados del modelamiento hidráulico de la red de alcantarillado.

Descripción	Buzón Inicial	Buzón Llegada	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)	Tensión Tractiva (Pa)
Tub-01	BZ-01	BZ-02	56.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-02	BZ-02	BZ-03	60.0	1.50	160 mm	1.84	0.82	15.6	2.66
Tub-03	BZ-03	BZ-08	43.0	1.50	160 mm	1.03	0.67	17.9	1.69
Tub-04	BZ-04	BZ-05	33.2	1.50	160 mm	1.60	0.78	16.1	2.39
Tub-05	BZ-05	BZ-06	33.4	1.50	160 mm	1.78	0.81	15.7	2.60
Tub-06	BZ-06	BZ-07	37.1	1.50	160 mm	1.00	0.66	18.1	1.65
Tub-07	BZ-07	BZ-08	40.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-08	BZ-08	BZ-09	59.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-09	BZ-09	BZ-15	50.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-10	BZ-10	BZ-11	45.0	1.50	160 mm	0.97	0.65	18.2	1.62
Tub-11	BZ-11	BZ-13	25.0	1.50	160 mm	1.99	0.84	15.3	2.83
Tub-12	BZ-12	BZ-13	56.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-13	BZ-13	BZ-14	30.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-14	BZ-14	BZ-15	30.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-15	BZ-15	BZ-16	30.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-16	BZ-16	BZ-17	39.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-17	BZ-17	BZ-18	34.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-18	BZ-18	BZ-19	57.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-19	BZ-19	BZ-21	20.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-20	BZ-20	BZ-21	59.9	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-21	BZ-21	BZ-22	40.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-22	BZ-22	BZ-44	50.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-23	BZ-23	BZ-24	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-24	BZ-24	BZ-25	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-25	BZ-25	BZ-26	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-26	BZ-26	BZ-28	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-27	BZ-27	BZ-28	54.2	1.50	160 mm	0.87	0.63	18.6	1.49

Descripción	Buzón Inicial	Buzón Llegada	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)	Tensión Tractiva (Pa)
Tub-28	BZ-28	BZ-29	25.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-29	BZ-29	BZ-30	55.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-30	BZ-30	BZ-43	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-31	BZ-31	BZ-32	28.0	1.50	160 mm	6.71	1.28	11.4	7.27
Tub-32	BZ-32	BZ-33	37.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-33	BZ-33	BZ-34	38.0	1.50	160 mm	3.11	0.98	13.7	4.00
Tub-34	BZ-34	BZ-37	40.0	1.50	160 mm	1.62	0.78	16.0	2.42
Tub-35	BZ-35	BZ-36	50.0	1.50	160 mm	1.65	0.79	16.0	2.45
Tub-36	BZ-36	BZ-37	47.6	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-37	BZ-37	BZ-40	13.2	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-38	BZ-38	BZ-39	27.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-39	BZ-39	BZ-40	8.4	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-40	BZ-40	BZ-41	41.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-41	BZ-41	BZ-42	50.0	1.50	160 mm	1.04	0.67	17.9	1.71
Tub-42	BZ-42	BZ-43	55.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-43	BZ-43	BZ-44	43.6	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-44	BZ-44	BZ-45	38.0	1.77	160 mm	0.67	0.60	21.6	1.30
Tub-45	BZ-45	BZ-47	32.0	1.80	160 mm	0.66	0.60	21.9	1.30
Tub-46	BZ-46	BZ-47	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-47	BZ-47	BZ-48	11.4	1.88	160 mm	0.64	0.60	22.6	1.29
Tub-48	BZ-48	BZ-60	60.0	1.91	160 mm	0.63	0.60	22.8	1.29
Tub-49	BZ-49	BZ-50	44.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-50	BZ-50	BZ-51	52.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-51	BZ-51	BZ-52	59.7	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-52	BZ-52	BZ-53	53.3	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-53	BZ-53	BZ-54	52.2	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-54	BZ-54	BZ-55	54.2	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-55	BZ-55	BZ-56	58.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-56	BZ-56	BZ-57	55.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-57	BZ-57	BZ-58	52.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-58	BZ-58	BZ-59	75.0	1.50	200 mm	0.85	0.60	14.1	1.40
Tub-59	BZ-59	BZ-60	63.0	1.50	200 mm	0.84	0.60	14.1	1.39
Tub-60	BZ-60	BZ-61	38.0	2.31	200 mm	0.58	0.60	19.0	1.26
Tub-61	BZ-61	BZ-65	59.0	2.34	200 mm	0.58	0.60	19.1	1.26
Tub-62	BZ-62	BZ-63	19.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-63	BZ-63	BZ-64	60.0	1.50	160 mm	1.65	0.79	16.0	2.45
Tub-64	BZ-64	BZ-65	42.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-65	BZ-65	BZ-66	58.0	2.61	200 mm	0.53	0.61	20.6	1.25
Tub-66	BZ-66	BZ-69	54.5	2.64	200 mm	0.53	0.61	20.8	1.25
Tub-67	BZ-67	BZ-68	39.0	1.50	160 mm	1.53	0.76	16.3	2.30
Tub-68	BZ-68	BZ-69	30.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-69	BZ-69	BZ-70	80.0	2.73	200 mm	0.51	0.60	21.3	1.23
Tub-70	BZ-70	BZ-71	80.0	2.77	200 mm	0.51	0.61	21.4	1.24
Tub-71	BZ-71	BZ-123	80.0	2.81	200 mm	0.50	0.60	21.7	1.22
Tub-72	BZ-72	BZ-73	59.9	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-73	BZ-73	BZ-74	45.0	1.50	160 mm	6.17	1.25	11.6	6.81
Tub-74	BZ-74	BZ-77	16.1	1.50	160 mm	0.85	0.62	18.8	1.46
Tub-75	BZ-75	BZ-76	9.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-76	BZ-76	BZ-77	13.4	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-77	BZ-77	BZ-80	25.9	1.50	160 mm	0.78	0.61	19.1	1.37

Descripción	Buzón Inicial	Buzón Llegada	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)	Tensión Tractiva (Pa)
Tub-78	BZ-78	BZ-80	30.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-79	BZ-79	BZ-80	20.0	1.50	160 mm	1.37	0.74	16.7	2.12
Tub-80	BZ-80	BZ-82	38.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-81	BZ-81	BZ-82	22.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-82	BZ-82	BZ-87	39.8	1.50	160 mm	1.73	0.80	15.8	2.54
Tub-83	BZ-83	BZ-84	11.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-84	BZ-84	BZ-85	33.0	1.50	160 mm	1.33	0.73	16.8	2.07
Tub-85	BZ-85	BZ-86	33.5	1.50	160 mm	0.83	0.62	18.9	1.43
Tub-86	BZ-86	BZ-87	39.5	1.50	160 mm	0.83	0.62	18.9	1.43
Tub-87	BZ-87	BZ-94	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-88	BZ-88	BZ-89	15.5	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-89	BZ-89	BZ-90	17.1	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-90	BZ-90	BZ-92	14.8	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-91	BZ-91	BZ-92	17.0	1.50	160 mm	1.90	0.83	15.4	2.73
Tub-92	BZ-92	BZ-93	15.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-93	BZ-93	BZ-94	29.1	1.50	160 mm	1.23	0.71	17.1	1.95
Tub-94	BZ-94	BZ-95	56.9	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-95	BZ-95	BZ-101	46.2	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-96	BZ-96	BZ-97	23.2	1.50	160 mm	2.32	0.88	14.7	3.19
Tub-97	BZ-97	BZ-100	32.4	1.50	160 mm	1.86	0.82	15.5	2.68
Tub-98	BZ-98	BZ-99	16.1	1.50	160 mm	1.10	0.68	17.7	1.78
Tub-99	BZ-99	BZ-100	8.9	1.50	160 mm	1.25	0.71	17.1	1.96
Tub-100	BZ-100	BZ-101	32.1	1.50	160 mm	1.36	0.73	16.7	2.10
Tub-101	BZ-101	BZ-106	32.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-102	BZ-102	BZ-103	15.0	1.50	160 mm	3.84	1.06	13.0	4.70
Tub-103	BZ-103	BZ-104	13.0	1.50	160 mm	0.87	0.63	18.7	1.48
Tub-104	BZ-104	BZ-105	35.0	1.50	160 mm	3.58	1.03	13.2	4.46
Tub-105	BZ-105	BZ-106	14.0	1.50	160 mm	0.77	0.60	19.2	1.34
Tub-106	BZ-106	BZ-122	80.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-107	BZ-107	BZ-108	60.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-108	BZ-108	BZ-109	26.1	1.50	160 mm	1.36	0.73	16.7	2.10
Tub-109	BZ-109	BZ-110	60.0	1.50	160 mm	3.62	1.04	13.2	4.50
Tub-110	BZ-110	BZ-111	51.7	1.50	160 mm	1.72	0.80	15.8	2.52
Tub-111	BZ-111	BZ-112	46.6	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-112	BZ-112	BZ-113	31.2	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-113	BZ-113	BZ-114	18.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-114	BZ-114	BZ-115	16.0	1.50	160 mm	6.33	1.26	11.6	6.94
Tub-115	BZ-115	BZ-119	15.0	1.50	160 mm	4.03	1.08	12.9	4.88
Tub-116	BZ-116	BZ-117	20.0	1.50	160 mm	5.82	1.22	11.8	6.50
Tub-117	BZ-117	BZ-118	25.0	1.50	160 mm	6.22	1.25	11.6	6.85
Tub-118	BZ-118	BZ-119	48.0	1.50	160 mm	0.80	0.61	19.1	1.39
Tub-119	BZ-119	BZ-120	20.0	1.50	160 mm	2.95	0.97	13.8	3.83
Tub-120	BZ-120	BZ-121	30.0	1.50	160 mm	1.79	0.81	15.7	2.60
Tub-121	BZ-121	BZ-122	55.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-122	BZ-122	BZ-123	40.0	1.50	160 mm	0.76	0.60	19.2	1.34
Tub-123	BZ-123	BZ-124	80.0	4.07	200 mm	0.50	0.67	26.2	1.44
Tub-124	BZ-124	BZ-125	80.0	4.11	200 mm	0.50	0.67	26.3	1.44

10.3.2.2 CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Descripción	X (m)	Y (m)	Cota Terreno (m)	Cota Fondo (m)	Altura Bz (m)	Q Salida (l/s)	Tipo de buzón
BZ-01	246,055.63	8,430,977.08	3,529.28	3,528.13	1.15	1.50	TIPO I
BZ-02	245,999.88	8,430,982.31	3,529.30	3,527.70	1.60	1.50	TIPO II
BZ-03	245,997.77	8,430,922.35	3,527.75	3,526.59	1.15	1.50	TIPO I
BZ-04	246,055.65	8,430,977.07	3,529.28	3,527.93	1.35	1.50	TIPO I
BZ-05	246,056.63	8,430,943.88	3,528.55	3,527.40	1.15	1.50	TIPO I
BZ-06	246,057.81	8,430,910.54	3,527.96	3,526.80	1.15	1.50	TIPO I
BZ-07	246,024.73	8,430,893.75	3,527.59	3,526.44	1.15	1.50	TIPO I
BZ-08	245,986.91	8,430,880.74	3,527.30	3,526.13	1.17	1.50	TIPO I
BZ-09	245,930.00	8,430,863.36	3,526.87	3,525.68	1.19	1.50	TIPO I
BZ-10	245,877.89	8,430,982.75	3,528.34	3,527.19	1.15	1.50	TIPO I
BZ-11	245,868.79	8,430,938.68	3,527.90	3,526.75	1.15	1.50	TIPO I
BZ-12	245,812.14	8,430,910.43	3,527.49	3,526.14	1.35	1.50	TIPO I
BZ-13	245,868.83	8,430,913.68	3,527.41	3,525.71	1.70	1.50	TIPO II
BZ-14	245,873.35	8,430,884.03	3,526.94	3,525.48	1.46	1.50	TIPO I
BZ-15	245,880.72	8,430,854.94	3,526.70	3,525.25	1.45	1.50	TIPO I
BZ-16	245,862.51	8,430,831.10	3,526.37	3,525.02	1.35	1.50	TIPO I
BZ-17	245,831.52	8,430,806.13	3,526.12	3,524.72	1.40	1.50	TIPO I
BZ-18	245,801.64	8,430,789.90	3,525.94	3,524.46	1.49	1.50	TIPO I
BZ-19	245,748.54	8,430,769.19	3,526.09	3,524.02	2.06	1.50	TIPO III
BZ-20	245,757.85	8,430,822.45	3,526.04	3,524.88	1.15	1.50	TIPO I
BZ-21	245,728.56	8,430,770.16	3,525.97	3,523.87	2.10	1.50	TIPO III
BZ-22	245,690.65	8,430,782.92	3,525.94	3,523.57	2.37	1.50	TIPO III
BZ-23	245,812.13	8,430,910.43	3,527.49	3,526.34	1.15	1.50	TIPO I
BZ-24	245,752.90	8,430,919.75	3,527.37	3,525.88	1.48	1.50	TIPO I
BZ-25	245,692.90	8,430,920.31	3,527.22	3,525.42	1.80	1.50	TIPO II
BZ-26	245,633.01	8,430,923.94	3,527.10	3,524.97	2.13	1.50	TIPO III
BZ-27	245,519.69	8,430,915.76	3,528.00	3,526.65	1.35	1.50	TIPO I
BZ-28	245,573.06	8,430,925.13	3,527.33	3,524.51	2.82	1.50	TIPO IV
BZ-29	245,578.18	8,430,900.14	3,526.80	3,524.31	2.49	1.50	TIPO III
BZ-30	245,588.19	8,430,846.06	3,526.91	3,523.89	3.02	1.50	TIPO V
BZ-31	245,417.34	8,430,904.24	3,531.34	3,530.19	1.15	1.50	TIPO I
BZ-32	245,445.15	8,430,907.43	3,529.46	3,528.31	1.15	1.50	TIPO I
BZ-33	245,481.92	8,430,911.57	3,529.48	3,528.03	1.45	1.50	TIPO I
BZ-34	245,519.69	8,430,915.75	3,528.00	3,526.85	1.15	1.50	TIPO I
BZ-35	245,425.00	8,430,859.90	3,528.29	3,527.14	1.15	1.50	TIPO I
BZ-36	245,474.37	8,430,867.74	3,527.46	3,526.31	1.15	1.50	TIPO I
BZ-37	245,521.30	8,430,875.78	3,527.35	3,525.95	1.40	1.50	TIPO I
BZ-38	245,491.09	8,430,849.27	3,527.36	3,526.21	1.15	1.50	TIPO I
BZ-39	245,515.98	8,430,860.98	3,527.22	3,526.00	1.23	1.50	TIPO I
BZ-40	245,524.16	8,430,862.86	3,527.25	3,525.85	1.40	1.50	TIPO I
BZ-41	245,533.09	8,430,822.06	3,527.24	3,525.53	1.71	1.50	TIPO II
BZ-42	245,545.04	8,430,773.51	3,526.16	3,525.01	1.15	1.50	TIPO I
BZ-43	245,598.89	8,430,787.02	3,526.03	3,523.44	2.59	1.50	TIPO IV
BZ-44	245,641.92	8,430,794.32	3,525.91	3,523.10	2.81	1.77	TIPO IV
BZ-45	245,640.24	8,430,756.36	3,525.31	3,522.85	2.46	1.80	TIPO III
BZ-46	245,576.97	8,430,720.73	3,525.25	3,524.09	1.15	1.50	TIPO I
BZ-47	245,636.85	8,430,724.54	3,524.96	3,522.64	2.32	1.88	TIPO III

Descripción	X (m)	Y (m)	Cota Terreno (m)	Cota Fondo (m)	Altura Bz (m)	Q Salida (l/s)	Tipo de buzón
BZ-48	245,634.55	8,430,713.38	3,525.07	3,522.57	2.51	1.91	TIPO IV
BZ-49	246,134.79	8,430,639.90	3,527.67	3,526.52	1.15	1.50	TIPO I
BZ-50	246,092.03	8,430,653.36	3,527.33	3,526.17	1.16	1.50	TIPO I
BZ-51	246,041.63	8,430,668.94	3,526.99	3,525.77	1.22	1.50	TIPO I
BZ-52	245,985.08	8,430,687.99	3,526.57	3,525.32	1.26	1.50	TIPO I
BZ-53	245,935.37	8,430,707.33	3,526.29	3,524.91	1.38	1.50	TIPO I
BZ-54	245,886.98	8,430,727.02	3,526.12	3,524.51	1.61	1.50	TIPO II
BZ-55	245,836.24	8,430,746.01	3,525.97	3,524.10	1.88	1.50	TIPO II
BZ-56	245,778.63	8,430,756.13	3,525.83	3,523.65	2.17	1.50	TIPO III
BZ-57	245,772.43	8,430,701.48	3,525.28	3,523.23	2.05	1.50	TIPO III
BZ-58	245,765.45	8,430,649.95	3,525.10	3,522.84	2.26	1.50	TIPO III
BZ-59	245,690.49	8,430,652.54	3,524.74	3,522.20	2.54	1.50	TIPO IV
BZ-60	245,627.51	8,430,653.79	3,524.97	3,521.67	3.30	2.31	TIPO V
BZ-61	245,589.56	8,430,655.77	3,524.84	3,521.45	3.39	2.34	TIPO V
BZ-62	245,547.94	8,430,764.40	3,526.31	3,525.15	1.15	1.50	TIPO I
BZ-63	245,529.20	8,430,758.98	3,526.17	3,525.01	1.16	1.50	TIPO I
BZ-64	245,530.66	8,430,699.00	3,525.17	3,524.02	1.15	1.50	TIPO I
BZ-65	245,530.57	8,430,657.00	3,524.91	3,521.11	3.80	2.61	TIPO VI
BZ-66	245,472.59	8,430,658.26	3,524.14	3,520.80	3.34	2.64	TIPO V
BZ-67	245,413.74	8,430,729.07	3,525.32	3,524.16	1.15	1.50	TIPO I
BZ-68	245,416.27	8,430,690.16	3,524.72	3,523.57	1.15	1.50	TIPO I
BZ-69	245,418.12	8,430,660.21	3,524.56	3,520.51	4.05	2.73	TIPO VII
BZ-70	245,338.15	8,430,662.29	3,523.86	3,520.10	3.76	2.77	TIPO VI
BZ-71	245,258.18	8,430,664.56	3,523.69	3,519.69	4.00	2.81	TIPO VII
BZ-72	245,357.41	8,430,902.54	3,531.72	3,530.37	1.35	1.50	TIPO I
BZ-73	245,417.34	8,430,904.24	3,531.34	3,529.91	1.43	1.50	TIPO I
BZ-74	245,424.99	8,430,859.90	3,528.29	3,526.94	1.35	1.50	TIPO I
BZ-75	245,406.11	8,430,838.90	3,527.87	3,526.72	1.15	1.50	TIPO I
BZ-76	245,414.35	8,430,842.51	3,528.00	3,526.65	1.35	1.50	TIPO I
BZ-77	245,427.64	8,430,844.01	3,527.96	3,526.55	1.41	1.50	TIPO I
BZ-78	245,402.09	8,430,815.19	3,526.77	3,525.61	1.15	1.50	TIPO I
BZ-79	245,451.46	8,430,822.71	3,527.77	3,526.62	1.15	1.50	TIPO I
BZ-80	245,431.91	8,430,818.47	3,527.50	3,525.38	2.11	1.50	TIPO III
BZ-81	245,416.49	8,430,776.62	3,526.55	3,525.40	1.15	1.50	TIPO I
BZ-82	245,438.55	8,430,781.06	3,526.65	3,525.09	1.56	1.50	TIPO II
BZ-83	245,520.87	8,430,795.40	3,526.69	3,525.53	1.15	1.50	TIPO I
BZ-84	245,509.87	8,430,795.15	3,526.73	3,525.45	1.28	1.50	TIPO I
BZ-85	245,514.83	8,430,762.53	3,526.16	3,525.01	1.15	1.50	TIPO I
BZ-86	245,482.73	8,430,752.90	3,525.88	3,524.73	1.15	1.50	TIPO I
BZ-87	245,444.86	8,430,741.73	3,525.56	3,524.40	1.15	1.50	TIPO I
BZ-88	245,353.71	8,430,795.33	3,525.95	3,524.79	1.15	1.50	TIPO I
BZ-89	245,368.62	8,430,791.09	3,526.06	3,524.67	1.39	1.50	TIPO I
BZ-90	245,372.49	8,430,774.39	3,526.13	3,524.54	1.59	1.50	TIPO II
BZ-91	245,385.46	8,430,790.88	3,526.27	3,525.11	1.15	1.50	TIPO I
BZ-92	245,387.27	8,430,773.95	3,525.94	3,524.43	1.51	1.50	TIPO II
BZ-93	245,387.34	8,430,758.95	3,525.57	3,524.32	1.26	1.50	TIPO I
BZ-94	245,386.09	8,430,729.85	3,525.11	3,523.95	1.17	1.50	TIPO I
BZ-95	245,329.42	8,430,724.41	3,524.80	3,523.51	1.29	1.50	TIPO I
BZ-96	245,280.30	8,430,801.23	3,526.10	3,524.95	1.15	1.50	TIPO I
BZ-97	245,298.26	8,430,786.49	3,525.56	3,524.41	1.15	1.50	TIPO I

Descripción	X (m)	Y (m)	Cota Terreno (m)	Cota Fondo (m)	Altura Bz (m)	Q Salida (l/s)	Tipo de buzón
BZ-98	245,319.83	8,430,755.45	3,525.25	3,524.09	1.15	1.50	TIPO I
BZ-99	245,303.80	8,430,757.33	3,525.07	3,523.92	1.15	1.50	TIPO I
BZ-100	245,295.51	8,430,754.17	3,524.96	3,523.81	1.15	1.50	TIPO I
BZ-101	245,283.20	8,430,724.55	3,524.52	3,523.16	1.36	1.50	TIPO I
BZ-102	245,258.13	8,430,790.82	3,526.36	3,525.21	1.15	1.50	TIPO I
BZ-103	245,258.76	8,430,775.83	3,525.79	3,524.63	1.15	1.50	TIPO I
BZ-104	245,267.82	8,430,766.52	3,525.68	3,524.52	1.15	1.50	TIPO I
BZ-105	245,249.43	8,430,736.74	3,524.42	3,523.27	1.15	1.50	TIPO I
BZ-106	245,251.25	8,430,722.86	3,524.31	3,522.92	1.40	1.50	TIPO I
BZ-107	245,357.40	8,430,902.53	3,531.72	3,530.57	1.15	1.50	TIPO I
BZ-108	245,297.46	8,430,901.84	3,531.35	3,530.11	1.24	1.50	TIPO I
BZ-109	245,271.42	8,430,900.17	3,530.91	3,529.75	1.15	1.50	TIPO I
BZ-110	245,212.31	8,430,889.99	3,528.74	3,527.58	1.15	1.50	TIPO I
BZ-111	245,161.03	8,430,883.60	3,527.85	3,526.69	1.15	1.50	TIPO I
BZ-112	245,114.99	8,430,876.11	3,527.75	3,526.34	1.41	1.50	TIPO I
BZ-113	245,121.33	8,430,845.51	3,527.73	3,526.10	1.63	1.50	TIPO II
BZ-114	245,124.50	8,430,827.79	3,527.48	3,525.96	1.52	1.50	TIPO II
BZ-115	245,124.41	8,430,811.79	3,526.10	3,524.95	1.15	1.50	TIPO I
BZ-116	245,069.56	8,430,832.97	3,528.60	3,527.45	1.15	1.50	TIPO I
BZ-117	245,071.56	8,430,813.07	3,527.44	3,526.28	1.15	1.50	TIPO I
BZ-118	245,079.58	8,430,789.39	3,525.88	3,524.73	1.15	1.50	TIPO I
BZ-119	245,126.97	8,430,797.01	3,525.50	3,524.35	1.15	1.50	TIPO I
BZ-120	245,143.63	8,430,785.95	3,524.91	3,523.76	1.15	1.50	TIPO I
BZ-121	245,157.75	8,430,759.48	3,524.38	3,523.22	1.15	1.50	TIPO I
BZ-122	245,172.91	8,430,706.61	3,523.99	3,522.31	1.69	1.50	TIPO II
BZ-123	245,178.22	8,430,666.96	3,523.60	3,519.29	4.31	4.07	TIPO VII
BZ-124	245,098.24	8,430,668.94	3,523.11	3,518.89	4.22	4.11	TIPO VII
BZ-125	245,018.28	8,430,671.35	3,523.37	3,518.49	4.88	4.11	TIPO VIII

Tipos de buzones y cantidades

Tipo de buzón	Dimensión	Cantidad
Tipo I	(1.00 @ 1.50)	80
Tipo II	(1.50 @ 2.00)	12
Tipo III	(2.00 @ 2.50)	11
Tipo IV	(2.50 @ 3.00)	5
Tipo V	(3.00 @ 3.50)	4
Tipo VI	(3.50 @ 4.00)	2
Tipo VII	(4.00 @ 4.50)	4
Tipo VIII	(4.50 @ 5.00)	1

Total	119

10.3.2.3 RED DE VERTIMIENTO

10.3.2.3.1 Caudal infiltración

Tubería	Tramo		Longitud	Tasa de infiltración		Caudal de infiltración (l/s)
	DE	A		Ti=0.05	Ti=0.50	
TUB-01	BZ-01	BZ-02	60.0		0.0300	0.0300
TUB-02	BZ-02	BZ-03	60.0		0.0300	0.0300
TUB-03	BZ-03	BZ-04	60.0		0.0300	0.0300
TUB-04	BZ-04	BZ-05	60.0	0.0030		0.0030
TUB-05	BZ-05	BZ-06	60.0	0.0030		0.0030
TUB-06	BZ-06	BZ-07	50.0	0.0025		0.0025
TUB-07	BZ-07	BZ-08	14.0	0.0007		0.0007
TUB-08	BZ-08	BZ-09	40.0	0.0020		0.0020
TUB-09	BZ-09	BZ-10	60.0	0.0030		0.0030
TUB-10	BZ-10	BZ-11	36.0	0.0018		0.0018
TUB-11	BZ-11	BZ-12	24.0	0.0012		0.0012

10.3.2.3.2 Caudal de diseño según RNE para cada tramo

Tubería	Tramo		Caudal por tramo			Caudal Acumulado		Caudal diseño (RNE) Qmin: 1.50 lt/seg
			Caudal (PTAR)	Caudal infiltración	Caudal (PTAR + Infiltración)	Caudal Acumulado (PTAR)	Caudal Acumulado (PTAR + Infiltración)	
N°	DE	A	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
TUB-01	BZ-01	BZ-02	2.46	0.0300	2.490	2.460	2.490	2.490
TUB-02	BZ-02	BZ-03	-	0.0300	0.030	2.460	2.520	2.520
TUB-03	BZ-03	BZ-04	-	0.0300	0.030	2.460	2.550	2.550
TUB-04	BZ-04	BZ-05	-	0.0030	0.003	2.460	2.553	2.553
TUB-05	BZ-05	BZ-06	-	0.0030	0.003	2.460	2.556	2.556
TUB-06	BZ-06	BZ-07	-	0.0025	0.003	2.460	2.559	2.559
TUB-07	BZ-07	BZ-08	-	0.0007	0.001	2.460	2.559	2.559
TUB-08	BZ-08	BZ-09	-	0.0020	0.002	2.460	2.561	2.561
TUB-09	BZ-09	BZ-10	-	0.0030	0.003	2.460	2.564	2.564
TUB-10	BZ-10	BZ-11	-	0.0018	0.002	2.460	2.566	2.566
TUB-11	BZ-11	BZ-12	-	0.0012	0.001	2.460	2.567	2.567

10.3.2.3.3 Resultado en tubería

Descripción	Buzón Inicial	Buzón Llegada	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)	Tensión Tractiva (Pa)
TUB-01	BZ-01	BZ-02	60.0	2.49	160 mm	0.64	0.65	26.0	1.46
TUB-02	BZ-02	BZ-03	60.0	2.52	160 mm	0.98	0.76	23.4	2.06
TUB-03	BZ-03	BZ-04	60.0	2.55	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.21
TUB-04	BZ-04	BZ-05	60.0	2.55	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.21
TUB-05	BZ-05	BZ-06	60.0	2.57	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.22
TUB-06	BZ-06	BZ-07	50.0	2.56	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.22
TUB-07	BZ-07	BZ-08	14.0	2.56	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.22
TUB-08	BZ-08	BZ-09	40.0	2.56	160 mm	1.00	0.77	23.5	2.09
TUB-09	BZ-09	BZ-10	60.0	2.56	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.22
TUB-10	BZ-10	BZ-11	36.0	2.56	160 mm	0.50	0.60	28.0	1.22
TUB-11	BZ-11	BZ-12	24.0	2.57	160 mm	0.53	0.62	27.6	1.27

10.3.2.3.4 Resultado en buzones

Descripción	X (m)	Y (m)	Cota Terreno (m)	Cota Fondo (m)	Altura Bz (m)	Q Salida (l/s)	Tipo de buzón
BZ-01	244,955.93	8,430,677.13	3,523.00	3,522.00	1.00	2.49	TIPO I
BZ-02	244,896.01	8,430,674.00	3,522.62	3,521.62	1.00	2.52	TIPO I
BZ-03	244,836.03	8,430,675.57	3,522.03	3,521.03	1.00	2.55	TIPO I
BZ-04	244,776.03	8,430,676.15	3,521.73	3,520.73	1.00	2.55	TIPO I
BZ-05	244,716.03	8,430,676.74	3,521.89	3,520.43	1.46	2.57	TIPO I
BZ-06	244,656.11	8,430,679.68	3,522.13	3,520.13	2.00	2.56	TIPO III
BZ-07	244,606.49	8,430,685.82	3,522.04	3,519.88	2.17	2.56	TIPO III
BZ-08	244,600.08	8,430,673.37	3,520.87	3,519.81	1.07	2.56	TIPO I
BZ-09	244,563.12	8,430,688.67	3,520.41	3,519.41	1.00	2.56	TIPO I
BZ-10	244,517.30	8,430,727.41	3,520.30	3,519.11	1.19	2.56	TIPO I
BZ-11	244,497.37	8,430,757.39	3,520.13	3,518.93	1.21	2.57	TIPO I

Resumen

Tipo de buzón	Dimensión	Cantidad
Tipo I	(1.00 @ 1.50)	9
Tipo II	(1.50 @ 2.00)	0
Tipo III	(2.00 @ 2.50)	2
Tipo IV	(2.50 @ 3.00)	0
Tipo V	(3.00 @ 3.50)	0
Tipo VI	(3.50 @ 4.00)	0
Tipo VII	(4.00 @ 4.50)	0
Tipo VIII	(4.50 @ 5.00)	1

Total	119

10.3.3 COMPONETE 3: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

10.3.3.1 DISEÑO HIDRAULICO DE ESTRUCTURAS

a) Planteamiento hidráulico

La evacuación y el tratamiento del agua residual propuesto es del tipo seudo separativo, debido a que las aguas de lluvia que caen a los patios de las viviendas serán incorporadas al sistema por medio de sus desagües, con lo que se incrementa el flujo del agua dentro del sistema.

Para el diseño de las redes se ha tomado en cuenta el cálculo de los caudales de agua residual de proyecto y la evaluación de las condiciones locales que puedan influir sobre el funcionamiento hidráulico de la red como las pendientes existentes en la zona, que originan velocidades medias y altas, la presencia de zonas rocosas, etc.

b) Aporte per cápita para aguas residuales domésticas.

De acuerdo a lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y la norma de saneamiento S.090, se estipula los valores mínimos que deben de tomarse en cuenta para el diseño de las diferentes estructuras de una planta de tratamiento.

En el acápite que se indica: "Para comunidades sin sistemas de alcantarillado, la determinación de las características debe de efectuarse calculando la masa de los parámetros más importantes, a partir de los aportes per cápita según se indica en el siguiente cuadro".

APORTE PERCAPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS - PARAMETROS	CANTIDAD
DBO_5 días, a 20 °C, g/ (hab. d)	50.00
Sólidos en suspensión, g/ (hab. d)	90.00
NH3 – N como N, g/ (hab. d)	8.00
N Kjeidahl total como N, g/ (hab. d)	12.00
Fósforo total, g/ (hab. d)	3.00
Coliformes fecales, N° de bacterias/ (hab. d)	$2x10^{11}$
Salmonella Sp., N° de bacterias/ (hab. d)	$1x10^{8}$
Nemotades intestinal., N° huevos/ (hab. d)	$4x10^{5}$

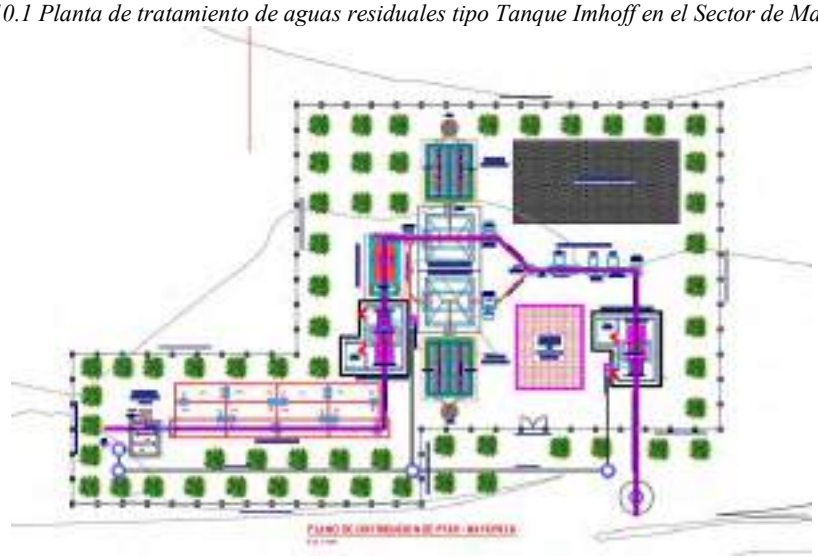
En el acápite que se indica: "En las comunidades en donde se haya realizado muestreo, se relacionará la masa de contaminantes de DBO, sólidos en suspensión y nutrientes, coliformes fecales y parásitos con las poblaciones contribuyentes, para determinar el aporte per cápita de los parámetros indicados. El aporte per cápita doméstico e industrial se calculará por separado".

Para nuestro caso utilizaremos los valores recomendados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, cuyo aporte per cápita de DBO5 es de 50 gr/ (hab. d), y al tratarse de sistema separativo los sólidos en suspensión solo corresponden a los provenientes de viviendas y no a las de aguas pluviales.

c) Propuesta de PTAR para el centro poblado Qquea

De acuerdo a lo indicado anteriormente, y en función a la disponibilidad de áreas de terreno destinadas para el tratamiento de las aguas servidas se plantea la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Figura 10.1 Planta de tratamiento de aguas residuales tipo Tanque Imhoff en el Sector de Mayu Pata



Fuente: elaboración propia

DISEÑO HIDRAULICO PTAR MAYU PATA

Estos cálculos se encuentran especificados en las siguientes hojas de cálculo hidráulico para el sector Mayu Pata.

d) DISEÑO HIDRAULICO PTAR

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y DRENAJE PLUVIAL DEL CENTRO POBLADO DE QQUEA, DISTRITO SAN PEDRO, PROVINCIA CANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

COMPONENTE: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - TANQUE IMHOFF

1. DATA Y ANALISIS PREVIO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES		
1	POBLACION FUTURA	549	Hab.	Calculo Poblacional (Sólo con alcantarillado)		
	OTROS USUARIOS	-----	---	II.EE., II. Públicas, etc.		
2	DOTACION	180	L/hab./día	RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
3	Coeficiente de retorno	80%		Según RNE		
4	Coeficientes de variación K1	1.3		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
5	Coeficientes de variación K2	2.5		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
6	CAUDAL PROMEDIO AGUA	1.38	L/s	1.144	Doméstico	
				0.232	Otros	
7	CAUDAL MAXIMO DIARIO	1.79	L/s			
8	CAUDAL MAXIMO HORARIO	3.44	L/s			
9	**Q de Contribución (Alcantar.)**	**2.75**	**L/s**			
10	Q Infilt. en Red	1.36	L/s	Según RNE (0.05 - 1.0 Lts/s * Km)		
13	Q Diseño Alcantarillado	4.11	L/s			
14	Q Diseño PTAR	**4.11**	L/s			
15	Q Excedencias	0.00	L/s			
16	DBO5	347.22	mg/L	50	gr./hab./dia	NUEVO (Aportes Percápita según RNE OS.090)
	SST	625.00	mg/L	90	gr./hab./dia	
	COLIFORMES FECALES	1.39E+08	nmp/100ml	2E+11	Bact./hab./dia	(Estudio de campo)
17	TEMPERATURA mín	6	°C	Del mes mas frío		
18	ALTITUD PROMEDIO	3525	m.s.n.m.			

2. EFICIENCIA DE REMOCIÓN DEL SISTEMA:

UNIDAD DE TRATAMIENTO	DBO			COLIFORMES TERMOTOLERANTES		
	INGRESO (mg/L)	REMOCIÓN (%)	SALIDA (mg/L)	INGRESO (nmp/100ml)	REMOCIÓN (ciclos) LOG10	SALIDA (nmp/100ml)
REJAS-DESARENADOR- PARSHALL	347.22	0.00%	347.23	1.39E+08	0.00	1.39E+08
TANQUE IMHOFF	347.23	30.00%	243.07	1.39E+08	1.00	1.39E+07
FILTROS BIOLOGICOS	243.07	70.00%	72.93	1.39E+07	2.00	1.39E+05
HUMEDAL ARTIFICIAL	72.93	40.00%	43.76	1.39E+05	2.00	1.39E+03
CAMARA DE CONTACTO	43.76	0.00%	43.76	1.39E+03	0.00	1.39E+03
		CUMPLE LMP			CUMPLE LMP	

UNIDAD DE TRATAMIENTO	SOLIDOS SUSPENDIDOS		
	INGRESO (nmp/100ml)	REMOCIÓN (%)	SALIDA (nmp/100ml)
REJAS-DESARENADOR- PARSHALL	625.00	0.00%	625.00
TANQUE IMHOFF	625.00	55.00%	281.25
FILTROS BIOLOGICOS	281.25	80.00%	56.25
HUMEDAL ARTIFICIAL	56.25	50.00%	28.13
CAMARA DE CONTACTO	28.13	0.00%	28.13
		CUMPLE LMP	

3. BALANCE DE MASAS:

NOMBRE Y DESCRIPCION DEL CUERPO RECEPTOR: RIO VILCANOTA

Según ***ANEXO N°01, "Clasificacion de cuerpos de agua superficiales: ríos, lagos, lagunas" del Ministerio de Agricultura:***
Se clasifica al cuerpo receptor como: ECA AGUA-CATEGORIA 3

AFORO DEL CUERPO RECEPTOR: CAUDAL AFORADO 8.95 m³/seg Caudal Crítico Aforado (ALA SICUANI).

CUERPO RECEPTOR: Según Analisis de Agua y Aforo en Campo

Caudal Mínimo	8.95	m³/s	Estudio Hidrológico y monitoreo en campo
DBO5	1.1	mg/L	Estudio de campo / Análisis de laboratorio. Fuente: ALA SICUANI.
Coliformes Termotolerantes	3.30E+03	NMP/100ml	Estudio de campo / Análisis de laboratorio. Fuente: ALA SICUANI.

CALIDAD EXIGIDA POR LOS ECAs (DS 004-2017-MINAM (ECA AGUA))

De acuerdo al análisis de calidad del cuerpo receptor RIO VILCANOTA, que pertenece a la cuenca del se tiene lo siguiente:

DBO	15.00	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1.00E+03	NMP/100ml

EFLUENTE DE PTAR

Caudal Promedio	4.11	L/S
DBO proyectada	43.76	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1.39E+03	NMP/100ml

CALIDAD EN MEZCLA COMPLETA (BALANCE DE MASA)

DBO	1.12	mg/L	CUMPLE ECA
Coliformes Termotolerantes	3.30E+03	NMP/100ml	CUMPLE ECA*

*Valores obtenidos del Estudio de campo.

10.3.3.2 PROCESO DE PRETRATAMIENTO

e) DISEÑO DE CAMARA DE REJAS

El desbaste se realiza por medio de rejillas, sean estas rejas, mallas cribas, y tiene por objeto retener y separar los cuerpos voluminosos flotantes, sea basura, plásticos, latas, etc.; que arrastra consigo el agua residual. Por estas razones se hace indispensable la construcción de una estructura que permita retener esta basura y evitar que se depositen en cualquier parte de las estructuras. Para calcular las dimensiones de la estructura, se detalla en los siguientes cálculos:

PRETRATAMIENTO: CAMARA DE REJAS GRUESAS

DESCRIPCION	DATOS		UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
	Coeficiente de retorno	80%	-	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0011	m3/s
				Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0041	m3/s
				Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0025	m3/s

DISEÑO DE CAMARA DE REJAS

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Coeficiente Geometrico (E)	Abertura entre barras	a	2	pulg	E = a/(a+e)	E	0.57	
	Espesor de Barra	e	1.5	pulg	Reglamento: E = 0.6 - 0.85			
Calculo del Area Util (Area de Paso)	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	Ap = Qmax/V	Ap	0.0059	m2
	Veloc. A traves de barras	V	0.7	m/s	Reglamento: V = 0.6 - 0.75			
Calculo del Area de canal (Area del canal aguas arriba)	Area de paso	Ap	0.006	m2	At = Ap / E	At	0.0103	m2
	Coeficiente Geometrico	E	0.57	-				
Velocidad de Aproximación en el canal (Vo)	Coeficiente Geometrico	E	0.57	-	Vo = E * V	Vo	0.400	m/s
	Velocidad de paso	V	0.70	m/s	Reglamento: Vo = 0.3 - 0.6 m/s			
Selección Ancho de Canal (B)	Ancho de Canal	B	0.35	m	Y = At / B	Y	0.029	m
	Area Total	At	0.0103	m2				
	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	S (maning)	S	0.00367	m/m
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Verificacion				Y min (maning)	Y min	0.0175	m
	Caudal Mínimo	Qmin	0.0025	m3/s				
	Gravedad	g	9.81	m/s2				
	Factor "Z" manning Y critico	Z	0.00079	-				
	Factor entrada de abaco	Z / (B^2.5)	0.01084	-				
	Factor Yc / B salida de abaco	Yc / B	0.05	-				
	Pendiente del canal	S	0.00367	m/m				
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Ancho de canal	B	0.35	m	v min = Q min / (B*Ymin)	v min	**0.40**	m/s
	Tirante Minimo	Ymin	0.0175	m				
	Caudal Minimo	Qmin	0.0025	m3/s	Reglamento: V = 0.3 - 0.6 m/s			
Número de barras (n)	Ancho de Canal	B	0.35	m	n = (B-a) / (e+a)	n	3.366	und
	Abertura entre barras	a	0.0508	m				
	Espesor de Barra	e	0.03810	m			4	
Pérdida de Carga en rejas 50% de ensuciamiento	Veloc. de Paso	V	0.70	m/s	V' = 2*V	V'	1.4	m/s
	Velocidad de Aproximación	Vo	0.40000	m/s				
	Gravedad	g	9.81	m/s2	hf = (V'2-Vo2)/(2g*0.7)	hf	0.13	m
Diseño de BY Pass	Caudal Máximo	Qmax	0.0041	m3/s	Altura del agua sobre el vertedero	Ho	0.032	m
	Longitud de Vertedero	Lv	0.4	m	Ho = (Qmax / (1.838 * Lv))^(2/3)			
	Caudal Máximo	Qmax	0.0041	m3/s	Pendiente en el BY Pass	S bypass	0.00220	
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Area de BY Pass	Ab	0.01260	m2	bypass= (Qmax*n / (A * Rh^(2/3)))^		0.22	%
	Radio Hidráulico	Rh = Ab/P	0.02722	m				
Periodo de Limpieza	Tasa	T	0.023	L/m3	Cantidad de Material Limpiado por Vez	Limp	0.01634	m3/Vez
	Caudal promedio de desague	Qpd	355.28	m3/dia				
	Litros de Material Retenido al dia	Mat	8.17	L/dia				
	Frecuencia de Limpieza	Frecuencia	0.50	Vez/dia				
Longitud del canal	tiempo de retencion	t	3	s	Se debe considerar una longitud de manera que se evite turbulencia junto a las barras.	L	1.2	m
	Velocidad en el canal	Vo	0.40000	m/s				
Zona de transicion	Ancho de Canal	B	0.35	m	0.535898385	L	0.20	m
	Ancho de emisor	b	0.25	m				
	Angulo	θ	15.00	°	0.1			

PRETRATAMIENTO: CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS		UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
	Coeficiente de retorno	80%	-	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0011	m3/s
				Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0041	m3/s
				Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0025	m3/s

DISEÑO DE CAMARA DE REJAS

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Coeficiente Geometrico (E)	Abertura entre barras	a	1	pulg	E = a/(a+e)	E	0.67	
	Espesor de Barra	e	0.5	pulg	Reglamento: E = 0.6 - 0.85			
Calculo del Area Util (Area de Paso)	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	Ap = Qmax/V	Ap	0.0059	m2
	Veloc. A traves de barras	V	0.7	m/s	Reglamento: V = 0.6 - 0.75			
Calculo del Area de canal (Area del canal aguas arriba)	Area de paso	Ap	0.006	m2	At = Ap / E	At	0.0088	m2
	Coeficiente Geometrico	E	0.67	-				
Velocidad de Aproximación en el canal (Vo)	Coeficiente Geometrico	E	0.67	-	Vo = E * V	Vo	0.467	m/s
	Velocidad de paso	V	0.70	m/s	Reglamento: Vo = 0.3 - 0.6 m/s			
Selección Ancho de Canal (B)	Ancho de Canal	B	0.35	m	Y = At / B	Y	0.025	m
	Area Total	At	0.0088	m2				
	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	S (maning)	S	0.00597	m/m
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Verificacion				Y min (maning)	Y min	0.0175	m
	Caudal Mínimo	Qmin	0.0025	m3/s				
	Gravedad	g	9.81	m/s2				
	Factor "Z" manning Y critico	Z	0.00079	-				
	Factor entrada de abaco	Z / (B^2.5)	0.01084	-				
	Factor Yc / B salida de abaco	Yc / B	0.05	-				
	Pendiente del canal	S	0.00597	m/m				
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Ancho de canal	B	0.35	m	v min = Q min / (B*Ymin)	v min	**0.40**	m/s
	Tirante Minimo	Ymin	0.0175	m				
	Caudal Minimo	Qmin	0.0025	m3/s	Reglamento: V = 0.3 - 0.6 m/s			
Número de barras (n)	Ancho de Canal	B	0.35	m	n = (B-a) / (e+a)	n	8.520	und
	Abertura entre barras	a	0.0254	m				
	Espesor de Barra	e	0.01270	m			9	
Pérdida de Carga en rejas 50% de ensuciamiento	Veloc. de Paso	V	0.70	m/s	V' = 2*V	V'	1.4	m/s
	Velocidad de Aproximación	Vo	0.46667	m/s				
	Gravedad	g	9.81	m/s2	hf = (V'2-Vo2)/(2g*0.7)	hf	0.13	m
Diseño de BY Pass	Caudal Máximo	Qmax	0.0041	m3/s	Altura del agua sobre el vertedero	Ho	0.032	m
	Longitud de Vertedero	Lv	0.4	m	Ho = (Qmax / (1.838 * Lv))^(2/3)			
	Caudal Máximo	Qmax	0.0041	m3/s	Pendiente en el BY Pass	S bypass	0.00220	
	n (concreto)	n	0.013	-				
	Area de BY Pass	Ab	0.01260	m2	bypass= (Qmax*n / (A * Rh^(2/3)))^		0.22	%
	Radio Hidráulico	Rh = Ab/P	0.02722	m				
Periodo de Limpieza	Tasa	T	0.023	L/m3	Cantidad de Material Limpiado por Vez	Limp	0.01634	m3/Vez
	Caudal promedio de desague	Qpd	355.28	m3/dia				
	Litros de Material Retenido al dia	Mat	8.17	L/dia				
	Frecuencia de Limpieza	Frecuencia	0.50	Vez/dia				
Longitud del canal	tiempo de retencion	t	3	s	Se debe considerar una longitud de manera que se evite turbulencia junto a las barras.	L	1.4	m
	Velocidad en el canal	Vo	0.46667	m/s				
Zona de transicion	Ancho de Canal	B	0.35	m	0.535898385	L	0.20	m
	Ancho de emisor	b	0.25	m				
	Angulo	θ	15.00	°	0.1			

10.3.3.3 DISEÑO DEL DESARENADOR

Debido a las características de la población y al caudal máximo a tratar, dentro del proceso de depuración se requerirá de una estructura que permita la decantación de los granos gruesos y del material flotante, realizándose esta operación en la estructura de rejillas, procederemos a realizar el cálculo y dimensionamiento del desarenador.

DISEÑO DE DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS		UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
	Coeficiente de retorno	80%	-	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0011	m3/s
				Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0041	m3/s
				Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0025	m3/s

DISEÑO DE DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Area Máxima de Sección Transversal **(Ast)**	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	Qmax/V	Ast =	0.0135	m2
	Velocidad horizontal del flujo/desagüe	V	0.3	m/s				
Tirante Máximo de Desagüe en el Canal **(Ymax)**	Area Máx. de Sección Transversal (Ast)	Ast	0.0135	m2	Ast / B	Ymax =	0.040	m
	Ancho de Canal	B	0.35	m				
Área Superficial del Desarenador **(As)**	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	Qmax/Tad	As =	0.3300	m2
	Tasa de aplicación de desagüe	Tad	45	m3/m2/h				
Longitud Útil del Desarenador **(L.u)**	Área Superficial del Desarenador	As	0.3300	m2	As/ B	L.u =	1.30	m
	Ancho de Canal	B	0.35	m				
Longitud Minima	Verificación de Tirante Máx. en Canal	Ymax	0.04	m	L min =25H	L min =	1.00	m
Longitud de transición	Longitud de Transición (entrada y salida)				L.transición = 0.25L.u	Lt =	0.40	m
Longitud Neta	Longitud Útil del Desarenador				**L.neta**	**L.neta =**	**2.10**	**m**
Calculo de la pendiente de fondo del canal	Caudal Maximo	Qmax	0.0041	m3/s	S = (Qmax*n / (A * Rh^(2/3)))^2	S =	0.0016	m/m
	Area Máx. de Sección Transversal	Ast	0.0135	m2				
	Radio Hidraullico	Rh	0.031	m				
	n (concreto)	n	0.013	-				

DISEÑO DE TOLVA DE DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Cantidad de Material Retenido **(Vad)**	Caudal promedio de desagüe	Qpc=	0.0011	m3/s	Vad = Q´p * Taa	Vad =	0.003	m3/día
	Tasa de acumulación de arena	Taa	0.03	lt/m^3				
Capacidad de la Tolva	Cantidad de Material Retenido	Vad =	0.0029	m3/día	Vtv = PL * Vad	Vtv =	0.043	m3
	Periodo de Limpieza	P.L	15	días				
Dimensiones de la Tolva	Capacidad de la Tolva	Vtv	0.043	m3	Vtv = Lt x Bt x Ht	Ht = Vtv / (Lt x Bt)	0.07	m
	Largo de la Tolva (mt)	Lt	2.10	m				
	Ancho de la Tolva (mt)	Bt	0.3500	m				

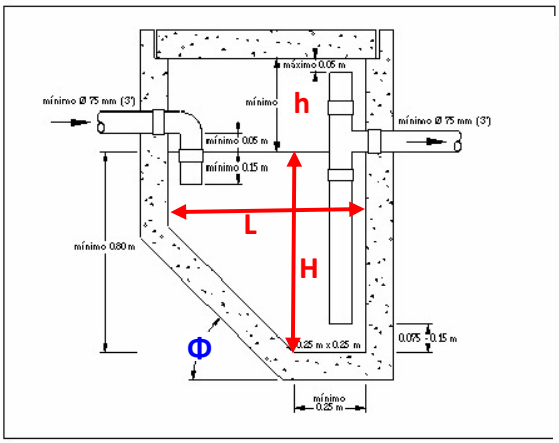
10.3.3.4 DISEÑO DE LA CAMARA DESGRASADORA

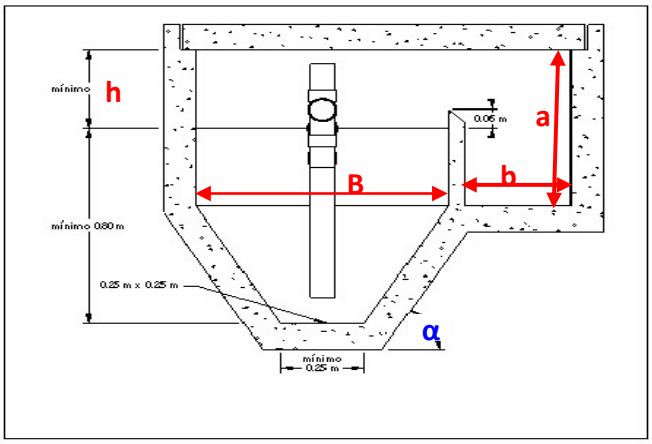
PRETRATAMIENTO: CAMARA DESGRASADORA

DESCRIPCION	DATOS	FORMULA	RESULTADOS	UNID
Coeficiente de retorno	80%	Qpc=Qp*%c	Qpc= 0.0011	m3/s
		Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax= 0.0041	m3/s
		Qmin=Qpc + Qinf	Qmin= 0.0025	m3/s

DISEÑO DE TRAMPA DE GRASA

DESCRIPCION	FORMULA	FORMULA	VALOR	UND
Tiempo de Retención	Tr (2.5 - 3.0 min)	Tr =	3.00	min
Volumen total	V = Qmax * Tr	V =	0.74	m³
Altura Util Mínima	Hu (mín = 0.80)	Hu =	0.80	m
Area Superficial de Unidad	As=Vu/(Hu)	As=	0.93	m²
Ancho del Canal de Interconexión		a =	0.35	m
Ancho Util Asumida		Bu =	0.30	m
Longitud Util		Lu =	3.10	m
Verificación de Relación Largo/Ancho	L/A = 2:1 a 3:2	L/A =	10.33	OK
Altura libre		h =	0.30	m
Necesidad de colector de grasa	v = V > 0.60 m3	v =	Si	
Volumen del colector de grasa	v = V/3	v =	0.74	m³
Ancho Interior de colector de grasa		b =	0.25	m
Altura Interior de colector de grasa		a =	-1.75	m
Altura Interior de Trampa de Grasa		H =	1.10	m
Ancho Interior de Trampa de Grasa		A =	0.30	m
Longitud Interior de Trampa de Grasa		L =	3.10	m
Inclinación Longitudinal de Fondo	Φ (45° - 60°)	Φ =	45.00	°
Inclinación Transversal de Fondo	α (45° - 60°)	α =	60.00	°





10.3.3.5 PROCESO DE TRATAMIENTO PRIMARIO

10.3.3.5.1 DISEÑO DEL TANQUE IMHOFF

El tanque Imhoff es una unidad de tratamiento primario cuya finalidad es la remoción de sólidos suspendidos.

Para comunidades de 5000 habitantes o menos, los tanques Imhoff ofrecen ventajas para el tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que integran la sedimentación del agua y a digestión de los lodos sedimentados en la misma unidad, por ese motivo también se les llama tanques de doble cámara.

CALCULO HIDRAULICO

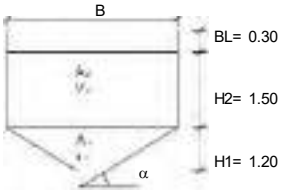
TRATAMIENTO PRIMARIO: TANQUE IMHOFF (ACOMPAÑADO DE LECHOS DE SECADO DE LODOS)

DATOS INICIALES:

ITEM	PARAMETROS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD	REFERENCIAS
1	Caudal Promedio (Agua)	1.38	L/s	Cálculo preliminar (Dotación/Usos)
	Caudal Máximo Diario	1.79	L/s	
	Caudal Máximo Horario	3.44	L/s	
	Q de Contribución (Alcantar.)	2.75	L/s	
	Q Infilt. en Red	1.36	L/s	
	Q Infilt. en Buzones	0.00	L/s	
	Q Conex. Errada	0.00	L/s	
	Q Diseño Alcantarillado	4.11	L/s	
	Q Diseño PTAR	4.11	L/s	355.28 m3/día
2	Población futura	549	habitantes	Data previa
	Altitud promedio	3525	m.s.n.m.	
	Temperatura mes más frio	6	°C	
3	Número de Tanques Imhoff	2	unidades	
4	Tasa de sedimentación	1	m3/(m2 x h)}	Según RNE (OS.090) 5.4.2.2a: 1m3/(m2 x h)
5	Periodo de retención	2	horas	Según RNE (OS.090) 5.4.2.2b: 1.5-2.5 Horas
6	Borde libre, m	0.3	m	Según RNE (OS.090) 5.4.2.2e: Mín. 0.30m
7	Factor de capacidad relativa	1.88		Según RNE (OS.090) 5.4.2.3b: Tabla 1 y 2
8	Relación L/B (teorico)	5		Según RNE (OS.090) 5.4.3.3e: 3-10 Recom. 4
9	Espaciamiento libre de pared del digestor al sedimentador	1.3	m	Según RNE (OS.090) 5.4.2.4a: Mín. 1m
10	Angulo fondo sedimentador	50 0.8727	sexagesimales radianes	Según RNE (OS.090) 5.4.2.2c: 50-60°
11	Carga Hidraúlica sobre vertedero	250	m3/m/día	Según RNE (OS.090) 5.4.3.3f: 125-500 r. 250m2/Día
12	Distancia fondo digestor de lodos (zona neutra)	0.5	m	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3c: 0.5m
13	Espesor muros sedimentador	0.2	m	
14	Espesor muro de digestor	0.3	m	
15	Inclinación de tolva en digestor	30 0.5236	sexagesimales radianes	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3d:15-30°
16	N° de troncos de piramide en el largo	2		
17	N° de troncos de piramide en el ancho	2		
18	Tasa de Acumulación de Lodos Percápita (Tal)	0.10	m3/hab/año	⟹
19	Producción de Lodos Percápita	188	L/hab	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3b: Factor x 70 L/Hab.
20	Densidad de lodo	1.05	Kg/L	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3a
21	Contenido promedio de Sólidos	12.5%	%	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3a
22	Reducción de Sólidos Suspendidos Volátiles	50	%	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3a
23	Tiempo de digestion	103	dias	Según RNE (OS.090) 5.4.2.3a: Tabla 1 y 2
24	Profundidad de Aplicación para el lecho de secado (Ha)	0.25	m	Según RNE (OS.090) 5.9.6.3: 20-40 cm
25	Numero de sedimentadores (N)	1.00	unidad	
26	Ancho en fondo de Tolva de Digestión (a)	0.40	m	

DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN				
1	Caudal medio	355.28	m3/día	
2	Volumen total de sedimentador (V)	29.61	m3	
3	Area de sedimentación	14.80	m2	
4	Ancho zona sedimentador (teórico)	1.70	m	> 0.60 m
5	Longitud zona sedimentador (teórico)	8.50	m	
6	Ancho zona sedimentador ASUMIDO (B)	2.00	m	
7	Largo zona sedimentador (L) (> Ancho Total del Tanque Imhoff)	10.00	m	Ancho Total Tanque Imhoff = 5

Cálculo de las alturas de cada cámara de sedimentación en el tanque imhoff



Tomando en consideración que el fondo del tanque será de sección transversal en forma de "V", y que la pendiente de los lados será de 50º a 60º respecto a la horizontal (acápite "c" del artículo 5.4.2.2 del RNE):

Angulo de inclinacion	**α =**	**50**	
H1 = B/2 x (Tg α)	**H1 =**	**1.20**	**m**
H2 teórico = (V/(B* L)) - (H1/2)	H2 =	1.50	m
H2= Ségun RNE (OS.090) 5.4.2.2b = Cs x Pr	**H2 =**	**2.00**	**m**
Borde libre	**BL =**	**0.30**	**m**

DIMENSIONAMIENTO DE LA ZONA DE ESPUMA			
Según RNE:	(-)	A_{libre} = 30% Atotal	
	(-)	El espaciamiento libre será 1.00 mt. como mínimo.	
$A_{total} = A_s + A_{libre}$	At =	46.00	m2
A_s (Area de Espumas)	As =	26.00	m2
Ancho zona sedimentador (B)	B =	2.00	m
Largo zona sedimentador (L)	L =	10.00	m
Espaciamiento libre de pared del digestor al sedimentador	e =	1.30	m
	As/Atotal =	**57%**	**Ok > 30%**

DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE DIGESTIÓN

Corrección de la Tasa de Acumulación de Lodos Per-Cápita:

Tal´ = Tal x f — Tal´ = 0.188 m3/hab/año

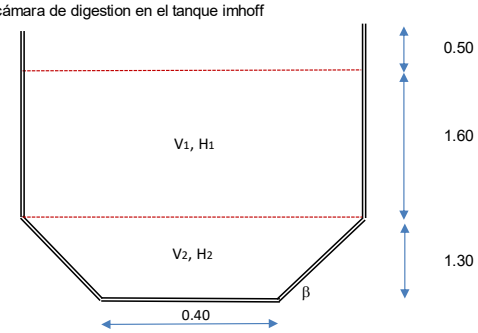
Volumen Total del Tanque de Digestión:

Vtd = Tal´ x Pob — Vtd = 103.212 m3/año

Volumen de cada Tolva x Sedimentador (Vtdu):

Vtd_u = Vtd / (N) — Vtdu = 103.212 m3/año

Cálculo de las alturas de cámara de digestion en el tanque imhoff



Calculando las alturas de almacenamiento de lodos

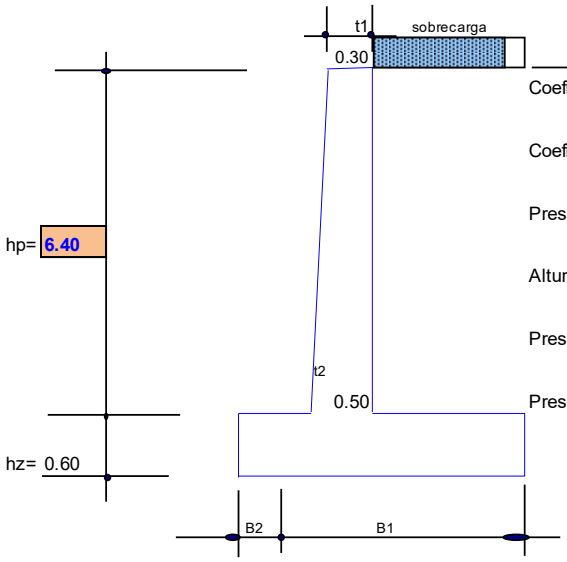
Superficie menor=	2.20	m2	
Superficie mayor=	50.00	m2	
H2 =	1.30	m	
V2=	27.16	m3	
V1=	76.0	m3	
H1=	1.60	m	
Largo en fondo de Cámara de Digestión (b)	5.50	m	
Altura Total Tanque IMHOFF	**6.40**	m	Evaluar según condiciones de terreno
Eficiencia de remoción de DBO5 en el Tanque Imhoff	30	%	Según RNE (OS.090) (5.4.3.3 - g) (ver tabla)
Carga de sólidos que ingresa al sedimentador ©	49.41	KgSS/d	Evaluar (Proyecto Nuevo/Sistema Existente)
Masa Solidos de lodos (Msd)	16.06	KgSS/dia	
Volumen diario de lodos digeridos Vld	122.35	L/dia	
Volumen de lodos a extraer del tanque (Vel)	13.00	m3	

CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE UN MURO DE CONCRETO ARMADO TANQUE IMHOFF

1.00 DISEÑO DE CONTENCION EN CANTILEVER

γ s=	1.65	ton/m3	peso especifico del suelo.	
sc =	0.00	ton/ml	sobrecarga	0.5
ϕ i =	30	°	angulo de fricción interna	
f' c=	210	kg/cm2	resistencia del concreto	
f' y=	4200	kg/cm2	resistencia del acero	
G t=	1.98	kg/cm2	resistencia del terreno	
FSD =	1.50		factor de seguridad por deslizamiento	1.5
FSV =	1.75		factor de seguridad por volteo	1.75



RESULTADOS

Coeficiente de fricción
f= 0.58

Coeficiente de empuje activo (0,27 - 0,34)
ka= 0.270

Presión p/metro de profund, debida al empuje activo
kay= 0.446 Ton/m2

Altura equivalente por sobrecarga
Hsc= 0.00 mts.

Presion equivalente por sobrecarga en la base
Psc= 0.00 Ton/m2

Presion debido al empuje activo del suelo
Ps= 2.85 Ton/m2

2,00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

t1=	30.00	cm.	Espesor superior de pantalla	
Mu=	1,7M			
Mu=	33.09	Ton*m.	Momento ultimo en base de pantalla	
d=	47.93	cm.	distancia entre acero en base de pantalla	
r=	4.00	cm.	recubrimiento	
ϕ=	1.5875	cm.	diametro del acero de refuerzo.	
t2=	52.72	cm.	Espesor inferior de pantalla (redondear a mult. 5)	
t2=	50.00	cm.	Espesor a usar.	30
d=	45.21	cm.	distancia entre acero a usar.	

3,00 VERIFICACION POR CORTE

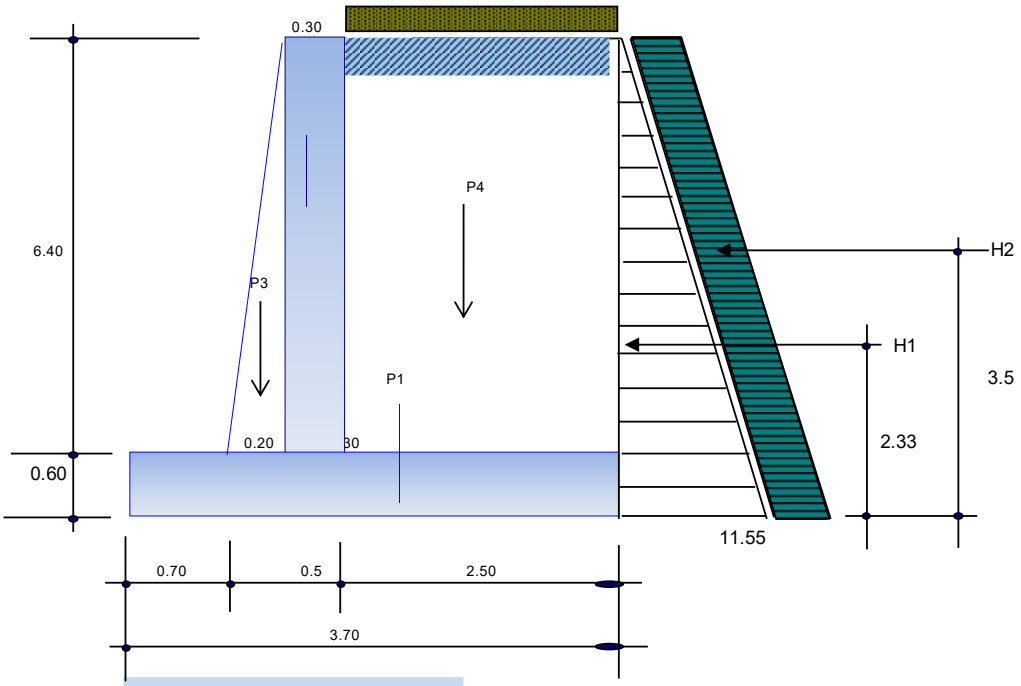
Vdu=	1,7Vd	Ton.	Cortante en la base
Vdu=	13.27	Ton.	Cortante en la base
Vu=	15.51	Ton.	Cortante ultimo
Vc=	36.81	Ton.	Cortante maximo de concreto
Vce=	24.54	Ton.	Cortante maximo con traslape de acero en la base

∴ Vc>Vce>Vu conforme

4.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

	hz=	60.00 cm.	altura de zapata
∴	h=	7.00 mts.	altura total de muro de contencion
	B1=	2.13 mts	Talon mayor del muro diseñado por FSD
	B1=	**3.00** mts	Talon mayor del muro a usar.(multiplo 5)
	B2=	0.07 mts.	Talon menor del muro diseñado por FSD y FSV
	B2=	**0.70** mts	Talon menor del muro a usar (multiplo 5)

5,00 VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD



FUERZAS RESISTENTES

P	Pesos (P) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	P*X (Ton-m)
P1	5.33 Ton	1.850 mt	9.86 Ton-m
P2	4.61 Ton	1.050 mt	4.84 Ton-m
P3	1.54 Ton	0.833 mt	1.28 Ton-m
P4	26.40 Ton	2.450 mt	64.68 Ton-m
Total	37.87 Ton		80.66 Ton-m

FUERZAS DESLIZANTES

H	FUERZAS (H) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	H*X (Ton-m)
H1	10.91 Ton	2.33 mt	25.47 Ton-m
H2	0.00 Ton	3.5 mt	0.00 Ton-m
Total	10.91 Ton		25.47 Ton-m

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

FSD= Hr/Ha= 2.00 **>1,5 conforme**

CHEQUEO POR VOLTEO

FSV= Mr/Ma= 3.17 **>1,75 conforme**

6,00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

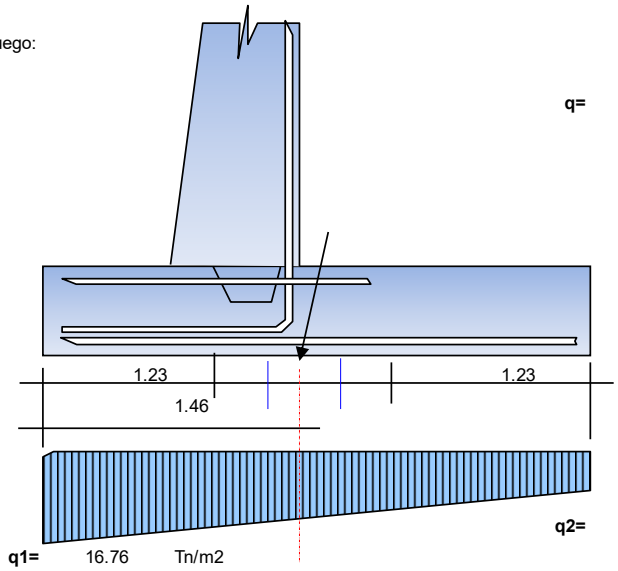
X=	(Mr-Ma)/P=	1.46	mts	Posicion de la resultante
e=		0.393	mts	Excentricidad con respecto al eje.
B/6=		0.617	mts	tercio medio de la base.

e < B/6 ...conforme cae dentro del tercio medio

REACCION DEL TERRENO

Luego:

$$q = \frac{w + Pv}{B} \quad \frac{(B + 6e)}{B}$$



q2= 3.72 Tn/m2

q1= 16.76 Tn/m2

∴ q1= 16.76 Tn/m2 q1 < Gt conforme

7.00 DISEÑO DE PANTALLA

En la base:

Mu=	33.089	Tn-m.
t2=	0.5	mts.
d=	0.45	mts.

AREA DE APROXIMACION

As=	21.52	cm2
a=	5.1	cm

AREA REAL DE ACERO DE REFUERZO

As=	20.16	cm2
a=	3.55 cm	
	4.74	

DATO DE ITERACION

Correcto

a= 3.55 cm.

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL

Barra a usar: N#= 6

Ø 3/4" a cada 0.10

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO 0,45 MTS.

Cuantia:	ρ=	As/bd=	0.00446
Cuantia Min.	ρ=	14 / fy=	0.00333

(conforme por cuantia)

Correción acero: no (si/no)

As=

Barra a usar: N#= 6

TABLA NUMERO DE VARILLAS

N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.060

6,00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

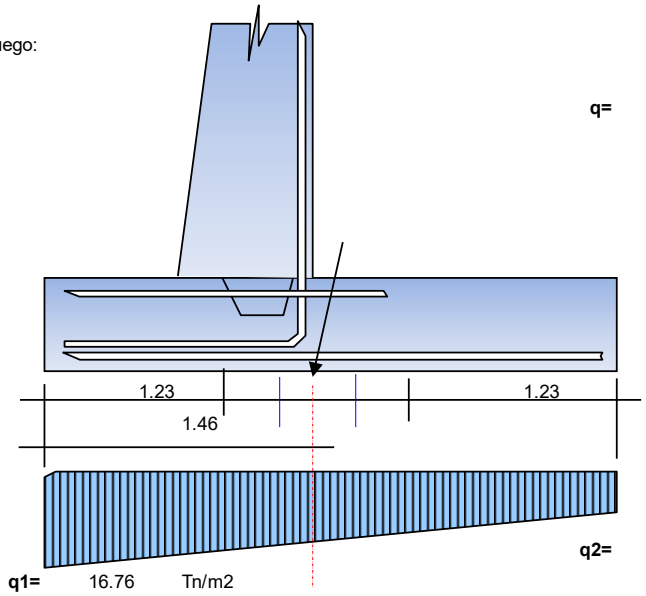
X=	(Mr-Ma)/P=	1.46	mts	Posicion de la resultante
e=		0.393	mts	Excentricidad con respecto al eje.
B/6=		0.617	mts	tercio medio de la base.

e < B/6 ...conforme cae dentro del tercio medio

REACCION DEL TERRENO

Luego:

$$q = \frac{w + Pv}{B} \left(\frac{B + 6e}{B}\right)$$



q2= 3.72 Tn/m2

q1= 16.76 Tn/m2

∴ q1= 16.76 Tn/m2 q1 < Gt conforme

7.00 DISEÑO DE PANTALLA

En la base:

Mu=	33.089	Tn-m.
t2=	0.5	mts.
d=	0.45	mts.

AREA DE APROXIMACION

As=	21.52	cm2
a=	5.1	cm

AREA REAL DE ACERO DE REFUERZO

As=	20.16	cm2
a=	3.55 cm	
	4.74	

DATO DE ITERACION

Correcto

a= 3.55 cm.

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL

Barra a usar: N#= 6

Ø 3/4" a cada 0.10

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO 0,45 MTS.

Cuantia:	ρ=	As/bd=	0.00446
Cuantia Min.	ρ=	14 / fy=	0.00333

(conforme por cuantia)

Correción acero: no (si/no)

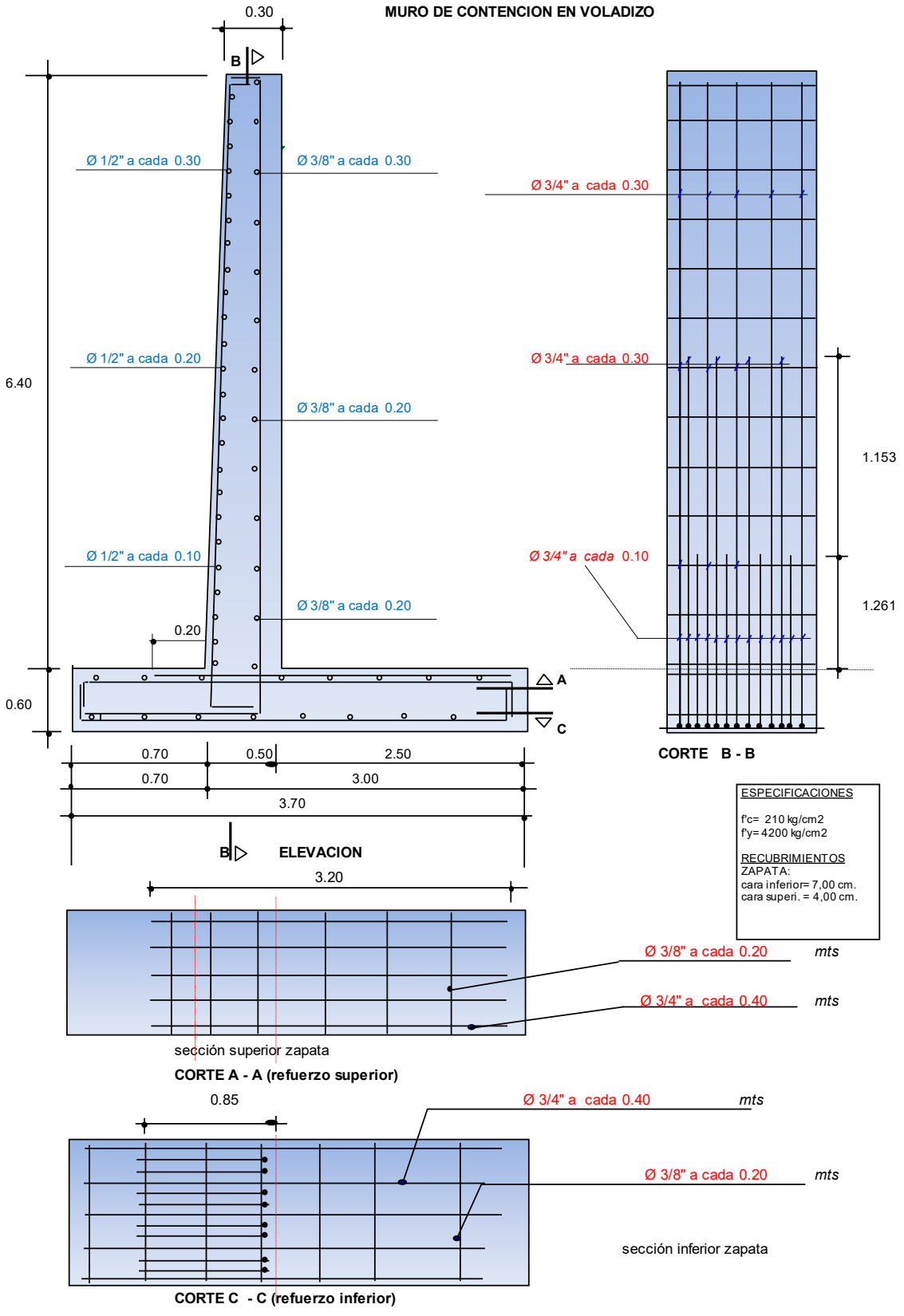
As=

Barra a usar: N#= 6

TABLA NUMERO DE VARILLAS

N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.060

MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO

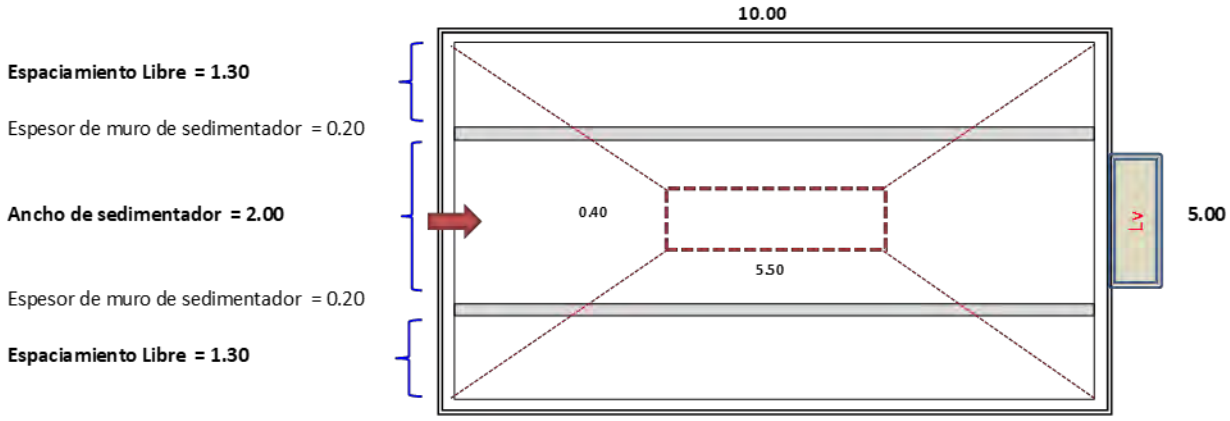


10.3.3.6 DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

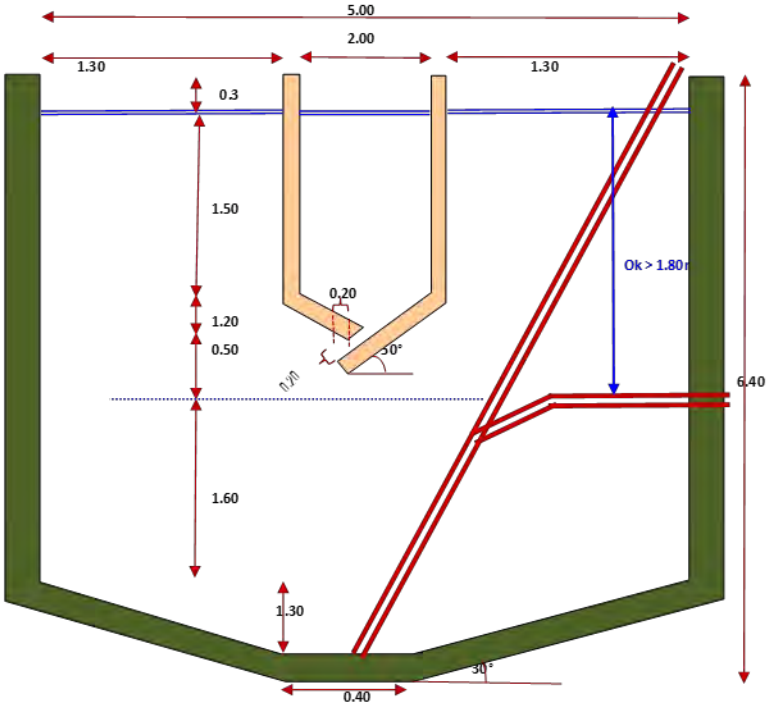
Lugar donde se deshidratan los lodos estabilizados provenientes del tanque Imhoff.

DIMENSIONAMIENTO DE LECHOS DE SECADO DE LODOS			
Area de secado	52.00	m2	
Numero de extraciones	4.00	(al año)	
Carga Superficial Solidos	112.72	kgSS/m2/año	Según RNE (OS.090) 5.9.6.4 : 120-200
Numero de unidades de lecho de secado	2.00	und	
Para cada lecho de secado, el area superficial sera	26.00	m2	
Tomando en consideracion la siguiente relacion	< 2 a 3 >		
Ancho de cada Bloque	5.90	m	
Largo Asumido	4.40	m	
Ancho de Aristas	0.15		

ESQUEMA EN PLANTA



ESQUEMA EN CORTE



10.3.3.7 PROCESO DE TRATAMIENTO SECUNDARIO

10.3.3.7.1 DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO

El filtro biológico para aguas residuales se compone de una sedimentación primaria con digestión anaerobia de fangos, seguido de un tratamiento mediante un filtro biológico.

CALCULO HIDRAULICO

TRATAMIENTO SECUNDARIO: FILTRO BIOLOGICO

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América (Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante)

DATOS INICIALES:

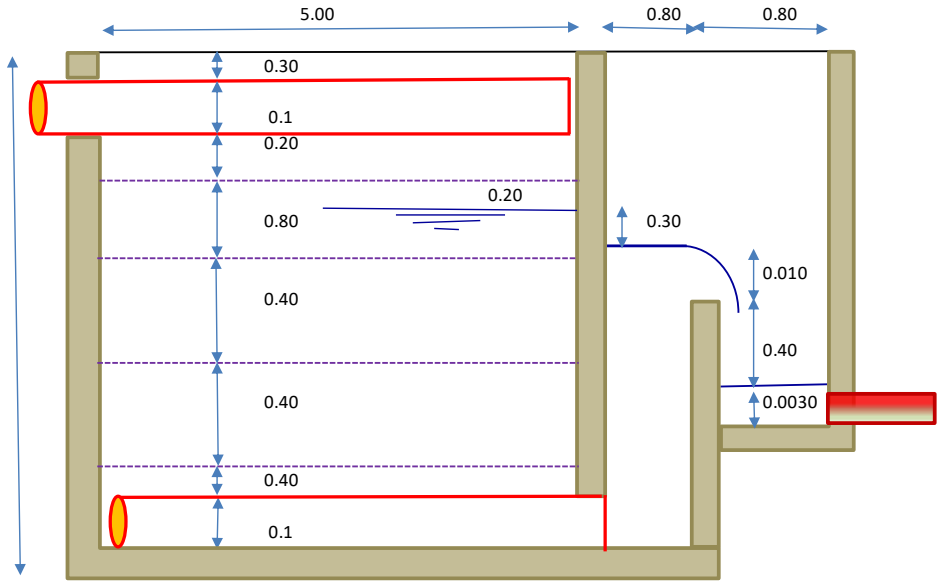
PARAMETROS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD
Población de diseño (P)	549	habitantes
Dotacion de agua (D)	180.00	L/ (habitante.dia)
Caudal Promedio (doméstico + otros)	1.38	L/s
Contribución de aguas residuales (C)	80%	
Contribución percápita de DBO5 (Y) :	50.00	gr/(habitante.dia)
Producción percápita de aguas residuales : q=P x C	144	L/ (habitante.dia)
DBO5 teórica : St = Yx 1000/q	347.22	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30.00%	
DBO5 remanente : So = (1 - Ep) x St	243.06	mg/L
Caudal de aguas residuales : Qr = Qp * %c * 86.4	**95.11**	**m3/dia**
Q Infilt. en Red	117.50	m3/dia
Q Infilt. en Buzones	0.00	m3/dia
Q Diseño PTAR	212.61	m3/dia

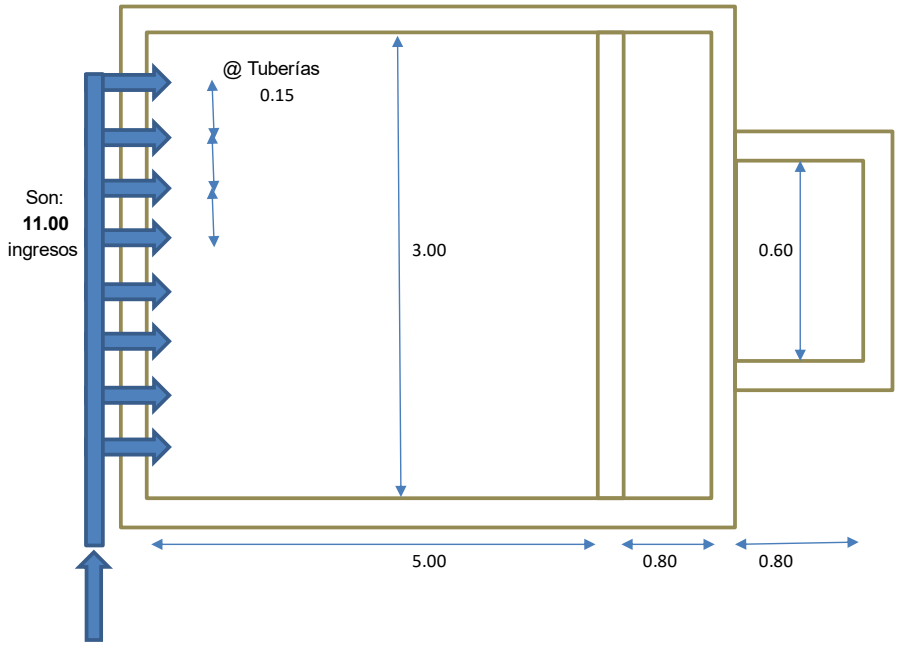
DIMENSIONAMIENTO 1ra ETAPA	VALOR	UNIDAD
Dimencionamiento del FILTRO PERCOLADOR:		
DBO requerida en el efluente (Se)	73	mg/L
Eficiencia del filtro (E) : E = (So - Se)/ So	70%	
Carga de DBO (W) : W = So x Q /1000	23	KgDBO/ dia
Caudal de recirculación (QR)	0	m3/dia
Razon de recirculación (R = QR/Q)	0	
Factor de recirculación (F) : F = (1+R) / (1+ R/10)^2	1.00	
Volúmen del filtro (V) : V = (W/F) x (0.4425E/(1-E))^2	**24.63**	**m3**
Profundidad del medio filtrante (H)	2.00	m
Area del filtro (A) : A = V/H	12.32	m2
Tasa de aplicación superficial (TAS) : TAS = Q/A	7.72	m3/(m2.dia)
Carga orgánica (CV) : CV = W/V	0.94	kgDBO/ (m3.dia)
Filtro circular		
Diámetro del filtro (d) : d = √ (4A/ 3.1416)	**4.00**	**m**
Filtro Rectangular		
Número de Filtros	1.00	und
Area de cada Filtro	12.32	m2
Ancho del filtro (A)	3.00	m
Largo del filtro (L)	**5.00**	**m**

IMPORTANTE:
LOS CÁLCULOS SON EMPÍRICOS Y SATISFACEN LOS DATOS PARA FILTROS PERCOLADORES.
LAS FORMULAS EVALUADAS NO TIENEN EN CUENTA EL EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA EFICIENCIA.

ZONA DE RECOLECCION AGUA FILTRADA		
Diametro de Perforación (d):	**1**	pulg
Area de la Perforación unitaria	0.0004663	m2
Espaciamiento entre tuberías:	0.25	m
Diámetro de la tubería	0.1	m
Número de tuberías	**8.00**	und
Número de filas de perforaciones	**4.00**	und
Espaciamiento de perforaciones	0.15	m
Número de perforaciones por tubería	**129.00**	und
Número de perforaciones totales	1032.00	und
Area total de escurrimiento	0.48	m2
Velocidad por perforación (Vpf < 0.006 m/s)	0.0023	m/s
Perdida de carga en tuberías perforadas	0.00	m
Pérdida de carga en filtro	0.30	m
Perdida de carga total	0.30	m
Longitud del vertedero	**0.60**	m
Calculo altura del vertedero Q=1,838*L*H3/2		
Altura de agua vertedero	**0.010**	m
Grava zarandeada 1/2" a 1"	0.80	m
Grava zarandeada 1" a 1 1/2"	0.40	m
Piedra zarandeada 2" a 3"	0.40	m
Piedra mediana 3" a 4"	0.40	m
Borde Libre Superior	0.60	m

ZONA DE DISTRIBUCION DE AGUAS RESIDUALES		
Diametro de Perforación (d):	3/4	pulg
Area de la Perforación unitaria	0.00026	m2
Espaciamiento entre tuberías:	0.15	m
Diámetro de la tubería	0.1	m
Número de tuberías	**11.00**	und
Número de filas de perforaciones	2.00	und
Espaciamiento de perforaciones	0.25	m
Número de perforaciones por tubería	**38.00**	und
Número de perforaciones totales	418.00	und
Area total de escurrimiento	0.11	m2
Velocidad por perforación (Vpf < 0.1 m/s)	0.0100	m/s
Altura Borde inferior Tubería a nivel de grava	0.20	m
Nivel de agua inicial debajo del nivel de grava	0.20	m
Ancho canal de recoleccion de aguas residuales	0.80	m
Pendiente	0.01	m/m
Coeficiente de Maninng	0.013	0.009 (PVC) - 0.0013 (C°)
Tirante de agua Tubería/Canal de Descarga (Calcular con HCanales)	**0.0030**	m
Altura libre	0.40	m

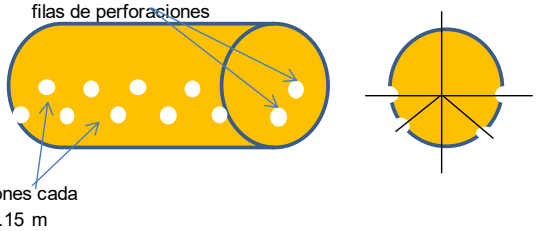




Tubería de distribución: Perforaciones cada 0.25 m



Tubería de recolección: se haran 4.00 filas de perforaciones

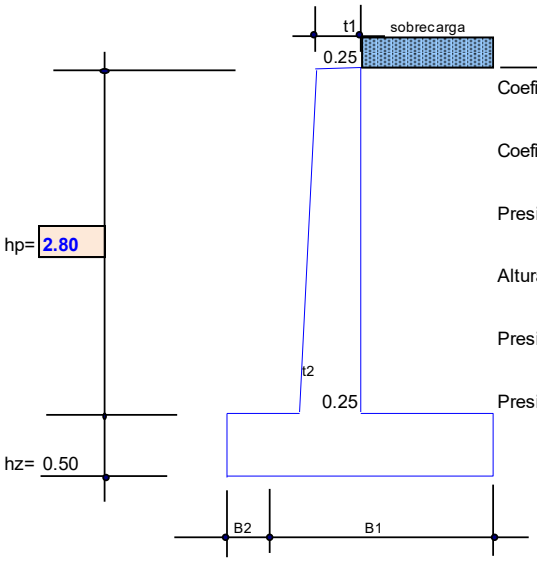


CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE UN MURO DE CONCRETO ARMADO FILTRO BIOLOGICO

1.00 DISEÑO DE CONTENCION EN CANTILEVER

γ s=	1.65	ton/m3	peso especifico del suelo.
sc =	0.50	ton/ml	sobrecarga
ϕ i =	30	°	angulo de fricción interna
f' c=	210	kg/cm2	resistencia del concreto
f' y=	4200	kg/cm2	resistencia del acero
G t=	1.98	kg/cm2	resistencia del terreno
FSD =	1.50		factor de seguridad por deslizamiento
FSV =	1.75		factor de seguridad por volteo



RESULTADOS

Coeficiente de fricción
f= 0.58

Coeficiente de empuje activo (0,27 - 0,34)
ka= 0.270

Presión p/metro de profund, debida al empuje activo
kay= 0.446 Ton/m2

Altura equivalente por sobrecarga
Hsc= 0.30 mts.

Presion equivalente por sobrecarga en la base
Psc= 0.14 Ton/m2

Presion debido al empuje activo del suelo
Ps= 1.25 Ton/m2

2,00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

t1=	25.00	cm.	Espesor superior de pantalla
Mu=	1,7M		
Mu=	3.67	Ton*m.	Momento ultimo en base de pantalla
d=	15.96	cm.	distancia entre acero en base de pantalla
r=	4.00	cm.	recubrimiento
ϕ=	1.5875	cm.	diametro del acero de refuerzo.
t2=	20.76	cm.	Espesor inferior de pantalla (redondear a mult. 5)
t2=	25.00	cm.	Espesor a usar.
d=	20.21	cm.	distancia entre acero a usar.

3,00 VERIFICACION POR CORTE

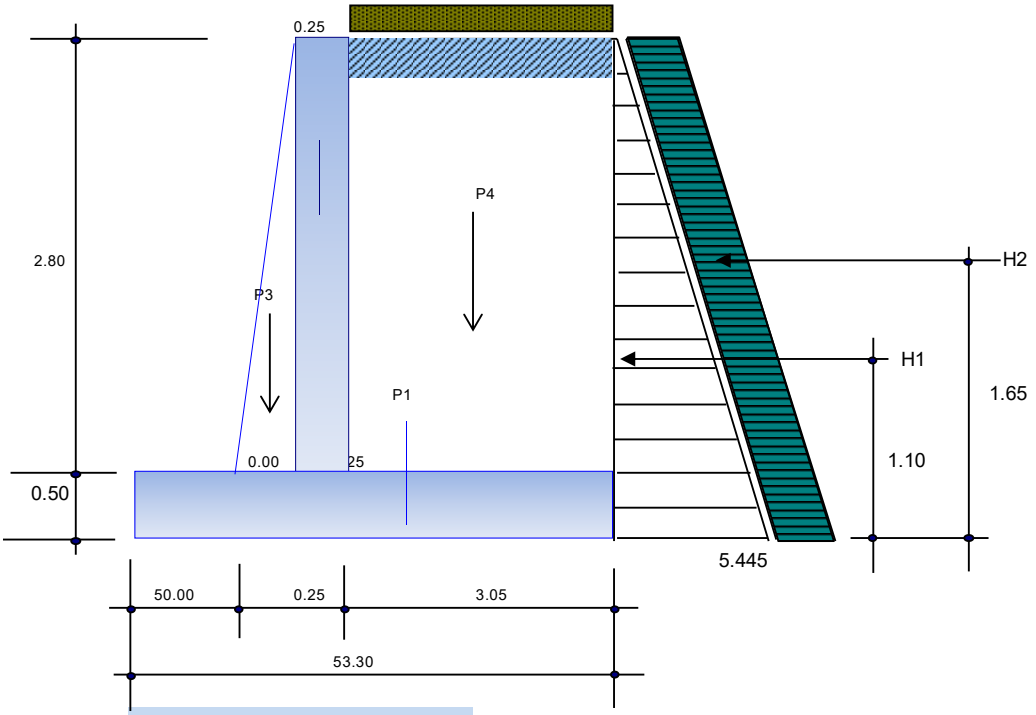
Vdu=	1,7Vd	Ton.	Cortante en la base
Vdu=	3.28	Ton.	Cortante en la base
Vu=	3.61	Ton.	Cortante ultimo
Vc=	12.26	Ton.	Cortante maximo de concreto
Vce=	8.17	Ton.	Cortante maximo con traslape de acero en la base

∴ Vc>Vce>Vu conforme

4.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

	hz=	50.00 cm.	altura de zapata
∴	h=	3.30 mts.	altura total de muro de contencion
	B1=	0.96 mts	Talon mayor del muro diseñado por FSD
	B1=	**3.30** mts	Talon mayor del muro a usar.(multiplo 5)
	B2=	-0.91 mts.	Talon menor del muro diseñado por FSD y FSV
	B2=	**50.00** mts	Talon menor del muro a usar (multiplo 5)

5.00 VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD



FUERZAS RESISTENTES

P	Pesos (P) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	P*X (Ton-m)
P1	63.96 Ton	26.650 mt	1704.53 Ton-m
P2	1.68 Ton	50.125 mt	84.21 Ton-m
P3	0.00 Ton	50.000 mt	0.00 Ton-m
P4	14.09 Ton	51.775 mt	729.56 Ton-m
Total	79.73 Ton		2518.31 Ton-m

FUERZAS DESLIZANTES

H	FUERZAS (H) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	H*X (Ton-m)
H1	2.43 Ton	1.10 mt	2.67 Ton-m
H2	0.45 Ton	1.65 mt	0.74 Ton-m
Total	2.87 Ton		3.40 Ton-m

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

FSD= Hr/Ha= 16.02 **>1,5 conforme**

CHEQUEO POR VOLTEO

FSV= Mr/Ma= 739.94 **>1,75 conforme**

6,00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

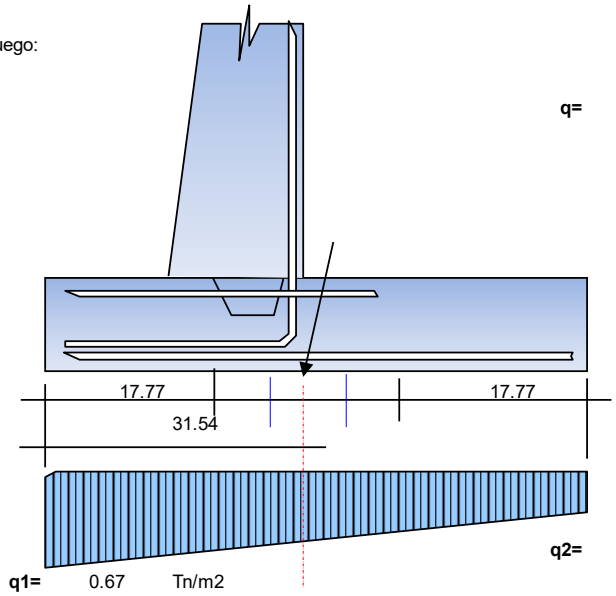
X=	(Mr-Ma)/P=	31.54	mts	Posicion de la resultante
e=		-4.892	mts	Excentricidad con respecto al eje.
B/6=		8.883	mts	tercio medio de la base.

e < B/6 ...conforme cae dentro del tercio medio

REACCION DEL TERRENO

Luego:

$$q = \frac{w + Pv}{B} \quad \frac{(B + 6e)}{B}$$



q2= 2.32 Tn/m2

q1= 0.67 Tn/m2

∴ q1= 0.67 Tn/m2 q1 < Gt conforme

7.00 DISEÑO DE PANTALLA

En la base:

Mu=	3.671	Tn-m.
t2=	0.25	mts.
d=	0.20	mts.

AREA DE APROXIMACION

As=	5.34	cm2
a=	1.3	cm

AREA REAL DE ACERO DE REFUERZO

As=	5.14	cm2
a=	2.65	cm
	1.21	

DATO DE ITERACION

Correcto

a= 2.65 cm.

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL

Barra a usar: N#= 4

Ø 1/2" a cada 0.20

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO 0,45 MTS.

Cuantia:	ρ=	As/bd=	0.00255
Cuantia Min.	ρ=	14 / fy=	0.00333

(usar area de acero mínima=0,00333*b*d)

Correción acero: si (si/no)

As= 6.735416667

Barra a usar: N#= 4

Ø 1/2" a cada **0.19**

TABLA NUMERO DE VARILLAS

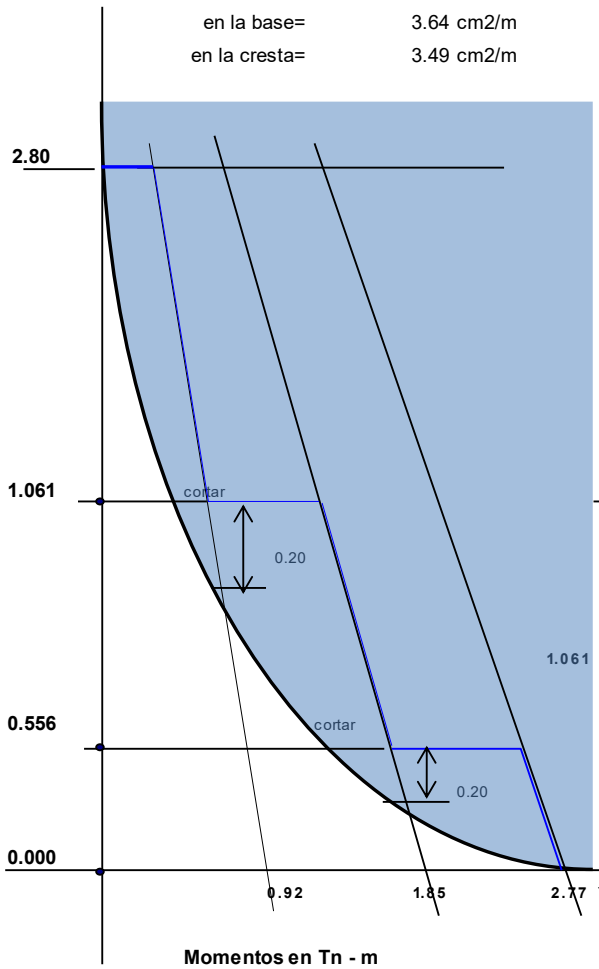
N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.060

8.00 DISPOSICION DEL REFUERZO EN LA PANTALLA

Refuerzo mínimo:

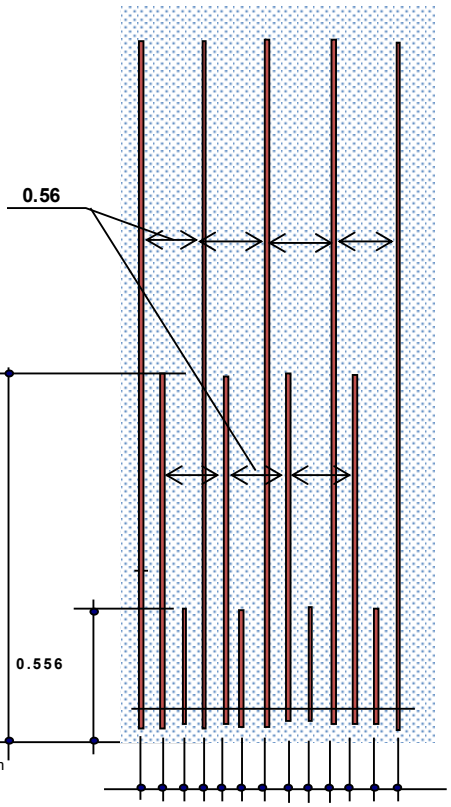
en la base= 3.64 cm2/m

en la cresta= 3.49 cm2/m



Momentos en Tn - m

DETALLE SEPARACION ACERO



ϕ *Ø 1/2" a cada 0.19*

DISEÑO DEL ARMADO

9,00 DISPOSICION DEL ACERO DE REFUERZO HORIZONTAL

A)REFUERZO HORIZONTAL ARRIBA:

2/3 As= 3.333 cm2 — 4 — **5.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada *0.38* mts.

As/3= 1.667 cm2 — 3 — **5.00 cm2/m**

ϕ 3/8 a cada *0.43* mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

B)REFUERZO HORIZONTAL INTERMEDIO:

2/3 As= 3.333 cm2 — 4 — **5.00 cm2/m**

ϕ *1/2 a cada* 0.38 mts.

As/3= 1.667 cm2 — 3 — **5.00 cm2/m**

ϕ *3/8 a cada* 0.43 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

C)REFUERZO HORIZONTAL ABAJO:

2/3 As= 3.333 cm2 — 4 — **5.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada 0.38 mts.

As/3= 1.667 cm2 — 3 — **5.00 cm2/m**

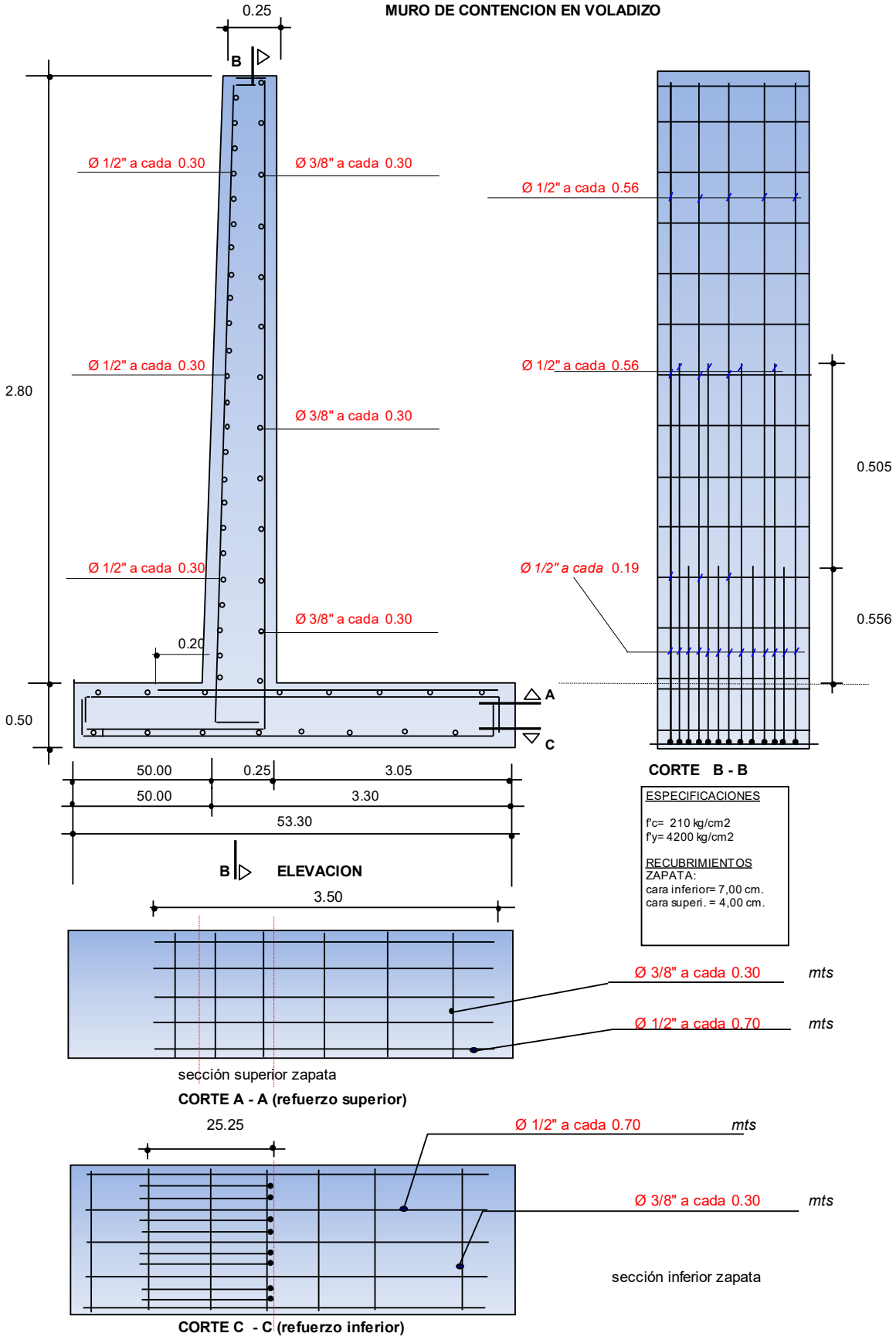
ϕ 3/8 a cada 0.43 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

TABLA NUMERO DE VARILLAS

N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.85
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.06

MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO



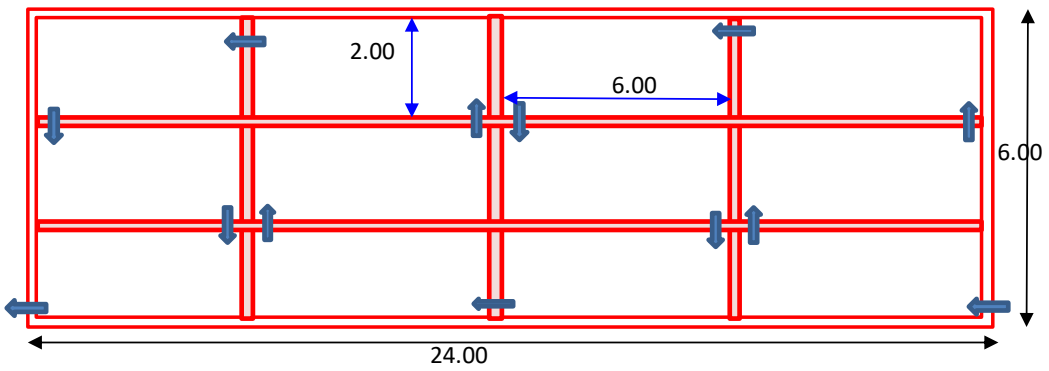
10.3.3.8 DISEÑO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL

Los humedales artificiales son zonas construidas por el hombre en las que, de forma controlada, se reproducen mecanismos de eliminación de contaminantes presentes en aguas residuales, que se dan en los humedales naturales mediante procesos físicos, biológicos y químicos.

TRATAMIENTO SECUNDARIO: HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL

DESCRIPCION	DATOS	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Coeficiente de retorno	80%	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0011	m3/s
		Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0041	m3/s
		Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0025	m3/s

DISEÑO DE TRAMPA DE GRASA			
DESCRIPCION	**FORMULA**	**VALOR**	**UND**
Carga: DBO Entrada	(Co)	72.93	gr/m3
Carga: DBO Salida	(Ce)	43.76	gr/m3
Carga Superficial Aplicada (Monitoreada)	CSA	13.00	gr/m2*día
Temperatura en mes mas frío (° T)	° T	6.00	°C
Profundidad util asumida (10 - 60 cm)	Hu	0.60	m
Porosidad en Humedal (Piedra mediana 2" - 4")	(n)	0.65	
Ancho de Nave	A	2.00	m
Carga Orgánica Total Aplicada	CTA = (Co)*Qmax	6,936.31	gr/día
Constante de reacción de primer orden	Kt = 0.678*(1,06)^(T-20)	0.30	
Area Superficial para obtener la DBO esperada	As= Q*(LnCo - LnCe)/(Kt*Y*n)	928.56	m2
Carga Superficial Aplicada (proyectada)	CV	7.47	gr/m2*día
Area Superficial (en caso de monitoreo Inf. Exist.)	Aco = Corg/Csup	533.56	m2
Area requerida	Elegir entre: As - Aco	**533.56**	m2
Longitud de Nave	L	267.00	m
Volúmen de Nave	V	320.40	m3
Verificación de Tiempo de Retención	Tr	1.50	días
Longitud por Celda (Relación Longitud/Ancho 2:1 a 6:1	3	6.00	m
Número de Celdas	N°	45.00	Unidades
Distribución en Ancho		3.00	Columnas
Distribución en Longitud		4.00	Filas
Inclinación Longitudinal de Fondo (0° - 1°)	Φ	0.50	°
Inclinación Transversal de Fondo (0° - 1°)	α	0.00	°



10.3.3.9 ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

CALCULO HIDRAULICO EBAR 01

COMPONENTE: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - ESTACION DE BOMBEO

1. DATA Y ANALISIS PREVIO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES		
1	POBLACION FUTURA	549	Hab.	Calculo Poblacional (Sólo con alcantarillado)		
	OTROS USUARIOS	-----	---	II.EE., II. Públicas, etc.		
2	DOTACION	180	L/hab./día	RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
3	Coeficiente de retorno	80%		Según RNE		
4	Coeficientes de variación K1	1.3		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
5	Coeficientes de variación K2	2.5		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
6	CAUDAL PROMEDIO AGUA	1.38	L/s	1.144	Doméstico	
				0.232	Otros	
7	CAUDAL MAXIMO DIARIO	1.79	L/s			
8	CAUDAL MAXIMO HORARIO	3.44	L/s			
9	**Q de Contribución (Alcantar.)**	**2.75**	**L/s**			
10	Q Infilt. en Red	1.36	L/s	Según RNE (0.05 - 1.0 Lts/s * Km)		
13	Q Diseño Alcantarillado	4.11	L/s			
14	Q Diseño de Planta de Bombeo	**4.11**	L/s			
15	Q Excedencias	0.00	L/s			
16	DBO5	347.22	mg/L	50	gr./hab./dia	NUEVO (Aportes Percápita según RNE OS.090)
	SST	625.00	mg/L	90	gr./hab./dia	
	COLIFORMES FECALES	1.39E+08	nmp/100ml	2E+11	Bact./hab./dia	
17	TEMPERATURA mín	6	°C	Del mes mas frío		
18	ALTITUD PROMEDIO	3525	m.s.n.m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
A	Caudal de Ingreso al pozo del Desagüe	4.11	L/s	se extrae del analisis en el sistema de alcantarillado
B	Dotación Diaria (Ddiaria)	98.82	m3/dia	Dotacion diaria de agua
C	Volumen del pozo (Vol)	6	m3	Ddiaria/24 < Vol < D diaria/4 (asumir el menor)
				4.1175 < Vol < 24.705
DIMENCIONAMIENTO DEL POZO DE BOMBEO				
D	Largo del Pozo	2	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento
E	Ancho del Pozo	3	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento
F	Altura (h)	1	m	De acuerdo a largo y ancho hasta alcanzar a (Vol)
G	Nivel Minimo de Agua (N.M.A) o nivel de parada de bombas	0.5	m	Se asume una altura minima para que se realice la succion del agua servida (minimo 0.50m) y para que las bombas dejen de funcionar despues de realizar el ciclo de bombeo.
H	Nivel de Arranque Bomba 1	0.5	m	Se colocan de acuerdo a la altura (h), estas deben ser de preferencia de igual altura o en su defecto variar 10 o 20 cm.
I	Nivel de Arranque Bomba 2	0.5	m	
J	Profundidad de entrega del Ultimo Buzón	4.95	m	Se extrae del analisis en el sistema de alcantarillado
K	h1	0.50	m	Altura adicional del nivel de arranque Bomba2 hasta entrega de desagüe del ultimo buzón (minimo 0.50 m)
L	Altura Total del Pozo	6.95	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento
DETERMINACION DEL CAUDAL DE BOMBEO				
1	Volumen Arranque B1 (Vol 1)	3	m3	Cuando el agua servida alcance el nivel de arranque de B1, esta empieza a succionar, pero lo mas critico es cuando el volumen de ingreso de desagüe supera al volumen de succion de B1, para ello el nivel de agua seguira subiendo hasta llegar al nivel de arranque de B2. Ahora estas 2 entran en accion hasta que el nivel del agua llegue al (N.M.A)
2	Volumen Arranque B2 (Vol 1)	3	m3	
3	Caudal de Bombeo	10	L/s	Q=V/t el tiempo debe estra entre 10min a 20 min maximo, las aguas servidas deben ser evacuadas lo mas pronto posible
4	Cantidad de Bombas	2	und	Se considera min. 2 para consideraciones de mantenimiento.
5	Caudal de cada Bomba	5	L/s	
DETERMINACION DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE BOMBEO				
6	Caudal (Q)	5	L/s	Se determina con el caudal de cada bomba.
7	Diametro de la tuberia	4	in	Se coloca un diametro que cumpla con la velocidad
8	Velocidad en la tuberia	0.62	m/s	Debe verificarse una velocidad acorde
DETERMINACION DE LA POTENCIA DE LA BOMBA				
9	Caudal (Q)	8.33	L/s	Se determina con el caudal de cada bomba.
10	Altura Manometrica	6.45	m	Altura Total del Pozo
11	Eficiencia del sistema (n)	60.00	%	Debe verificarse una velocidad acorde
12	Potencia teorica	1.18	HP	Se determina con el caudal de cada bomba.
12	Potencia Real	1.50	HP	Determinar el mayor cercano usando el catalogo de bombas

TYPE		AMPERE			
1~	3~	220 V 60 Hz	3x220 V 60 Hz	3x380 V 60 Hz (*)	220/380 V 60 Hz Y / Δ
DM 160	DMT 160	15,8	9,0	5,6	-
DM 210	DMT 210	18,5	11,2	6,5	-
-	DMT 310	-	14,0	8,1	-

(*) non standard motor/pump

+ max η %

max rendimiento absoluto e impeller rendimiento total
max hydraulic efficiency and respective total efficiency
max rendimiento hidráulico y correspondiente rendimiento total
max rendement hydraulique et rendement total

TYPE		P2		P1 (kW)		Q (m³/h - l/min)											
1~	3~					0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66
						0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
		(HP)	(kW)	1~	3~	H (m)											
DM 160	DMT 160	1,5	1,1	3,3	3,1	17,7	16,0	14,4	12,8	11,2	9,7	8,1	6,4	4,7	2,9	-	-
DM 210	DMT 210	2	1,5	3,8	3,8	21,2	19,1	17,5	15,8	14,2	12,7	11,3	9,7	8,1	6,2	4,2	-
-	DMT 310	3	2,2	-	4,8	26,3	23,2	21,4	19,7	18,0	16,4	14,9	13,5	12,0	10,2	8,2	6,6

CONVERTIR l/min a l/s

l/min	l/s
500	8.33333333

DETERMINACION DE TIEMPO DE LLENADO Y SECADO

Caudal de ingreso del buzon			Caudal de salida de bomba				
Q ingreso (l/min)	Volumen (l)	tiempo (min)	Q salida (l/mi	Volumen (l)	tiempo (min)	Tiempo que pasa (min)	
246.72	3000	12.16	500	3000	6.00	0	-
246.72	3246.72	13.16	500	2746.72	5.49	1	-
246.72	2993.44	12.13	500	2493.44	4.99	2	-
246.72	2740.16	11.11	500	2240.16	4.48	3	-
246.72	2486.88	10.08	500	1986.88	3.97	4	-
246.72	2233.60	9.05	500	1733.60	3.47	5	-
246.72	1980.32	8.03	500	1480.32	2.96	6	-
246.72	1727.04	7.00	500	1227.04	2.45	7	-
246.72	1473.76	5.97	500	973.76	1.95	8	-
246.72	1220.48	4.95	500	720.48	1.44	9	-
246.72	967.20	3.92	500	467.20	0.93	10	-
246.72	713.92	2.89	500	213.92	0.43	11	-
246.72	460.64	1.87	500	-39.36	-0.08	12	T. SECADO
246.72	207.36	0.84	500	-292.64	-0.59	13	T. SECADO
246.72	-45.92	-0.19	500	-545.92	-1.09	14	T. SECADO
246.72	-299.20	-1.21	500	-799.20	-1.60	15	T. SECADO
246.72	-552.48	-2.24	500	-1052.48	-2.10	16	T. SECADO
246.72	-805.76	-3.27	500	-1305.76	-2.61	17	T. SECADO
246.72	-1059.04	-4.29	500	-1559.04	-3.12	18	T. SECADO
246.72	-1312.32	-5.32	500	-1812.32	-3.62	19	T. SECADO
246.72	-1565.60	-6.35	500	-2065.60	-4.13	20	T. SECADO

TIEMPO DE SECADO CON BOMBA 1	**12.00**	**MINUTOS**
TIEMPO QUE TARDA EN LLENAR EL VOL 1	**12.16**	**MINUTOS**

3.5 Potencia del equipo de bombeo

El cálculo de la potencia de la bomba y del motor debe realizarse con la siguiente formula:

$$Pb = \frac{Qb \cdot Hb}{76 \eta}$$

Donde:

Pb = Potencia de la bomba y del motor (HP).
Qb = Caudal de bombeo (l/s).
Hb = Altura manométrica total (m).
η = Eficiencia del sistema de bombeo, $\eta = \eta_{bomba} \eta_{motor}$

Debe consultarse al proveedor o fabricante, sobre las curvas características de cada bomba y motor para conocer sus capacidades y rendimientos reales.

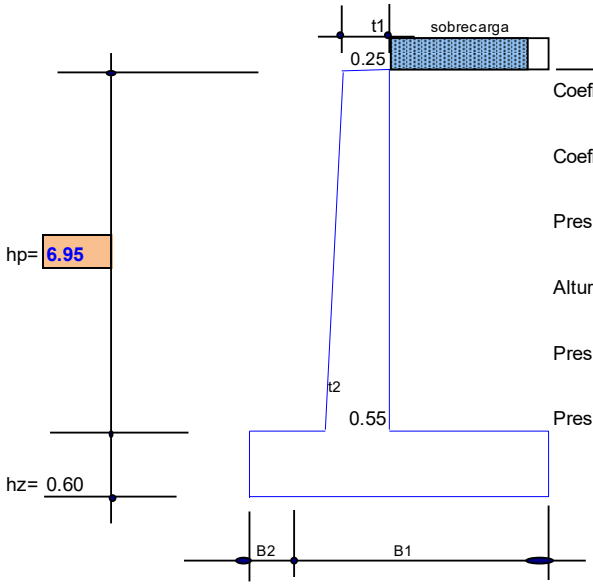
La bomba seleccionada debe impulsar el volumen de agua para la altura dinámica deseada, con una eficiencia (η) mayor a 70%

CALCULO ESTRUCTURAL EBAR 01

DISEÑO DE UN MURO DE CONCRETO ARMADO ESTACION DE BOMBEO 01

1,00 DISEÑO DE CONTENCION EN CANTILEVER

γ s=	1.65	ton/m3	peso especifico del suelo.
sc =	0.50	ton/ml	sobrecarga
ϕ i =	30	°	angulo de fricción interna
f' c=	210	kg/cm2	resistencia del concreto
f' y=	4200	kg/cm2	resistencia del acero
G t=	1.98	kg/cm2	resistencia del terreno
FSD =	1.50		factor de seguridad por deslizamiento
FSV =	1.75		factor de seguridad por volteo



RESULTADOS

Coeficiente de fricción
f= 0.58

Coeficiente de empuje activo (0,27 - 0,34)
ka= 0.270

Presión p/metro de profund, debida al empuje activo
kay= 0.446 Ton/m2

Altura equivalente por sobrecarga
Hsc= 0.30 mts.

Presion equivalente por sobrecarga en la base
Psc= 0.14 Ton/m2

Presion debido al empuje activo del suelo
Ps= 3.10 Ton/m2

2,00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

t1=	25.00	cm.	Espesor superior de pantalla
Mu=	1,7M		
Mu=	47.92	Ton*m.	Momento ultimo en base de pantalla
d=	57.67	cm.	distancia entre acero en base de pantalla
r=	4.00	cm.	recubrimiento
ϕ=	1.5875	cm.	diametro del acero de refuerzo.
t2=	62.47	cm.	Espesor inferior de pantalla (redondear a mult. 5)
t2=	55.00	cm.	Espesor a usar.
d=	50.21	cm.	distancia entre acero a usar.

3,00 VERIFICACION POR CORTE

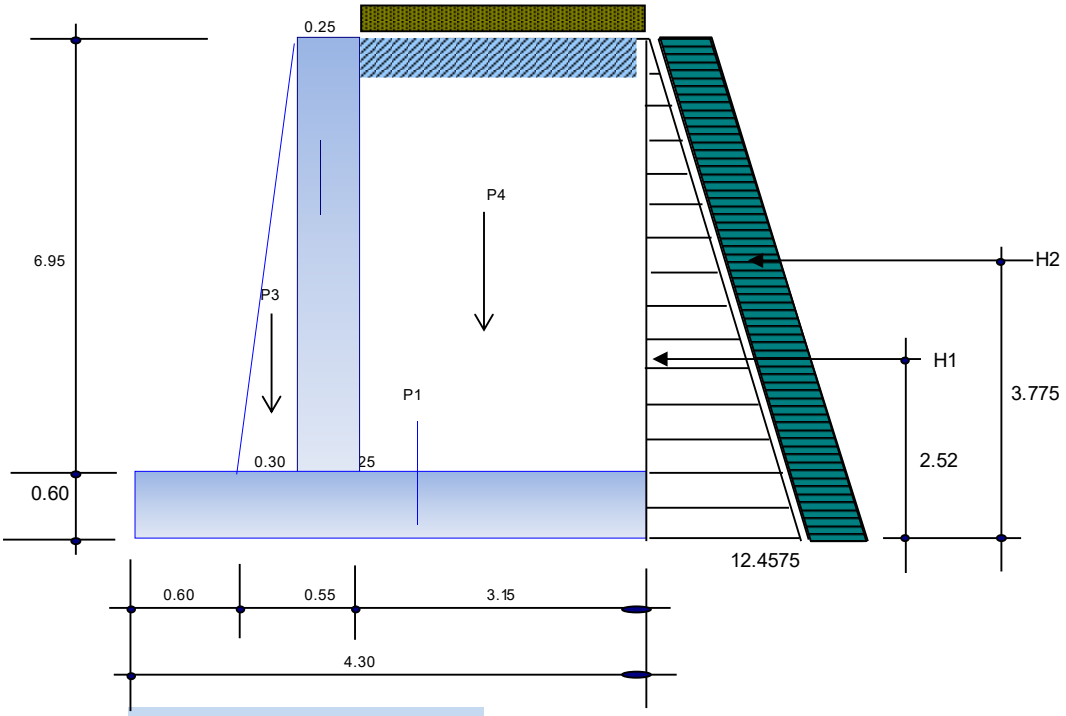
Vdu=	1,7Vd	Ton.	Cortante en la base
Vdu=	16.98	Ton.	Cortante en la base
Vu=	19.89	Ton.	Cortante ultimo
Vc=	44.29	Ton.	Cortante maximo de concreto
Vce=	29.53	Ton.	Cortante maximo con traslape de acero en la base

∴ Vc>Vce>Vu conforme

4.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

	hz=	60.00 cm.	altura de zapata
∴	h=	7.55 mts.	altura total de muro de contencion
	B1=	2.34 mts	Talon mayor del muro diseñado por FSD
	B1=	**3.70** mts	Talon mayor del muro a usar.(multiplo 5)
	B2=	-0.16 mts.	Talon menor del muro diseñado por FSD y FSV
	B2=	**0.60** mts	Talon menor del muro a usar (multiplo 5)

5.00 VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD



FUERZAS RESISTENTES

P	Pesos (P) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	P*X (Ton-m)
P1	6.19 Ton	2.150 mt	13.31 Ton-m
P2	4.17 Ton	1.025 mt	4.27 Ton-m
P3	2.50 Ton	0.800 mt	2.00 Ton-m
P4	36.12 Ton	2.725 mt	98.43 Ton-m
Total	48.99 Ton		118.02 Ton-m

FUERZAS DESLIZANTES

H	FUERZAS (H) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	H*X (Ton-m)
H1	12.70 Ton	2.52 mt	31.95 Ton-m
H2	1.02 Ton	3.775 mt	3.85 Ton-m
Total	13.72 Ton		35.80 Ton-m

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

FSD= Hr/Ha= 2.06 **>1,5 conforme**

CHEQUEO POR VOLTEO

FSV= Mr/Ma= 3.30 **>1,75 conforme**

6,00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

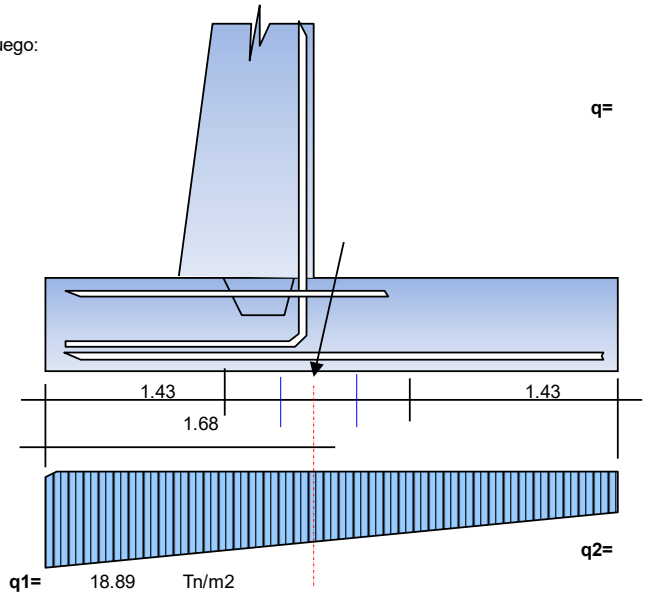
X=	(Mr-Ma)/P=	1.68	mts	Posicion de la resultante
e=		0.472	mts	Excentricidad con respecto al eje.
B/6=		**0.717**	mts	tercio medio de la base.

e < B/6 **...conforme cae dentro del tercio medio**

REACCION DEL TERRENO

Luego:

$$q = \frac{w + Pv}{B}\left(\frac{B + 6e}{B}\right)$$



q2= 3.90 Tn/m2

q1= 18.89 Tn/m2

∴ **q1=** 18.89 Tn/m2 q1 < Gt conforme

7.00 DISEÑO DE PANTALLA

En la base:

Mu=	47.917	Tn-m.
t2=	0.55	mts.
d=	0.50	mts.

AREA DE APROXIMACION

As=	28.05	cm2
a=	6.6	cm

AREA REAL DE ACERO DE REFUERZO

As=	**26.17**	cm2
a=	3.55 cm	
	6.16	

DATO DE ITERACION

Correcto

a= **3.55** cm.

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL

Barra a usar: **N#=** 6

Ø 3/4" a cada 0.10

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO 0,45 MTS.

Cuantia:	ρ=	As/bd=	0.00521
Cuantia Min.	ρ=	14 / fy=	0.00333

(conforme por cuantia)

Correción acero: no (si/no)

As=

Barra a usar: **N#=** 6

TABLA NUMERO DE VARILLAS

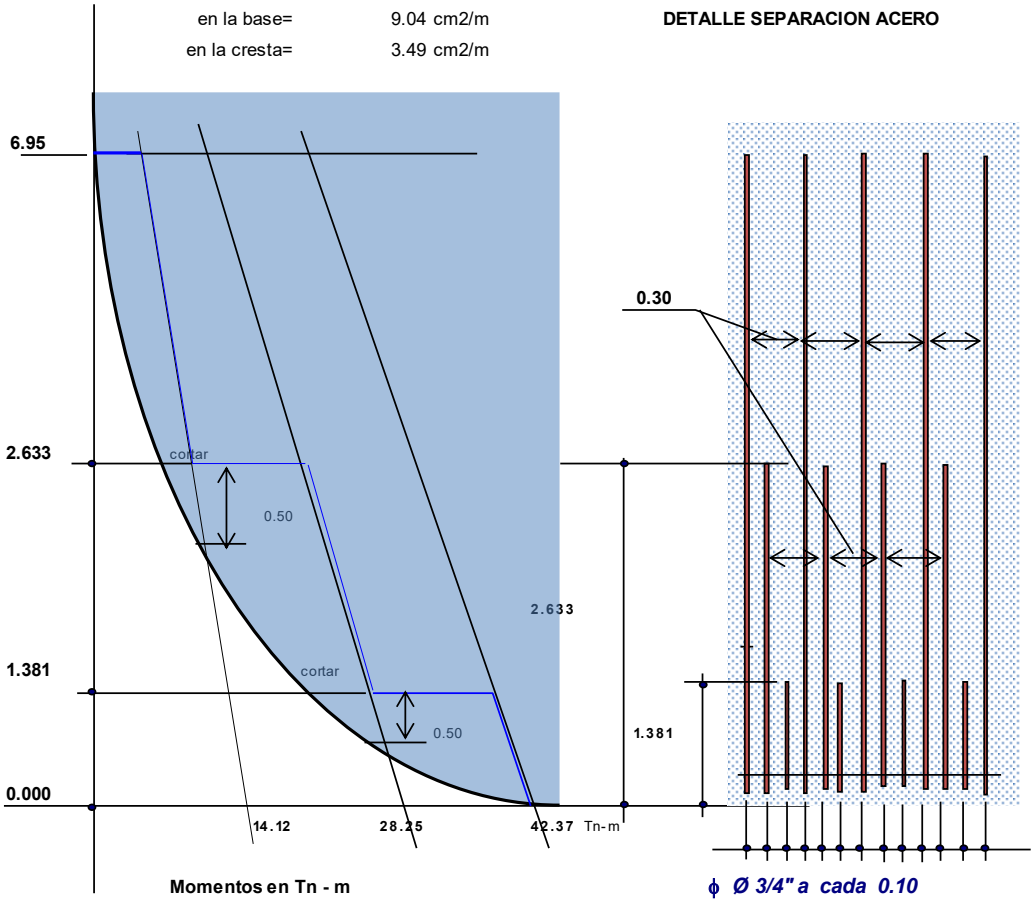
N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.060

8.00 DISPOSICION DEL REFUERZO EN LA PANTALLA

Refuerzo mínimo:

en la base= 9.04 cm2/m

en la cresta= 3.49 cm2/m



DETALLE SEPARACION ACERO

ϕ *Ø 3/4" a cada 0.10*

DISEÑO DEL ARMADO

9.00 DISPOSICION DEL ACERO DE REFUERZO HORIZONTAL

A)REFUERZO HORIZONTAL ARRIBA:

2/3 As= 3.333 cm2 — 4 — **5.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada *0.38* mts.

As/3= 1.667 cm2 — 3 — **5.00 cm2/m**

ϕ 3/8 a cada *0.43* mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

B)REFUERZO HORIZONTAL INTERMEDIO:

2/3 As= 5.333 cm2 — 4 — **8.00 cm2/m**

ϕ *1/2 a cada* 0.24 mts.

As/3= 2.667 cm2 — 3 — **8.00 cm2/m**

ϕ *3/8 a cada* 0.27 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

C)REFUERZO HORIZONTAL ABAJO:

2/3 As= 7.333 cm2 — 4 — **11.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada 0.17 mts.

As/3= 3.667 cm2 — 3 — **11.00 cm2/m**

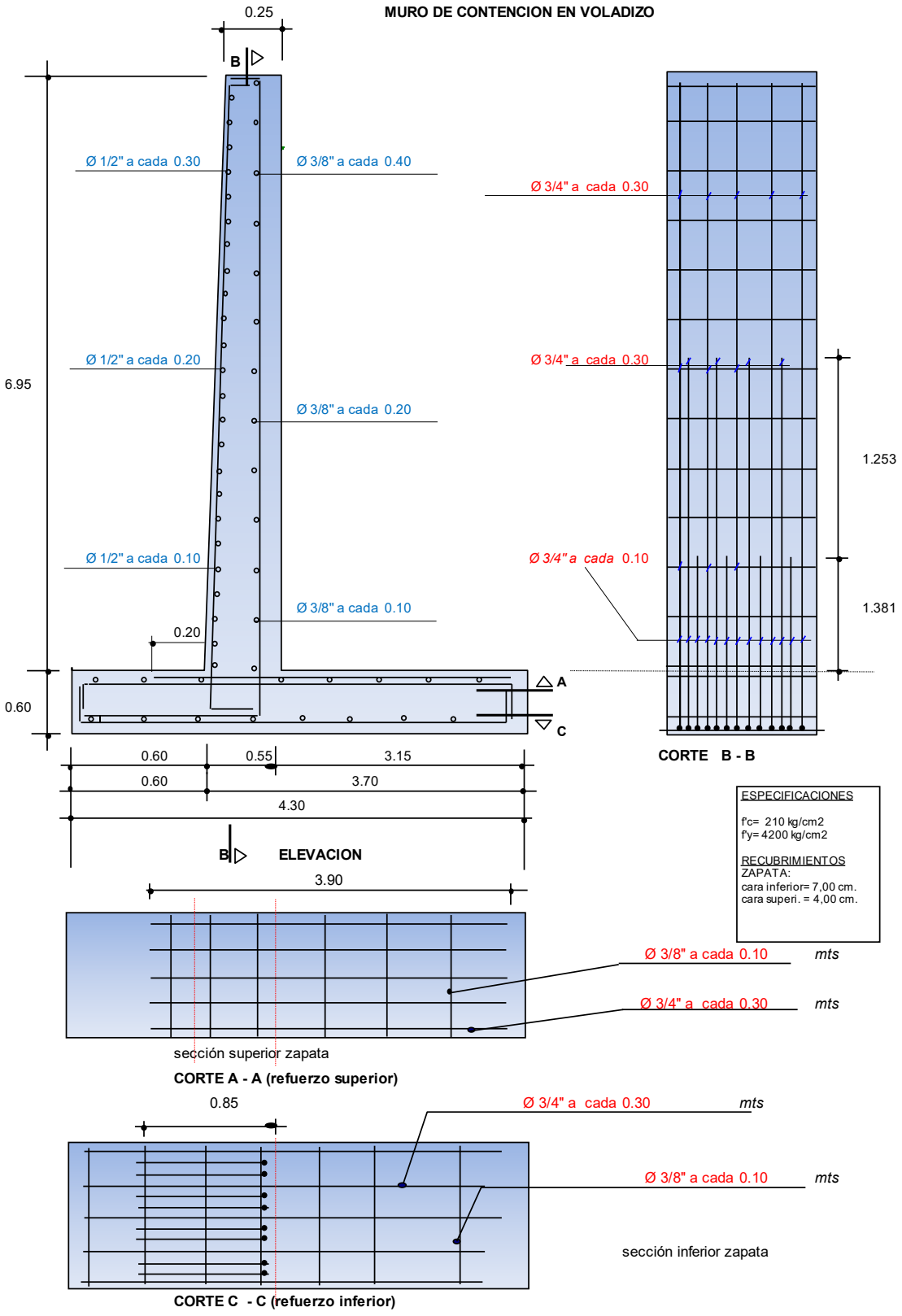
ϕ 3/8 a cada 0.19 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

TABLA NUMERO DE VARILLAS

N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.85
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.06

MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO



BR. CAMINO CONDORI JUZER DAVID *BR. CJUNO HUAMAN KENJI CRISTIAN*

CALCULO HIDRAULICO EBAR 02

COMPONENTE: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - ESTACION DE BOMBEO 2

1. DATA Y ANALISIS PREVIO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES		
1	POBLACION FUTURA	549	Hab.	Calculo Poblacional (Sólo con alcantarillado)		
	OTROS USUARIOS	-----	---	II.EE., II. Públicas, etc.		
2	DOTACION	180	L/hab./día	RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
3	Coeficiente de retorno	80%		Según RNE		
4	Coeficientes de variación K1	1.3		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
5	Coeficientes de variación K2	2.5		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)		
6	CAUDAL PROMEDIO AGUA	1.38	L/s	1.144	Doméstico	
				0.232	Otros	
7	CAUDAL MAXIMO DIARIO	1.79	L/s			
8	CAUDAL MAXIMO HORARIO	3.44	L/s			
9	**Q de Contribución (Alcantar.)**	**2.75**	**L/s**			
10	Q Infilt. en Red	1.36	L/s	Según RNE (0.05 - 1.0 Lts/s * Km)		
13	Q Diseño Alcantarillado	4.11	L/s			
14	Q Diseño de Planta de Bombeo	**4.11**	L/s			
15	Q Excedencias	0.00	L/s			
16	DBO5	347.22	mg/L	50	gr./hab./dia	NUEVO (Aportes Percápita según RNE OS.090)
	SST	625.00	mg/L	90	gr./hab./dia	
	COLIFORMES FECALES	1.39E+08	nmp/100ml	2E+11	Bact./hab./dia	
17	TEMPERATURA mín	6	°C	Del mes mas frío		
18	ALTITUD PROMEDIO	3525	m.s.n.m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES		
A	Caudal de Ingreso al pozo del Desagüe	4.11	L/s	se extrae del analisis en el sistema de alcantarillado		
B	Dotación Diaria (Ddiaria)	98.82	m3/dia	Dotacion diaria de agua		
C	Volumen del pozo (Vol)	6	m3	Ddiaria/24 < Vol < D diaria/4 (asumir el menor)		
				4.1175	< Vol <	24.705
DIMENCIONAMIENTO DEL POZO DE BOMBEO						
D	Largo del Pozo	2	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento		
E	Ancho del Pozo	3	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento		
F	Altura (h)	1	m	De acuerdo a largo y ancho hasta alcanzar a (Vol)		
G	Nivel Minimo de Agua (N.M.A) o nivel de parada de bombas	0.5	m	Se asume una altura minima para que se realice la succion del agua servida (minimo 0.50m) y para que las bombas dejen de funcionar despues de realizar el ciclo de bombeo.		
H	Nivel de Arranque Bomba 1	0.5	m	Se colocan de acuerdo a la altura (h), estas deben ser de preferencia de igual altura o en su defecto variar 10 o 20 cm.		
I	Nivel de Arranque Bomba 2	0.5	m			
J	Profundidad de entrega del Ultimo Buzón	2.60	m	Se extrae del analisis en el sistema de alcantarillado		
K	h1	0.50	m	Altura adicional del nivel de arranque Bomba2 hasta entrega de desagüe del ultimo buzón (minimo 0.50 m)		
L	Altura Total del Pozo	4.60	m	Asumir de acuerdo al ingreso para limpieza y mantenimiento		
DETERMINACION DEL CAUDAL DE BOMBEO						
1	Volumen Arranque B1 (Vol 1)	3	m3	Cuando el agua servida alcance el nivel de arranque de B1, esta empieza a succionar, pero lo mas critico es cuando el volumen de ingreso de desagüe supera al volumen de succion de B1, para ello el nivel de agua seguira subiendo hasta llegar al nivel de arranque de B2. Ahora estas 2 entran en accion hasta que el nivel del agua llegue al (N.M.A)		
2	Volumen Arranque B2 (Vol 1)	3	m3			
3	Caudal de Bombeo	10	L/s	Q=V/t el tiempo debe estra entre 10min a 20 min maximo, las aguas servidas deben ser evacuadas lo mas pronto posible		
4	Cantidad de Bombas	2	und	Se considera min. 2 para consideraciones de mantenimiento.		
5	Caudal de cada Bomba	5	L/s			
DETERMINACION DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE BOMBEO						
6	Caudal (Q)	5	L/s	Se determina con el caudal de cada bomba.		
7	Diametro de la tuberia	4	in	Se coloca un diametro que cumpla con la velocidad		
8	Velocidad en la tuberia	0.62	m/s	Debe verificarse una velocidad acorde		
DETERMINACION DE LA POTENCIA DE LA BOMBA						
9	Caudal (Q)	11.67	L/s	Se determina con el caudal de cada bomba.		
10	Altura Manometrica	4.1	m	Altura Total del Pozo		
11	Eficiencia del sistema (n)	60.00	%	Debe verificarse una velocidad acorde		
12	Potencia teorica	1.05	HP	Se determina con el caudal de cada bomba.		
12	Potencia Real	1.50	HP	Determinar el mayor cercano usando el catalogo de bombas		

TYPE		AMPERE			
1~	3~	220 V 60 Hz	3x220 V 60 Hz	3x380 V 60 Hz (*)	220/380 V 60 Hz Y / Δ
DM 160	DMT 160	15,8	9,0	5,6	-
DM 210	DMT 210	18,5	11,2	6,5	-
-	DMT 310	-	14,0	8,1	-

(*) non standard motor/pump

+ max η %

max rendimiento absoluto e impeller rendimiento total
max hydraulic efficiency and respective total efficiency
max rendimiento hidráulico y correspondiente rendimiento total
max rendiment hydraulique et rendiment total

TYPE		P2		P1 (kW)		Q (m³/h - l/min)											
1~	3~					0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66
						0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
		(HP)	(kW)	1~	3~	H (m)											
DM 160	DMT 160	1,5	1,1	3,3	3,1	17,7	16,0	14,4	12,8	11,2	9,7	8,1	6,4	4,7	2,9	-	-
DM 210	DMT 210	2	1,5	3,8	3,8	21,2	19,1	17,5	15,8	14,2	12,7	11,3	9,7	8,1	6,2	4,2	-
-	DMT 310	3	2,2	-	4,8	25,3	23,2	21,0	19,7	18,0	16,4	14,9	13,5	12,0	10,2	8,2	6,6

CONVERTIR l/min a l/s

l/min	l/s
700	11.6666667

DETERMINACION DE TIEMPO DE LLENADO Y SECADO

Caudal de ingreso del buzon			Caudal de salida de bomba				
Q ingreso (l/min)	Volumen (l)	tiempo (min)	Q salida (l/mi	Volumen (l)	tiempo (min)	Tiempo que pasa (min)	
246.72	3000	12.16	700	3000	4.29	0	-
246.72	3246.72	13.16	700	2546.72	3.64	1	-
246.72	2793.44	11.32	700	2093.44	2.99	2	-
246.72	2340.16	9.49	700	1640.16	2.34	3	-
246.72	1886.88	7.65	700	1186.88	1.70	4	-
246.72	1433.60	5.81	700	733.60	1.05	5	-
246.72	980.32	3.97	700	280.32	0.40	6	-
246.72	527.04	2.14	700	-172.96	-0.25	7	T. SECADO
246.72	73.76	0.30	700	-626.24	-0.89	8	T. SECADO
246.72	-379.52	-1.54	700	-1079.52	-1.54	9	T. SECADO
246.72	-832.80	-3.38	700	-1532.80	-2.19	10	T. SECADO
246.72	-1286.08	-5.21	700	-1986.08	-2.84	11	T. SECADO
246.72	-1739.36	-7.05	700	-2439.36	-3.48	12	T. SECADO
246.72	-2192.64	-8.89	700	-2892.64	-4.13	13	T. SECADO
246.72	-2645.92	-10.72	700	-3345.92	-4.78	14	T. SECADO
246.72	-3099.20	-12.56	700	-3799.20	-5.43	15	T. SECADO
246.72	-3552.48	-14.40	700	-4252.48	-6.07	16	T. SECADO
246.72	-4005.76	-16.24	700	-4705.76	-6.72	17	T. SECADO
246.72	-4459.04	-18.07	700	-5159.04	-7.37	18	T. SECADO
246.72	-4912.32	-19.91	700	-5612.32	-8.02	19	T. SECADO
246.72	-5365.60	-21.75	700	-6065.60	-8.67	20	T. SECADO

TIEMPO DE SECADO CON BOMBA 1	**7.00**	**MINUTOS**
TIEMPO QUE TARDA EN LLENAR EL VOL 1	**12.16**	**MINUTOS**

3.5 Potencia del equipo de bombeo

El cálculo de la potencia de la bomba y del motor debe realizarse con la siguiente formula:

$$Pb = \frac{Qb \cdot Hb}{76 \eta}$$

Donde:

Pb = Potencia de la bomba y del motor (HP).
Qb = Caudal de bombeo (l/s).
Hb = Altura manométrica total (m).
η = Eficiencia del sistema de bombeo, $\eta = \eta_{bomba} \eta_{motor}$

Debe consultarse al proveedor o fabricante, sobre las curvas características de cada bomba y motor para conocer sus capacidades y rendimientos reales.

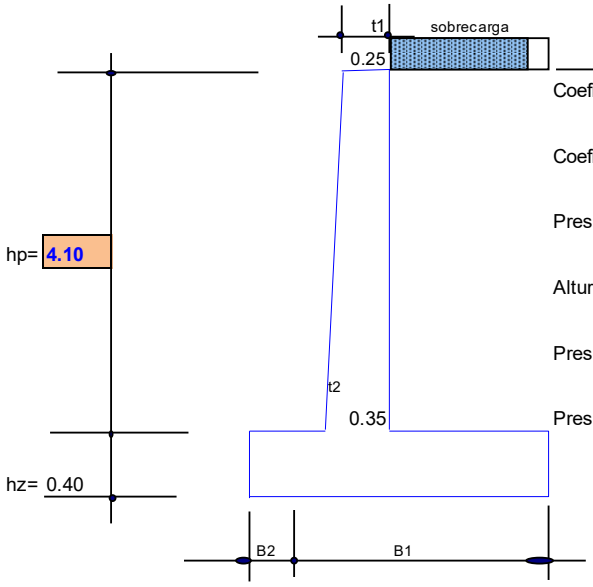
La bomba seleccionada debe impulsar el volumen de agua para la altura dinámica deseada, con una eficiencia (η) mayor a 70%

CALCULO ESTRUCTURAL EBAR 02

DISEÑO DE UN MURO DE CONCRETO ARMADO ESTACION DE BOMBEO 02

1,00 DISEÑO DE CONTENCION EN CANTILEVER

γ s=	1.65	ton/m3	peso especifico del suelo.
sc =	0.50	ton/ml	sobrecarga
ϕ i =	30	°	angulo de fricción interna
f' c=	210	kg/cm2	resistencia del concreto
f' y=	4200	kg/cm2	resistencia del acero
G t=	1.98	kg/cm2	resistencia del terreno
FSD =	1.50		factor de seguridad por deslizamiento
FSV =	1.75		factor de seguridad por volteo



RESULTADOS

Coeficiente de fricción
f= 0.58

Coeficiente de empuje activo (0,27 - 0,34)
ka= 0.270

Presión p/metro de profund, debida al empuje activo
kay= 0.446 Ton/m2

Altura equivalente por sobrecarga
Hsc= 0.30 mts.

Presion equivalente por sobrecarga en la base
Psc= 0.14 Ton/m2

Presion debido al empuje activo del suelo
Ps= 1.83 Ton/m2

2,00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

t1=	25.00	cm.	Espesor superior de pantalla
Mu=	1,7M		
Mu=	10.63	Ton*m.	Momento ultimo en base de pantalla
d=	27.16	cm.	distancia entre acero en base de pantalla
r=	4.00	cm.	recubrimiento
ϕ=	1.5875	cm.	diametro del acero de refuerzo.
t2=	31.96	cm.	Espesor inferior de pantalla (redondear a mult. 5)
t2=	35.00	cm.	Espesor a usar.
d=	30.21	cm.	distancia entre acero a usar.

3,00 VERIFICACION POR CORTE

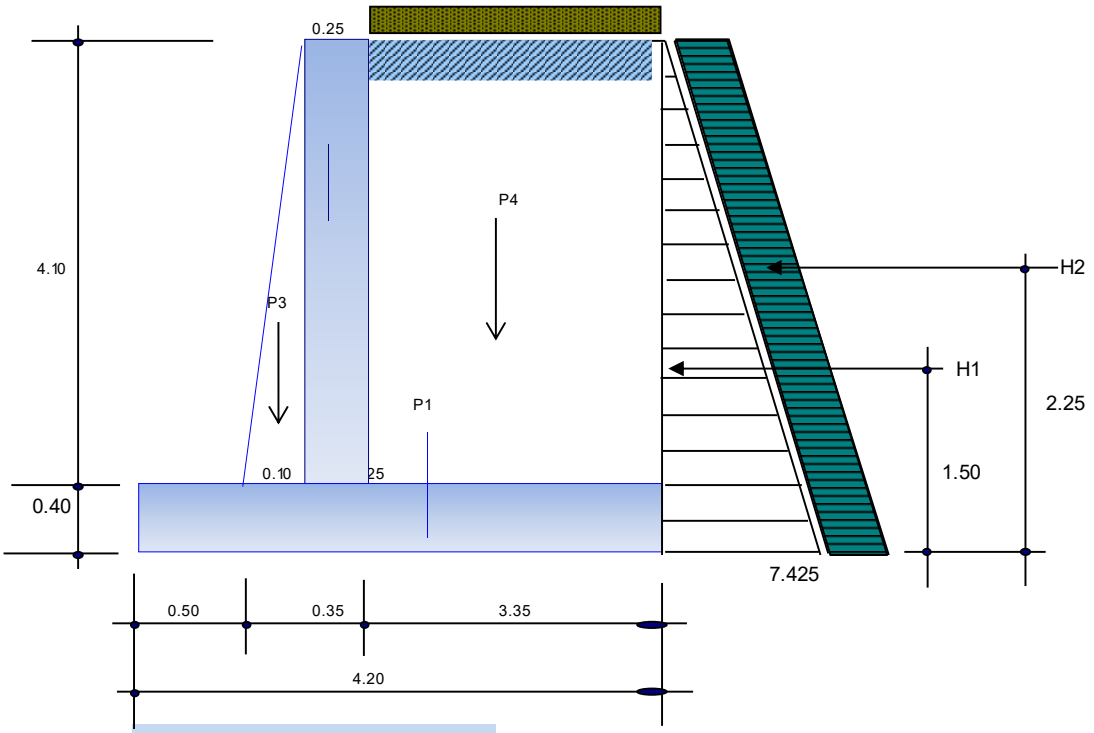
Vdu=	1,7Vd	Ton.	Cortante en la base
Vdu=	6.49	Ton.	Cortante en la base
Vu=	7.31	Ton.	Cortante ultimo
Vc=	20.86	Ton.	Cortante maximo de concreto
Vce=	13.91	Ton.	Cortante maximo con traslape de acero en la base

∴ Vc>Vce>Vu conforme

4.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

	hz=	40.00 cm.	altura de zapata
∴	h=	4.50 mts.	altura total de muro de contencion
	B1=	1.35 mts	Talon mayor del muro diseñado por FSD
	B1=	**3.70** mts	Talon mayor del muro a usar.(multiplo 5)
	B2=	-0.84 mts.	Talon menor del muro diseñado por FSD y FSV
	B2=	**0.50** mts	Talon menor del muro a usar (multiplo 5)

5.00 VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD



FUERZAS RESISTENTES

P	Pesos (P) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	P*X (Ton-m)
P1	4.03 Ton	2.100 mt	8.47 Ton-m
P2	2.46 Ton	0.725 mt	1.78 Ton-m
P3	0.49 Ton	0.567 mt	0.28 Ton-m
P4	22.66 Ton	2.525 mt	57.22 Ton-m
Total	29.65 Ton		67.75 Ton-m

FUERZAS DESLIZANTES

H	FUERZAS (H) Ton.	Brazo de giro (x) mt.	H*X (Ton-m)
H1	4.51 Ton	1.50 mt	6.77 Ton-m
H2	0.61 Ton	2.25 mt	1.37 Ton-m
Total	5.12 Ton		8.13 Ton-m

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

FSD= Hr/Ha= 3.34 **>1,5 conforme**

CHEQUEO POR VOLTEO

FSV= Mr/Ma= 8.33 **>1,75 conforme**

6,00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

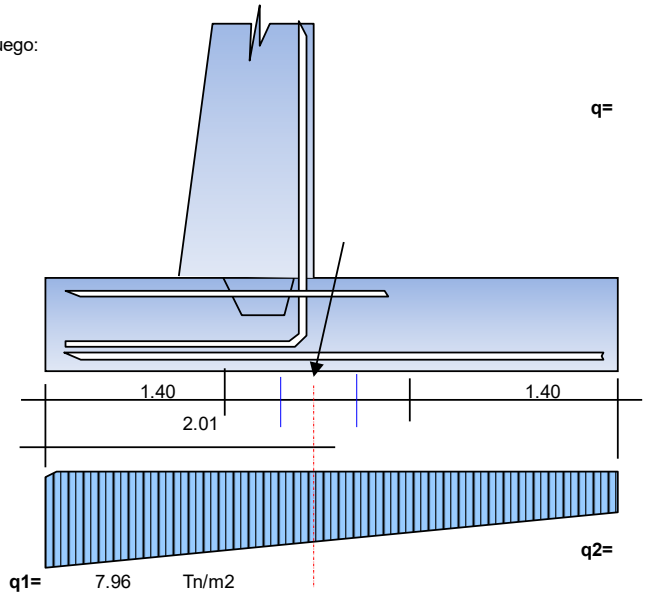
X=	(Mr-Ma)/P=	2.01	mts	Posicion de la resultante
e=		0.089	mts	Excentricidad con respecto al eje.
B/6=		**0.700**	mts	tercio medio de la base.

e < B/6 **...conforme cae dentro del tercio medio**

REACCION DEL TERRENO

Luego:

$$q = \frac{w + Pv}{B} \quad \frac{(B + 6e)}{B}$$



q2= 6.16 Tn/m2

q1= 7.96 Tn/m2

∴ **q1=** 7.96 Tn/m2 q1 < Gt conforme

7.00 DISEÑO DE PANTALLA

En la base:

Mu=	10.629	Tn-m.
t2=	0.35	mts.
d=	0.30	mts.

AREA DE APROXIMACION

As=	10.34	cm2
a=	2.4	cm

AREA REAL DE ACERO DE REFUERZO

As=	**9.89**	cm2
a=	**3.55**	cm

2.33

DATO DE ITERACION

Correcto

a= **3.55** cm.

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL

Barra a usar: **N#=** **4**

Ø 1/2" a cada 0.10

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO 0,45 MTS.

Cuantia:	ρ=	As/bd=	0.00327
Cuantia Min.	ρ=	14 / fy=	0.00333

(usar area de acero mínima=0,00333*b*d)

Correción acero:		**si**	(si/no)
	As=	10.06875	
Barra a usar:	**N#=**	**4**	

Ø 1/2" a cada **0.13**

TABLA NUMERO DE VARILLAS

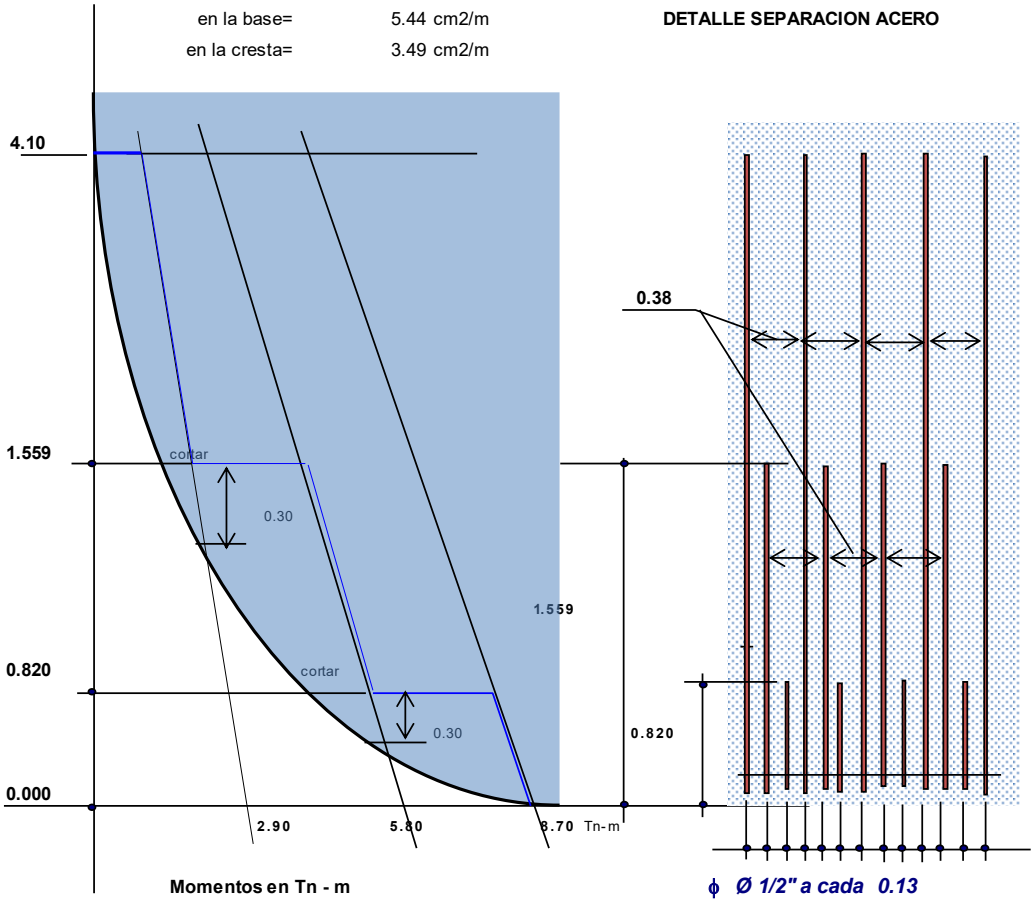
N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.060

8.00 DISPOSICION DEL REFUERZO EN LA PANTALLA

Refuerzo mínimo:

en la base= 5.44 cm2/m

en la cresta= 3.49 cm2/m



DETALLE SEPARACION ACERO

ϕ *Ø 1/2" a cada 0.13*

DISEÑO DEL ARMADO

9.00 DISPOSICION DEL ACERO DE REFUERZO HORIZONTAL

A)REFUERZO HORIZONTAL ARRIBA:

2/3 As= 3.333 cm2 — 4 — **5.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada *0.38* mts.

As/3= 1.667 cm2 — 3 — **5.00 cm2/m**

ϕ 3/8 a cada *0.43* mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

B)REFUERZO HORIZONTAL INTERMEDIO:

2/3 As= 4 cm2 — 4 — **6.00 cm2/m**

ϕ *1/2 a cada* 0.32 mts.

As/3= 2 cm2 — 3 — **6.00 cm2/m**

ϕ *3/8 a cada* 0.36 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

C)REFUERZO HORIZONTAL ABAJO:

2/3 As= 4.667 cm2 — 4 — **7.00 cm2/m**

ϕ 1/2 a cada 0.27 mts.

As/3= 2.333 cm2 — 3 — **7.00 cm2/m**

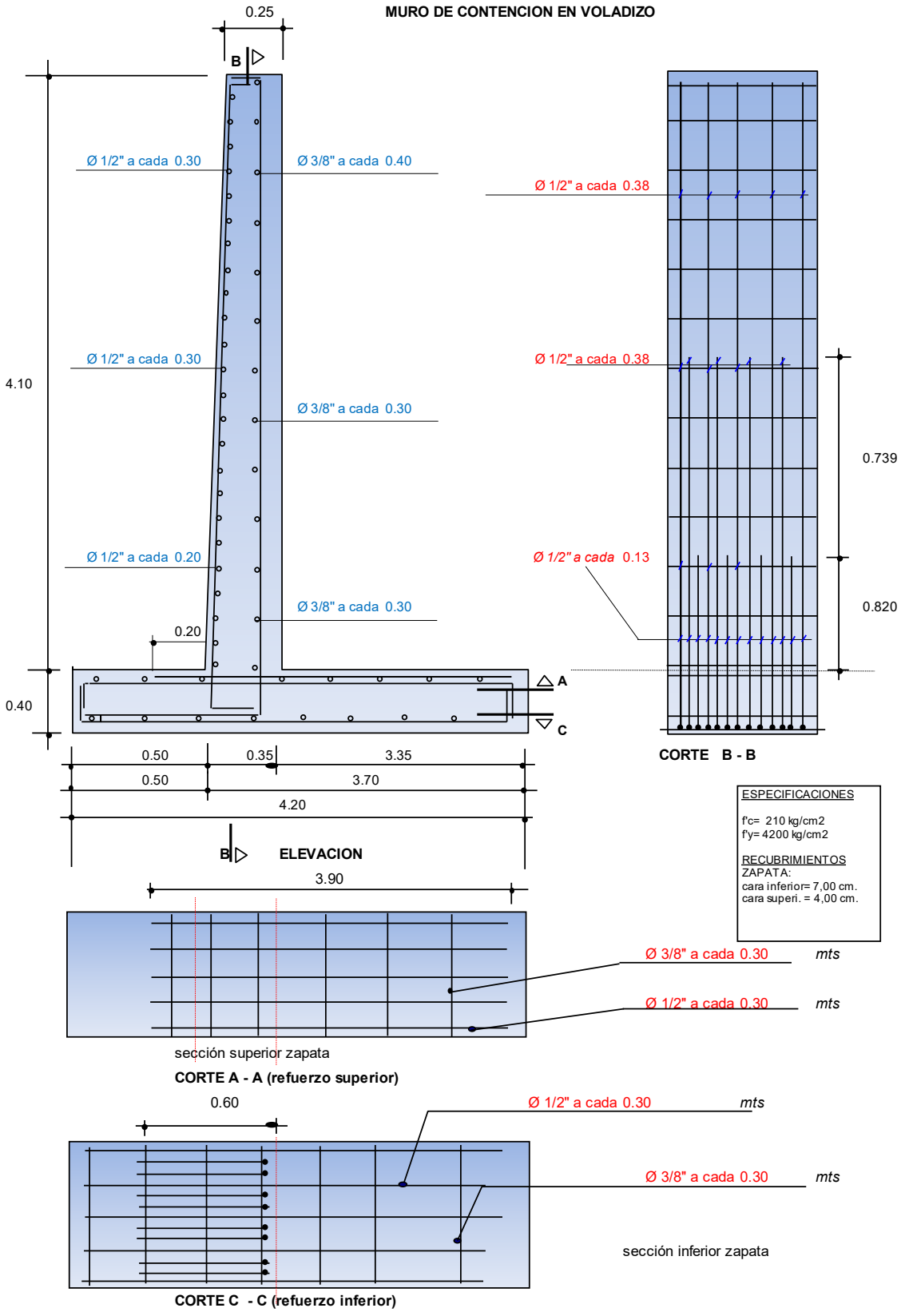
ϕ 3/8 a cada 0.31 mts.

NOTA: ESPACIAMIENTO MAXIMO SERA DE 0,45 CMS.

TABLA NUMERO DE VARILLAS

N# BARRA	DIAM. ϕ	Área cm²
2	1/4"	0.316
3	3/8"	0.713
4	1/2'	1.267
5	5/8"	1.978
6	3/4"	2.85
8	1"	5.067
11	1.3/8"	10.06

MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO



10.3.4 COMPONENTE 4: DRENAJE PLUVIAL

10.3.4.1 Caudal generado para cada área tributaria

Área	Punto de control	Coeficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Área (m2)	Caudal (l/s)	Elemento de salida
Area-01	PC-78	0.829	46.22	1,407.61	14.97	PC-78
Area-02	PC-141	1.000	46.22	914.96	11.74	PC-141
Area-03	PC-126	0.729	46.22	7,214.77	67.5	PC-126
Area-04	PC-156	0.634	46.22	4,670.52	38.03	PC-156
Area-05	PC-137	1.000	46.22	3,202.06	41.1	PC-137
Area-06	PC-69	1.000	46.22	2,408.19	30.91	PC-69
Area-07	PC-74	1.000	46.22	649.85	8.34	PC-74
Area-08	PC-99	0.633	46.22	780.56	6.34	PC-99
Area-09	PC-120	0.604	46.22	8,098.75	62.79	PC-120
Area-10	PC-63	0.681	46.22	3,207.55	28.05	PC-63
Area-11	PC-83	0.628	46.22	3,589.55	28.93	PC-83
Area-12	PC-128	0.639	46.22	1,809.45	14.85	PC-128
Area-13	PC-159	0.623	46.22	10,832.53	86.66	PC-159
Area-14	PC-20	1.000	46.22	525.92	6.75	PC-20
Area-15	PC-45	0.698	46.22	3,077.95	27.59	PC-45
Area-16	PC-95	0.643	46.22	5,068.74	41.83	PC-95
Area-17	PC-35	0.600	46.22	3,708.31	28.56	PC-35
Area-18	PC-25	1.000	46.22	2,896.39	37.17	PC-25
Area-19	PC-82	0.846	46.22	1,834.25	19.91	PC-82
Area-20	PC-86	0.636	46.22	8,663.08	70.71	PC-86
Area-21	PC-27	0.731	46.22	1,682.39	15.79	PC-27
Area-22	PC-124	0.700	46.22	2,272.57	20.43	PC-124
Area-23	PC-05	0.662	46.22	6,983.71	59.35	PC-05
Area-24	PC-07	0.912	46.22	1,251.59	14.65	PC-07
Area-25	PC-09	0.642	46.22	2,404.51	19.82	PC-09
Area-26	PC-92	0.656	46.22	10,436.53	87.83	PC-92
Area-27	PC-54	0.724	46.22	6,334.61	58.9	PC-54
Area-28	PC-161	0.594	46.22	24,419.40	186.14	PC-161
Area-29	PC-162	0.609	46.22	5,209.22	40.73	PC-162
Area-30	PC-131	0.565	46.22	12,249.19	88.83	PC-131
Area-31	PC-38	0.600	46.22	469.20	3.61	PC-38
Area-32	PC-39	0.640	46.22	5,161.77	42.41	PC-39
Area-33	PC-75	1.000	46.22	899.74	11.55	PC-75
Area-34	PC-48	0.917	46.22	3,493.67	41.1	PC-48
Area-35	PC-89	0.778	46.22	214.38	2.14	PC-89
Area-36	PC-91	0.667	46.22	284.66	2.44	PC-91
Area-37	PC-37	0.600	46.22	1,377.81	10.61	PC-37
Area-38	PC-138	1.000	46.22	2,921.96	37.5	PC-138
Area-39	PC-103	0.616	46.22	21,533.33	170.28	PC-103
Area-40	PC-104	0.608	46.22	18,668.02	145.69	PC-104
Area-41	PC-145	0.893	46.22	379.88	4.36	PC-145
Area-42	PC-147	0.696	46.22	2,003.85	17.91	PC-147
Area-43	PC-123	0.530	46.22	428.73	2.92	PC-123
Area-44	PC-71	0.907	46.22	3,085.85	35.93	PC-71
Area-45	PC-110	0.573	46.22	77,650.30	571.2	PC-110
Area-46	PC-111	0.530	46.22	40,990.73	279.01	PC-111
Area-47	PC-65	1.000	46.22	396.89	5.09	PC-65

Área	Punto de control	Coeficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Área (m2)	Caudal (l/s)	Elemento de salida
Area-48	PC-121	0.530	46.22	550.04	3.74	PC-121
Area-49	PC-132	0.613	46.22	871.78	6.86	PC-132
Area-50	PC-133	0.887	46.22	1,168.68	13.3	PC-133
Area-51	PC-34	0.667	46.22	425.38	3.64	PC-34
Area-52	PC-58	0.523	46.22	10,827.81	72.68	PC-58
Area-53	PC-59	0.623	46.22	16,110.01	128.88	PC-59
Area-54	PC-29	0.631	46.22	428.35	3.47	PC-29
Area-55	PC-64	1.000	46.22	1,695.76	21.76	PC-64
Area-56	PC-134	0.964	46.22	3,574.92	44.21	PC-134
Area-57	PC-46	0.685	46.22	1,171.09	10.3	PC-46
Area-58	PC-47	0.734	46.22	3,149.64	29.69	PC-47
Area-59	PC-151	0.607	46.22	9,641.14	75.13	PC-151
Area-60	PC-44	0.667	46.22	735.95	6.3	PC-44
Area-61	PC-146	0.660	46.22	8,310.70	70.37	PC-146
Area-62	PC-42	0.631	46.22	749.64	6.07	PC-42
Area-63	PC-142	0.855	46.22	6,345.92	69.63	PC-142
Area-64	PC-143	1.000	46.22	2,517.06	32.31	PC-143
Area-65	PC-01	0.438	46.22	790,132.94	4441.79	PC-01
Area-66	PC-62	0.685	46.22	819.07	7.2	PC-62
Area-67	PC-101	0.641	46.22	1,332.08	10.95	PC-101
Area-68	PC-60	0.704	46.22	1,724.37	15.58	PC-60
Area-69	PC-03	0.706	46.22	5,634.91	51.07	PC-03
Area-70	PC-31	0.631	46.22	7,900.97	63.99	PC-31
Area-71	PC-06	1.000	46.22	898.99	11.54	PC-06
Area-72	PC-98	0.575	46.22	732.85	5.41	PC-98
Area-73	PC-144	0.767	46.22	6,402.76	63.07	PC-144
Area-74	PC-30	0.637	46.22	63,350.64	517.63	PC-30
Area-75	PC-04	0.969	46.22	1,572.23	19.55	PC-04
Area-76	PC-50	0.679	46.22	5,270.06	45.92	PC-50
Area-77	PC-96	0.593	46.22	1,538.39	11.72	PC-96
Area-78	PC-40	0.760	46.22	1,711.40	16.69	PC-40
Area-79	PC-56	0.805	46.22	963.58	9.95	PC-56
Area-80	PC-119	0.638	46.22	1,383.54	11.32	PC-119
Area-81	PC-117	0.666	46.22	1,778.61	15.21	PC-117
Area-82	PC-15	0.600	46.22	2,347.91	18.08	PC-15
Area-83	PC-16	0.658	46.22	13,035.49	110.05	PC-16
Area-84	PC-11	0.328	46.22	153,865.36	648.04	PC-11
Area-85	PC-12	0.599	46.22	20,660.03	158.91	PC-12
Area-86	PC-88	0.749	46.22	1,479.04	14.22	PC-88
Area-87	PC-150	0.618	46.22	18,078.23	143.39	PC-150
Area-88	PC-36	0.600	46.22	4,558.96	35.11	PC-36
Area-89	PC-10	0.631	46.22	4,405.08	35.7	PC-10
Area-90	PC-84	0.766	46.22	772.71	7.59	PC-84
Area-91	PC-66	1.000	46.22	1,649.26	21.17	PC-66
Area-92	PC-68	1.000	46.22	2,420.30	31.06	PC-68
Area-93	PC-81	1.000	46.22	2,917.28	37.44	PC-81
Area-94	PC-55	1.000	46.22	1,402.08	18	PC-55
Area-95	PC-79	0.864	46.22	7,568.09	83.97	PC-79
Area-96	PC-22	1.000	46.22	2,058.69	26.42	PC-22
Area-97	PC-115	0.788	46.22	2,741.89	27.75	PC-115

Área	Punto de control	Coeficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Área (m2)	Caudal (l/s)	Elemento de salida
Area-98	PC-116	0.625	46.22	3,841.18	30.82	PC-116
Area-99	PC-100	0.762	46.22	3,332.97	32.61	PC-100
Area-100	PC-153	0.597	46.22	4,847.44	37.13	PC-153
Area-101	PC-154	0.613	46.22	9,239.34	72.67	PC-154
Area-102	PC-148	0.523	46.22	38,894.69	261.19	PC-148
Area-103	PC-149	0.471	46.22	99,951.70	603.94	PC-149
Area-104	PC-87	0.639	46.22	2,867.53	23.53	PC-87
Area-105	PC-94	0.758	46.22	3,341.40	32.49	PC-94
Area-106	PC-21	0.869	46.22	6,813.94	76	PC-21
Area-107	PC-08	0.587	46.22	153,972.61	1160.92	PC-08
Area-108	PC-125	0.896	46.22	3,432.02	39.45	PC-125
Area-109	PC-158	0.603	46.22	3,480.01	26.93	PC-158
Area-110	PC-41	0.631	46.22	3,359.91	27.21	PC-41
Area-111	PC-105	0.614	46.22	18,031.44	142.17	PC-105
Area-112	PC-160	0.600	46.22	35,094.81	270.41	PC-160
Area-113	PC-77	0.621	46.22	4,231.80	33.74	PC-77
Area-114	PC-33	0.615	46.22	4,679.29	36.93	PC-33
Area-115	PC-28	0.626	46.22	24,625.00	197.97	PC-28
Area-116	PC-112	0.530	46.22	84,863.15	577.52	PC-112
Area-117	PC-108	0.573	46.22	9,616.32	70.71	PC-108
Area-118	PC-109	0.567	46.22	6,948.50	50.52	PC-109
Area-119	PC-13	0.571	46.22	42,316.55	310.27	PC-13
Area-120	PC-106	0.574	46.22	13,026.56	95.94	PC-106
Area-121	PC-19	0.788	46.22	10,909.22	110.4	PC-19
Area-122	PC-113	0.530	46.22	100,200.34	681.6	PC-113
Area-123	PC-114	0.536	46.22	73,468.09	505.48	PC-114
Area-124	PC-02	0.606	46.22	9,671.59	75.25	PC-02
Area-125	PC-135	1.000	46.22	510.02	6.55	PC-135
Area-126	PC-23	1.000	46.22	1,201.87	15.43	PC-23

10.3.4.2 Caudal de diseño para cada canal

Canal	Longitud (m)	Nudo inicial	Nudo final	Caudal (l/s)
Canal-01	115.95	PC-01	PC-02	4,441.79
Canal-02	14.89	PC-02	PC-03	4,466.02
Canal-03	68.44	PC-03	PC-05	4,510.78
Canal-04	61.37	PC-04	PC-05	19.55
Canal-05	6.25	PC-05	PC-07	4,494.67
Canal-06	57.92	PC-06	PC-07	11.54
Canal-07	73.9	PC-07	PC-09	4,493.38
Canal-08	130.95	PC-08	PC-09	1,160.92
Canal-09	76.62	PC-09	PC-10	5,593.29
Canal-10	105.25	PC-10	PC-27	5,579.95
Canal-11	74.16	PC-11	PC-12	648.04
Canal-12	217.81	PC-12	PC-14	794.39
Canal-13	171.56	PC-13	PC-14	310.27
Canal-14	3.27	PC-14	PC-17	1,036.91
Canal-15	74.06	PC-15	PC-16	18.08
Canal-16	217.85	PC-16	PC-17	122.86
Canal-17	35.08	PC-17	PC-18	1,080.65

Canal	Longitud (m)	Nudo inicial	Nudo final	Caudal (l/s)
Canal-18	4.48	PC-18	PC-20	1,070.15
Canal-19	211.26	PC-19	PC-20	110.40
Canal-20	25.21	PC-20	PC-26	1,169.34
Canal-21	110.66	PC-21	PC-25	76.00
Canal-22	102.05	PC-22	PC-24	26.42
Canal-23	78.57	PC-23	PC-24	15.43
Canal-24	4.65	PC-24	PC-25	40.25
Canal-25	97.48	PC-25	PC-26	148.78
Canal-26	10.65	PC-26	PC-27	1,297.58
Canal-27	61.37	PC-27	PC-40	6,328.81
Canal-28	145.69	PC-28	PC-29	197.97
Canal-29	39.62	PC-29	PC-32	193.79
Canal-30	60.76	PC-30	PC-31	517.63
Canal-31	57.56	PC-31	PC-32	572.06
Canal-32	4.57	PC-32	PC-35	747.28
Canal-33	143.03	PC-33	PC-34	36.93
Canal-34	39.38	PC-34	PC-35	38.27
Canal-35	106.86	PC-35	PC-38	785.97
Canal-36	85.02	PC-36	PC-37	35.11
Canal-37	27.8	PC-37	PC-38	43.73
Canal-38	18.63	PC-38	PC-39	814.19
Canal-39	99.44	PC-39	PC-40	850.36
Canal-40	80.5	PC-40	PC-52	7,099.60
Canal-41	125.34	PC-41	PC-43	27.21
Canal-42	47.63	PC-42	PC-43	6.07
Canal-43	4.51	PC-43	PC-45	31.55
Canal-44	47.14	PC-44	PC-45	6.30
Canal-45	136.48	PC-45	PC-47	63.49
Canal-46	46.8	PC-46	PC-47	10.30
Canal-47	159.1	PC-47	PC-52	95.55
Canal-48	23	PC-48	PC-49	41.10
Canal-49	64.64	PC-49	PC-50	40.84
Canal-50	76.87	PC-50	PC-51	84.45
Canal-51	9.19	PC-51	PC-52	82.10
Canal-52	13.29	PC-52	PC-53	7,046.87
Canal-53	9.46	PC-53	PC-54	7,029.75
Canal-54	118.26	PC-54	PC-57	7,068.12
Canal-55	96.91	PC-55	PC-56	18.00
Canal-56	71.35	PC-56	PC-57	26.15
Canal-57	4.06	PC-57	PC-83	7,026.00
Canal-58	39.61	PC-58	PC-59	72.68
Canal-59	103.16	PC-59	PC-60	199.50
Canal-60	53.28	PC-60	PC-61	211.81
Canal-61	3.8	PC-61	PC-63	209.35
Canal-62	52.17	PC-62	PC-63	7.20
Canal-63	136.09	PC-63	PC-76	243.17
Canal-64	100.58	PC-64	PC-65	21.76
Canal-65	38.21	PC-65	PC-67	26.08
Canal-66	94.25	PC-66	PC-67	21.17
Canal-67	2.82	PC-67	PC-69	46.05

Canal	Longitud (m)	Nudo inicial	Nudo final	Caudal (l/s)
Canal-68	94.34	PC-68	PC-69	31.06
Canal-69	79	PC-69	PC-70	105.32
Canal-70	2.98	PC-70	PC-74	102.91
Canal-71	37.39	PC-71	PC-72	35.93
Canal-72	3.48	PC-72	PC-73	35.53
Canal-73	78.38	PC-73	PC-74	35.46
Canal-74	21.74	PC-74	PC-75	144.12
Canal-75	54.22	PC-75	PC-76	154.28
Canal-76	1.73	PC-76	PC-78	380.04
Canal-77	135.51	PC-77	PC-78	33.74
Canal-78	41.59	PC-78	PC-80	424.18
Canal-79	100.01	PC-79	PC-80	83.97
Canal-80	4.99	PC-80	PC-82	493.45
Canal-81	94.64	PC-81	PC-82	37.44
Canal-82	73.44	PC-82	PC-83	544.26
Canal-83	81.69	PC-83	PC-102	7,539.68
Canal-84	93.04	PC-84	PC-85	7.59
Canal-85	5.27	PC-85	PC-86	7.12
Canal-86	276.7	PC-86	PC-87	73.18
Canal-87	106.49	PC-87	PC-93	83.93
Canal-88	74.88	PC-88	PC-90	14.22
Canal-89	24.09	PC-89	PC-90	2.14
Canal-90	5.51	PC-90	PC-92	15.82
Canal-91	25.29	PC-91	PC-92	2.44
Canal-92	271.18	PC-92	PC-93	102.71
Canal-93	4.53	PC-93	PC-95	167.47
Canal-94	106.79	PC-94	PC-95	32.49
Canal-95	133.08	PC-95	PC-97	226.94
Canal-96	64.91	PC-96	PC-97	11.72
Canal-97	3.09	PC-97	PC-99	229.82
Canal-98	59.17	PC-98	PC-99	5.41
Canal-99	41.35	PC-99	PC-102	238.81
Canal-100	104.88	PC-100	PC-101	32.61
Canal-101	52.66	PC-101	PC-102	41.98
Canal-102	19.58	PC-102	PC-107	7,400.04
Canal-103	34.99	PC-103	PC-104	170.28
Canal-104	126.76	PC-104	PC-105	312.13
Canal-105	278.28	PC-105	PC-106	440.68
Canal-106	185.63	PC-106	PC-107	497.43
Canal-107	159.65	PC-107	PC-108	7,809.25
Canal-108	243.12	PC-108	PC-109	7,736.96
Canal-109	160.09	PC-109	PC-130	7,586.07
Canal-110	38.09	PC-110	PC-111	571.20
Canal-111	146.54	PC-111	PC-112	843.57
Canal-112	268	PC-112	PC-113	1,379.53
Canal-113	355.93	PC-113	PC-114	1,909.12
Canal-114	393.73	PC-114	PC-130	2,168.96
Canal-115	103.76	PC-115	PC-116	27.75
Canal-116	108.93	PC-116	PC-118	56.37
Canal-117	72.89	PC-117	PC-118	15.21

Canal	Longitud (m)	Nudo inicial	Nudo final	Caudal (l/s)
Canal-118	3.64	PC-118	PC-120	67.26
Canal-119	72.49	PC-119	PC-120	11.32
Canal-120	240.29	PC-120	PC-122	134.57
Canal-121	38.52	PC-121	PC-122	3.74
Canal-122	5.65	PC-122	PC-124	124.53
Canal-123	37.25	PC-123	PC-124	2.92
Canal-124	157.77	PC-124	PC-129	143.26
Canal-125	116.32	PC-125	PC-126	39.45
Canal-126	244.49	PC-126	PC-127	102.39
Canal-127	4.36	PC-127	PC-128	93.93
Canal-128	158.39	PC-128	PC-129	106.74
Canal-129	14.18	PC-129	PC-130	232.35
Canal-130	17.2	PC-130	PC-131	9,583.93
Canal-131	109.08	PC-131	PC-162	9,633.48
Canal-132	38.77	PC-132	PC-133	6.86
Canal-133	43.83	PC-133	PC-134	19.75
Canal-134	115.82	PC-134	PC-141	62.41
Canal-135	41.9	PC-135	PC-136	6.55
Canal-136	2.64	PC-136	PC-137	6.45
Canal-137	114.38	PC-137	PC-140	46.88
Canal-138	32.37	PC-138	PC-139	37.50
Canal-139	69.4	PC-139	PC-140	37.16
Canal-140	2.18	PC-140	PC-141	81.42
Canal-141	59.21	PC-141	PC-143	152.25
Canal-142	49.48	PC-142	PC-143	69.63
Canal-143	98.95	PC-143	PC-145	244.49
Canal-144	60.19	PC-144	PC-145	63.07
Canal-145	36.33	PC-145	PC-147	298.53
Canal-146	46.22	PC-146	PC-147	70.37
Canal-147	80.6	PC-147	PC-157	374.89
Canal-148	105.34	PC-148	PC-149	261.19
Canal-149	157.72	PC-149	PC-150	846.13
Canal-150	84.07	PC-150	PC-152	968.05
Canal-151	47.05	PC-151	PC-152	75.13
Canal-152	2.38	PC-152	PC-156	1,030.69
Canal-153	105.2	PC-153	PC-154	37.13
Canal-154	155.46	PC-154	PC-155	105.93
Canal-155	81.86	PC-155	PC-156	102.57
Canal-156	102.58	PC-156	PC-157	1,132.32
Canal-157	4.45	PC-157	PC-159	1,441.23
Canal-158	147.97	PC-158	PC-159	26.93
Canal-159	133.75	PC-159	PC-160	1,538.91
Canal-160	148.07	PC-160	PC-161	1,726.20
Canal-161	12.92	PC-161	PC-162	1,823.13
Canal-162	438.1	PC-162	PC-166	11,172.21

10.3.4.3 Resultado en los canales pluviales

Canal	Nudo inicial	Nudo final	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Tipo de canal	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)
Canal-01	PC-01	PC-02	115.95	4,441.79	CANAL 5	1.18	4.1	72.4
Canal-02	PC-02	PC-03	14.89	4,466.02	CANAL 5	1.68	4.7	63.0
Canal-03	PC-03	PC-05	68.44	4,510.78	CANAL 5	1.46	4.5	67.2
Canal-04	PC-04	PC-05	61.37	19.55	CANAL 1	0.52	0.8	16.4
Canal-05	PC-05	PC-07	6.25	4,494.67	CANAL 5	1.58	4.6	64.9
Canal-06	PC-06	PC-07	57.92	11.54	CANAL 1	0.46	0.6	12.0
Canal-07	PC-07	PC-09	73.90	4,493.38	CANAL 5	1.80	4.9	61.5
Canal-08	PC-08	PC-09	130.95	1,160.92	CANAL 4	1.00	2.8	40.8
Canal-09	PC-09	PC-10	76.62	5,593.29	CANAL 6	0.76	3.8	65.6
Canal-10	PC-10	PC-27	105.25	5,579.95	CANAL 6	0.57	3.4	73.3
Canal-11	PC-11	PC-12	74.16	648.04	CANAL 5	0.51	1.9	22.7
Canal-12	PC-12	PC-14	217.81	794.39	CANAL 5	0.25	1.5	34.4
Canal-13	PC-13	PC-14	171.56	310.27	CANAL 1	2.58	2.9	66.7
Canal-14	PC-14	PC-17	3.27	1,036.91	CANAL 5	0.31	1.8	38.9
Canal-15	PC-15	PC-16	74.06	18.08	CANAL 1	0.50	0.7	15.8
Canal-16	PC-16	PC-17	217.85	122.86	CANAL 2	0.25	1.0	53.7
Canal-17	PC-17	PC-18	35.08	1,080.65	CANAL 5	0.25	1.7	43.5
Canal-18	PC-18	PC-20	4.48	1,070.15	CANAL 5	0.25	1.7	43.1
Canal-19	PC-19	PC-20	211.26	110.40	CANAL 1	2.12	2.1	33.2
Canal-20	PC-20	PC-26	25.21	1,169.34	CANAL 5	1.34	3.2	24.6
Canal-21	PC-21	PC-25	110.66	76.00	CANAL 1	1.86	1.8	26.8
Canal-22	PC-22	PC-24	102.05	26.42	CANAL 1	1.90	1.3	13.0
Canal-23	PC-23	PC-24	78.57	15.43	CANAL 1	0.89	0.8	11.8
Canal-24	PC-24	PC-25	4.65	40.25	CANAL 1	0.46	0.9	28.0
Canal-25	PC-25	PC-26	97.48	148.78	CANAL 1	0.60	1.4	66.2
Canal-26	PC-26	PC-27	10.65	1,297.58	CANAL 5	0.25	1.7	50.1
Canal-27	PC-27	PC-40	61.37	6,328.81	CANAL 7	0.95	4.3	49.6
Canal-28	PC-28	PC-29	145.69	197.97	CANAL 2	0.64	1.5	54.0
Canal-29	PC-29	PC-32	39.62	193.79	CANAL 2	1.38	2.1	39.3
Canal-30	PC-30	PC-31	60.76	517.63	CANAL 4	0.30	1.5	35.1
Canal-31	PC-31	PC-32	57.56	572.06	CANAL 4	0.31	1.5	37.4
Canal-32	PC-32	PC-35	4.57	747.28	CANAL 4	0.44	1.9	40.0
Canal-33	PC-33	PC-34	143.03	36.93	CANAL 1	0.68	1.0	22.9
Canal-34	PC-34	PC-35	39.38	38.27	CANAL 1	0.28	0.8	32.1
Canal-35	PC-35	PC-38	106.86	785.97	CANAL 4	0.68	2.2	35.4
Canal-36	PC-36	PC-37	85.02	35.11	CANAL 1	0.34	0.8	28.1
Canal-37	PC-37	PC-38	27.80	43.73	CANAL 1	0.54	1.0	28.0
Canal-38	PC-38	PC-39	18.63	814.19	CANAL 4	2.00	3.3	24.8
Canal-39	PC-39	PC-40	99.44	850.36	CANAL 4	0.25	1.6	54.3
Canal-40	PC-40	PC-52	80.50	7,099.60	CANAL 7	0.43	3.3	72.2
Canal-41	PC-41	PC-43	125.34	27.21	CANAL 1	0.80	1.0	17.7
Canal-42	PC-42	PC-43	47.63	6.07	CANAL 1	0.97	0.6	6.3
Canal-43	PC-43	PC-45	4.51	31.55	CANAL 1	0.25	0.7	29.2
Canal-44	PC-44	PC-45	47.14	6.30	CANAL 1	0.91	0.6	6.6
Canal-45	PC-45	PC-47	136.48	63.49	CANAL 1	0.45	1.0	39.1
Canal-46	PC-46	PC-47	46.80	10.30	CANAL 1	0.53	0.6	10.7
Canal-47	PC-47	PC-52	159.10	95.55	CANAL 1	0.25	0.9	66.1

Canal	Nudo inicial	Nudo final	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Tipo de canal	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)
Canal-48	PC-48	PC-49	23.00	41.10	CANAL 1	1.90	1.5	17.4
Canal-49	PC-49	PC-50	64.64	40.84	CANAL 1	0.83	1.1	23.0
Canal-50	PC-50	PC-51	76.87	84.45	CANAL 1	0.49	1.1	46.6
Canal-51	PC-51	PC-52	9.19	82.10	CANAL 1	0.25	0.9	58.8
Canal-52	PC-52	PC-53	13.29	7,046.87	CANAL 8	0.25	2.7	70.7
Canal-53	PC-53	PC-54	9.46	7,029.75	CANAL 8	0.25	2.7	70.6
Canal-54	PC-54	PC-57	118.26	7,068.12	CANAL 8	0.46	3.3	56.9
Canal-55	PC-55	PC-56	96.91	18.00	CANAL 1	0.29	0.6	18.7
Canal-56	PC-56	PC-57	71.35	26.15	CANAL 1	0.86	1.0	16.8
Canal-57	PC-57	PC-83	4.06	7,026.00	CANAL 8	0.25	2.7	70.6
Canal-58	PC-58	PC-59	39.61	72.68	CANAL 1	1.30	1.5	29.4
Canal-59	PC-59	PC-60	103.16	199.50	CANAL 1	3.29	2.9	43.5
Canal-60	PC-60	PC-61	53.28	211.81	CANAL 1	1.04	1.9	70.5
Canal-61	PC-61	PC-63	3.80	209.35	CANAL 1	2.11	2.5	53.3
Canal-62	PC-62	PC-63	52.17	7.20	CANAL 1	0.94	0.6	7.1
Canal-63	PC-63	PC-76	136.09	243.17	CANAL 1	1.04	1.9	78.6
Canal-64	PC-64	PC-65	100.58	21.76	CANAL 1	3.11	1.4	9.8
Canal-65	PC-65	PC-67	38.21	26.08	CANAL 1	1.85	1.3	13.0
Canal-66	PC-66	PC-67	94.25	21.17	CANAL 1	1.09	1.0	13.5
Canal-67	PC-67	PC-69	2.82	46.05	CANAL 1	0.25	0.8	38.2
Canal-68	PC-68	PC-69	94.34	31.06	CANAL 1	0.98	1.1	18.1
Canal-69	PC-69	PC-70	79.00	105.32	CANAL 1	0.80	1.4	45.8
Canal-70	PC-70	PC-74	2.98	102.91	CANAL 1	0.25	0.9	70.0
Canal-71	PC-71	PC-72	37.39	35.93	CANAL 1	1.67	1.4	16.7
Canal-72	PC-72	PC-73	3.48	35.53	CANAL 1	0.25	0.7	31.7
Canal-73	PC-73	PC-74	78.38	35.46	CANAL 1	0.86	1.1	20.6
Canal-74	PC-74	PC-75	21.74	144.12	CANAL 1	2.24	2.3	39.5
Canal-75	PC-75	PC-76	54.22	154.28	CANAL 2	0.25	1.0	64.5
Canal-76	PC-76	PC-78	1.73	380.04	CANAL 4	1.95	2.5	15.0
Canal-77	PC-77	PC-78	135.51	33.74	CANAL 1	1.07	1.1	18.5
Canal-78	PC-78	PC-80	41.59	424.18	CANAL 4	0.25	1.3	32.6
Canal-79	PC-79	PC-80	100.01	83.97	CANAL 1	0.25	0.9	59.8
Canal-80	PC-80	PC-82	4.99	493.45	CANAL 4	0.93	2.2	22.9
Canal-81	PC-81	PC-82	94.64	37.44	CANAL 1	0.28	0.7	31.5
Canal-82	PC-82	PC-83	73.44	544.26	CANAL 4	1.03	2.3	23.6
Canal-83	PC-83	PC-102	81.69	7,539.68	CANAL 8	0.27	2.8	72.4
Canal-84	PC-84	PC-85	93.04	7.59	CANAL 1	0.73	0.6	7.9
Canal-85	PC-85	PC-86	5.27	7.12	CANAL 1	0.79	0.6	7.4
Canal-86	PC-86	PC-87	276.70	73.18	CANAL 1	0.39	1.0	45.8
Canal-87	PC-87	PC-93	106.49	83.93	CANAL 1	0.62	1.2	42.6
Canal-88	PC-88	PC-90	74.88	14.22	CANAL 1	1.31	0.9	9.8
Canal-89	PC-89	PC-90	24.09	2.14	CANAL 1	3.46	0.6	2.2
Canal-90	PC-90	PC-92	5.51	15.82	CANAL 1	0.33	0.6	16.5
Canal-91	PC-91	PC-92	25.29	2.44	CANAL 1	2.94	0.6	2.5
Canal-92	PC-92	PC-93	271.18	102.71	CANAL 1	0.38	1.1	59.3
Canal-93	PC-93	PC-95	4.53	167.47	CANAL 2	0.33	1.1	62.0
Canal-94	PC-94	PC-95	106.79	32.49	CANAL 1	0.64	0.9	21.5
Canal-95	PC-95	PC-97	133.08	226.94	CANAL 2	0.38	1.3	74.9
Canal-96	PC-96	PC-97	64.91	11.72	CANAL 1	0.46	0.6	12.2
Canal-97	PC-97	PC-99	3.09	229.82	CANAL 3	0.25	1.1	56.5

Canal	Nudo inicial	Nudo final	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Tipo de canal	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)
Canal-98	PC-98	PC-99	59.17	5.41	CANAL 1	1.10	0.6	5.7
Canal-99	PC-99	PC-102	41.35	238.81	CANAL 3	0.25	0.7	58.2
Canal-100	PC-100	PC-101	104.88	32.61	CANAL 1	1.16	1.2	17.6
Canal-101	PC-101	PC-102	52.66	41.98	CANAL 1	0.25	0.7	35.7
Canal-102	PC-102	PC-107	19.58	7,400.04	CANAL 8	0.25	2.7	73.3
Canal-103	PC-103	PC-104	34.99	170.28	CANAL 4	0.40	1.2	14.8
Canal-104	PC-104	PC-105	126.76	312.13	CANAL 4	1.07	2.0	16.0
Canal-105	PC-105	PC-106	278.28	440.68	CANAL 4	0.54	1.7	25.5
Canal-106	PC-106	PC-107	185.63	497.43	CANAL 4	0.25	1.4	36.5
Canal-107	PC-107	PC-108	159.65	7,809.25	CANAL 8	0.25	2.7	76.3
Canal-108	PC-108	PC-109	243.12	7,736.96	CANAL 8	0.27	2.8	73.9
Canal-109	PC-109	PC-130	160.09	7,586.07	CANAL 8	0.38	3.2	64.0
Canal-110	PC-110	PC-111	38.09	571.20	CANAL 4	0.60	1.9	29.4
Canal-111	PC-111	PC-112	146.54	843.57	CANAL 4	0.67	2.3	37.5
Canal-112	PC-112	PC-113	268.00	1,379.53	CANAL 4	0.25	1.8	79.0
Canal-113	PC-113	PC-114	355.93	1,909.12	CANAL 5	0.26	1.9	67.8
Canal-114	PC-114	PC-130	393.73	2,168.96	CANAL 5	0.37	2.2	65.0
Canal-115	PC-115	PC-116	103.76	27.75	CANAL 1	1.19	1.1	15.7
Canal-116	PC-116	PC-118	108.93	56.37	CANAL 1	0.30	0.9	41.2
Canal-117	PC-117	PC-118	72.89	15.21	CANAL 1	0.98	0.8	11.3
Canal-118	PC-118	PC-120	3.64	67.26	CANAL 1	0.25	0.8	50.5
Canal-119	PC-119	PC-120	72.49	11.32	CANAL 1	0.91	0.7	9.6
Canal-120	PC-120	PC-122	240.29	134.57	CANAL 1	0.33	1.1	77.9
Canal-121	PC-121	PC-122	38.52	3.74	CANAL 1	1.72	0.6	3.9
Canal-122	PC-122	PC-124	5.65	124.53	CANAL 5	0.25	0.9	9.4
Canal-123	PC-123	PC-124	37.25	2.92	CANAL 1	2.35	0.6	3.0
Canal-124	PC-124	PC-129	157.77	143.26	CANAL 5	0.25	0.9	10.3
Canal-125	PC-125	PC-126	116.32	39.45	CANAL 1	0.81	1.1	22.7
Canal-126	PC-126	PC-127	244.49	102.39	CANAL 1	0.54	1.2	51.9
Canal-127	PC-127	PC-128	4.36	93.93	CANAL 1	0.25	0.9	65.2
Canal-128	PC-128	PC-129	158.39	106.74	CANAL 1	0.44	1.2	58.1
Canal-129	PC-129	PC-130	14.18	232.35	CANAL 5	0.25	1.1	14.3
Canal-130	PC-130	PC-131	17.20	9,583.93	CANAL 8	0.35	3.3	78.3
Canal-131	PC-131	PC-162	109.08	9,633.48	CANAL 8	0.50	3.7	68.8
Canal-132	PC-132	PC-133	38.77	6.86	CANAL 1	1.75	0.8	5.7
Canal-133	PC-133	PC-134	43.83	19.75	CANAL 1	6.68	1.7	7.2
Canal-134	PC-134	PC-141	115.82	62.41	CANAL 1	2.41	1.8	21.3
Canal-135	PC-135	PC-136	41.90	6.55	CANAL 1	6.65	1.1	3.6
Canal-136	PC-136	PC-137	2.64	6.45	CANAL 1	2.88	0.9	4.7
Canal-137	PC-137	PC-140	114.38	46.88	CANAL 1	2.31	1.6	17.8
Canal-138	PC-138	PC-139	32.37	37.50	CANAL 1	1.87	1.4	16.5
Canal-139	PC-139	PC-140	69.40	37.16	CANAL 1	0.81	1.1	21.7
Canal-140	PC-140	PC-141	2.18	81.42	CANAL 1	0.74	1.3	39.0
Canal-141	PC-141	PC-143	59.21	152.25	CANAL 1	0.77	1.6	61.4
Canal-142	PC-142	PC-143	49.48	69.63	CANAL 1	1.92	1.8	24.9
Canal-143	PC-143	PC-145	98.95	244.49	CANAL 2	0.57	1.5	67.1
Canal-144	PC-144	PC-145	60.19	63.07	CANAL 1	1.64	1.6	24.6
Canal-145	PC-145	PC-147	36.33	298.53	CANAL 2	0.81	1.8	68.6
Canal-146	PC-146	PC-147	46.22	70.37	CANAL 1	3.10	2.1	21.3
Canal-147	PC-147	PC-157	80.60	374.89	CANAL 3	0.38	1.5	70.2

Canal	Nudo inicial	Nudo final	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Tipo de canal	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Tirante/ Diámetro (%)
Canal-148	PC-148	PC-149	105.34	261.19	CANAL 2	0.98	1.9	56.9
Canal-149	PC-149	PC-150	157.72	846.13	CANAL 3	2.10	3.5	67.9
Canal-150	PC-150	PC-152	84.07	968.05	CANAL 3	2.54	3.8	70.1
Canal-151	PC-151	PC-152	47.05	75.13	CANAL 1	0.73	1.3	37.0
Canal-152	PC-152	PC-156	2.38	1,030.69	CANAL 3	4.40	4.8	59.5
Canal-153	PC-153	PC-154	105.20	37.13	CANAL 1	1.12	1.2	19.5
Canal-154	PC-154	PC-155	155.46	105.93	CANAL 1	2.04	2.0	32.7
Canal-155	PC-155	PC-156	81.86	102.57	CANAL 1	2.71	2.2	28.9
Canal-156	PC-156	PC-157	102.58	1,132.32	CANAL 4	1.43	3.2	35.2
Canal-157	PC-157	PC-159	4.45	1,441.23	CANAL 4	0.38	2.1	69.4
Canal-158	PC-158	PC-159	147.97	26.93	CANAL 1	1.20	1.1	15.4
Canal-159	PC-159	PC-160	133.75	1,538.91	CANAL 4	0.44	2.2	69.0
Canal-160	PC-160	PC-161	148.07	1,726.20	CANAL 4	0.37	2.2	80.4
Canal-161	PC-161	PC-162	12.92	1,823.13	CANAL 4	1.90	4.1	45.0
Canal-162	PC-162	PC-166	438.10	11,172.21	CANAL 8	0.50	3.9	77.0

10.3.4.4 Cotas de los puntos de control

Punto de control	X (m)	Y (m)	Cota terreno	Cota fondo	Altura
PC-01	245,965.77	8,431,138.88	3,531.92	3,530.42	1.50
PC-02	246,049.85	8,431,059.03	3,530.55	3,529.05	1.50
PC-03	246,060.07	8,431,048.20	3,530.30	3,528.80	1.50
PC-04	245,998.00	8,430,986.38	3,529.38	3,528.98	0.40
PC-05	246,059.01	8,430,979.77	3,529.30	3,527.80	1.50
PC-06	246,001.70	8,430,979.51	3,529.37	3,528.97	0.40
PC-07	246,059.31	8,430,973.53	3,529.20	3,527.70	1.50
PC-08	246,179.98	8,430,946.77	3,529.18	3,528.18	1.00
PC-09	246,057.69	8,430,900.21	3,527.87	3,526.37	1.50
PC-10	245,985.91	8,430,873.50	3,527.29	3,525.79	1.50
PC-11	245,576.26	8,430,927.37	3,527.58	3,526.58	1.00
PC-12	245,650.38	8,430,925.12	3,527.20	3,526.20	1.00
PC-13	245,899.60	8,431,085.16	3,531.54	3,531.14	0.40
PC-14	245,867.14	8,430,917.16	3,527.12	3,525.62	1.50
PC-15	245,576.37	8,430,924.59	3,527.50	3,527.10	0.40
PC-16	245,650.40	8,430,922.49	3,527.13	3,526.53	0.60
PC-17	245,867.27	8,430,913.90	3,527.11	3,525.61	1.50
PC-18	245,874.74	8,430,879.63	3,527.06	3,525.52	1.54
PC-19	245,903.35	8,431,084.49	3,531.53	3,531.13	0.40
PC-20	245,878.93	8,430,878.04	3,527.05	3,525.55	1.50
PC-21	245,996.48	8,430,986.54	3,529.36	3,528.96	0.40
PC-22	246,000.14	8,430,979.62	3,529.26	3,528.86	0.40
PC-23	246,059.12	8,430,911.91	3,528.02	3,527.62	0.40
PC-24	245,987.85	8,430,879.04	3,527.32	3,526.92	0.40
PC-25	245,983.34	8,430,877.91	3,527.30	3,526.90	0.40
PC-26	245,888.64	8,430,854.78	3,526.71	3,525.21	1.50
PC-27	245,885.28	8,430,844.67	3,526.69	3,525.18	1.51
PC-28	246,071.40	8,430,904.06	3,528.32	3,527.72	0.60
PC-29	246,056.27	8,430,759.16	3,527.39	3,526.79	0.60
PC-30	246,164.85	8,430,683.78	3,527.60	3,526.60	1.00

Punto de control	X (m)	Y (m)	Cota terreno	Cota fondo	Altura
PC-31	246,106.96	8,430,702.26	3,527.42	3,526.42	1.00
PC-32	246,052.13	8,430,719.76	3,527.24	3,526.24	1.00
PC-33	246,067.08	8,430,902.65	3,528.31	3,527.91	0.40
PC-34	246,051.84	8,430,760.43	3,527.33	3,526.93	0.40
PC-35	246,047.81	8,430,721.26	3,527.22	3,526.22	1.00
PC-36	246,050.17	8,430,760.65	3,526.94	3,526.54	0.40
PC-37	245,966.76	8,430,777.13	3,526.64	3,526.24	0.40
PC-38	245,947.31	8,430,757.50	3,526.49	3,525.49	1.00
PC-39	245,930.30	8,430,765.09	3,526.12	3,525.12	1.00
PC-40	245,838.99	8,430,804.47	3,526.10	3,524.60	1.50
PC-41	246,165.99	8,430,630.98	3,527.96	3,527.56	0.40
PC-42	246,051.90	8,430,717.46	3,527.19	3,526.79	0.40
PC-43	246,046.96	8,430,670.08	3,526.96	3,526.33	0.63
PC-44	246,047.67	8,430,718.33	3,527.15	3,526.75	0.40
PC-45	246,042.66	8,430,671.46	3,526.98	3,526.32	0.66
PC-46	245,929.63	8,430,763.10	3,526.27	3,525.87	0.40
PC-47	245,914.69	8,430,718.76	3,526.11	3,525.63	0.48
PC-48	245,875.29	8,430,877.16	3,527.12	3,526.72	0.40
PC-49	245,878.84	8,430,854.48	3,526.69	3,526.29	0.40
PC-50	245,832.04	8,430,810.08	3,526.15	3,525.75	0.40
PC-51	245,762.76	8,430,777.72	3,525.77	3,525.37	0.40
PC-52	245,766.82	8,430,769.47	3,525.75	3,524.25	1.50
PC-53	245,754.41	8,430,764.68	3,525.73	3,524.22	1.51
PC-54	245,746.31	8,430,759.80	3,525.70	3,524.19	1.51
PC-55	245,736.17	8,430,765.25	3,526.05	3,525.65	0.40
PC-56	245,642.96	8,430,791.08	3,525.91	3,525.36	0.54
PC-57	245,636.79	8,430,720.04	3,525.15	3,523.65	1.50
PC-58	245,377.62	8,430,904.47	3,532.04	3,531.64	0.40
PC-59	245,417.20	8,430,905.56	3,531.53	3,531.13	0.40
PC-60	245,519.48	8,430,917.83	3,528.14	3,527.74	0.40
PC-61	245,571.93	8,430,927.14	3,527.58	3,527.18	0.40
PC-62	245,521.08	8,430,915.51	3,527.99	3,527.59	0.40
PC-63	245,572.66	8,430,923.41	3,527.50	3,527.10	0.40
PC-64	245,419.00	8,430,903.20	3,531.14	3,530.74	0.40
PC-65	245,518.76	8,430,915.18	3,528.01	3,527.61	0.40
PC-66	245,426.60	8,430,861.66	3,528.34	3,527.94	0.40
PC-67	245,519.60	8,430,876.97	3,527.30	3,526.90	0.40
PC-68	245,427.16	8,430,859.09	3,528.26	3,527.86	0.40
PC-69	245,520.28	8,430,874.24	3,527.34	3,526.90	0.44
PC-70	245,537.00	8,430,797.16	3,526.67	3,526.27	0.40
PC-71	245,521.12	8,430,915.10	3,527.99	3,527.59	0.40
PC-72	245,522.90	8,430,877.75	3,527.36	3,526.96	0.40
PC-73	245,523.37	8,430,874.31	3,527.36	3,526.95	0.41
PC-74	245,539.92	8,430,797.70	3,526.68	3,526.26	0.42
PC-75	245,544.60	8,430,776.48	3,526.18	3,525.58	0.60
PC-76	245,597.22	8,430,789.56	3,526.08	3,525.08	1.00
PC-77	245,575.48	8,430,923.44	3,527.50	3,527.10	0.40
PC-78	245,598.90	8,430,789.97	3,526.05	3,525.05	1.00
PC-79	245,736.10	8,430,770.28	3,526.02	3,525.62	0.40
PC-80	245,639.83	8,430,796.43	3,525.97	3,524.95	1.02
PC-81	245,546.99	8,430,772.21	3,526.17	3,525.77	0.40

Punto de control	X (m)	Y (m)	Cota terreno	Cota fondo	Altura
PC-82	245,639.42	8,430,791.45	3,525.90	3,524.90	1.00
PC-83	245,633.08	8,430,718.39	3,525.14	3,523.64	1.50
PC-84	246,135.14	8,430,636.68	3,527.57	3,527.17	0.40
PC-85	246,046.32	8,430,664.34	3,526.95	3,526.49	0.45
PC-86	246,041.28	8,430,665.89	3,526.97	3,526.45	0.52
PC-87	245,779.62	8,430,753.10	3,525.78	3,525.38	0.40
PC-88	246,118.39	8,430,635.64	3,527.60	3,527.20	0.40
PC-89	246,046.23	8,430,663.57	3,527.02	3,526.62	0.40
PC-90	246,043.62	8,430,639.62	3,526.62	3,525.78	0.84
PC-91	246,041.12	8,430,664.89	3,526.91	3,526.51	0.40
PC-92	246,038.11	8,430,639.78	3,526.61	3,525.76	0.85
PC-93	245,767.04	8,430,647.40	3,525.13	3,524.73	0.40
PC-94	245,776.63	8,430,753.37	3,525.79	3,525.39	0.40
PC-95	245,762.51	8,430,647.54	3,525.11	3,524.51	0.60
PC-96	245,636.37	8,430,716.42	3,525.08	3,524.68	0.40
PC-97	245,629.50	8,430,651.87	3,524.78	3,524.01	0.77
PC-98	245,632.33	8,430,710.89	3,525.03	3,524.63	0.40
PC-99	245,626.42	8,430,652.02	3,524.77	3,523.98	0.79
PC-100	245,531.02	8,430,759.24	3,526.16	3,525.76	0.40
PC-101	245,532.44	8,430,654.37	3,524.95	3,524.55	0.40
PC-102	245,585.08	8,430,653.07	3,524.92	3,523.42	1.50
PC-103	246,200.85	8,430,618.86	3,528.06	3,527.06	1.00
PC-104	246,165.86	8,430,619.02	3,527.92	3,526.92	1.00
PC-105	246,039.17	8,430,623.07	3,526.57	3,525.57	1.00
PC-106	245,761.01	8,430,631.21	3,525.06	3,524.06	1.00
PC-107	245,575.45	8,430,636.03	3,524.91	3,523.37	1.54
PC-108	245,415.87	8,430,640.74	3,524.54	3,522.97	1.57
PC-109	245,172.88	8,430,648.47	3,523.82	3,522.32	1.50
PC-110	246,170.13	8,430,348.95	3,527.38	3,526.38	1.00
PC-111	246,132.09	8,430,350.80	3,527.15	3,526.15	1.00
PC-112	245,988.40	8,430,379.57	3,526.17	3,525.17	1.00
PC-113	245,725.63	8,430,432.20	3,525.56	3,524.06	1.50
PC-114	245,376.63	8,430,502.09	3,524.65	3,523.15	1.50
PC-115	245,527.78	8,430,758.31	3,526.17	3,525.77	0.40
PC-116	245,529.04	8,430,654.56	3,524.94	3,524.54	0.40
PC-117	245,415.47	8,430,730.16	3,525.32	3,524.92	0.40
PC-118	245,420.15	8,430,657.42	3,524.60	3,524.20	0.40
PC-119	245,412.52	8,430,729.87	3,525.28	3,524.88	0.40
PC-120	245,416.51	8,430,657.49	3,524.62	3,524.20	0.42
PC-121	245,170.54	8,430,702.06	3,523.95	3,523.55	0.40
PC-122	245,176.30	8,430,663.97	3,523.81	3,522.81	1.00
PC-123	245,166.24	8,430,701.11	3,523.93	3,523.53	0.40
PC-124	245,170.66	8,430,664.12	3,523.87	3,522.56	1.31
PC-125	245,524.39	8,430,762.91	3,526.18	3,525.78	0.40
PC-126	245,412.44	8,430,731.40	3,525.24	3,524.84	0.40
PC-127	245,170.32	8,430,703.53	3,523.92	3,523.52	0.40
PC-128	245,166.05	8,430,702.65	3,523.92	3,523.51	0.41
PC-129	245,012.92	8,430,666.90	3,523.22	3,521.72	1.50
PC-130	245,012.85	8,430,652.72	3,523.21	3,521.69	1.53
PC-131	244,995.65	8,430,652.83	3,523.12	3,521.62	0.40
PC-132	245,377.81	8,430,901.54	3,532.00	3,531.60	1.00

Punto de control	X (m)	Y (m)	Cota terreno	Cota fondo	Altura
PC-133	245,416.51	8,430,902.94	3,531.32	3,530.92	0.40
PC-134	245,423.22	8,430,859.63	3,528.39	3,527.99	0.40
PC-135	245,419.03	8,430,902.89	3,531.12	3,530.72	0.40
PC-136	245,426.00	8,430,861.57	3,528.33	3,527.93	0.40
PC-137	245,426.52	8,430,858.98	3,528.25	3,527.85	0.40
PC-138	245,508.04	8,430,796.11	3,526.78	3,526.38	0.40
PC-139	245,512.54	8,430,764.05	3,526.18	3,525.78	0.40
PC-140	245,445.50	8,430,746.18	3,525.61	3,525.21	0.40
PC-141	245,443.41	8,430,745.58	3,525.60	3,525.20	0.40
PC-142	245,385.47	8,430,782.29	3,526.09	3,525.69	0.40
PC-143	245,385.72	8,430,733.14	3,525.14	3,524.54	0.60
PC-144	245,298.26	8,430,786.49	3,525.56	3,525.16	0.40
PC-145	245,287.12	8,430,727.85	3,524.58	3,523.98	0.60
PC-146	245,267.58	8,430,766.86	3,525.72	3,525.32	0.40
PC-147	245,250.97	8,430,724.96	3,524.28	3,523.68	0.60
PC-148	245,376.46	8,430,904.34	3,532.02	3,531.42	0.60
PC-149	245,271.17	8,430,901.20	3,530.99	3,530.39	0.60
PC-150	245,114.72	8,430,881.20	3,527.68	3,527.08	0.60
PC-151	245,079.62	8,430,790.24	3,525.89	3,525.49	0.40
PC-152	245,126.04	8,430,797.89	3,525.55	3,524.95	0.60
PC-153	245,376.56	8,430,901.51	3,532.01	3,531.61	0.40
PC-154	245,271.39	8,430,899.36	3,530.83	3,530.43	0.40
PC-155	245,117.28	8,430,878.93	3,527.66	3,527.26	0.40
PC-156	245,128.42	8,430,797.84	3,525.44	3,524.44	1.00
PC-157	245,171.95	8,430,709.08	3,523.98	3,522.98	1.00
PC-158	245,079.91	8,430,787.73	3,525.73	3,525.33	0.40
PC-159	245,167.59	8,430,708.16	3,523.96	3,522.96	1.00
PC-160	245,037.86	8,430,676.79	3,523.38	3,522.38	1.00
PC-161	244,890.95	8,430,669.95	3,522.82	3,521.82	1.00
PC-162	244,886.68	8,430,657.75	3,522.58	3,521.08	1.50

CAPITULO XI

11 PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 11.1 Laguna Aukisa fuente de recarga del manante Q'olopuquio



Fotografía 11.2 Laguna Aukisa, fuente de recarga del manante Q'olopuquio



Fotografía 11.3 Laguna Aukisa en tiempo de estiaje.



Fotografía 11.4 Vista panorámica desde la captación.



Fotografía 11.5 Toma de muestra para análisis de calidad de agua del manante Q'olopuquio.



Fotografía 11.6 Aforo en manante Q'olopuquio, Cálculo de volumen.



Fotografía 11.7 Conexión al riachuelo Q'olopuquio mediante tubería cribada.



Fotografía 11.8 Conexión al riachuelo Q'olopuquio mediante tubería cribada.



Fotografía 11.9 Pobladores en la captación Q'olopuquio.



Fotografía 11.10 Asamblea con los beneficiarios de Qquea.



Fotografía 11.11 Camara húmeda de la captación Q'olopuquio, con un orificio proveniente del riachuelo Q'olopuquio.



Fotografía 11.12 Aforo en la Captación Q'olopuquio, Calculo de volumen.



Fotografía 11.13 Camara Rompe Presión T-VI.



Fotografía 11.14 Camara Rompe Presión, con tapa de concreto.



Fotografía 11.15 Pase aéreo en línea de conducción.



Fotografía 11.16 Tubería expuesta en línea de conducción.



Fotografía 11.17 Pase aéreo en línea de conducción.



Fotografía 11.18 Tubería expuesta en línea de conducción.



Fotografía 11.19 Camara Rompe Presión en medio de terrenos de cultivo.



Fotografía 11.20 Vista panorámica del C.P. Qquea, para la línea de distribuciones.



Fotografía 11.21 Reservorio del C.P. de Qquea.



Fotografía 11.22 Caseta de cloración, encima de reservorio.



Fotografía 11.23 Tapa sanitaria de reservorio.



Fotografía 11.24 Cámara seca de Reservorio.



Fotografía 11.25 Reservorio del C.P. de Qquea.



Fotografía 11.26 Línea de Aducción.



Fotografía 11.27 Caja de inspeccion colapsada.



Fotografía 11.28 Calles inundadas.



Fotografía 11.29 Tesistas en trabajo de campo, calicatas y reconocimiento de campo



Fotografía 11.30 Instalación de puntos de control para bases de GPS Diferencial.



12 NORMAS

- TITULO II.3 OBRAS DE SANEAMIENTO, DEL RNE
- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.060 Drenaje pluvial urbano
- OS.070 Redes de aguas residuales
- OS.090 Planta de tratamiento de aguas residuales
- OS.090 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria
- Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural
- Norma Técnica, Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas
- TITULO III.2 ESTRUCTURAS, DEL RNE
- E.050 Suelos y Cimentaciones
- Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

13 BIBLIOGRAFÍA

- GUÍA DE ORIENTACIÓN PARA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – 2016.
- ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL, Eduardo Arias Govea. Tomo I y Tomo II 1ra. Edición Lima-Perú 1995.
- COSTOS Y PRESUPUESTOS EN LA CONSTRUCCIÓN. Jesús Ramos Salazar Ediciones CAPECO, Lima – Perú 2003.
- HIDROLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL. Wendor Chereque Moran. Lima – Perú, 1989.
- HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS Linsley- Koler- Paulhus. 2da Edición. Editorial McGraw- Hill1978.