UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

PRESENTADO POR:
Br. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:
M. Sc. Ing. SANDRO VIRGILIO GUTIÉRREZ SAMANEZ

CUSCO - PERÚ
2025

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** M. Sc. Ing. Sandro Virgilio Gutierrez Samanez quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SORAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

Presentado por: LUZ MIREVA MILAGRITOS HUALLPA CUITO DNI N° 70456410;
presentado por: ..... DNI N°: .....
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO CIVIL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 03 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09 %.

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 sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación 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** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 15 de ENERO de 2026

Firma

Post firma M. Sc. Ing. Sandro Virgilio Gutierrez Samanez

Nro. de DNI 23906692

ORCID del Asesor 0000-0002-5014-9474

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:546449834

LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARA...

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:546449834

Fecha de entrega
15 ene 2026, 11:38 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
15 ene 2026, 11:45 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SEC....pdf

Tamaño del archivo
20.9 MB

309 páginas

70.159 palabras

345.304 caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 30 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

3% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a mis queridos abuelos Víctor, Pascuala, Alberto y Emilia, cuya memoria vive en mi corazón. Aunque ya no estén físicamente, su amor, sus consejos y la fe que siempre tuvieron en mí continúan guiando cada uno de mis pasos. Ellos soñaron con verme convertida en ingeniera, y hoy este logro honra su legado y su infinito cariño.

A mis queridos padres, Lucio Huallpa Suyo y Luz Marina Cuito Espirilla, por su apoyo incondicional, esfuerzo constante y sacrificio diario, por ser el pilar fundamental de mi formación personal y profesional, y por enseñarme con su ejemplo el valor del trabajo y la perseverancia.

A mi hermana Criz Tatiana Huallpa Cuito, por ser mi inspiración diaria, mi apoyo inquebrantable y la motivación que me impulsó a continuar incluso en los momentos más difíciles. Su presencia y cariño han sido fundamentales en este camino.

Finalmente, a todos mis familiares, por su apoyo incondicional, por acompañarme en este proceso y por confiar siempre en mí; su presencia y aliento hicieron posible la culminación de esta meta profesional.

Br. Luz Mireya Milagritos Huallpa Cuito

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, mi alma mater, y a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por contribuir de manera significativa a mi formación académica y profesional.

A todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por los conocimientos, enseñanzas y experiencias compartidas a lo largo de mi vida universitaria.

De manera muy especial, expreso mi sincero agradecimiento al M.Sc. Ing. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez, asesor de la presente tesis, por su orientación, apoyo constante, valiosos aportes y disposición durante el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, a mis abuelos, padres, hermana y familiares, por su amor, apoyo constante y por creer siempre en mí; su confianza y acompañamiento fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A todos ellos, muchas gracias.

RESUMEN

El proyecto “Instalación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Drenaje Pluvial en el Sector Sarahuasi de la Ciudad de Quillabamba, Distrito de Santa Ana, Provincia de La Convención – Cusco” atiende la carencia de infraestructura básica en el sector Sarahuasi, con la finalidad de mejorar las condiciones sanitarias y elevar la calidad de vida de la población beneficiaria. El área de intervención se ubica en Cusco, provincia La Convención, distrito de Santa Ana, en terrenos de libre disponibilidad de los beneficiarios, con topografía ondulada y pendientes entre 2% y 8%. El financiamiento corresponde a Canon y Sobrecanon, y la ejecución se realizará bajo la modalidad de Administración Directa en un plazo de 365 días calendario (12 meses). La población beneficiaria comprende 139 familias empadronadas, con un promedio de tres integrantes por familia.

Las obras incluyen la implementación de un sistema de cloración y un reservorio, además de la aducción mediante tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 Ø 90 mm (396,92 m) y la red de distribución con tubería del mismo tipo Ø 63 mm (2 696,38 m), incorporando 139 conexiones domiciliarias. El alcantarillado sanitario considera tubería PVC-U DN 200 mm (1 938,95 m), 49 buzones Tipo I y 3 buzones Tipo II, más 139 conexiones domiciliarias, complementándose con el drenaje pluvial en toda el área del proyecto.

Palabras clave: Agua, Alcantarillado, Drenaje, Sarahuasi, Quillabamba, Cusco.

ABSTRACT

The project “Installation of the Drinking Water, Sewerage and Storm Drainage Service in the Sarahuasi Sector of Quillabamba City, Santa Ana District, La Convención Province – Cusco” addresses the lack of basic infrastructure in Sarahuasi, aiming to improve sanitary conditions and enhance the quality of life of the beneficiary population. The intervention area is located in the Cusco region, La Convención province, Santa Ana district, on land freely available for project implementation. The terrain is undulating, with slopes ranging from 2% to 8%. Funding is provided through Canon and Over-Canon resources, and the project will be executed under the Direct Administration modality within 365 calendar days (12 months). The beneficiary population includes 139 registered households, with an average of three members per family.

Planned works comprise a chlorination system and a storage reservoir, as well as a water adduction line using PVC pipes (NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5) Ø 90 mm (396.92 m) and a distribution network using the same pipe type Ø 63 mm (2,696.38 m), including 139 household connections. The sanitary sewerage system includes PVC-U pipes DN 200 mm (1,938.95 m), 49 Type I manholes and 3 Type II manholes, plus 139 household connections, complemented by a storm drainage system covering the entire project area.

Keywords: Water, Sewerage, Drainage, Sarahuasi, Quillabamba, Cusco.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA 19

1.1. Antecedentes 19

1.2. Características Generales 20

1.2.1. Ubicación política: 20

1.2.2. Ubicación geográfica: 20

1.2.3. Objetivos del proyecto 21

1.2.4. Vías de acceso 21

1.2.5. Clima 22

1.2.6. Topografía 22

1.2.7. Vivienda 22

1.2.8. Aspectos de salud 24

1.2.9. Población económicamente activa 25

1.2.10. Aspectos educativos 26

1.2.11. Servicio de agua potable y desagüe 26

1.2.12. Energía eléctrica 28

1.3. Descripción Del Sistema Existente 28

1.3.1. Descripción del sistema de agua 28

1.3.2. Descripción del servicio de alcantarillado 31

1.4. Capacidad operativa del operador 31

1.5. Consideraciones De Diseño Del Sistema Propuesto 34

1.6. Descripción Técnica Del Proyecto 35

1.6.1. Planteamiento del proyecto 35

1.7. Cuadro Resumen De Metas 39

1.8. Cuadro Resumen De Presupuesto De Obra 43

1.9. Modalidad de Ejecución 44
1.10. Plazo de Ejecución de la obra 44

CAPÍTULO 2: INGENIERIA BASICA DEL PROYECTO 45

2.1. Estudio Topográfico 45
2.1.1. Generalidades 45
2.1.2. Escalas 45
2.1.3. Objetivos y Alcances 45
2.1.4. Reconocimiento de Campo 46
2.1.5. Levantamiento Topográfico 47
2.1.6. Resultados del estudio topográfico 49
2.2. Estudio de Mecánica de Suelos 52
2.2.1. Generalidades 52
2.2.2. Requerimientos del proyecto 62
2.2.3. Exploración de suelos 63
2.2.4. Investigaciones de campo 65
2.2.5. Ensayos de laboratorio 67
2.2.6. Conclusiones y recomendaciones 77
2.3. Estudio Hidrológico 78
2.3.1. Generalidades 78
2.3.2. Estudio de las fuentes de agua 79
2.3.3. Análisis y procesamiento de la información 81
2.3.4. Calidad de agua 88
2.3.5. Desinfección del agua para consumo humano 95
2.3.6. Calidad fisicoquímica y microbiológica de la fuente de agua .96

2.3.7. Tipos de proceso de desinfección de agua para consumo humano 97

2.4. Evaluación de Impacto Ambiental 106

2.4.1. Introducción 106

2.4.2. Base Legal 106

2.4.3. Procedimiento del Estudio de Impacto Ambiental 107

2.4.4. Identificación de Acciones que Puedan Causar Impacto 107

2.4.5. Criterio para Evaluar Impactos Ambientales 108

2.4.6. Calificación de Impactos 109

2.4.7. Medidas de Control Ambiental 113

2.4.8. Problemática Ambiental 114

2.4.9. Manejo de Botaderos 115

2.4.10. Botaderos de Residuos 117

2.4.11. Servicios Higiénico 119

2.5. Estudio de Vulnerabilidad 121

2.5.1. Vulnerabilidad Sísmico 121

2.5.2. Vulnerabilidad de Tierras 122

CAPÍTULO 3: INGENIERIA DEL PROYECTO 124

3.1. Parámetros de diseño 124

3.1.1. Generalidades 124

3.1.2. Periodo de diseño 124

3.1.3. Población de diseño 125

3.1.4. Dotación de consumo de Agua Potable 131

3.1.5. Variaciones de Consumo y Caudales de Diseño 138

3.1.6. Volúmenes de almacenamiento 139

3.2. Sistema de Agua Potable 142
3.2.1. Planteamiento del Proyecto 142
3.2.2. Caudales de Diseño 142
3.2.3. Diseño Estructural del Reservorio 143
3.2.4. Conclusiones 152
3.2.5. Planteamiento Hidráulico del Sistema de Agua Potable 153
3.2.6. Diseño de la linea de aducción de agua potable 164
3.2.7. Red de distribución de agua potable 166
3.2.8. Prueba hidráulica de la red de distribución de agua 170
3.2.9. Válvulas de purga y control 170
3.2.10. Conexiones domiciliarias de agua potable 171
3.2.11. Análisis de Escenario 178
3.2.11.3.1. Funcionamiento de un hidrante contra incendio 184
3.2.12. Tipo de Grifo contra Incendios 186
3.1. Sistema de alcantarillado sanitario 188
3.1.1. Planteamiento del proyecto 188
3.1.2. Diseño hidráulico de la red colector del sistema de alcantarillado sanitario 188
3.1.3. Planteamiento Hidráulico del Sistema de Desagüe 200
3.1.4. Buzones de inspección y conexiones domiciliarias 215
3.1.5. Disposición de aguas servidas 216
3.1.6. Prueba hidráulica 232
3.2. Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial 233
3.2.1. Generalidades 233

3.2.2. Cálculo de las Curvas IDF e Intensidad para Tiempo de Concentración. 237
3.2.3. Cálculo con el Método Iila - SENAMHI 237
3.2.4. Caudales de Diseño para el Sistema de Drenaje Pluvial....256
3.3. Calculo Estructural....267
CAPÍTULO 4: PLANTILLA DE METRADOS 289
CAPÍTULO 5: PRESUPUESTO DE OBRA 290
5.1. Análisis de gastos generales....290
5.2. Presupuesto de obra 291
5.3. Presupuesto analítico 291
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS 293
CAPÍTULO 7: RELACIÓN DE INSUMOS 295
CAPÍTULO 8: COTIZACIONES DE MATERIALES....296
CAPÍTULO 9: FORMULA POLINÓMICA....297
CAPÍTULO 10: CRONOGRAMAS DE OBRA 300
10.1. Cronogramas de ejecución de obra 300
10.2. Calendario de adquisición de materiales....302
10.3. Calendario de avance de obra valorizado 303
CAPÍTULO 11: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 304
11.1. Generalidades....304
11.2. Especificaciones técnicas....304
11.2.1. Especificaciones técnicas generales....304
11.2.2. Especificaciones técnicas especificas 305
CAPÍTULO 12: PLANOS....306
12.1. Planos generales del proyecto....306

12.2. Planos definitivos a nivel de construcción.....306

CAPÍTULO 13: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....307

13.1. Conclusiones.....307

13.2. Recomendaciones 308

CAPÍTULO 14: ANEXOS..... ¡Error! Marcador no definido.

14.1. Panel Fotográfico.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.2. Manual de operación y mantenimiento.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.3. Estudio de mecánica de suelos.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.4. Planilla de metrados.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.5. Análisis de Costos Unitarios.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.6. Presupuesto Analitico.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.7. Presupuesto de obra .....**¡Error! Marcador no definido.**

14.8. Relación de insumos y Equipos .....**¡Error! Marcador no definido.**

14.9. Cotizaciones.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.10. Fórmula Polinómica.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.11. Especificaciones técnicas.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.12. Certificados y documentación del proyecto.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.13. Programación de obras.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.13.1. Programación Gantt .....**¡Error! Marcador no definido.**

14.13.2. Cronograma valorizado.....**¡Error! Marcador no definido.**

14.13.3. Cronograma de adquisición de materiales**¡Error! Marcador no definido.**

14.14. Planos.....**¡Error! Marcador no definido.**

Índice de tablas

Tabla 1 *Ruta de intervención a Sarahuasi* 22
Tabla 2 *Tipo de Vivienda* 23
Tabla 3 *Material Predominante en las Paredes Zona Urbana* 23
Tabla 4 *Material predominante en el piso de las viviendas* 24
Tabla 5 *La Convención Cantidad de Establecimientos de Salud por Redes.* 25
Tabla 6 *Santa Ana Establecimientos de Salud* 25
Tabla 7 *Santa Ana Población económicamente activa y no activa por sexo, 2017* 25
Tabla 8 *Nivel de estudio alcanzado por la población beneficiaria.* 26
Tabla 9 *Abastecimiento de agua potable según zona urbana* 27
Tabla 10 *Quillabamba Fuentes de abastecimiento de agua cruda, 2012* 27
Tabla 11 *Quillabamba, servicio de energía eléctrica según zona urbana* 28
Tabla 12 *Diámetro Interior de la tubería* 35
Tabla 13 *Número total conexiones* 35
Tabla 14 *Cantidad de suministro de la línea de aduccion* 35
Tabla 15 *Cantidad del suministro e instalación de la tubería de la red de distribución* 36
Tabla 16 *Cantidad del suministro e instalación de válvula compuerta* 36
Tabla 17 *Cantidad de conexiones domiciliarias* 36
Tabla 18 *Conexiones nuevas del sistema de alcantarillado* 37
Tabla 19 *Cantidad de suministro e instalación de tubería de desagüe* 37
Tabla 20 *Cantidad de tipos de buzones de alcantarillado* 37
Tabla 21 *Cantidad de conexiones domiciliarias de desagüe* 38
Tabla 22 *Cantidad de suministro e instalación de tubería del sistema de drenaje pluvial* 38
Tabla 23 *Cantidad de tipos de buzones para el drenaje pluvial* 38
Tabla 24 *RESUMEN DE METRADOS* 39
Tabla 25 *Punto de Control en el Levantamiento Topográfico* 48
Tabla 26 *Cuadro de Áreas de la Zona del Proyecto* 50
Tabla 27 *Acceso del área de estudio* 54
Tabla 28 *UNIDADES GEOMORFOLOGICAS* 57
Tabla 29 *Clasificación de los perfiles de suelo* 60
Tabla 30 *Valores de factor suelo* 61
Tabla 31 *Valores de periodo TP y TL* 61
Tabla 32 *Acceso del área de estudio* 62
Tabla 33 *Cuadro de calicatas y profundidades* 65
Tabla 34 *RESULTADOS DEL ENSAYO* 75
Tabla 35 *Resultados de ensayos* 77
Tabla 36 *Coeficientes de rugosidad de Manning(n)* 87
Tabla 37 *Términos de la dureza* 91
Tabla 38 Ejemplo de Matriz Causa Efecto de Impacto Ambiental 109
Tabla 39 *Valores de las magnitudes para la calificación de Impactos* 110
Tabla 40 *Valores de las Importancias para la Calificación de Impactos* 110
Tabla 41 *Matriz de Evaluación de Impactos (Matriz de Leopold).* 112
Tabla 42 *Tiempo del servicio del proyecto* 125
Tabla 43 *Integrantes promedio por familia* 125

Tabla 44 *Población del distrito de Santa Ana 1981* 126
Tabla 45 *Población del distrito de Santa Ana 1993* 126
Tabla 46 *Población del distrito de Santa Ana 2005* 126
Tabla 47 *Población del distrito de Santa Ana 2007* 126
Tabla 48 *Población del distrito de Santa Ana 2017* 126
Tabla 49 *Cantidad de lts/hab/dia de acuerdo al clima* 132
Tabla 50 *Clima y Dotación del distrito de Santa Ana* 132
Tabla 51 Dotación de agua según opción tecnológica y región 132
Tabla 52 dotación según la recomendación de la OMS 133
Tabla 53 *Dotación de agua potable domiciliaria con alcantarillado* 133
Tabla 54 *Dotación de la I.E del sector Sarahuasi* 135
Tabla 55 *Dotación Adaptada* 135
Tabla 56 *Centros Educativos Existentes* 135
Tabla 57 *Establecimientos de salud existentes* 136
Tabla 58 *Caudales de establecimientos de reuniones* 136
Tabla 59 *Caudal de industrias del sector Sarahuasi* 137
Tabla 60 *Caudal del consumo comestible* 137
Tabla 61 *Caudal del consumo no comestible* 137
Tabla 62 *Caudal Promedio Anual* 138
Tabla 63 *Caudal del aforo* 139
Tabla 64 *Caudal Máximo Horario* 139
Tabla 65 *Volumen de regulación* 139
Tabla 66 *Volumen contra incendio* 140
Tabla 67 *Volumen de reserva* 141
Tabla 68 *Volumen Total* 141
Tabla 69 *Calculo de los Nodos* 159
Tabla 70 *Cálculos de la Tubería de la Red de Agua* 161
Tabla 74 *Cámaras Rompe-Presión en la Línea de Aducción.* 165
Tabla 75 *Línea Piezométrica de la Línea de Aducción.* 165
Tabla 79 *Válvulas de control* 168
Tabla 80 *Presión Nominal e Hidráulica en la Red de Distribución de Agua Potable.* 170
Tabla 81 *Longitudes de conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi* 173
Tabla 82 Calculo de presiones en nodos, Escenario 1 179
Tabla 83 Calculo Hidráulico de tuberías, Escenario 1 180
Tabla 84 Calculo de Valvulas de aislamiento, Escenario 2 182
Tabla 85 Cálculos de presiones en Nodos, Escenario 2 183
Tabla 86 GRIFO C/INCENDIO Ho DUCTIL 2 BOCAS TIPO POSTE CUERPO SECO NTP 350.102:2001 187
Tabla 87 *Distancia Máxima de Tuberías* 190
Tabla 88 *Aporte de caudales domésticos al sistema de alcantarillado* 190
Tabla 89 *Conexiones domiciliarias en el sistema de alcantarillado.* 194
Tabla 90 *Aporte de caudales domésticos al sistema de alcantarillado* 194
Tabla 91 *Reporte de Buzones.* 210
Tabla 92 *Cálculo de tuberías del Sistema de Alcantarillado Sanitario- SewerCAD Connect Edition* 212
Tabla 93 *Aporte per Cápita para Aguas Residuales Domésticas Según Norma Técnica OS.090* 219
Tabla 94 *Parámetros de Afluente Adoptados para el Diseño del Proyecto* 219
Tabla 95 *Límites Máximos Permisibles para Efluentes de PTARs* 220
Tabla 96 *Línea de Flujo en el Reactor de Lodos Activados* 224
Tabla 97 *Esquema de la línea de flujo en el Reactor de Lodos Activados* 227

Tabla 98 *Balance de Masas en la PTAR*.....230
Tabla 99 *Áreas de aporte, Sub cuenca Sarahuasi*.....236
Tabla 100 Subdivisión el Territorio en Zonas y Subzonas Pluviométricas y Valores de los Parámetros 240
Tabla 101 Valores de los parámetros a y n que junto con K, definen las curvas.....241
Tabla 102 Tiempo de concentración por el Método Iila.....241
Tabla 103 *Tiempo de concentración obtenido por el método California Culvert Practice*.....242
Tabla 104 *Tiempo de concentración obtenido por el método Kirpich*.....243
Tabla 105 *Tiempo de concentración obtenido por el método Giandotti*.....244
Tabla 107 *Resultados del modelamiento y cálculo de buzones - SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04*.....259
Tabla 108 *Resultados del modelamiento hidráulico de tuberías – SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04*.....262
Tabla 110 Tabla Nro.5-8 Sviatoslav Krochin.....266
Tabla 111 Calculo de valores del diseño del sumidero.....267
Tabla 112 *Resumen de Desagregado de Gastos Generales*.....290
Tabla 113 *Resumen de Presupuesto de Obra*.....291
Tabla 114 *Presupuesto Analítico del Costo Directo*.....291
Tabla 115 *Presupuesto Analítico de Gastos Generales.*.....292
Tabla 116 *Presupuesto Analítico de Supervisión*.....292
Tabla 117 *Presupuesto Analítico de Expediente técnico*.....292
Tabla 118 *Presupuesto Analítico de Liquidación*.....292
Tabla 119 *Costo Hora - Hombre*.....293
Tabla 120 *Remuneración del personal técnico*.....293
Tabla 121 *Resumen de Costo de Insumo y Equipo*.....295
Tabla 122 *Representación gráfica Diagrama Gantt*.....301
Tabla 123 *Resumen de calendario de adquisición de materiales*.....302
Tabla 124 *Resumen calendario valorizado*.....303

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 *Canal de Riego* 29
Ilustración 2 *Canal de concreto del agua* 29
Ilustración 3 *Reservorio actual* 30
Ilustración 4 *Calles del sector Sarahuasi* 30
Ilustración 5 *Conexiones Inadecuadas de Desagüe* 31
Ilustración 6 *RESUMEN DE PRSUPUESTO DE OBRA* 44
Ilustración 7 *Distribución de los puntos de control.* 49
Ilustración 8 *Plano de Área y Perímetro de la Zona del Proyecto.* 50
Ilustración 9 *Curvas de Nivel y Extensión del Levantamiento Topográfica.* 51
Ilustración 10 *Parámetros climáticos promedio de Quillabamba* 55
Ilustración 11 *Parámetros de diseño sismorresistente según E.030, del 2019* 59
Ilustración 12 *ZONAS SÍSMICAS* 60
Ilustración 13 *Tipo de edificación u obra para determinar el número de puntos de calicatas* 63
Ilustración 14 *Número de puntos de exploración.* 65
Ilustración 15 Determinación de altura de calicatas 66
Ilustración 16 Ensayos de clasificación de suelos 67
Ilustración 17 Ensayos de clasificación de suelos 67
Ilustración 18 *TAMICES Y ABERTURA EN MM* 70
Ilustración 19 *Unidades del Limite Liquido* 73
Ilustración 20 *Unidades del Limite plástico* 74
Ilustración 21 *Ciclo hidrológico del agua* 79
Ilustración 22 *Lugar de aforamiento en el canal de Sarahuasi* 84
Ilustración 23 *Ancho del canal a aforar = 60cm* 84
Ilustración 24 *Altura del canal = 60cm y altura mojada = 30 cm* 85
Ilustración 25 *Sección típica del canal de concreto a aforar* 85
Ilustración 26 Tipos de tratamiento de Agua Potable 95
Ilustración 27 Parámetros a considerar para el tratamiento de las fuentes de agua 96
Ilustración 28 Resultados de laboratorio 98
Ilustración 29 Resultados de laboratorio 99
Ilustración 30 Relación entre el ácido hipocloroso (HO Cl) y ácido clorhídrico (H Cl) con el PH . 101
Ilustración 31 Variación de la cantidad de cloro residual en función del cloro añadido 102
Ilustración 32 Concentración de cloro, dosis y tiempo de contacto 103
Ilustración 33 Relación entre concentración de ácido hipocloroso y el tiempo de contacto para microorganismos 103
Ilustración 34 Concentración de desinfectante y tiempo de recarga 105
Ilustración 35 *Modelo de Localización para Depósito de Material Excedente* 117
Ilustración 36 *Modelo de gestión integral de Residuos Sólidos.* 119
Ilustración 37 *WC Portátil para Obra/Eventos - Sin Conexión de Red Sanitara* 120
Ilustración 38 121
Ilustración 39 Vulnerabilidad de Tierras - provincia de La Convención 122
Ilustración 40 *Periodos de diseño de infraestructura sanitaria* 125
Ilustración 41 *Resumen de los datos históricos de población en el distrito de Santa Ana* 127
Ilustración 42 *Dotación de agua según opción tecnológica y región* 132
Ilustración 43 *Recomendaciones de la OMS* 133
Ilustración 44 *Dotaciones consideradas según tipo de proyecto* 133
Ilustración 45 *Dotación de agua en sistemas convencionales* 134
Ilustración 46 *Dotación de agua en sistemas convencionales del distrito* 134
Ilustración 47 *Dotación de Instituciones de Educación* 134
Ilustración 48 Dotación diaria del tipo de local educación 135

Ilustración 49 *Dotación de agua para locales de Salud* 136
Ilustración 50 *Dotación diaria por tipo de establecimiento* 136
Ilustración 51 *Dotación de agua para consumo industrial* 137
Ilustración 52 *Coeficiente de variaciones de consumo* 138
Ilustración 53 *Gráfico para agua contra incendio* 140
Ilustración 54 Pre-dimensionamiento del reservorio 143
Ilustración 55 Definición de materiales 144
Ilustración 56 Definición de secciones 144
Ilustración 57 Definición de tipos de cargas 144
Ilustración 58 Asignación de cargas en muros y losa 145
Ilustración 59 Definición de los parámetros sísmicos 145
Ilustración 60 Definición de combinaciones de carga 146
Ilustración 61 Definición de parámetros de diseño en concreto armado 146
Ilustración 62 Desplazamientos máximos 147
Ilustración 63 Diagrama de fuerzas cortantes 147
Ilustración 64 Diagrama de momentos flectores 147
Ilustración 65 Definición de sismos estáticos 148
Ilustración 66 Definición de sismos dinámicos 148
Ilustración 67 Desplazamiento por sismos estáticos y dinámicos 148
Ilustración 68 Diagrama de cortes y momentos flectores 149
Ilustración 69 Diagrama de cortes y momentos flectores 149
Ilustración 70 Diseño de muros de concreto armado 150
Ilustración 71 Diseño de losa de concreto armado 150
Ilustración 72 Verificación de capacidad admisible del suelo 151
Ilustración 73 Verificación por punzonamiento 151
Ilustración 74 Asentamientos inmediatos 152
Ilustración 75 Diseño de refuerzo de acero 152
Ilustración 76 *Colocamos la demanda a la tubería de 4" contraincendios, se pondrá 1 l/s por hidrante y el sistema tendrá 16 l/s al momento del funcionamiento.* 153
Ilustración 77 *Dibujamos las tuberías, las sombreadas* 154
Ilustración 78 *Calculamos sus velocidades y presiones* 154
Ilustración 79 *Para el sistema de agua potable, importamos la topografía* 155
Ilustración 80 *Trazamos las tuberías* 155
Ilustración 81 *Colocamos las demandas para cada vivienda* 156
Ilustración 82 *Importamos los puntos de elevación* 156
Ilustración 83 *Calculamos las velocidades y proponemos diámetros a cada tubería* 157
Ilustración 84 *Colocamos color a cada diámetro de tubería* 157
Ilustración 85 *Modificamos los estilos de los planos para la exportación* 158
Ilustración 86 *Se mejora la presentación del archivo en AutoCAD* 158
Ilustración 87 *Cámara Rompe-Presión Tipo VII, para la Línea de Aducción.* 164
Ilustración 88 *Trazo en Planta de la Línea de Aducción.* 165
Ilustración 89 *Plano Planta Detalle de Válvula de Control* 168
Ilustración 90 *Red de Distribución de Agua Potable Sector Sarahuasi – 1ra parte* 169
Ilustración 91 *Red de Distribución de Agua Potable Sector Sarahuasi – 2da parte* 169
Ilustración 92 *Conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi – 1ra parte* 172
Ilustración 93 *Conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi – 2da parte* 172
Ilustración 94 *Diámetro de tubería de 1/2"* 176
Ilustración 95 *Plano Planta Detalle de Conexión Domiciliaria.* 177
Ilustración 96 *Plano Perfil Detalle de Conexión Domiciliaria.* 178
Ilustración 97 *Representación del escenario 1* 178

Ilustración 98 Análisis de Criticidad, Escenario 2 181
Ilustración 99 Resultado del sector aislado, Escenario 2 182
Ilustración 100 Funcionamiento del Hidrante, Escenario 3 184
Ilustración 101 Componentes contra incendio 186
Ilustración 102 *Definición de tramos de tubería para los caudales por infiltración-SewerGEMS* 197
Ilustración 103 *Colando el Esfuerzo Tractivo* 201
Ilustración 104 *Pendientes* 201
Ilustración 105 COVERTURA ALTURA DE BUZONES 201
Ilustración 106 *VELOCIDADES* 202
Ilustración 107 *FONDO DE BUZONES A 10 CM DE AL TUBERIA* 202
Ilustración 108 *Colocando las demandas correspondientes a cada nodo* 202
Ilustración 109 Importamos la topografía al SewerGEMS 203
Ilustración 110 *Importamos las tuberías de desagüe* 203
Ilustración 111 *Cargamos los puntos de elevación al SewerGEMS* 203
Ilustración 112 *Colocamos las conexiones* 204
Ilustración 113 *Hacemos correr el programa* 204
Ilustración 114 *El programa nos indica que todo se cargó y corrió correctamente* 204
Ilustración 115 *Revisamos los valores de cada columna en la tubería* 205
Ilustración 116 *Revisamos los valores de cada columna en los buzones* 205
Ilustración 117 *Ahora que tenemos resultados, modificamos el estilo de presentación* 205
Ilustración 118 *En la tubería colocamos diámetro, pendiente y longitud* 206
Ilustración 119 *colocamos los valores en cada tubería y buzón* 206
Ilustración 120 *Exportamos en DXF para emplantillar y mejorar el formato* 206
Ilustración 121 *Se tiene exportado en DXF* 207
Ilustración 122 *Ahora para sacar perfiles subimos la topografía en XLM* 207
Ilustración 123 *Seleccionamos el tramo de tubería para generar la sección* 207
Ilustración 124 *Generamos la sección de dicho tramo* 208
Ilustración 125 *Colocamos los estilos para buzones y tuberías antes de exportar al dxf* 208
Ilustración 126 *Se crean perfiles para cada calle* 208
Ilustración 127 *Ordenamos para su exportación y presentación las tuberías* 209
Ilustración 128 *Ordenamos para su exportación y presentación los buzones* 209
Ilustración 129 *Balance de Masas en la PTAR.* 231
Ilustración 130 *Imagen Raster utilizada para la delimitación de la Microcuenca Sarahuasi - Google earth pro* 235
Ilustración 131 *Delimitación de la Microcuenca Sarahuasi- Google earth pro* 235
Ilustración 132 *Definición de puntos de desfogue para el área Urbana y el área no Desarrollada* 236
Ilustración 133 Cálculo de Intensidad para el Tiempo de Concentración 237
Ilustración 134 Zonas y Subzonas Pluviométricas 240
Ilustración 135 *Primero cargamos el catálogo de tuberías PVC* 245
Ilustración 136 *Colocamos parámetros de velocidad de tubería* 245
Ilustración 137 *Colocamos las alturas de buzones pluviales* 246
Ilustración 138 *Colocamos los valores de pendientes* 246
Ilustración 139 *No seleccionamos esfuerzo tractivo en tuberías pluviales* 247
Ilustración 140 *Colocamos los valores de los nodos donde la tubería se encuentre* 247
Ilustración 141 *Colocamos datos para la tubería de entrada* 248
Ilustración 142 *Seleccionamos el método racional para lluvias en el calculo* 248
Ilustración 143 *Ahora cargamos los datos de precipitación* 249
Ilustración 144 *Elegimos curva IDF mediante ecuación* 249
Ilustración 145 *Colocamos los datos de nuestra curva IDF* 250
Ilustración 146 Colocaremos las curvas IDF de los años 3, 5 y 10 años. 250

Ilustración 147 *Colocamos las 3 curvas IDF y se grafican automáticamente.* 251
Ilustración 148 *Trabajamos los eventos globales de lluvia con curvas de 3 años y seleccionamos.* 251
Ilustración 149 *Realizamos el trazo sobre las calles existentes* 252
Ilustración 150 *Cargamos las alturas a cada cota* 252
Ilustración 151 *Seleccionamos las áreas de precipitación* 253
Ilustración 152 *Se termina de seleccionar las áreas de lluvia* 253
Ilustración 153 *Seleccionamos cada área a que buzón mandara el agua* 254
Ilustración 154 *Colocamos los coeficientes necesarios para el cálculo por método racional* 254
Ilustración 155 *Se corre el programa y todo ok* 255
Ilustración 156 *Generamos secciones en cada calle* 255
Ilustración 157 *Mejoramos los estilos de presentación en cada sección* 256
Ilustración 158 *Representación de los caudales de diseño para el sistema de drenaje pluvial* 257
Ilustración 159 *Criterio adoptado para la asignación de caudales unitarios* 258
Ilustración 160 *Modelamiento hidráulico del Sistema de drenaje Pluvial en SewerCAD Connect Edition* 259
Ilustración 161 Vista transversal del sumidero 267
Ilustración 162 *Evidencia de excavación de calicatas* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 163 *Evidencia de excavación de calicatas* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 164 *Evidencia de aforo en canal* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 165 *Evidencia de aforo en canal* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 166 *Evidencia de uso de laboratorio en la Facultad de ING Civil-UNSAAC* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 167 *Evidencia de uso de laboratorio en la Facultad de ING Civil-UNSAAC* ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 168 Evidencia del Levantamiento Topográfico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Antecedentes

El sector Sarahuasi cuenta con un sistema parcial de abastecimiento de agua potable de manejo y control local desde el año 2000, el cual está compuesto por 01 captaciones de manantial en ladera, 1,078m de línea de conducción, 01 reservorio tipo circular de 100m3, 1480m de línea de aducción y 456m de red de tuberías de distribución construidos de manera provisional. Así mismo, se tiene que el 86% de la población es abastecida mediante la red de agua provisional en el sector y el 14% restante se abastece mediante el agua de acequias, manantiales y mediante acarreo de viviendas aledañas.

La continuidad del servicio de agua potable es limitada, en especial en época de estiaje. Por lo que, la población viene siendo afectada por estas deficiencias de los servicios básicos con baja cobertura debido a la falta de infraestructura sanitaria, las mismas que han sido construidas por los pobladores de la zona en forma antitécnica, y en muchos tramos se encuentran en colapso.

La falta de educación sanitaria en el uso de dichos servicios de agua potable y la falta de capacitaciones para su adecuado mantenimiento inciden de manera directa en la salud de la población y en su defecto, en la contaminación del medio ambiente.

Actualmente, en la comunidad, no se cuenta con el servicio de sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo a la normativa vigente que la ley general de los servicios de saneamiento exige, además de la ausencia de un sistema de eliminación de excretas (planta de tratamiento de aguas residuales). El 85 % de la población cuenta con letrinas con arrastre hidráulico y pozo de percolación auto construidas, mientras que el 15% no cuenta con ningún sistema de eliminación de excretas.

Así mismo, a la fecha, la comunidad no cuenta con un sistema de drenaje de aguas pluviales, puesto que solo una cantidad limitada de familias cuentan con canales de riego que

evitan la inundación de sus cultivos. Siendo necesaria la implementación de un sistema de drenaje pluvial que garantice la adecuada evacuación de aguas de escorrentía por lluvias hasta el río Vilcanota y su aprovechamiento de manera oportuna mediante el riego de cultivos.

El presente proyecto se desarrolla ante la imperiosa necesidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de Sarahuasi debido a que se han observado diversos problemas, de los tipos mencionados anteriormente, los cuales se van a analizar y resolver detalladamente durante la ejecución del presente proyecto.

1.2. Características Generales

1.2.1. Ubicación política:

Distrito : SANTA ANA

Provincia : LA CONVENCIÓN.

Departamento : CUSCO.

1.2.2. Ubicación geográfica:

Los terrenos destinados para la Obra: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO" Se encuentra ubicada en el sector Sarahuasi, perteneciente al Distrito de Santa Ana.

UBICACIÓN

DISTRITO : SANTA ANA
PROVINCIA : LA CONVENCION
DEPARTAMENTO : CUSCO
REGION : -COSTA ( )
- SIERRA ( )
- SELVA (X)
ALTITUD (promedio): 1118 msnm

COORDENADAS UTM

ZONA : 18 L
NORTE : 8575727.84 m S
ESTE : 749522.07 m E

1.2.3. Objetivos del proyecto

1.2.3.1. Objetivo general

- Elaborar un expediente técnico para dotar de un servicio de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial adecuado al sector Sarahuasi de la ciudad de Quillabamba, distrito de Santa Ana, provincia de La Convención.

1.2.3.2. Objetivo especifico

- Realizar un estudio topográfico, geológico e hidrológico en el área de intervención.
- Realizar un diseño técnico para la instalación de la red de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial, considerando los estándares de calidad y normativas vigentes.
- Ejecutar el estudio geotécnico para la ubicación y dimensionamiento de las excavaciones y zanjas necesarias para las redes de agua, desagüe y drenaje pluvial.
- Elaborar el análisis de costos, presupuesto y programación de la obra para la instalación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial.

1.2.4. Vías de acceso

Las condiciones de accesibilidad de la provincia en estos últimos años han mejorado notablemente, la ruta que viene de Cusco hacia Quillabamba se encuentra asfaltada en un 100%, los distritos que se encuentran en la ruta son Huayopata, Maranura, Santa Ana.

Tabla 1
Ruta de intervención a Sarahuasi

Ruta	Km	Tiempo de viaje	Tipo de via
Cusco – Ollantaytambo	94.00 Km	1.50 Horas	Asfaltado
Ollantaytambo – Abra Málaga	43.23 Km	1.00 Horas	Asfaltado
Abra Málaga – Alfamayo	42.20 Km	1.00 Horas	Asfaltado
Alfamayo –Huyro – Chaullay	38.37 Km	1.00 Horas	Asfaltado
Chaullay – Maranura	6.63 Km	0.20 Horas	Asfaltado
Maranura – Quillabamba	15.50 Km	0.30 Horas	Asfaltado
Quillabamba- Sarahuasi	1.44 Km	0.05 Horas	Asfaltado
		5.35 horas	

Fuente: Elaboración Propia

1.2.5. Clima

La altitud del área de influencia del proyecto alcanza un aproximado de 1118 m.s.n.m. En cuanto al clima, es tropical con precipitaciones fluviales durante la temporada de lluvias (Diciembre – Marzo).

1.2.6. Topografía

Presenta una topografía Variada, nivel referencial que para efectos de diseño y conjuntamente que las prospecciones del suelo deben ser considerados para efectos de diseño del proyecto.

1.2.7. Vivienda

Debido al fuerte incremento de la población, que ha sufrido la provincia en los últimos años, generó un acelerado y desordenado crecimiento urbano, que convierte a esta ciudad en una de las más importantes receptoras de los flujos migratorios; este fenómeno genera una acelerada expansión urbana y la insuficiencia de servicios básicos.

Este fenómeno de incremento de pobladores es precisamente por arribo de personas, profesionales, técnicos etc. debido al dinamismo de las inversiones generadas con fuente de financiamiento proveniente del canon gasífero que perciben los gobiernos locales.

Por lo que se observa en el distrito de Santa Ana la necesidad de incrementar el número de viviendas o ampliar las viviendas existentes para su población ya que muchas de las familias viven en casas alquiladas.

El tipo de vivienda predominante de la zona urbana del distrito de Santa Ana, que cuenta con 8,771 viviendas particulares, es el de casa independiente (5,083 viviendas) y el de vivienda en casa de vecindad (3,030 viviendas), según el siguiente cuadro.

Tabla 2
Tipo de Vivienda

Tipo de vivienda	Total
Distrito Santa Ana	9,448
Casa Independiente	9,448
Departamento en Edificio	151
Vivienda en Quinta	130
Vivienda en Casa de Vecindad	909
Choza o Cabaña	5
Vivienda improvisada	9
Local no destinado para vivienda humana	6
Otro tipo	49

Fuente: INEI –Censo Nacional de población y vivienda -2017

Tabla 3
Material Predominante en las Paredes Zona Urbana

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Ladrillo o Bloque de cemento	2,353	39.75%	39.75%
Piedra o Sillar con cal o cemento	37	0,63%	40,38%
Adobe	3,452	58,32%	98.70%
Tapia	9	0.15%	98.85%
Quincha (caña con barro)	2	0.03%	98.88%
Piedra con barro	2	0.03%	98.92%
Madera (Pona, Tornillo etc)	39	0.66%	99.58%
Triplay/ Calamina /Estera	25	0.42%	100.00%
TOTAL	**5,919**	**100.00 %**	**100.00 %**

Fuente:INEI Censo Nacional de población y vivienda (CPV)-2017

Tabla 4

Material predominante en el piso de las viviendas

Material de construcción predominante en los pisos	Total	%	Acumulado %
Total	5,919	100,00%	100,00%
Parquet o madera pulida	21	0,35%	0,35%
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	57	0,96%	1,32%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	411	6,94%	8,26%
Madera (pona, tornillo, etc.)	66	1,12%	9,38%
Cemento	3451	58,30%	67,68%
Tierra	1913	32,32%	100,00%

Fuente: INEI –Censo Nacional de población y vivienda (CPV)-2017

Con respecto a la tenencia de la vivienda, el 58% de los encuestados indica que la vivienda donde habitan es propia y el 35% en viviendas en casa de vecindad.

1.2.8. Aspectos de salud

El servicio de salud que se brinda en el distrito de Santa Ana, se caracteriza por estar significativamente centralizado en el área urbana. Las mejores condiciones en infraestructura, equipamiento y en personal profesional y administrativo de salud están principalmente en el Hospital Nº 1 de Quillabamba y ESSALUD. Mientras que los establecimientos (postas sanitarias de Huayanay, Idma, Potrero, Santa Ana) de la periferia no cuentan con personal ni equipamiento; por otro lado, el área rural es en gran medida deficitaria en este servicio. La administración y atención sanitaria del distrito de Santa Ana, se realiza a través de la Red de Servicios de Salud La Convención la que se divide en 6 Micro redes de Servicios de Salud y en un hospital local en la ciudad de Quillabamba.

La información brindada por la Red, manifiesta que es la más extensa de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) y cuenta con las más diversas patologías en cuanto se refiere a enfermedades ENDÉMICAS de climas tropicales, del mismo modo se tiene serios problemas de accesibilidad geográfica por las distancias de las comunidades hacia los establecimientos de salud y de estos al Hospital de Quillabamba, así como también acceso de cobertura de salud.

Tabla 5

La Convención Cantidad de Establecimientos de Salud por Redes.

Red de salud	Micro redes	Total Establecimientos MINSA	MINSA			NO MINSA	
			Hospitales	Centros de salud	Puestos de salud	EsSalud	Otros sectores
La Convención	Kamisea	11	0	1	10	0	0
	Kiteni	11	0	2	9	0	0
	Maranura	11	0	3	8	0	0
	Pucyura	9	0	1	8	0	0
	Quellouno	10	0	1	9	0	0
	Santa Ana	14	1	1	12	1	1
	Total	**66**	**1**	**9**	**56**	**1**	**1**

Fuente: Unidad de Estadística, Red La Convención 2012.

Tabla 6

Santa Ana Establecimientos de Salud

N°	Establecimientos de salud
1	Hospital Quillabamba
2	C.S. Santa Ana
3	P.S. Idma
4	P.S. Potrero
5	P.S. Huayanay
6	EsSalud Quillabamba
7	Sanidad Ejército peruano
8	Sanidad Policía Nacional del Perú

Fuente: Red de salud La Convención – 2012

1.2.9. Población económicamente activa

Por lo similar de los porcentajes de crecimiento y de decremento de los dos segmentos de la PEA que se analizaron, su evolución en el periodo intercensal 1993/2007 está bastante relacionada. En ese sentido, la disminución del porcentaje de la población que se dedica exclusivamente a labores agrícolas, parece explicarse por la gran demanda de mano de obra no calificada que generan los diferentes trabajos de infraestructura que desarrolla la Municipalidad Provincial de La Convención en todo el ámbito de La Provincial.

Tabla 7

Santa Ana Población económicamente activa y no activa por sexo, 2017

SEXO	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA	NO PEA	TOTAL
HOMBRE	8,067	548	6,098	14,713
MUJER	4,952	355	9,839	15,146
TOTAL	**13,019**	**903**	**15,937**	**29,859**

%	***43.60***	***3.02***	***53.37***	***100.00***

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

1.2.10. Aspectos educativos

El nivel educativo de los pobladores futuros beneficiarios del proyecto tienen un nivel de educación que supera al inicial o pre primaria, con un 35% que ha concluido satisfactoriamente con sus estudios a nivel primario, un 60% de ellos tiene nivel secundario y sólo un 5% tiene educación superior; ello constituye un problema que debe ser superado pues constituye un alto porcentaje que no tiene acceso a Educación Superior.

La gran mayoría de jóvenes se dedican a las actividades agropecuarias, comercio, transporte y a trabajos ofertados por el gobierno local. Algunas causas de no haber accedido a una educación o no haber logrado tener éxito en ella es el bajo nivel educativo de los padres, la falta de orientación en los educandos, las condiciones económicas y la inseguridad para el desenvolvimiento profesional dentro de una sociedad competitiva.

Tabla 8
Nivel de estudio alcanzado por la población beneficiaria.

Grado de Instrucción Alcanza	**%**
Educación Primaria	35
Educación Secundaria	60
Educación Superior	5
Ninguno	0
Total	**100**

Fuente: Equipo técnico formulador del proyecto DEP –MPLC - 2019.

1.2.11. Servicio de agua potable y desagüe

En el distrito de Santa Ana, el servicio de agua y saneamiento es ofertado de dos maneras. En la zona urbana a través de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Quillabamba SRL. –EPS EMAQ; y en las áreas rurales a través de Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento –JASS. La empresa EMAQ, atiende a un total de 30,978 habitantes

de la ciudad de Quillabamba, con agua captada principalmente en Poromate, debiendo recorrer una distancia de 15 Km hasta la planta de tratamiento en la que se potabiliza el agua, donde tiene un reservorio de 1000 m3 de capacidad.

La procedencia del agua que llega a los hogares de la zona urbana del distrito de Santa Ana (Ciudad de Quillabamba), 4,046 viviendas tienen el servicio de la red pública dentro de la vivienda (52.00 % del total), mientras que 3,122 viviendas cuentan con servicio de agua fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (40.12 %), el resto de viviendas se abastecen de pilones de uso público, de camión cisterna, pozos, manantiales, vecinos u otros medios.

La disposición de aguas servidas de las viviendas de la zona urbana del distrito de Santa Ana, 3,891 viviendas están conectadas a la red pública de desagüe, dentro de la vivienda, mientras que 3,277 viviendas están conectadas a la red pública de desagüe, fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (42.11 % del total), el resto de viviendas están conectados a pozo séptico, pozos ciegos o evacuan las aguas servidas a ríos, acequias o canales.

Tabla 9

Abastecimiento de agua potable según zona urbana

ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA	CASOS	%	ACUMULADO %
Red pública dentro de la vivienda	3706	62,61%	62,61%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1369	23,13%	85,74%
Pilón o pileta de uso público	25	0,42%	86,16%
Camión - cisterna u otro similar	5	0,08%	86,25%
Pozo (agua subterránea)	498	8,41%	94,66%
Manantial o puquio	188	3,18%	97,84%
Río, acequia, lago, laguna	122	2,06%	99,90%
Otro	4	0,07%	99,97%
Vecino	2	0,03%	100%
TOTAL	5919	100,00%	100%

Fuente: INEI –Censo Nacional de población y vivienda (CPV)-2017

Tabla 10

Quillabamba Fuentes de abastecimiento de agua cruda, 2012

Nombre de la captación	Estado de funcionamiento	Producción (litros/seg)
Chuyapi	En uso	20 - 45

Lanlaco	Para emergencia	-
Riachuelo 850	Temporada de lluvia	-
Riachuelo 500	Temporada de lluvia	-
Poromate	En uso	185

Fuente: MPLC. Empresa de Agua Potable y Alcantarillado - Quillabamba, EMAQ SRL Ltda.

1.2.12. Energía eléctrica

En el área urbana (ciudad de Quillabamba), el 96.20% (7,487) de las viviendas tienen servicio eléctrico, mientras que en el área rural solo alcanza al 61.38%. Esto se debe a la dispersión de la población, lo cual encarece la instalación.

Tabla 11

Quillabamba, servicio de energía eléctrica según zona urbana

Tipo de vivienda que tiene energía eléctrica	Total	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
		Si	No
Casa independiente	20,547	19,891	656
Departamento en edificio	2,985	2,985	
Vivienda quinta	926	926	
Vivienda en casa de vecindad	1,657	1,621	36
Choza o cabaña	10	3	7
Vivienda improvisada	9	4	5
Local no destinado para vivienda humana	38	37	1

Fuente: INEI –Censo Nacional de población y vivienda (CPV)-2017

1.3. Descripción Del Sistema Existente

1.3.1. Descripción del sistema de agua

Actualmente, los vecinos del sector Sarahuasi consumen agua entubada proveniente del canal de riego, la cual está altamente contaminada, ya que se trata de un canal abierto que arrastra restos de animales muertos, desechos orgánicos e inorgánicos, entre otros, lo que ha resultado en una alta prevalencia de enfermedades de origen hídrico en la zona.

En el sector Sarahuasi, existen canales de riego construidos por los vecinos, con apoyo de la Municipalidad Provincial de La Convención, que permiten captar agua del canal de riego.

Aunque el agua pasa por un tratamiento rudimentario en los reservorios locales, este es insuficiente para garantizar su potabilidad, dejando a la población expuesta al consumo de agua no completamente apta para el consumo humano, como se evidencia en las imágenes.

Ilustración 1

Canal de Riego



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 2

Canal de concreto del agua



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 3

Reservorio actual



Fuente: Elaboración Propia

El 8.74 % tiene agua de EMAQ mediante un sistema provisional que se instaló el 2019 el que pasa por la superficie el canal, siendo un riego contaminación cuando esta sufre alguna avería causando de enfermedades gastrointestinales.

Ilustración 4

Calles del sector Sarahuasi



Fuente: Elaboración Propia

1.3.2. Descripción del servicio de alcantarillado

En cuanto al servicio de alcantarillado, la población del sector de Sarahuasi, carecen de este servicio por no tener sus calles aperturadas adecuadamente.

Ilustración 5

Conexiones Inadecuadas de Desagüe



Fuente: Elaboración Propia

1.4. Capacidad operativa del operador

De acuerdo con los Estatutos de la EPS EMAQ, tiene como antecedentes a SEDAQOSQO (Ex administradora Provincial de SENAPA FiliaL Quillabamba), autorizado con Decreto Supremo Nº 168-91 PCM del 23 de octubre de 1991, mediante el cual se ordenó la transferencia de la totalidad de bienes del activo fijo, recursos materiales, recursos humanos, acervo documentario, financieros y otros que posee SEDAQOSQO sede Quillabamba, a la Municipalidad Provincial de La Convención.

El capital social se constituye por el número de conexiones que posea cada Municipalidad. El 20 de Mayo de 1992 se celebra la Escritura Pública de constitución de EMAQ, como empresa de saneamiento y como Sociedad Anónima. Esta empresa se constituyó con tres Socios que son: La Municipalidad Provincial de La Convención, quien actuó como recepcionista de la transferencia y las Municipalidades Distritales de Maranura y Echarati,

quienes son socios nominales, puesto que no aportaron dinero ni tampoco se administra sus servicios.

El 06 de Agosto de 1996, la Junta General Extraordinaria de Accionistas aprobó la transformación de Sociedad Anónima a Sociedad de Responsabilidad Limitada, denominándole "EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUILLABAMBA SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA (EMAQ SRLtda.), de acuerdo a la Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento. Luego es reconocido por la SUNASS mediante Resolución Nº 042-95-PRESS-VIM-SSS de fecha 13.03.1995.

La Junta General de Socios está integrada por tres miembros nominados por la Municipalidad de la Provincia de La Convención, Municipalidad Distrital de Maranura, Municipalidad Distrital de Echarati, que están representadas por el Alcalde de cada una de ellas.

El Organigrama Institucional, de acuerdo a lo aprobado por la Gerencia General y Junta General Socios se cuenta con un Organigrama Estructural. La organización de la EMAQ, se conforma mediante Gerencia General, Sistemas y Áreas, manteniendo niveles organizacionales.

El presente esquema representa cómo está estructurada orgánicamente la Empresa EMAQ, en ella se muestra la distribución de personal asignado según dependencias, desde el Primer nivel (Junta General de Socios y La Gerencia General; Segundo nivel (Jefatura de Sistemas y, Áreas) y; Tercer nivel (Áreas y personal Operacional)

La entidad EMAQ se encargara de la administración, operación y mantenimiento del servicio de agua potable y alcantarillado, es la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Quillabamba, la cual se brinda el servicio con limitados recursos financieros y

humanos, por lo que no llega a cubrir en su totalidad la cobertura de este servicio sobre todo en las áreas de expansión urbana de la ciudad de Quillabamba como son los sectores a atender con el presente proyecto.

Actualmente la EPS EMAQ, se encuentra brindando los servicio de saneamiento en el sector urbano del distrito de Santa Ana, el cual tiene una cobertura del 69.5% en el servicio de agua, y un 59.9% en la cobertura del alcantarillado, cifras oficiales publicadas en el Benchmarking Regulatorio de las EPS del 2012, realizado por la superintendencia nacional de servicios de saneamiento, calificando a EMAQ, dentro del cuadrante IV, sector equivalente al 27% de la cantidad de EPS que están por debajo del promedio del grupo tanto en competitividad como en lo que se refiere a resultados, siendo una característica de estas EPS: deficientes estudios tarifarios aprobados, bajos niveles de cobertura de los servicios, altos niveles de agua no facturada, altos índices de relación de trabajo y limitado tratamiento de agua potable principalmente.

En cuanto a Micromedición, la EMAQ cuenta con apenas 7% de nivel de micro medición (406 conexiones medidas, de un total de 5,976 conexiones de agua potable). Este bajo nivel repercute negativamente en el nivel de pérdida de agua potable producida, que es alrededor del 70% (según el estudio tarifario del 2013)

La baja cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en la Ciudad de Quillabamba, se deben principalmente a los bajos recursos financieros transferidos para la operación de esta empresa municipal, situación que no permite ampliar su cobertura física en igual proporción al crecimiento demográfico que presenta la ciudad de Quillabamba en estos últimos años, por lo que una gran parte de la población que se encuentra en zonas de expansión.

La problemática afecta directamente al Sector de Sarahuasi, que se ubican en el sector del cono sur de la ciudad de Quillabamba, la población directamente afectada según los registros de padrones abarca un total de 139 viviendas.

1.5. Consideraciones De Diseño Del Sistema Propuesto

POBLACIÓN

La población actual en la Ciudad de Quillabamba fue calculada mediante el número de lotes de todo el sector y la densidad poblacional de la ciudad del Cusco empleada por la EPS EMAQ, obteniendo una población actual de 440 Habitantes.

CRITERIOS ADOPTADOS

Se tomó en cuenta los siguientes criterios técnicos:

FORMULAS

El diseño del sistema se realizó empleando el Software WaterGEMS V8i, el cual adopta la fórmula de Hazzen Willians para determinar las Velocidades y Caudales Reales para los diferentes tramos.

$$Q = 0.0004264 * D^{2.63} * S^{0.54} C \qquad D = \left(\frac{Q}{0.0004264 * S^{0.54} * C}\right)^{\frac{1}{2.63}}$$

TUBERÍA

La tubería para el sistema es de PVC NTP ISO:1452, de Unión Flexible para Agua Potable de la Clase – 10, de diámetros 110mm, 90mm y 63mm, esto según lo establecido en el RNE actual.

Para tuberías de PVC, el coeficiente de Hazzen Williams es: C = 150

Para el diseño, se realiza el análisis con el diámetro interior de las tuberías, el cual se aprecia en el siguiente cuadro:

Tabla 12
Diámetro Interior de la tubería

Diámetro Comercial	Diámetro Interior
110 mm	99.4 mm
90 mm	81.4 mm
63 mm	57.0 mm

Fuente: Elaboración Propia

1.6. Descripción Técnica Del Proyecto

1.6.1. Planteamiento del proyecto

Con el presente Proyecto se plantea la ejecución de los siguientes componentes:

1.6.1.1. Adecuada infraestructura del

El sistema de Agua Potable planteado en el presente proyecto beneficiaria a 14 manzanas con 139 lotes los cuales:

Tabla 13
Número total conexiones

Descripción	N° total conexiones
Lotes con conexiones nuevas	139

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo los componentes de dicho sistema son:

- **Instalación Linea de Aducción**

Se plantea una línea de aduccion con una longitud de 396.92m con tubería de diámetro de 90 mm.

Tabla 14
Cantidad de suministro de la línea de aduccion

Descripción	N° total conexiones
Suministro e instalación de tuberia	396.92

Fuente: Elaboración Propia

- **Cámara rompe presión**

  En el proyecto se plantea 1 cámara rompe presión C.R.P. 01

- **Instalación red de distribución**

Se instalarán 2696.375 m de tubería para la línea de distribución para las conexiones domiciliarias con tuberías de PVC UF SAP C-7.5.

Tabla 15

Cantidad del suministro e instalación de la tubería de la red de distribución

Descripción	Cantidad	Und
Suministro e instalación de tubería	2696	m

Fuente: Elaboración Propia

- **Suministro e instalación de válvula de control hd DN = 63 mm**

Tabla 16

Cantidad del suministro e instalación de válvula compuerta

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UND
SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 63 mm	5.00	UND

Fuente: Elaboración Propia

- **Conexiones domiciliarias de agua**

  Se realizarán 139 instalaciones domiciliarias de acuerdo a la siguiente distribución:

Tabla 17

Cantidad de conexiones domiciliarias

Conexiones nuevas	Unidad	Cantidad
Instalación de conexiones domiciliarias	Und	139

Fuente: Elaboración Propia

1.6.1.2. Adecuada infraestructura para la Disposición Sanitaria de Excretas

El sistema de Alcantarillado Sanitario planteado en el presente expediente beneficiaria a 139 lotes los cuales se dividen en:

Tabla 18
Conexiones nuevas del sistema de alcantarillado

Descripción	N° total conexiones
Lotes con conexiones nuevas	139

Fuente: Elaboración Propia

Cabe indicar, que ambos sistemas desembocaran a un solo sistema de alcantarillado.

Así mismo los componentes de dicho sistema son:

- **Red matriz de desagüe**

En las redes de alcantarillado se instalará 2134 metros lineales de Tubería PVC ISO NTP 4435 de DN de 200mm, que recolectará las aguas residuales de todo el sector Sarahuasi.

Tabla 19
Cantidad de suministro e instalación de tubería de desagüe

Red de desagüe	Cantidad	Unidad
Suministro e instalación de tubería PVC-U, DN 200mm x6.00m	2134	M

Fuente: Elaboración Propia

- **Buzones**

En el Sistema de Alcantarillado se construirán buzones en la red colectora según el detalle siguiente:

Tabla 20
Cantidad de tipos de buzones de alcantarillado

Descripción	Cantidad	Unidad
Buzón tipo I, de 1.20 m hasta 1.50 m de profundidad	49	und
Buzón tipo I, de 1.50 m hasta 2.00 m de profundidad	3	und
Buzón tipo I, de 2.00 m hasta 3.30 m de profundidad	0	und

Fuente: Elaboración Propia

- **Conexiones domiciliarias de desagüe**

Se realizarán 139 instalaciones domiciliarias con su caja de registro y accesorios de instalación de acuerdo a la siguiente distribución:

Tabla 21
Cantidad de conexiones domiciliarias de desagüe

Conexiones nuevas	Unidad	Cantidad
Instalación de conexiones domiciliarias	und	139

Fuente: Elaboración Propia

1.6.1.3. Adecuada Infraestructura Par ala Disposición Pluvial

El sistema de drenaje pluvial planteado en el presente expediente beneficiaria a 139 lotes.

- **Tuberia del sistema de drenaje pluvial**

En el sistema de drenaje pluvial hay una longitud de tubería de 1441.41m del sistema de drenaje pluvial.

Tabla 22
Cantidad de suministro e instalación de tubería del sistema de drenaje pluvial

Red de desagüe	Cantidad	Unidad
Suministro e instalación de tubería PVC-U, DN 12" x6.00m	1441.41	M

Fuente: Elaboración Propia

- **Buzones**

En el Sistema de drenaje pluvial se construirán buzones en la red según el detalle siguiente:

Tabla 23
Cantidad de tipos de buzones para el drenaje pluvial

Descripción	Cantidad	Unidad
Buzón tipo I, de 1.20 m hasta 1.50 m de profundidad	6	und
Buzón tipo I, de 1.50 m hasta 2.00 m de profundidad	3	und

Buzón tipo I, de 2.00 m hasta 3.30 m de profundidad	36	und

Fuente: Elaboración Propia

1.7. Cuadro Resumen De Metas

A continuación de muestra el resumen de metrados:

Tabla 24

RESUMEN DE METRADOS

	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES		
1.1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.1.1.1	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS	mes	12
1.1.1.1.2	ALMACEN Y GUARDIANIA	m²	86
1.1.1.1.3	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	und	1
1.1.1.2	INSTALACIONES PROVICIONALES		
1.1.1.2.1	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12
1.1.1.2.2	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12
1.1.1.2.3	TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	6
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PREVENCION		
1.1.2.1	SEGURIDAD Y SALUD EN E TRABAJO		
1.1.2.1.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gbl	1
1.1.2.1.2	EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gbl	1
1.1.2.1.3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION	gbl	1
1.1.2.1.4	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	gbl	1
1.1.2.1.5	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	gbl	1
1.1.2.1.6	ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1
1.1.2.1.7	EXAMEN MEDICO PERSONAL	Persona	60
1.1.3	INSTALACION RED DE DISTRIBUCION		
1.1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)	m	2696
1.1.3.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2696
1.1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.	m³	2102.88
1.1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA H=1.10 m.	m³	1401.92
1.1.3.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1617.6
1.1.3.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2696
1.1.3.2.5	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	647.04
1.1.3.2.6	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m	m³	1294.08
1.1.3.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	131.43
1.1.3.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	131.43
1.1.3.3	TUBERIAS		
1.1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	2696
1.1.3.4	VALVULAS Y ACCESORIOS		
1.1.3.4.1	CODOS PVC		

1.1.3.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	und	12
1.1.3.4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	und	32
1.1.3.4.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	und	18
1.1.3.4.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	und	14
1.1.3.4.2	CRUZ PVC		
1.1.3.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	und	13
1.1.3.4.3	REDUCCION PVC		
1.1.3.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	und	2
1.1.3.4.4	TAPONES Y NIPLES PVC		
1.1.3.4.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	und	9
1.1.3.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	und	4
1.1.3.4.5	TEE PVC		
1.1.3.4.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	7
1.1.3.4.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	und	18
1.1.3.4.6	VALVULAS DE CONTROL		
1.1.3.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	und	7
1.1.3.5	PRUEBAS HIDRAULICAS		
1.1.3.5.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	2696
1.1.4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA		
1.1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.4.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	725
1.1.4.1.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	435
1.1.4.1.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	725
1.1.4.1.4	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M	m³	261
1.1.4.1.5	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M	m³	261
1.1.4.2	CONEXIONES NUEVAS		
1.1.4.2.1	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm	und	139
1.1.5	CAJAS DE INSPECCION DE AGUA		
1.1.5.1	CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm	und	139
1.1.6	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
1.1.6.1	DISEÑO DE MEZCLA	und	4
1.1.6.2	ESTUDIO DE CANTERAS	und	2
1.1.6.3	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	15
1.1.7	FLETES TERRESTRES		
1.1.7.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	57410.14
1.1.7.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE	bol	512
1.1.7.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE	gbl	27410.14
1.1.7.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE.	m³	12356.1
1.1.8	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES		
1.1.8.1	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gbl	1
1.1.9	LINEA DE ADUCCION		
1.1.9.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.9.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	397
1.1.9.1.2	ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m	397
1.1.9.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.9.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO	m³	428.76
1.1.9.2.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	317.6
1.1.9.2.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	397
1.1.9.2.4	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	127.04
1.1.9.2.5	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	301.72
1.1.9.2.6	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	41.29

1.1.9.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	412.88
1.1.9.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
1.1.9.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	397
1.1.9.4	ACCESORIOS PARA TUBERIA		
1.1.9.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	und	1
1.1.9.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	und	5
1.1.9.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	und	4
1.1.9.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	und	1
1.1.9.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	2
1.1.9.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	und	1
1.1.9.5	VALVULAS		
1.1.9.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm	und	2
1.1.9.6	PRUEBAS HIDRAULICAS		
1.1.9.6.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	397
1.2	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS**		
1.2.1	RED MATRIZ DE DESAGUE		
1.2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	2134
1.2.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2134
1.2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.2.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	478.02
1.2.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	418.26
1.2.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	179.26
1.2.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	119.5
1.2.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	4268
1.2.1.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1707.2
1.2.1.2.7	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2134
1.2.1.2.8	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	597.52
1.2.1.2.9	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	1536.48
1.2.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	80.03
1.2.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	80.03
1.2.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
1.2.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	2134
1.2.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS		
1.2.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	2134
1.2.2	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGÜE		
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	1112
1.2.2.2	EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M	m³	700.56
1.2.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	667.2
1.2.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1112
1.2.2.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM	und	139
1.2.2.6	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	233.52
1.2.2.7	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	400.32
1.2.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	93.41
1.2.2.9	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	93.41
1.2.3	BUZONES		
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	74.88
1.2.3.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	71.21

1.2.3.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	32.91
1.2.3.4	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	313.44
1.2.3.5	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	74.88
1.2.3.6	SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2	m²	7.49
1.2.3.7	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	gbl	18202.55
1.2.3.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	1446.18
1.2.3.9	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	204.75
1.2.3.10	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	343.05
1.2.3.11	ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	und	139
1.2.3.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	139
1.2.3.13	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	89.15
1.2.3.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	89.15
1.2.4	CAJAS DE INSPECCION DE DESAGÜE		
1.2.4.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm	und	139
1.2.5	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD		
1.2.5.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	25
1.2.6	FLETES TERRESTRES		
1.2.6.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	45216
1.2.6.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO	bol	5169
1.2.6.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	gbl	45216
1.2.6.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m³	816.91
1.3	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION PLUVIAL**		
1.3.1	RED MATRIZ DE AGUA PLUVIAL		
1.3.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1441.41
1.3.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	1441.41
1.3.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	851.53
1.3.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82
1.3.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82
1.3.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	243.29
1.3.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	1297.27
1.3.1.2.6	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA	m	144.14
1.3.1.2.7	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1153.13
1.3.1.2.8	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1441.41
1.3.1.2.9	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	403.59
1.3.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	230.63
1.3.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	230.63
1.3.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
1.3.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	1441.41
1.3.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS		
1.3.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	1441.41
1.3.2	BUZONES		
1.3.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	64.8
1.3.2.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	58.58
1.3.2.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	3.25
1.3.2.4	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS.	und	3.25
1.3.2.5	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	260.35
1.3.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	64.8
1.3.2.7	SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2	m²	13.02

1.3.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	gbl	5892.91
1.3.2.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	260.35
1.3.2.10	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	92.61
1.3.2.11	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	23.61
1.3.2.12	ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	und	45
1.3.2.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	45
1.3.2.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	81.35
1.3.2.15	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	81.35
1.3.3	SUMIDEROS		
1.3.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	53.46
1.3.3.2	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m³	85.54
1.3.3.3	REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	53.46
1.3.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.	m³	102.65
1.3.3.5	ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA	m³	102.65
1.3.3.6	ACERO DE REFUERZO f'y=4200kg/cm2	gbl	2760.7
1.3.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO	m²	521.53
1.3.3.8	CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO	m³	44.49
1.3.3.9	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO	m²	307.15
1.3.3.10	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA	m²	37.77
1.3.4	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD		
1.3.4.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	10
1.4	**EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL**		
1.4.1	TALLER DE SENSIBILIZACION		
1.4.1.1	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD"	und	2
1.4.1.2	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS"	und	2
1.4.1.3	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE "	und	2
1.4.1.4	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"	und	2
1.4.1.5	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS"	und	2
1.4.1.6	CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION	und	139
1.4.2	PROMOCION Y DIFUSION		
1.4.2.1	DIFUSION TELEVISIVA	mes	12
1.4.2.2	DIFUSION RADIAL	mes	2

Fuente: Elaboración propia

1.8. Cuadro Resumen De Presupuesto De Obra

A continuación de muestra el resumen de presupuesto de obra:

Ilustración 6
RESUMEN DE PRSUPUESTO DE OBRA

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO
PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI
FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"					2518050.2
1.1	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE					884792.82
1.2	ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS					1031320.23
1.3	ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION PLUVIAL					512879.75
1.4	EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL					89057.4

COSTOS DIRECTO		2518050.2
GASTOS GENERALES	18.52423%	466449.49
GASTOS DE INSPECCION	5.84913%	147284
ELAB. EXPEDIENTE TECNICO	4.31349%	108615.92
LIQUIDACION DE OBRA	2.19018%	55149.72
PRESUPUESTO TOTAL		3295549.33

[Son: Tres millones dos cientos noveinta y cinco mil quinietos cuarenta y nueve con 33/100 nuevos soles]

Fuente: Elaboración propia

1.9. Modalidad de Ejecución

La Modalidad de ejecución será por administración directa.

1.10. Plazo de Ejecución de la obra

El plazo de ejecución se ha estimado en 12 meses (365 días calendarios)

CAPÍTULO 2: INGENIERIA BASICA DEL PROYECTO

2.1. Estudio Topográfico

2.1.1. Generalidades

El estudio topográfico es indispensable en todo proyecto de ingeniería, donde se determina las características morfológicas del terreno (control planimétrico y altimétrico). Por lo cual el levantamiento topográfico se realizó con la mayor precisión posible, evitando errores planimétricos y altimétricos, para que el procesamiento de datos tenga la mayor fidelidad posible.

Para el presente proyecto se utilizó como equipo la estación total; la cual tiene la capacidad de obtener datos de relieve terrestre. Una vez concluida la presente etapa, se debe lograr la elaboración de un plano topográfico en el cual figuran curvas de nivel, representación de las viviendas, ubicación de los riachuelos, etc.

2.1.2. Escalas

La escala (E) es la relación de una distancia representada sobre el papel (Dp) y su medida real en el terreno (Dt).

$$\frac{1}{E} = \frac{D_p}{D_t}$$

La escala (E) se determina de tal manera que el elemento más pequeño sea visible sobre el plano

2.1.3. Objetivos y Alcances

Los objetivos y alcances del levantamiento topográfico están orientados específicamente a recopilar información precisa y detallada del terreno y su entorno, con esto se realizará el diseño y la construcción adecuada de las infraestructuras relacionadas con el

proyecto planteado, como la red de suministro de agua potable, redes de alcantarillado y drenaje pluvial.

Objetivos:

- Recopilar datos precisos sobre la configuración del terreno, incluyendo altitudes, pendientes, cauces de agua y otros elementos que puedan influir en el diseño y la construcción del proyecto.
- Establecer un sistema de coordenadas que permitan ubicar con precisión las infraestructuras del proyecto en relación con el entorno y con otros elementos existentes, como edificaciones, caminos, carreteras, redes de servicios públicos, entre otros.

Alcance Del Estudio:

- Se realizo el levantamiento topográfica preciso y detallado del área de estudio, utilizando equipos como la estación total, el GPS, para obtener datos tridimensionales del terreno.
- Con los datos obtenidos de campo se realizó los planos topo gráficas y perfiles que representan la configuración del terreno, con curvas de nivel, puntos de referencia, cauces de agua y otros elementos relevantes.

2.1.4. Reconocimiento de Campo

El reconocimiento de campo se realizó para la evaluación y delimitación de la zona del ámbito de influencia del proyecto. Esta información es crucial para establecer las rutas y los puntos de referencia iniciales para realizar los trabajos topográficos en el terreno donde está ubicado el proyecto.

Para lo cual se hizo el recorrido por toda el área de influencia del proyecto, para:

- Localizar los puntos (BMs) que pudieran servir como referencia para orientar la ubicación precisa del proyecto.

- Identificar el área de influencia del proyecto.
- Reconocer las vías de acceso disponibles para facilitar la movilización dentro del área de influencia del proyecto.
- Determinar la ubicación preliminar de las estructuras proyectadas de los componentes del proyecto (Sistema de agua potable, Alcantarillado sanitario y Drenaje pluvial).

2.1.5. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico se realizó para determinar la posición relativa de puntos en la superficie terrestre. Este trabajo consiste en obtener las distancias verticales y horizontales y ubicar puntos de control. A partir de estos datos y mediante cálculos matemáticos, se elaborarán los planos topográficos,

El levantamiento topográfico comprenderá las siguientes dos etapas:

1. Trabajos de campo, donde se realizó la toma directa de datos, con los instrumentos topográficos.
2. Trabajos de gabinete, donde se procesaron y analizaron los datos recopilados utilizando softwares como Microsoft Excel 2010 y AutoCAD 2D y AutoCAD Civil 3D para elaborar los planos topográficos finales.

- **Procedimiento del Levantamiento Topográfico**

Para realizar un levantamiento topográfico se procedió con el levantamiento topográfico empleando el método RTK con el GPS diferencial, partiendo del punto conocido se procedió la colocación de los BMs de control en diferentes partes de la zona del proyecto para luego proceder con los puntos de relleno, así obtener toda la información necesaria de la topografía y del relieve del terreno, cada estructura de interés, los registros de agua y desagüe, para una representación fidedigna a detalle tanto en planimetría como en altimetría.

Tabla 25

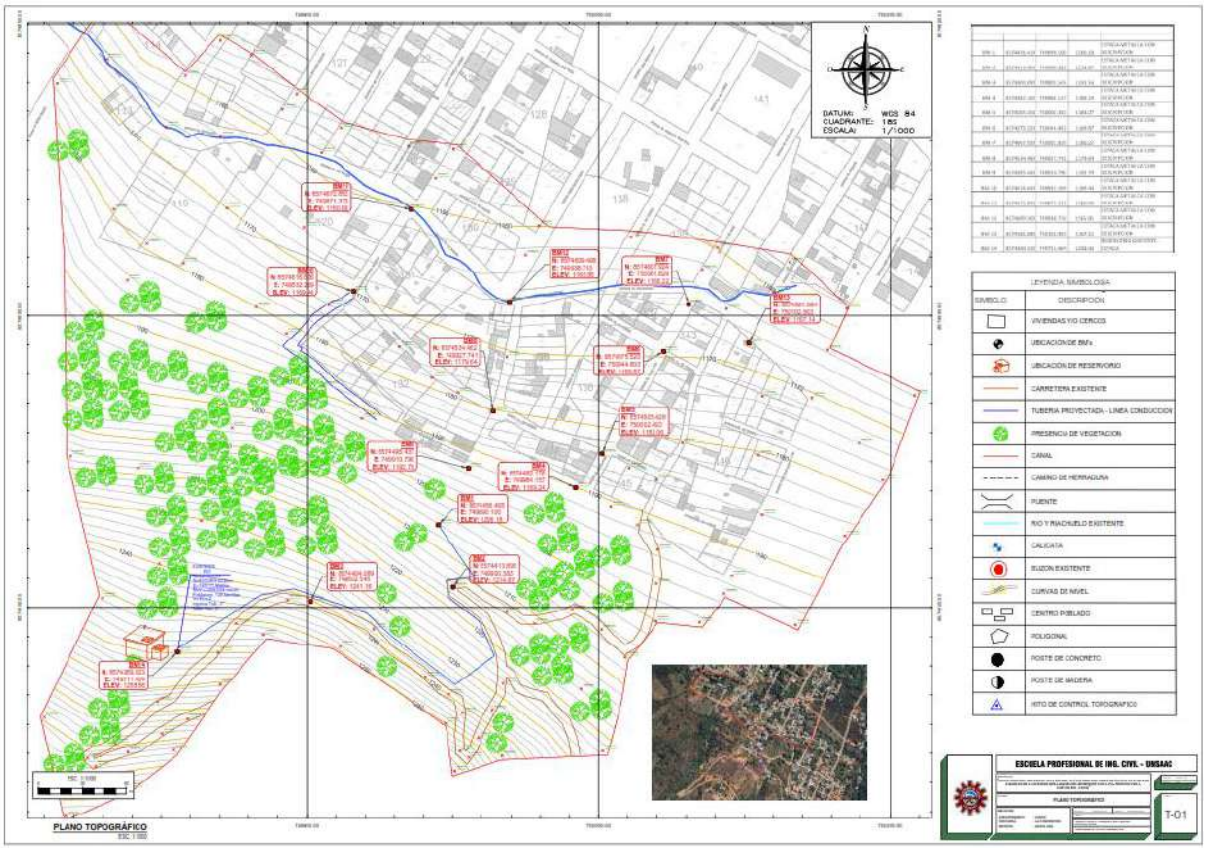
Punto de Control en el Levantamiento Topográfico

PUNTOS DE CONTROL WGS 84 ZONA 18 SUR			
Punto	**Este**	**Norte**	**Elevación**
BM1	8574456.41	749890.1	1206.184
BM2	8574413.9	749900.383	1214.874
BM3	8574404.09	749802.545	1241.161
BM4	8574482.18	749984.157	1189.243
BM5	8574505.43	750002.493	1183.065
BM6	8574575.52	750044.803	1169.869
BM7	8574607.92	750061.829	1166.224
BM8	8574534.46	749927.741	1179.636
BM9	8574495.44	749910.79	1192.793
BM10	8574616.64	749832.269	1169.442
BM11	8574672.85	749871.373	1160.092
BM12	8574609.5	749938.71	1165.849
BM13	8574581.08	750102.903	1167.145
BM14	8574369.52	749711.404	1258.564

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7

Distribución de los puntos de control.



Fuente: Elaboración propia

- **Método de Radiación**

Es un método empleado para determinar los puntos de relleno y para luego proceder calcular la superficie con los datos obtenidos en campo. para el proyecto, se procedió a instalar la estación total donde se puso estacas en los puntos de control para empezar a radiar alrededor de todo el terreno.

Para llevar a cabo este trabajo topográfico, se utilizó una Estación Total, con 04 prismas, 04 porta prismas, radios, wincha, estacas, clavos y pintura roja.

2.1.6. Resultados del estudio topográfico

- **Área de la zona del proyecto**

El sector Sarahuasi cuenta con un área total de 30,779.98m2 y un área útil de 17104.98 m2 sobre las cuales se proyectan 139 lotes para uso de vivienda con un área promedio de 183.3

m2 por vivienda; estos forman las manzanas la que permite delimitar las calles sobre las cuales se proyectará las redes de agua potable y alcantarillado.

Tabla 26
Cuadro de Áreas de la Zona del Proyecto

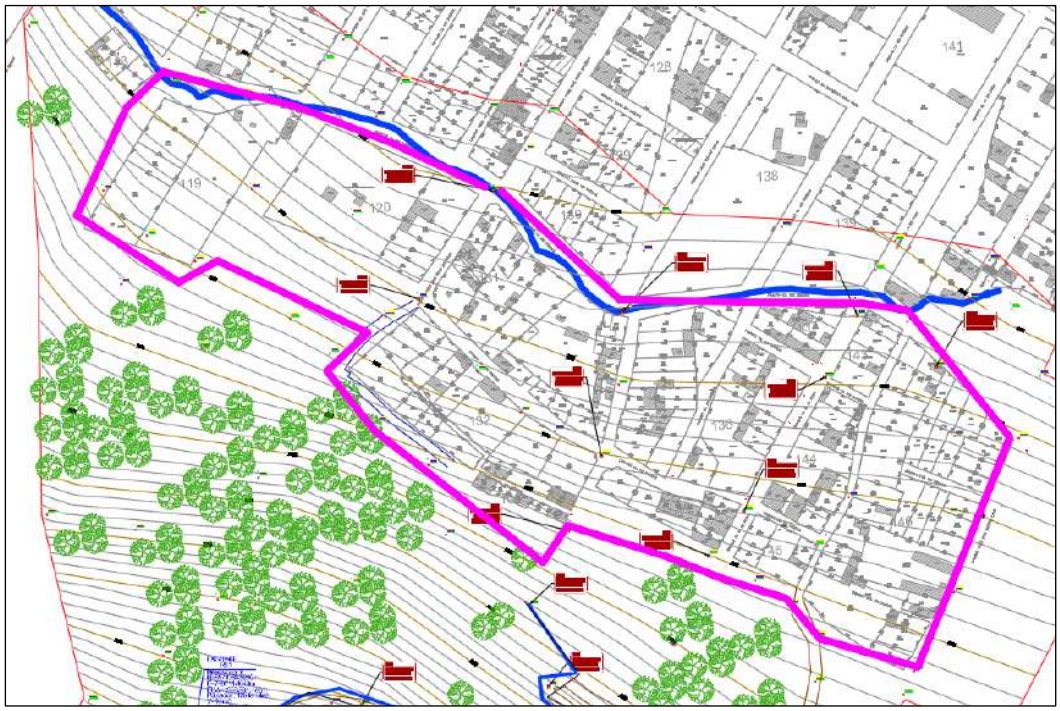
RESUMEN DE AREAS			
Descripción	**Cantidad**	**Unidad**	**%**
ÁREA DE SANEAMIENTO	63621.43	m2	31.61%
AREA DE OBRAS	11938.26	m2	5.92%
AREAS DE VEGETACION	125,778.5	m2	62.47%
AREA TOTAL DE INFLUENCIA		201338.19	100%

Fuente: Elaboración propia.

- **Perímetro.**

El perímetro total del sector Sarahuasi será de 1296.50 m.

Ilustración 8
Plano de Área y Perímetro de la Zona del Proyecto.

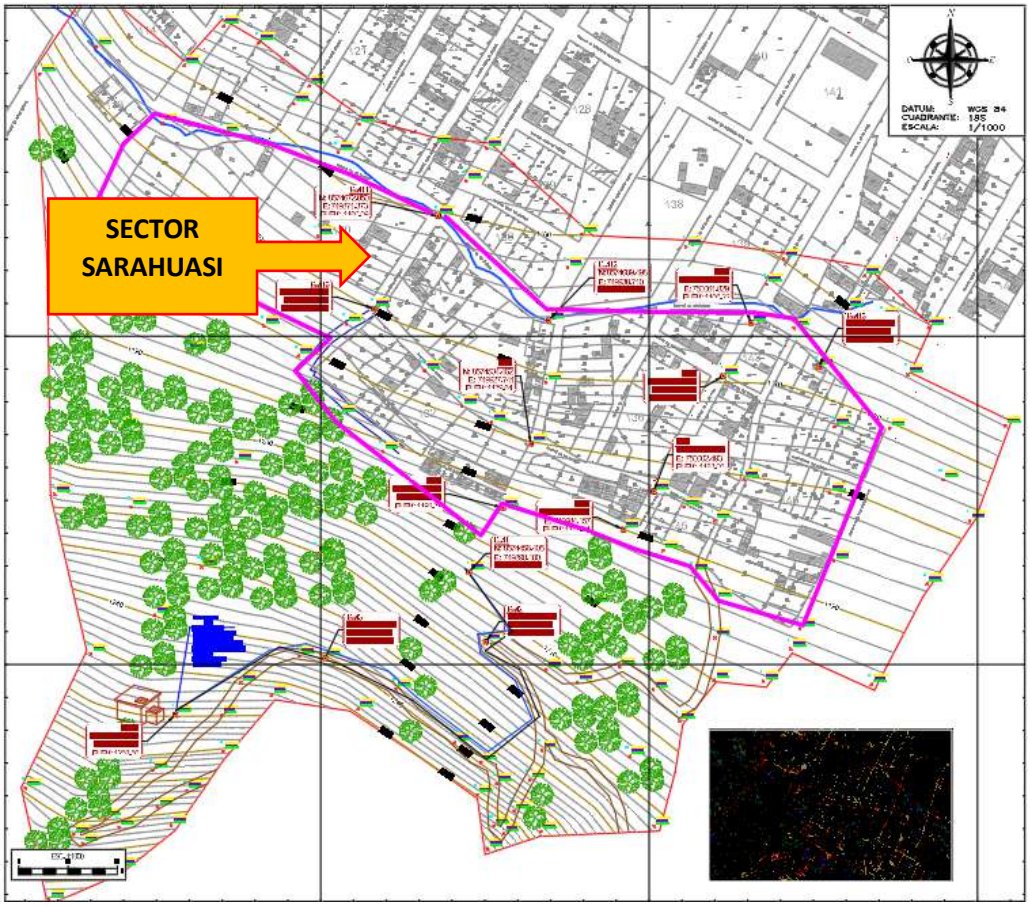


Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de las curvas de nivel se hizo uso del programa AutoCAD Civil 3D, representando las curvas menores cada 2 m y las curvas mayores cada 10m, teniendo una representación del terreno sobre las cuales se proyectarán el sistema de agua potable, el sistema de alcantarillado y los elementos hidráulicos afines al proyecto.

Ilustración 9

Curvas de Nivel y Extensión del Levantamiento Topográfica.



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Estudio de Mecánica de Suelos

2.2.1. Generalidades

2.2.1.1. Objetivos del estudio

El Estudio de mecánica de Suelos sirve para determinar el conjunto de características que permitirá obtener una concepción razonable del comportamiento mecánico del suelo en estudio. En consecuencia, a partir de ello, un diseño que garantice la estabilidad y permanencia de las obras del presente proyecto y para promover la utilización racional de los recursos.

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos, de acuerdo con los requerimientos del proyecto denominado "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO", cuenta con un área total de lotes de 9987.45 m², en el terreno con un área de influencia de 201338.19 m².

El estudio tiene como base el conocimiento integral de los suelos de la zona, características y antecedentes del proyecto y la exploración geotécnica. Su objetivo es cuantificar las propiedades geo mecánicas del suelo. El estudio de suelos se ha efectuado por medio de un programa de exploraciones que incluyen los trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas "a cielo abierto", ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y deformación y la agresividad química de sus componentes, labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Recopilación de información.
- Ubicación y ejecución de calicatas.

- Toma de muestras alteradas e inalteradas.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico.
- Análisis de la cimentación.
- Agresividad del suelo al concreto de la cimentación
- Conclusiones y recomendaciones.
- Referencias.

2.2.1.2. Normatividad

- Suelos y cimentaciones.	NTP E.050
- Análisis granulométrico por tamizado.	ASTM D422
- Límites de Atterberg.	ASTM D4318
- Contenido de humedad.	ASTM D2216
- Ensayos químicos.	ASTM D3234

2.2.1.3. Ubicación y acceso

2.2.1.3.1. Ubicación

El área del presente estudio se encuentra ubicada políticamente en el Distrito de Santa Ana, perteneciente a la Provincia de la Convención, ubicada en el Departamento del Cusco, Región Cusco.

El proyecto está comprendido en las coordenadas UTM: 8575727.84 S y 749522.07 E. Acceso del área de estudio

2.2.1.3.2. Accesos

Se puede acceder a la zona del proyecto a parir de la ciudad de Cusco de la siguiente manera: Cusco – Quillabamba por la carretera asfaltada en una longitud total aproximado de 236 Km.

Tabla 27
Acceso del área de estudio

Tramo		Tipo de vías	Distancia
Desde	**Hasta**		
Cusco	Quillabamba	Asfaltada	236 km

Fuente: Elaboración Propia

2.2.1.4. Antecedentes

En el Perú muchas veces se diseñan diversas obras, sin haber realizado un estudio previo de Mecánica de suelos, por esta razón las estructuras que se diseñan muchas veces no cumplen las expectativas estructurales, surgiendo diversos problemas rápidamente, y muchas veces estas estructuras no logran su objetivo durante su vida útil. En tal sentido es de necesidad prioritaria saber que para el diseño de toda Obra Hidráulicas es imprescindible considerar el más mínimo detalle en cuanto a las propiedades físico-mecánicas del suelo, teniendo en cuenta que los parámetros geotécnicos representativos de los suelos no son constantes, y que dependen de diversos factores (modo de deformación, régimen de lluvias, niveles tensionales, presencia de nivel freático, etc.)

2.2.1.5. Condición climática.

La Zona en estudio se encuentra en llano amazónico, con una altura promedio de 1033. m.s.n.m, El clima es tropical, húmedo y cálido temperatura cálida todo el año. La temperatura promedio es de 25 °C, con picos que pueden alcanzar por encima de 30 °C en los días más calurosos. En los meses junio y septiembre son días cálidos y secos, esto lo podemos ver en la tabla N° 1, donde se observa mayor iluminación solar. Las precipitaciones se producen entre los meses de octubre y diciembre. La PP de las lluvias llega a alcanzar 1570 mm, Con vientos fuertes como fenómeno natural, con una dirección nort oeste.

Ilustración 10

Parámetros climáticos promedio de Quillabamba

Parámetros climáticos promedio de Quillabamba [ocultar]

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	29.5	29.3	29.5	31.4	31.1	30.6	30.5	32	29.9	31.9	30.7	29.2	30.5
Temp. media (°C)	23.5	23.5	23.4	24.2	23.4	22.8	23	24.3	23.1	24.8	24.2	23.2	23.6
Temp. mín. media (°C)	17.5	17.7	17.4	17.1	15.7	15	15.5	16.7	16.3	17.8	17.7	17.2	16.8

Fuente: climate-data.org[3]

Fuente: climate-data.org[3]

2.2.1.6. Geología y sismicidad del área en estudio.

2.2.1.6.1. Geología

Se ha utilizado como la base boletín Nº A 127, Geología de los cuadrángulos de Quillabamba y Machu Picchu, hojas: 26-q y 27-q. Elaborado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. A continuación, se describe de forma breve el contexto geológico desde el punto de vista local.

- **Geología local**

En Las unidades litoestratigráficas que afloran en la zona evaluada son depósitos aluviales (Q-al) y alrededores son de origen metamórfico correspondientes a las formaciones San José (Om-sj), Formación Málaga (Oi-m/cct,pz) y Formación Ananea (SD-a), los cuales se encuentran muy fracturados y de moderada a altamente meteorizados. Estas unidades se encuentran cubiertos por depósitos Depósito coluvial y Depósito fluvial (depósito de deslizamiento), que han sido acumulados desde el Pleistoceno hasta la actualidad.

PALEOZOICO - ORDOVÍCICO

Formación Málaga (Oi-m/cct,pz)

Metareniscas cuarzosas gris claras, grano fino, al techo, pizarras esquistosas grises, las areniscas se presentan en forma tabular, en capas.

Grupo San José (Om-sj)

En esta unidad aflora Pizarras negras, competentes, con micas, fractura astillosa, brillo sedoso, ocasionalmente presentan nódulos rellenos de sulfuros, con niveles de metareniscas grises de grano fino ocasionalmente presentan laminación paralela y niveles de limolitas pizarrosas con baja foliación y pirita cúbica, además de micaesquistos, cuarcitas y hornfels.

PALEOZOICO – DEVÓNICO

Formación Ananea (SD-a)

Limolitas gris verdosas, con niveles de pizarras grises, tabulares, contienen micas paralelas a la foliación, algunos niveles se encuentran cortados por diques y sills gris verdosos afaníticos.

CUATERNARIO Depósito coluvial (Q-cl)

Fragmentos polimícticos angulosos y subangulosos en una matriz arenolimosa.

Depósito aluvial (Q-al)

Está conformado por fragmentos polimícticos redondeados y subredondeados en una matriz arenolimosa. El terreno en estudio está asentada en esta superficie.

Depósito fluvial (Q-fl)

Gravas con clastos redondeados y subredondeados soportados en matriz limoarenosa ocurre en márgenes y en la parte central de los ríos formando terrazas fluviales.

- **Geomorfologia**

La caracterización de las unidades geomorfológicas en el área de estudio, se consideraron criterios de homogeneidad litológica montañas en roca sedimentaria y caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en relación a la erosión, denudación y sedimentación, en el siguiente cuadro se detallan las principales unidades geomorfológicas:

Tabla 28
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

ORIGEN	GEOFORMA	AGENTE MODELADO	DESCRIPCIÓN
De carácter tectónico	Montanas	Epirogenesis	Las cuales montana en roca metamórfica, Tienen pendientes bajas (15° a 30°), de formas convexas.
De carácter degradacional y erosional	Valle	Procesos denudativos y erosiónales	Valle en forma u ha sido canalizada por cauce de ríos antiguo, fue cubierto con fines urbanísticos.
De carácter depositacional o agradacional	Llanura aluvial	Quebrada, ríos	Formados de depósitos cuaternarias sedimentada por ríos con pendientes que varían de 0 a 5% como deposito aluvial.

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET

- **Hidrología**

La red hidrográfica principal la conforma la cuenca del río Vilcanota, por la zona de estudio el río Vilcanota tiene un recorrido de dirección norte - sur, por la margen izquierda recibe los aportes del Chuyapi y la quebrada Chaupimayo; por la margen derecha se tiene al río Lúcuma y las quebradas Huallpamayta, Mandor, entre otras de menor extensión. A la altura de la ciudad de Quillabamba el curso del río Vilcanota cambia a una dirección general noreste hasta inmediaciones del poblado de Limonchayoc, donde su recorrido cambia a una dirección oeste; confluye con río Yanatile y forman el río Urubamba.

- **Hidrogeología**

En la evaluación actual de las aguas subterráneas y las características hidráulicas son alimentados de los ríos de Vilcanota, Lúcuma y Chuyapi. Las unidades hidrogeológicas son acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos (permeabilidad media), tipo de

material de conglomerados y grava limosa. En exploración de pozos a cielo abierto en terreno de estudio no se encontró nivel freático.

- **Geodinámica**

Comprende el estudio de todos aquellos agentes, fuerzas internas y externas que actúan en los procesos dinámicos de la tierra, se divide en:

a) Geodinámica Externa:

• Tiene riesgo alto por la erosión fluvial del desborde del río Vilcanota. La terraza en este sector está compuesta por deposito aluvial poco consolidados fáciles de erosionar, de seguir la erosión fluvial, podría afectar a las viviendas que se encuentran al borde de la misma.

• **Medidas correctivas:** para evitar cualquier tipo de erosión fluvial del desborde de los ríos en la zona de estudio se debe hacer desviar cause al otro lado y defensa rivereña con muros.

b) Geodinámica Interna:

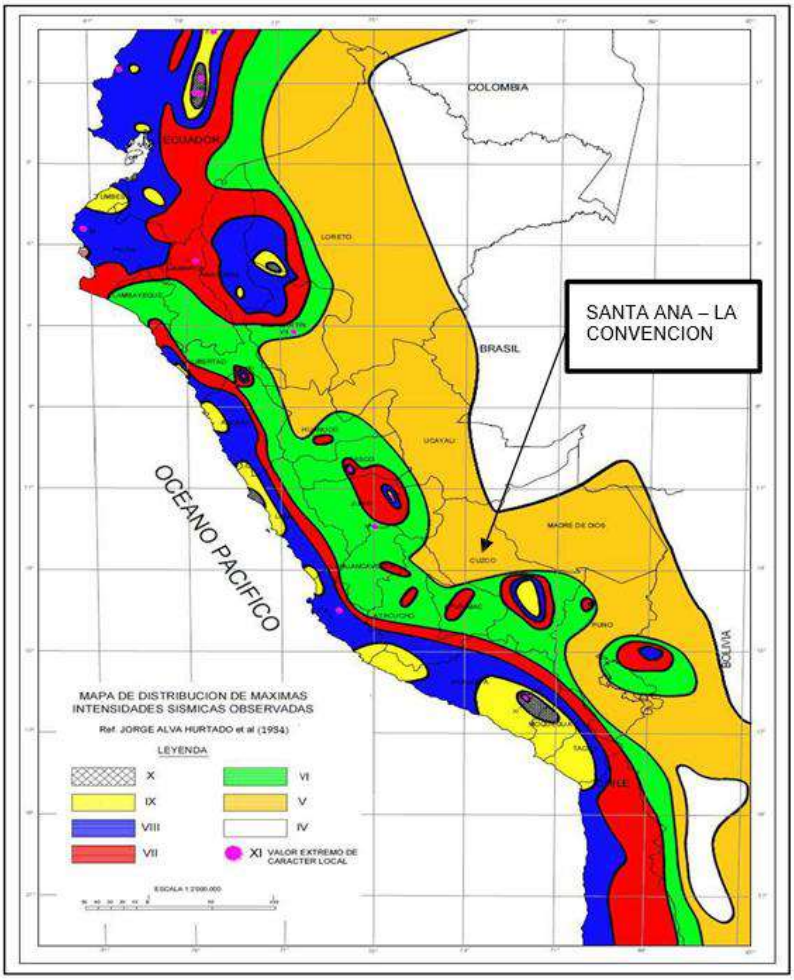
• Riesgo por sismo es riesgo bajo, debido por estar en zona 2 según zonificación sísmica del Perú.

2.2.1.6.2. Sismicidad

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; Se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de Sismicidad (zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como V en la escala Mercalli Modificada.

Ilustración 11

Parámetros de diseño sismorresistente según E.030, del 2019

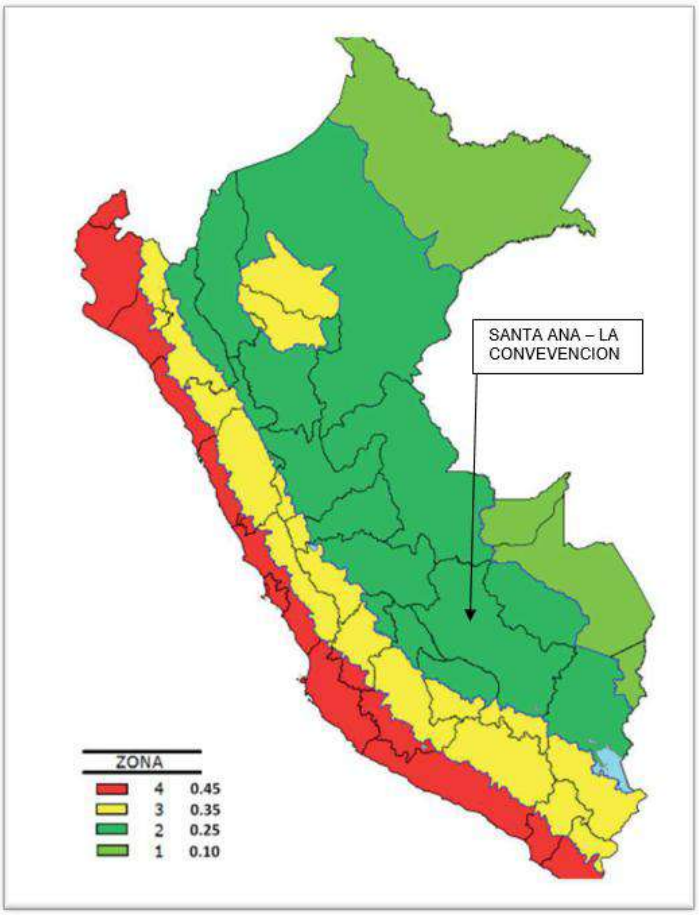


Fuente: NTP E-030

A. Factor de Zona (Z)

La zona de estudio se emplaza en el departamento del Cusco, del territorio nacional en el distrito de Santa Ana, provincia de la Convención. El lugar se encuentra ubicado en la Zona 2, el factor de zona es Z= 0.25 (Mapa 3), con valor de aceleración para 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, (Mapa 4) este valor se tomará en cuenta para el espectro de diseño según la norma E.030,2019.

Ilustración 12
ZONAS SÍSMICAS



Fuente: NTP E-030

B. Tipo de perfil de suelo

Según Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2019), la clasificación del tipo de suelos se realiza en función de velocidad promedio de propagación de ondas de corte de los primeros 30 m del suelo (Vs30), medidos a partir desde el fondo de la cimentación.

Tabla 29
Clasificación de los perfiles de suelo

Perfil	Tipo de Suelo	Vs 30
S_o	Roca dura	>1500
S_1	Roca o suelos muy rígidos	500-1500
S_2	Suelos intermedios	180-500
S_3	Suelos Blandos	<180

S_4	Clasificación basada en el Estudio de Mecánicas de Suelos

Fuente: RNE –E030, 2019

El perfil Tipo S_2 (suelos intermedios) corresponden a suelos, con velocidades de propagación de onda de corte Vs que oscilan entre 180 m/s y 500 m/s incluyéndose los casos en los que se cimenta sobre:

• Arenas arcillosas, granas arcillosas, arenas limosas.

C. Factor de suelo

De acuerdo a las Normas E.030 Diseño Sismorresistente (2019), el factor suelo (S), en función del tipo de perfil de suelo de la zona (S_2) y factor de zona (Z_2), resulta 1.20.

Tabla 30

Valores de factor suelo

Factor de Suelo "S"				
SUELO ZONA	S_o	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

Fuente: RNE –E030, 2019

D. Periodo TP y TL

De acuerdo la Norma E0.30 Diseño Sismorresistente 2019, los periodos predominantes del perfil de suelo de la zona de estudio son: TP(S)=0.6 s, TL(S)=2.0s.

Tabla 31

Valores de periodo TP y TL

Factor de Suelo "S"				
	Perfil de Suelo			
	S_o	S_1	S_2	S_3
T_P	0.30	0.4	0.6	1.0
T_L	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: RNE –E030, 2019

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación, suelos muy rígidos, con velocidades de propagación de ondas de corte Vs entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos que se cimentas sobre arena densa, gruesa a mediana.

Según los dataos obtenidos se recomienda adoptar en los Diseños Sismo - Resistentes, los siguientes parámetros:

Factor de zona 2 : Z=0.25

Factor de ampliación del suelo : S_2=1.20

Periodos de los espectros : TP(s) =0.60 seg.

: TL(s) =2.00 seg.

2.2.2. Requerimientos del proyecto

2.2.2.1. Del terreno a explorar

A) Acceso del área de estudio

Se puede acceder a la zona del proyecto a parir de la ciudad de Cusco de la siguiente manera: Cusco – Quillabamba por la carretera asfaltada en una longitud total aproximado de 236 Km.

Tabla 32
Acceso del área de estudio

Tramo		Tipo de vías	Distancia
Desde	**Hasta**		
Cusco	Quillabamba	Asfaltada	236 km

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2.2. De la obra

• A) Movimiento de tierra

Para el desarrollo del EMS se han realizado movimientos de tierra consistentes en la excavación de (11) calicatas con una profundidad de 3.00m.

• B) Tipo de edificación

Para los fines de la determinación del Programa de Exploración Mínimo (PM) del EMS, las edificaciones son calificadas, según la ilustración 13, donde I, II, III y IV designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la exploración de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el I más exigente que el II, este que le III y este que el IV.

Ilustración 13

Tipo de edificación u obra para determinar el número de puntos de calicatas

CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NUMERO DE PISOS (Incluidos los Sótanos) ≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
A PORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y/O MURO DE ALBAÑILERIA	< 10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERIA	< 12	II	I	-----	-----
BASES DE MAQUINAS SIMILARES	Cualquiera	I	-----	-----	-----
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I
* Cuando la distancia sobrepasa lo indicado, se califica en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES	≤ 9 m de altura	II	> 9 m. de Altura	I	
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	III				
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS	IV				

Fuente: Norma Técnica E 050 “Suelos y cimentaciones”

Para el EMS se han determinado que la edificación es de tipo IV

2.2.3. Exploración de suelos

El programa de exploración de campo aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un EMS, siempre y cuando cumplan las condiciones dadas en el Articulo 11.

2.2.3.1. Condiciones de frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- Existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades. SI
- Existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación. SI
- El tipo de edificación (Tabla N° 13) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros. SI
- El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros. SI
- Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial. SI
- La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros. SI

2.2.3.2. Número de puntos a investigar

El número de puntos de investigación se determina en la tabla 6 de la norma técnica E-050 “suelos y cimentaciones”.

Ilustración 14
Número de puntos de exploración.

TIPO DE EDIFICACIÓN	NUMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (n)
I	uno por cada 225 m2 de área techada del primer piso
II	uno por cada 450 m2 de área techada del primer piso
III	uno por cada 900 m2 de área techada del primer piso
IV	uno por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas.
Habilitación urbana para Viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habilitar

Fuente: Norma Técnica E 050 "Suelos y cimentaciones"

2.2.4. Investigaciones de campo

2.2.4.1. Trabajos de Campo.

Para los fines propuestos, se realizaron los siguientes:

2.2.4.2. Calicatas o Pozos de Exploración

Se realizaron (11) calicatas o pozos de exploración "a Cielo Abierto", designados como C-1 a C-11, las cuales fueron ubicadas convenientemente y con profundidades suficientes de acuerdo a los ensayos a realizar. Este sistema de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

Tabla 33
Cuadro de calicatas y profundidades

CALICATA	PROFUNDIDAD	FINES
C-1	1.50	Reservorio
C-2	1.50	Línea de Conducción
C-3	1.50	Línea de Distribución
C-4	1.50	Línea de Distribución
C-5	1.50	Línea de Distribución
C-6	1.50	Línea de Distribución

C-7	1.50	Línea de Distribución
C-8	1.50	Línea de Distribución
C-9	1.50	Línea de Distribución
C-10	1.50	Línea de Distribución
C-11	1.50	Línea de Distribución

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15
Determinación de altura de calicatas



Fuente: Elaboración propia

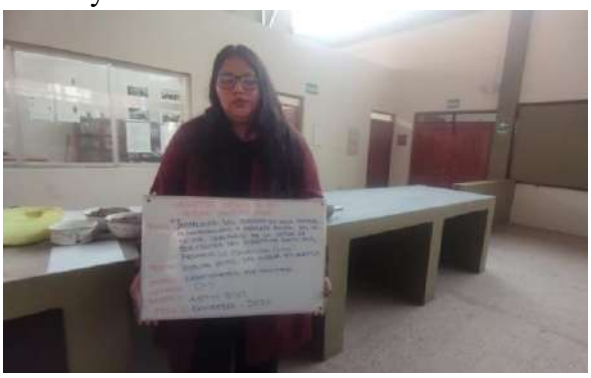
2.2.4.3. Muestreo y Registro de Exploración

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los estratos atravesados en cada calicata suficiente como para realizar los ensayos de identificación y clasificación. Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de exploración, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color humedad, plasticidad, etc.

2.2.5. Ensayos de laboratorio

Los ensayos de suelos en laboratorio, tienen como objeto identificar y clasificar el material conforme a sus propiedades físico - mecánicas estableciendo criterios de control sobre la muestra siguiendo las normas y procedimientos de la American Society For Testing and Materiales (A.S.T.M) y de la A.A.S.H.T.O

Ilustración 16
Ensayos de clasificación de suelos



Fuente: Elaboración propia – Laboratorio UNSAAC

Ilustración 17
Ensayos de clasificación de suelos



Fuente: Elaboración propia – Laboratorio UNSAAC

2.2.5.1. Ensayos Estándar

2.2.5.1.1. Ejecución de los Ensayos de Laboratorio

Aunque un examen visual de las muestras de suelo obtenidas en los sondeos de exploración puede dar una imagen preliminar de las condiciones del suelo, el estudio de los resultados de las pruebas o ensayo de laboratorio aclara esa imagen y permite analizar las condiciones del suelo basándose en condiciones reales

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216)

Consiste en determinar la cantidad de agua contenida en una porción de suelo actual del terreno, expresada en porcentaje.

Objetivo: establecer el método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

Aparatos

- **Horno de secado:** horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener

una temperatura de 110 ± 5 ºC.

- **Balanza:** De 0.01 gr para muestras de menos de 200g y de 0.1g para muestras más de 200g.
- **Recipientes:** Recipientes apropiados fabricados de material resistente a la corrosión, y al cambio de peso cuando es sometido a enfriamiento o calentamiento continuo, exposición a materiales de PH variable, y a limpieza.
- **Muestra:** las muestras serán preservadas y transportadas de acuerdo a la norma ASTM D 4220-89. Las muestras alteradas se almacenarán en bolsas plásticas de tal manera que se prevenga o minimice la perdida de humedad de la muestra.

Procedimiento: para los contenidos de humedad se determina de acuerdo a lo siguiente.

- Determinar y registrar el peso de la tara limpia.
- Seleccionar la cantidad necesaria en la tara antes pesada.
- Colocar el espécimen húmedo en la tara y colocar la tapa asegurada en su posición
- Determinar el peso de la tara mas el material húmedo usando una balanza seleccionada de acuerdo al peso del espécimen.

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

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

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.

Análisis Granulométrico por Tamizado (NORMA ASTM D422)

El análisis granulométrico de un suelo consiste en separar y clasificar por tamaños los granos que lo componen. A partir de la distribución de los granos en un suelo, es posible formarse una idea aproximada de otras propiedades del mismo. La granulometría se determinó por medio del análisis mecánico, segregando la muestra íntegra por una serie de mallas, que definen el tamaño de la partícula.

Objetivo: determinar la distribución del tamaño de partículas utilizando tamices normados.

Apartados

Tamices o mallas: se tienen las diferentes mallas como son: de acuerdo a la norma.

Ilustración 18
TAMICES Y ABERTURA EN MM

TAMICES	ABERTURA
ASTM	mm
4"	100
3"	75
2"	50
1 1/2"	37.5
1"	25
3/4"	19
3/8"	9.5
No4	4.75
No10	2
No20	0.850
No40	0.425
No60	0.250
No100	0.150
No200	0.075
BASE	_

DESCRIPCIÓN	UND
CALICATA	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
GRANULOMETRIA	
Tamizado manual	Gr.

Fuente: Elaboración Propia

Recipientes o taras: de material resistente a la corrosión, deben tener tapas que cierren bien, para evitar perdida de humedad de muestras

Balanza: una balanza de sensibilidad de 0.01g.

Estufa: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 ºC. para secar la muestra.

Muestra: en suelos arenosos, la cantidad mínima requerida debe ser de 115g de material que pase o no por el tamiz Nº 10 (2mm), en suelos limosos o arcillosos, esta cantidad mínima debe ser 65g.

- Procedimiento:
- Se seca las muestras a temperatura ambiente.
- Cuarteado de la muestra seca.
- Se pesa la porción de muestra secada al aire y se anota este valor.
- La muestra se lava para eliminar el material fino, se seca y se pesa anotándose este valor como el peso del material.
- Esta se pasa a través de los tamices, y se anota el peso retenido en cada uno de ellos.

Los datos se introducen a los formatos Excel y se determina el tipo de suelo.

LIMITES DE CONSISTENCIA

Los límites de consistencia de un suelo están referidos a la cantidad de agua contenido en la muestra y su consistencia.

Limite Liquido (NORMA ASTM D4318).-

Fija el contenido de agua (expresado en porcentaje de peso seco) que debe tener un suelo remedado para que una muestra del mismo, en que se haya practicado una ranura de dimensiones estándar, al someterla al impacto de 25 golpes bien definidos, se cierre sin resbalar en su apoyo.

Objetivo: es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico

Aparatos

Recipiente para almacenaje: una vasija de porcelana de 115mm de diámetro aproximadamente.

Cuchara de Casagrande: es un aparato consistente en una taza de bronce con sus accesorios.

Recipientes o taras: de material resistente a la corrosión, deben tener tapas que cierren completamente, para evitar pérdidas de humedad.

Balanza: una balanza de sensibilidad de 0.01g.

Estufa: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 ºC. para secar la muestra.

Materiales

Espátula: de hoja flexible de unos 75 a 100mm de longitud y 20mm de ancho aproximadamente.

Insumos

Pureza del agua: se utilizó agua destilada

Muestra: se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150g a 200g de material pasante el tamiz (Nº 40).

Procedimiento

- Colocar la muestra seleccionada de 150g, en el recipiente de almacenaje.
- Agregar agua 15ml inicialmente.
- Mezclar hasta que sea homogéneo.
- Colocar en el equipo de Casagrande.
- Utilizar el acanalador y cortar la ranura.
- Levantar la base de la copa a una altura de 1cm y encender el equipo hasta que las dos mitades del suelo estén en contacto en la base de la ranura.
- Con una espátula recoger la muestra juntada.

- Colocar en la tara pesar y poner en el horno.
- Seguidamente aumentar agua destilada entre 1ml a 3ml por cada prueba.

Ilustración 19

Unidades del Limite Liquido

DESCRIPCIÓN	UND
CALICATA	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
LIMITE LIQUIDO	
Grado de humedad en su límite liquido	%

Fuente: Elaboración Propia

Limite Plástico (NORMA ASTM D4318).-

Fija el contenido de agua con el que comienza a agrietarse un rollo formado con el suelo, de aproximadamente de 3.2 mm de diámetro, al rodarlo con la mano sobre una superficie lisa, no absorbente que puede ser una placa de vidrio.

Objetivo: determinar en el laboratorio el limite plástico y el calculo de índice de plasticidad (I.P.).

Aparatos:

Espátula: de hoja flexible, de unos 75 a 100mm de longitud y 20mm de ancho.

Recipiente: de porcelana o similar.

Balanza: con aproximación a 0.01g.

Horno: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 ºC. para secar la muestra.

Superficie de rodadura: comúnmente se utiliza un vidrio grueso esmerilado.

Muestra: se toma aproximadamente de 20g a 50g de muestra.

Procedimiento

- se toma 20g de la muestra que pase el tamiz (Nº 40), preparado para el ensayo de limite líquido.
- se amasa con agua hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo.
- Se toma una porción de 1.5g a 2.0g de dicha esfera como muestra para el ensayo.
- luego hacer tiras de 6 gramos y diámetro de 3mm hasta que sea fracturado, pesarlo y colocarlo al horno.

Ilustración 20

Unidades del Limite plástico

DESCRIPCIÓN	UND
CALICATA	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
LIMITE PLASTICO	
Grado de humedad en su límite plástico	%

Fuente: Elaboración Propia

Índice de plasticidad (NORMA ASTM D4318).-

Es la diferencia en porcentaje, que hay entre el límite líquido y el límite plástico del suelo.

$$IP = LL - LP$$

Clasificación de Suelos

Se aplicaron los métodos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS y AASHTO .

La clasificación SUCS, los suelos se designan por símbolos de grupo, el símbolo de cada grupo consta de un prefijo que es inicial de los nombres ingleses de los suelos y los sufijos denotan subdivisiones de grupos.

La clasificación AASHTO describe un procedimiento para clasificar suelos en siete grupos, basado en las determinaciones de laboratorio de granulometría, limite liquido e índice de plasticidad. La evaluación en cada grupo se hace mediante un índice de grupo, el cual se calculará por la formula empírica:

$$IG=(F-35)\ (0.2+0.005(LL-40))+0.01\ (F-15)\ (IP-10)$$

A continuación, se presenta el registro de la clasificación de las diversas calicatas aperturadas a cielo abierto; así como los resultados del laboratorio.

Tabla 34
RESULTADOS DEL ENSAYO

UBICACIÓN CALICATAS	CALICATAS	MUESTRA	LADO:	Prof. (m)	Granulometria % Que Pasa							LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION		% DE
					1"	3/8"	No. 4	No. 10	No.40	No. 100	No. 200	LL	LP	IP	AASHTO	SUCS	
CARRETERA DEL SECTOR SARAHUASI	C-1	M-1	Eje	1.50	97.82	72.12	51.11	29.88	2.23	1.21	0.61	22.99	19.09	3.9	A-a1	GP-GC	8.04
CALLE MARCOS MATOS	C-2	M-1	Eje	1.50	97.89	73.18	52.71	32.16	5.4	1.57	0.59	21.99	18.4	3.59	A-a1	GC	8.06
CALLE MARCOS MATOS	C-3	M-1	Eje	1.50	97.89	73.03	52.7	32.15	5.4	1.57	0.59	21.25	17.96	3.29	A-a1	GP-GC	7.53
CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS	C-4	M-1	Eje	1.50	97.95	73.71	51.36	31.33	5.26	1.53	0.57	21.08	18.52	2.56	A-a1	GC	7.96
CALLE GUSTAVO VALCARCEL	C-5	M-1	Eje	1.50	97.85	72.12	52.67	31.68	5.51	1.6	0.6	20.9	18.8	2.1	A-a1	SC-CL	7.78
CALLE 20 DE JUNIO	C-6	M-1	Eje	1.50	97.9	73.92	52.52	32.04	5.38	1.56	0.58	21.37	17.99	3.38	A-a1	GC	6.97
CALLE JOSE GABRIEL COSIO	C-7	M-1	Eje	1.50	97.89	72.73	52.77	32.19	5.4	1.57	0.59	20.83	18.12	2.71	A-a1	GC-SC	7.21
CALLE CESAR CALVO	C-8	M-1	Eje	1.50	97.89	72.99	52.48	31.9	4.99	1.57	0.59	22.11	18.63	3.48	A-a1	GC-GM	7.88
CALLE CRUZ DEL SUR	C-9	M-1	Eje	1.50	97.91	73.29	53.16	32.07	5.34	1.55	0.58	21.55	18.47	3.08	A-a1	GC	7.71
CALLE FINLANDIA	C-10	M-1	Eje	1.50	97.89	73.28	52.92	32.33	5.54	1.7	0.59	21.49	18.01	3.48	A-a1	GC	7.28
CALLE CRUZ DEL SUR	C-11	M-1	Eje	1.50	97.85	72.99	52.68	32.13	5.39	1.57	0.59	21.66	18.77	2.89	A-a1	GC-GM	7.38

Fuente: Elaboración propia

CLASIFICACION DE MATERIALES DE LAS CALICATAS A CIELO ABIERTO

El siguiente es el sustento descriptivo de los diferentes materiales de las calicatas aperturadas a cielo abierto a lo largo del tramo en estudio.

EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO

Como material suelto, se considera los materiales flojos inconsolidados tales como las arenas, gravas con material hasta los 12” de diámetro, suelos arcillosos, arena arcillosas tierras vegetales secas y húmedas y en general todos los materiales que pueden ser removidos a mano, con excavadora, o con equipos de movimiento de tierra sin escarificador.

PROGRAMA DE PERFORACIONES

Clasificación de los suelos: Determinadas las características de los suelos, según las consideraciones anteriores, se podrá estimar con suficiente aproximación el comportamiento de los suelos, especialmente con el conocimiento de la granulometría, plasticidad e Índice de grupo y luego realizar la clasificación de suelo. Esta clasificación permite predecir el comportamiento aproximado de los suelos que contribuirá delimitar los sectores homogéneos desde el punto de vista geotécnico. Una vez clasificado los suelos por el sistema AASHTO y SUCS, se elaboró el perfil estratigráfico para cada sector homogéneo a partir del cual se determinó los parámetros del suelo que inciden en el diseño, A continuación, se muestra el cuadro de clasificación de materiales.

CONFORMACION DEL SUELO

En base a los trabajos de campo realizados recientemente y a la información recopilada de las calicatas realizadas del estudio de suelos con fines de cimentación de las tuberías de la línea de conducción de la obra: “INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO” en la cual se realizaron 11 calicatas, el subsuelo en todo el área en estudio está conformado por depósitos eólicos mayormente por arenas arcillosas con grava (SC-SM) ó gravas arcillosas con arena (Gc) de compacidad que varía de poco suelto a firme en algunos sectores, de color que marrón claro, poco húmedo, plástico. No se encontró la presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

Perfil del suelo

El perfil del suelo registrado en la calicata hasta la profundidad de exploración, está conformada de la siguiente forma: ver perfiles estratigráficos.

Nivel freático

En las calicatas exploradas: no se detectó la presencia del Nivel Freático a la profundidad de exploración de 1.50 m.

2.2.6. Conclusiones y recomendaciones

En base a los trabajos de campo realizados recientemente y a la información recopilada de las calicatas realizadas del estudio de suelos con fines de cimentación de las tuberías de la línea de conducción de la obra: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO" en la cual se realizaron 11 calicatas, el subsuelo en todo el área en estudio esta conformado por depósitos eólicos mayormente por arenas arcillosas con grava (SC-SM) ó gravas arcillosas con arena (GC) de compacidad que varía de poco suelto a firme en algunos sectores, de color que marrón claro, poco húmedo, plástico.

Se realizaron apertura de calicatas a cielo abierto, de 1.50 m con la intensión de registrar los tipos de suelos, así como su posterior análisis en laboratorio, siendo suelos estables.

Tabla 35
Resultados de ensayos

o

UBICACIÓN CALICATAS	CALICATAS	MUESTRA	LADO:	Prof. (m)	Granulometria % Que Pasa							LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACION		% DE
					1"	3/8"	No. 4	No. 10	No.40	No. 100	No. 200	LL	LP	IP	AASHTO	SUCS	
CARRETERA DEL SECTOR SARAHUASI	C-1	M-1	Eje	1.50	97.82	72.12	51.11	29.88	2.23	1.21	0.61	22.99	19.09	3.9	A-a1	GP-GC	8.04
CALLE MARCOS MATOS	C-2	M-1	Eje	1.50	97.89	73.18	52.71	32.16	5.4	1.57	0.59	21.99	18.4	3.59	A-a1	GC	8.06
CALLE MARCOS MATOS	C-3	M-1	Eje	1.50	97.89	73.03	52.7	32.15	5.4	1.57	0.59	21.25	17.96	3.29	A-a1	GP-GC	7.53
CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS	C-4	M-1	Eje	1.50	97.95	73.71	51.36	31.33	5.26	1.53	0.57	21.08	18.52	2.56	A-a1	GC	7.96
CALLE GUSTAVO VALCARCEL	C-5	M-1	Eje	1.50	97.85	72.12	52.67	31.68	5.51	1.6	0.6	20.9	18.8	2.1	A-a1	SC-CL	7.78
CALLE 20 DE JUNIO	C-6	M-1	Eje	1.50	97.9	73.92	52.52	32.04	5.38	1.56	0.58	21.37	17.99	3.38	A-a1	GC	6.97
CALLE JOSE GABRIEL COSIO	C-7	M-1	Eje	1.50	97.89	72.73	52.77	32.19	5.4	1.57	0.59	20.83	18.12	2.71	A-a1	GC-SC	7.21
CALLE CESAR CALVO	C-8	M-1	Eje	1.50	97.89	72.99	52.48	31.9	4.99	1.57	0.59	22.11	18.63	3.48	A-a1	GC-GM	7.88
CALLE CRUZ DEL SUR	C-9	M-1	Eje	1.50	97.91	73.29	53.16	32.07	5.34	1.55	0.58	21.55	18.47	3.08	A-a1	GC	7.71
CALLE FINLANDIA	C-10	M-1	Eje	1.50	97.89	73.28	52.92	32.33	5.54	1.7	0.59	21.49	18.01	3.48	A-a1	GC	7.28
CALLE CRUZ DEL SUR	C-11	M-1	Eje	1.50	97.85	72.99	52.68	32.13	5.39	1.57	0.59	21.66	18.77	2.89	A-a1	GC-GM	7.38

2.3. Estudio Hidrológico

2.3.1. Generalidades

La hidrología se define como la ciencia que examina de manera integral las propiedades, la distribución y la circulación del agua en la naturaleza, así como sus interacciones físicas y químicas y su relevancia ecológica en los sistemas terrestres. Abarca el estudio detallado de cómo el agua se desplaza, se infiltra y se transforma a lo largo del ciclo hidrológico, y la forma en que su dinámica afecta tanto al entorno natural como a las actividades humanas.

La complejidad inherente de los fenómenos hidrológicos y sus procesos asociados implica que, en muchos casos, la modelización matemática rigurosa se vea limitada por la gran cantidad de variables interdependientes. Por esta razón, el enfoque metodológico se basa en la recopilación y sistematización de datos empíricos que, al ser sometidos a un análisis detallado, permiten identificar patrones y establecer directrices para el estudio de estos fenómenos.

En el ámbito de la ingeniería civil y ambiental, la hidrología se aplica fundamentalmente al diseño y la planificación de estructuras hidráulicas, como presas, canales, sistemas de drenaje y embalses, entre otros. Dado que estas obras requieren proyecciones precisas del comportamiento hidrológico en periodos futuros, resulta imprescindible el uso de modelos matemáticos y técnicas probabilísticas para estimar eventos hidrológicos extremos, como precipitaciones intensas o caudales máximos.

La Figura 21 representa el ciclo hidrológico, ilustrando cómo el agua transita entre los diferentes compartimientos de la Tierra, impulsada por fuerzas naturales como la gravedad y la energía solar.

Ilustración 21
Ciclo hidrológico del agua



Fuente: (instituto nacional de ecología y cambio climático – México)

2.3.2. Estudio de las fuentes de agua

El suministro de agua potable en la comunidad de Sarahuasi se realiza mediante la captación de aguas subterráneas en puntos específicos de su cuenca hidrogeológica. Estas fuentes son gestionadas principalmente a través de manantiales estratégicamente ubicados. La captación más significativa en esta área es la denominada "Sarahuasi," una estructura de captación de tipo ladera, cuya configuración ha demostrado ser adecuada para las condiciones geográficas y hidrogeológicas del sector.

SARAHUASI: Captación Sarahuasi de tipo ladera.

2.3.2.1. Alternativa de fuente de agua

Entre las opciones de suministro de agua evaluadas, se ha identificado que los manantiales locales representan la alternativa más viable para la comunidad de Sarahuasi. La captación Sarahuasi, de tipo ladera, se encuentra en óptimas condiciones y es ampliamente reconocida por los pobladores, quienes han utilizado esta fuente de abastecimiento por más de

medio siglo. Este conocimiento y confianza en la fuente se sustenta en los siguientes factores técnicos:

- La capacidad de captación es suficiente para satisfacer la demanda hídrica actual de la población.
- La topografía del sector permite la conducción del agua por gravedad, eliminando la necesidad de bombeo adicional.
- Las características físico-químicas y bacteriológicas del agua cumplen con los estándares de calidad sin requerir tratamiento previo, lo que simplifica las operaciones de distribución (ver resultados específicos).
- La infraestructura de captación no demanda intervenciones complejas o mantenimientos periódicos, debido a su buen estado actual.
- La accesibilidad a la zona de captación es adecuada para facilitar tanto el monitoreo como eventuales reparaciones.

2.3.2.2. Aforos

El aforo consiste en la medición precisa del caudal transportado por una corriente de agua o la capacidad volumétrica de un sistema de almacenamiento. En el contexto del proyecto en Sarahuasi, se llevó a cabo una medición de aforo el 28 de octubre de 2024, en el canal de entrada al reservorio de la comunidad. El propósito fue determinar con exactitud el volumen de agua que ingresa al reservorio, garantizando así la disponibilidad y continuidad del suministro.

La metodología empleada fue el método de sección transversal, adaptado a las condiciones topográficas y espaciales del sitio de medición. Esta técnica permitió obtener resultados confiables sobre el caudal de los manantiales de ladera, que son fundamentales para

el diseño de las obras complementarias de abastecimiento y para la planificación del mantenimiento preventivo de las infraestructuras hídricas.

Este enfoque detallado del estudio hidrológico para las fuentes de agua de Sarahuasi refleja la importancia de una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos en la comunidad.

2.3.3. Análisis y procesamiento de la información

2.3.3.1. Análisis de precipitación

"Precipitación es toda forma de humedad que se origina en las nubes y llega hasta la superficie de la tierra". (Chereque Morán)

Tormenta: "Conjunto de precipitaciones (lluvias) que se originan por una misma perturbación meteorológica y con características bien definidas" (Villón Béjar, 2011, pág. 86).

Precipitación: "Todo tipo de humedad que cae sobre la superficie terrestre, en forma de lluvia, nieve, garuas, etc." (Villón Béjar, 2011, pág. 69).

Intensidad: "Cantidad de agua de lluvia en un determinado tiempo" (The Chow, Maidment, & Mays, 1994, pág. 86).

$$\mathbf{i = \frac{P}{t}}$$

i = intensidad (mm/hora)

P = precipitación (mm)

t = tiempo (horas)

Duración: Tiempo entre el fin e inicio de la tormenta.

Periodo de Duración: Intervalos de tiempo como parte de la duración, Cada periodo tiene una determinada intensidad.

La frecuencia: Número de veces en el que tormentas de características similares se repiten en un periodo de tiempo.

Periodo de Retorno: “Intervalo de tiempo en el cual un evento es igualado o excedido. Es inverso de la frecuencia, es decir: T=1/f” (Villón Béjar, 2011, pág. 88)

Tormenta de Diseño: Los caudales para los diseños de proyectos de ingeniería se realizan de acuerdo a los caudales generados por la tormenta de diseño.

Cálculo de la Tormenta de Diseño

Considerando que en el Centro Poblado del Distrito de Santa Ana no se cuenta con una estación meteorológica en el mismo lugar de estudio, es necesario regionalizar tanto los datos de Precipitación mensual como de Intensidad Máxima de Diseño en base al estudio de otras estaciones. Es así que para el cálculo de la Tormenta de Diseño se tienen los siguientes pasos:

- Cálculo de la Precipitación Media Anual para el Centro Poblado del Distrito de Santa Ana, para ello se procederá a la Regionalización de la Precipitación en base a las estaciones.

- Cálculo de la Intensidad de Diseño para Santa Ana, en base a la Estación de Quillabamba y para un Tiempo de Concentración que se calcula en base a los parámetros del Centro Poblado de Sarahuasi, el valor de la Intensidad de Diseño para Sarahuasi será el de la estación de Quillabamba.

Cálculo de la Precipitación Media Anual:

Completar los datos faltantes de precipitación mensual acumulada, consideraremos como base la estación Quillabamba (debido a que tiene los datos completos), y con la siguiente expresión:

$$\frac{X}{X_m} = \frac{\bar{X}}{\bar{X}_m}$$

Dónde:

X : Dato faltante mensual en la Estación de Estudio
Xm : Precipitación Media mensual en la Estación de Estudio
X : Dato mensual en la Estación Índice (Quillabamba)
Xm : Precipitación Media mensual en la Estación Índice (Quillabamba)

Completados los datos faltantes, se realizó un análisis doble masa, descartando estaciones con datos inconsistentes. El análisis doble masa consiste en una serie de curvas, en las cuales las ordenadas tienen los valores de las precipitaciones anuales acumuladas de las estaciones de referencia, y el de las abscisas tiene los valores de las precipitaciones anuales acumuladas de la estación patrón (promedio de todas las estaciones). Posteriormente se regionalizará la Precipitación Media Anual, en base a la altitud (Sarahuasi) usando técnicas de regresión, y con este valor regionalizamos las Precipitaciones Medias Mensuales considerando que la influencia del régimen pluvial es inversamente proporcional a la distancia, entre la estación y el punto de interés.

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
1	1964					4.00		0.00	27.00	21.00	27.70	48.00			
2	1965	89.00	119.00	177.00	195.00	4.00	2.00	46.40	18.40	119.90	115.10	74.40	183.00	1,143.20	95.27
3	1966	94.20	140.20	96.80	21.70	49.20	5.50	14.70	13.30	39.40	136.60	112.40	132.10	856.10	71.34
4	1967	97.60	124.00	211.60	34.00	17.20	16.60	51.30	21.20	45.80	83.90	62.50	119.70	885.40	73.78
5	1968	224.70	168.10	153.00	60.20	8.80	4.10	25.60	50.60	37.80	76.80	116.40	137.30	1,063.40	88.62
6	1969	149.00	120.40	153.70	103.00	47.20	72.30	14.00	9.20	34.90	53.50	110.30	143.50	991.00	82.58
7	1970	207.70	63.80	202.30	116.60	60.30	23.50	20.40	8.60	36.30	86.20	57.40	205.20	1,088.30	90.69
8	1971	151.50	187.20	123.30	58.00	35.30	56.70	2.50	12.00	72.10	45.70	70.40	86.80	901.50	75.13
9	1972	185.60	137.50	126.40	51.80	27.40	5.70	7.60	84.20	24.90	40.20	158.10	136.70	986.10	82.18
10	1973	206.90	162.00	149.80	123.00	52.10	12.60	37.20	62.80	57.90	84.40	140.60	222.70	1,312.00	109.33
11	1974	185.10	191.90	88.00	120.90	10.20	11.90	26.60	67.30	28.70	50.90	39.90	64.30	885.70	73.81
12	1975	122.70	207.00	131.90	66.40	45.00	20.80	14.80	22.80	31.70	68.30	102.10	191.00	1,024.50	85.38
13	1976	201.60	194.40	110.20	94.30	25.30	4.00	3.80	61.30	120.70	26.70	26.30	125.00	993.60	82.80
14	1977	127.90	195.70	151.50	32.20	43.30	2.00	42.60	3.20	51.20	29.80	113.20	135.90	928.50	77.38
15	1978	277.70	103.90	127.00	68.40	88.70	11.10	0.00	0.00	0.00	96.70	63.80	228.50	1,065.80	88.82
16	1979	106.20	99.60	109.70	47.30	20.80	0.00	25.40	2.80	6.90	23.70	103.20	121.50	667.10	55.59
17	1980	125.60	169.50	175.40	84.80	26.20	10.40	47.30	30.70	53.60	119.40	51.10	49.10	943.10	78.59
18	1981	178.60	155.70	139.20	91.80	27.70	5.70	15.80	10.00	25.50	35.40	53.40	58.70	797.50	66.46
19	1982	236.00	216.00	87.00	76.00	34.00	0.00	27.00	8.00	89.00	53.00	50.00	134.00	1,010.00	84.17
20	1983	127.00	202.00	111.00	95.00	59.00	48.00	52.00	1.00	81.00	127.00	51.00	129.00	1,083.00	90.25
21	1984	176.00	216.00	126.00	44.00	8.00	3.00	15.00	3.00	88.00	80.00	78.00	37.00	874.00	72.83
22	1985	177.00	207.00	141.00	62.00	12.00	14.00	19.00	13.00	7.00	73.00	84.00	171.00	980.00	81.67
23	1986	149.00	101.00	141.00	51.00	27.00	40.00	6.00	20.00	61.00	118.00	73.00	116.00	903.00	75.25
24	1987	286.00	129.00	151.00	84.00	64.00	1.00	43.00	45.00	75.00	148.00	122.00	216.00	1,364.00	113.67
25	1988	160.00	166.00	187.00	122.00	40.00	60.00	28.00	61.00	51.00	79.00	50.00	146.00	1,150.00	95.83
26	1989	110.00	145.00	138.00	113.00	32.00	10.00	1.00	65.00	31.00	80.00	110.00	222.00	1,057.00	88.08
27	1990	157.00	184.00	112.00	87.00	29.00	59.00	31.00	39.00	90.00	49.00	40.00	242.00	1,119.00	93.25
28	1991	175.00	190.00	179.00	56.00	20.00	37.00	8.00	42.00	56.00	63.00	107.00	83.00	1,016.00	84.67
29	1992	211.00	174.00	246.00	61.00	38.00	4.00	25.00	13.00	12.00	35.00	89.00	137.00	1,045.00	87.08
30	1993	205.00	156.00	76.00	30.00	23.00	35.00	59.00	5.00	78.00	63.00	69.00	114.00	913.00	76.08
31	1994	123.00	118.00	162.00	131.00	6.00	3.00	0.00	50.00	29.00	85.00	112.00	103.00	922.00	76.83
32	1995	182.00	159.00	158.00	84.00	15.00	4.00	11.00	48.00	42.00	140.00	111.00	84.00	1,038.00	86.50
33	1996	194.58	178.90	103.00	76.70	36.20	6.50	8.60	37.30	40.80	70.10	86.90	75.20	914.78	76.23
34	1997	214.50	271.90	138.20	89.60	39.60	23.10	4.20	62.00	92.80	101.30	123.10	146.60	1,306.90	108.91
35	1998	171.50	152.40	244.90	90.50	4.20	6.00	0.00	1.80	88.10	107.20	59.00	173.50	1,099.10	91.59
36	1999	271.80	538.00	272.00	271.30	60.40	10.60	21.10	0.00	22.70	67.00	52.90	132.90	1,720.70	143.39
37	2000	315.40	243.70	180.40	74.20	20.10	56.30	1.40	37.20	35.30	50.30	34.70	85.00	1,134.00	94.50
38	2001	288.40	246.60	222.90	48.10	42.10	8.20	39.10	30.10	25.80	118.00	89.70	110.60	1,269.60	105.80
39	2002	119.20	195.40	200.20	45.30	32.40	15.60	69.30	71.90	36.80	89.00	108.50	219.90	1,203.50	100.29
40	2003	163.10	185.30	199.10	109.00	18.60	8.30	5.90	113.50	71.60	47.30	49.40	176.40	1,147.50	95.63
41	2004	179.70	153.40	125.70	83.80	43.00	19.70	59.40	44.30	55.10	122.80	119.80	94.36	1,101.06	91.76
42	2005	115.20	133.20	186.30	95.90	24.00	7.40	56.10	10.50	42.30	70.80	21.50	181.40	944.60	78.72
43	2006	173.90	157.00	198.80	121.10	7.60	28.90	4.50	28.20	17.80	98.90	102.00	189.40	1,128.10	94.01
44	2007	279.70	94.70	187.20	151.20	31.70	16.30	12.80	3.70	12.60	169.70	55.60	107.00	1,122.20	93.52
45	2008	241.40	162.90	153.90	85.10	14.20	1.80	13.00	19.20	36.60	135.90	92.50	108.60	1,064.70	88.73
46	2009	170.90	207.30	138.30	68.00	23.30	5.50	26.80	4.50	14.90	111.60	209.90	182.20	1,163.20	96.93
47	2010	121.70	236.30	263.90	59.30	20.80	21.80	15.70	23.70	33.30	188.20	77.70	151.60	1,214.00	101.17
48	2011	201.00	260.90	275.50	108.40	41.50	21.40	50.90	79.60	29.40	155.20	146.00	205.30	1,575.10	131.26
49	2012	193.60	273.30	114.70	116.20	37.20	17.88	18.50	20.40	5.70	112.00	76.80	239.60	1,225.88	102.16
N° DATOS		44.00	48.00	48.00	48.00	49.00	48.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	48.00	48.00	43.00
MEDIA		180.32	178.62	159.31	86.65	30.54	17.88	23.03	30.74	46.12	85.90	84.81	142.80	1,025.00	87.40
DESV.STD		57.66	71.49	49.26	43.53	18.11	18.48	19.04	26.70	29.24	39.88	37.27	53.12	234.96	14.67
C. V.		0.32	0.40	0.31	0.50	0.59	1.03	0.83	0.87	0.63	0.46	0.44	0.37	0.23	0.17
MIN		89.00	63.80	76.00	21.70	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.70	26.30	37.00	667.10	55.59
MAX		286.00	216.00	246.00	195.00	88.70	72.30	59.00	84.20	120.70	148.00	158.10	242.00	1,364.00	143.39

FUENTE DE INFORMACION: SENAMHI — FECHA: 13/09/2014

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
MEDIA	180.32	178.62	159.31	86.65	30.54	17.88	23.03	30.74	46.12	85.90	84.81	142.80
MIN	89.00	63.80	76.00	21.70	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.70	26.30	37.00
MAX	286.00	216.00	246.00	195.00	88.70	72.30	59.00	84.20	120.70	148.00	158.10	242.00



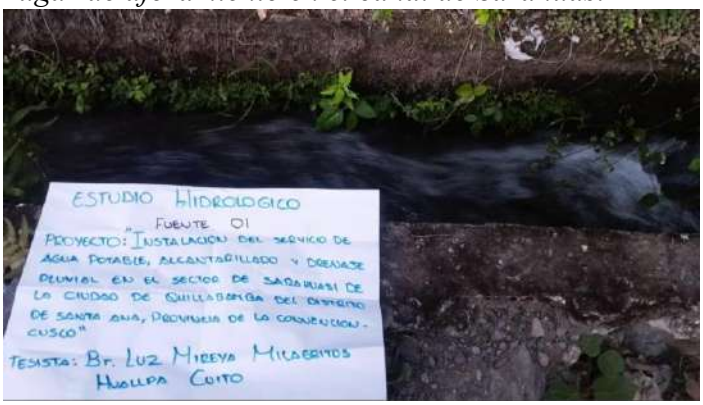
- **METODO DE SECCION Y PENDIENTE**

Para calcular el caudal en un canal utilizando el método de sección y pendiente, generalmente se emplea la fórmula de Manning.

Datos extraídos en campo

Ilustración 22

Lugar de aforamiento en el canal de Sarahuasi



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23

Ancho del canal a aforar = 60cm



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24

Altura del canal = 60cm y altura mojada = 30 cm



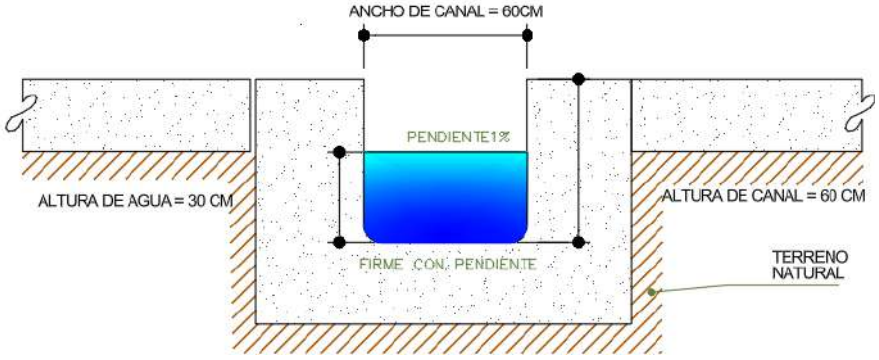
Fuente: Elaboración propia

Resumen de datos extraídos en campo:

- **Ancho del canal (B)**: 0.60 m (60 cm)
- **Altura de la sección del canal (H)**: 0.60 m (60 cm)
- **Altura de agua (h)**: 0.30 m (30 cm)
- **Pendiente de la superficie del fondo (S)**: 0.010
- **Tipo de material**: Concreto (para determinar el coeficiente de rugosidad de Manning)

Ilustración 25

Sección típica del canal de concreto a aforar



Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Determinar la sección transversal húmeda

Como se trata de un canal de sección rectangular, el área transversal se calcula como:

$$A=B\times h$$

Donde:

- A es el área de la sección húmeda en m2m^2m2.
- B es el ancho del canal.
- h es la altura del agua.

$$A=0.60\times 0.30=0.18\ m2$$

Paso 2: Calcular el perímetro mojado (PPP)

El perímetro mojado se define como la suma de las longitudes de las partes del canal en contacto con el agua:

$$P=B+2\times h$$

$$P=0.60+2\times 0.30=1.20m$$

Paso 3: Determinar el radio hidráulico (R)

El radio hidráulico es la relación entre el área de la sección húmeda y el perímetro mojado:

$$R=A/P$$

$$R = 0.18/1.20=0.15m$$

Paso 4: Determinar el coeficiente de rugosidad de Manning (n)

Tabla 36

Coeficientes de rugosidad de Manning(n)

Superficie	Condiciones			
	Perfectas	Buenas	Regulares	Malas
Canales y Zanjas				
Canales revestidos con concreto	0.012	0.014*	0.016*	0.018
En tierra, alineados y uniformes	0.017	0.020	0.0225	0,025*
En roca, lisos y uniformes	0.025	0.030	0.033*	0.035
En roca, con salientes y sinuosos	0.035	0.040	0.045	
Sinuosos y de escurrimiento lento	0.0225	0.025*	0.0275	0.030
Dragados en tierra	0.025	0.0275*	0.030	0.033
Con lecho pedregoso y bordos de tierra, enhierbados	0.025	0.030	0.035*	0.040
Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.028	0.030	0.033	0.035
Corrientes naturales				
1. Limpios, bordos rectos, llanos, sin hendiduras ni charcos profundos	0.025	0.0275	0.030	0.033
2. Igual a 1, pero con algo de hierbas y piedra	0.030	0.033	0.035	0.040
3. Sinuoso, algunos charcos y escollos limpios	0.033	0.035	0.040	0.045
4. Igual a 3, de poco tirante con pendiente y sección menos eficientes	0.040	0.045	0.050	0.055
5. Igual a 3, algo de hierba y piedras	0.035	0.040	0.045	0.050
6. Igual a 4, secciones pedregosas	0.045	0.050	0.055	0.060
7. Ríos perezosos, cauce enhierbado o con charcos profundos	0.050	0.060	0.070	0.080
8. Cauces muy enhierbados	0.075	0.100	0.125	0.150

Fuente: Elaboración propia

Para un canal de concreto, el coeficiente de rugosidad de Manning (n) varía entre 0.012 y 0.014. Tomaremos un valor típico de 0.013.

Paso 5: Calcular el caudal (Q) utilizando la fórmula de Manning

La fórmula de Manning es:

$$Q=1/n*A*R^{2/3}*S^{1/2}$$

Sustituyendo los valores:

$$Q=1/0.013*0.18*(0.15)^{2/3}*(0.010)^{1/2}$$

Paso 6: Realizar los cálculos

1. **Calcular R^2/3** :

$$R^{2/3}=(0.15)^{2/3}\approx 0.102$$

2. **Calcular S^1/2**

$$S^{1/2}=(0.010)^{1/2}\approx 0.1$$

3. **Sustituir los valores en la fórmula**:

$$Q=1/0.013*0.18*0.102*0.1$$

$$Q\approx 7.692*0.18*0.102*0.1$$

$$\mathbf{Q\approx 0.141 m3/s}$$

Resultado final

El caudal aproximado en el canal es de **0.141 m³/s**. Este valor es coherente para un canal de concreto de las dimensiones y pendiente dadas.

Este cálculo detalla cada paso y usa la fórmula de Manning para obtener el caudal, considerando los datos proporcionados y el material del canal.

2.3.4. Calidad de agua

Para la determinación de la calidad de agua se realiza un análisis físico-químico y bacteriológico; y se considera apta para el consumo humano cuando satisfaga ciertas características y cumpla con los parámetros establecidos por la O.M.S.

La calidad del agua está relacionada directamente con la salud de las personas que la consumen, es por eso que se debe tener estrictos controles en el agua que se va a distribuir mediante un sistema de abastecimiento y que ésta cumpla con ciertos parámetros que diferentes normas establecen. Para realizar este tipo de controles se deben realizar exámenes de calidad de agua que consiste en una determinación de los organismos y de los compuestos minerales y orgánicos contenidos en el agua. Fuente: (Universidad de Cuenca facultad de ingenieria civil - escuela de ingenieria civil)

2.3.4.1. Características físicas del agua

Dilución a la cual el olor o sabor es apenas detectable, este valor se expresa como número detectable (ND) de olor o de sabor.

- Temperatura

La temperatura es una propiedad importante cuando se tienen que realizar varios procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que varios procesos que se dan en el agua dependen o se relacionan directamente con la temperatura.

Si se toma la temperatura en el sitio de muestreo se obtiene buenos resultados. Generalmente el agua en condiciones relativamente frías es de agrado para el consumo humano.

-Turbidez

La turbidez o turbiedad es una propiedad del agua o un efecto óptico de la misma el cual es causado por una dispersión o interferencia de los rayos luminosos que atraviesan la muestra analizada de agua. Dicho de otra forma, es una propiedad del agua que hace que los rayos luminosos sean transmitidos o no. La turbiedad puede ser causada por variedades de materiales suspendidos como arcillas, sustancias inorgánicas y orgánicas de diferente tamaño y composición.

-Sólidos

Se debe hacer una clasificación de toda la materia, excepto el agua contenida en los materiales líquidos, a esta materia se le clasifica como materia sólida.

Los sólidos pueden ser clasificados en varios grupos, los cuales son:

Sólidos Totales: La materia que permanece como residuo después de evaporación y secado a 103°C se le define como sólido. Los sólidos totales comprenden el material disuelto y no disuelto. Para su determinación se utiliza un recipiente pesado con anterioridad preferentemente de platino, sobre un baño de María para evaporar la muestra. Después se seca a 103°C. El incremento de peso en el recipiente representará el contenido de sólidos totales.

Sólidos Disueltos (o residuo filtrable): Son determinados directamente por diferencia entre los sólidos totales y los sólidos suspendidos.

Sólidos Suspendidos (residuo no filtrable o material no disuelto): Son determinados por filtración a través de un filtro.

Sólidos Volátiles y sólidos fijos: Generalmente este tipo de sólidos se realiza en aguas residuales y lodos con el fin de obtener la medida de la cantidad orgánica presente. Sólidos

Sedimentables: Se clasifica como sólido sedimentable a los sólidos que se encuentran en suspensión que se sedimentarán, en condiciones tranquilas, por acción de la gravedad. La determinación se hace llenando un cono Imhoff de un litro de volumen y registrando el volumen de material sedimentado en el cono, al cabo de una hora.

En agua potable, la determinación de los sólidos totales es a la que se da mayor interés ya que la cantidad de sólidos suspendidos es muy pequeña.

-Conductividad

La conductividad del agua es una propiedad de la misma que se refiere a la habilidad para transportar una corriente eléctrica, siendo ésta una expresión numérica que depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la que se haga la determinación. Fuente: (Universidad de Cuenca facultad de ingenieria civil - escuela de ingenieria civil)

2.3.4.2. Calidad química del agua

El agua apta para el consumo humano; desde el punto de vista químico no debe exceder de ciertos valores límites establecidos por las normas, de esta forma se restringirá la cantidad de sales disueltas y minerales existentes en el agua.

-Alcalinidad

La alcalinidad del agua es una propiedad de la misma que se refiere a la capacidad para neutralizar ácidos. La determinación de la alcalinidad total y de todas las formas de alcalinidad es muy importante en diferentes procesos de coagulación química, ablandamiento, control de corrosión, etc.

La alcalinidad se debe generalmente a la presencia de bicarbonatos, carbonatos o hidróxidos. La alcalinidad del agua se determina por titulación con ácido sulfúrico 0,02 N y se expresa como mg/L de carbonato de calcio.

-Dureza

Se consideran como aguas duras a aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma. En términos de dureza, las aguas pueden clasificarse de la siguiente manera (tabla 3):

Tabla 37
Términos de la dureza

0-75 mg/L	Blanda
75-150 mg/L	Dura Moderadamente
150-300 mg/L	Dura
> 300 mg/L	Muy Dura

Fuente: Elaboración propia

La dureza es causada por iones metálicos divalentes, capaces de reaccionar con el jabón para formar precipitados y con ciertos aniones presentes en el agua para formar incrustaciones.

-Grupo del Nitrógeno

Nitrógeno de nitritos: El nitrógeno de nitritos aparece generalmente en concentraciones muy pequeñas. La presencia en aguas superficiales y subterráneas indica, por lo regular, procesos activos biológicos en el agua, ya que es fácil y rápidamente convertido en nitrato.

Nitrógeno de nitrato: El nitrato presenta una fase altamente oxidada en el ciclo del nitrógeno. En cantidades excesivas contribuye a varias enfermedades infantiles como la metahemoglobinemia.

-Grupo del azufre

Sulfatos: El ion sulfato es muy común en aguas naturales y pueden presentarse en diferentes grados de concentración. Los sulfatos de sodio y potasio generalmente tienen un efecto purgante, especialmente entre los niños, por esta razón se recomiendan concentraciones máximas para agua potable de 250 mg/L de sulfatos.

Sulfuros: Los sulfuros son compuestos de azufre con un número de oxidación -2. Los sulfuros se encuentran comúnmente en aguas residuales domésticas e industriales en forma

disuelta o suspendida. Los sulfuros también se presentan en aguas superficiales y subterráneas como resultado de la descomposición biológica anaeróbica de la materia orgánica.

Sulfitos: Los sulfitos son los compuestos de azufre con número de oxidación +4. Generalmente en aguas naturales no se encuentran sulfitos, pues las aguas que contienen sulfitos, al ser descargadas, reaccionan con el oxígeno para formar sulfatos.

-Cloruros

Los cloruros se presentan en las aguas naturales en diferentes concentraciones muy variadas. Generalmente los cloruros se mezclan con las aguas naturales en gran parte por el poder disolvente del agua que entra en contacto con la capa vegetal y de formaciones profundas. Los excrementos humanos, principalmente la orina, contienen cloruros en una cantidad casi igual a la de los cloruros consumidos con los alimentos y el agua.

-Fluoruros

Los fluoruros deben ser considerados de dos perspectivas diferentes, la primera sería en el caso de que los fluoruros se encuentren en grandes cantidades, ahí la importancia de un diseño y operación de unidades de tratamiento que se utilicen para la remoción de los mismos; la segunda en cambio sería en el caso de añadir fluoruros para que se encuentren en dosis recomendadas. Entonces es importante determinar la concentración de flúor con el objetivo de adicionarlo o removerlo según sea el caso. El organismo asimila los fluoruros de la misma manera que cualquier nutriente, es decir los fluoruros son absorbidos por el organismo y este a su vez los distribuye por la sangre hacia todos los órganos. Clínicamente ha sido comprobada la importancia de los fluoruros en la prevención de caries.

-Hierro y Manganeso

Las aguas que contienen estos compuestos se vuelven turbias e inaceptables estéticamente por acción del oxígeno, así como por la oxidación del hierro y el manganeso

solubles. Generalmente en aguas superficiales las concentraciones de hierro son bajas no obstante las aguas subterráneas pueden contener una alta concentración de hierro.

El hierro y el manganeso interfieren en operaciones de lavado, causan incrustaciones en las tuberías y pueden crear dificultades en sistemas al soportar crecimientos de bacterias del hierro. Un aspecto importante de estos compuestos es que requieren de una demanda alta de cloro.

En bajas concentraciones el hierro y el manganeso producen sabores metálicos al agua.

-Fósforo

El fósforo es un elemento esencial en el crecimiento de plantas y animales, sin embargo, un exceso de fósforo puede provocar un desarrollo exorbitado de plantas el mismo que puede causar condiciones inadecuadas para ciertos usos del agua.

-Oxígeno Disuelto

El Oxígeno Disuelto (OD) es un factor muy importante en la determinación de las condiciones aeróbicas o anaeróbicas en un medio particular. El OD se presenta en cantidades variables y bajas en el agua, depende estrictamente de la presencia del material orgánico.

-Sodio

La mayor parte de las sales de sodio son muy solubles en el agua por lo que es común encontrar agua con sodio. Para el consumo humano no se limita ninguna concentración de sodio, sin embargo, personas con enfermedades cardiacas, renales y circulatorias requieren dietas bajas en sodio.

-Potasio

El potasio es un elemento que reacciona fácilmente con el oxígeno y el agua. Las características de este compuesto son semejantes a las del sodio, pero el potasio es más costoso que el sodio y por eso su uso no es tan frecuente.

-Corrosividad

En sistemas de abastecimiento es de vital importancia suministrar agua no corrosiva, ya que ésta puede limitar y afectar de manera negativa la vida útil de las tuberías de conducción y de distribución e introducir al agua varios metales.

- Los factores que influyen en la corrosividad son:
- Valores de PH bajos
- Oxígeno disuelto alto
- Cloro residual libre alto
- Alcalinidad baja
- Concentración de sólidos disueltos alta
- Dureza por calcio baja
- Temperatura alta

Fuente: (Universidad de Cuenca facultad de ingeniería civil - escuela de ingeniería civil)

2.3.4.3. Calidad bacteriológica del agua

El agua es un excelente medio para permitir el desarrollo de diferentes microorganismos. Muchas de las bacterias provienen del contacto con el aire, el suelo, animales o plantas vivas o en descomposición, fuentes minerales y materia fecal.

Generalmente las enfermedades y en algunos casos las epidemias se han dado por la trasmisión de organismos patógenos a través del agua.

El análisis bacteriológico del agua es muy importante puesto que al hacerlo continuamente se pueden prevenir varias enfermedades y epidemias, sin embargo, los exámenes bacteriológicos que se realizan en los sistemas de abastecimiento buscan determinar principalmente la contaminación fecal.

El examen bacteriológico del agua se puede realizar de dos maneras: estimando el número de bacterias de acuerdo con el conteo total en placa y la determinación, más significativa, de la presencia o ausencia de miembros del grupo coliforme.

Fuente: (Universidad de Cuenca facultad de ingeniería civil - escuela de ingeniería civil)

2.3.5. Desinfección del agua para consumo humano

Se debe garantizar tratamientos físicos, químicos y biológicos; para reducir al mínimo las características contaminantes del agua y sean aptas para el consumo de las personas" (AGUASISTEC, s.f.). - Procesos de tratamiento Tipos de aguas naturales para abastecimiento público:

Ilustración 26
Tipos de tratamiento de Agua Potable

Parámetro	TIPO I	TIPO II - A	TIPO II - B
DBO_{media} (mg/L)	0 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 5
$DBO_{máxima}$ (mg/L)	3	4	5
* Coliformes totales	< 8,8	< 3000	< 20000
* Coliformes termoresistentes (+)	0	< 500	< 4000

* En el 80% de un número mínimo de 5 muestras mensuales.
(+) Anteriormente denominados coliformes fecales.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) Norma OS.020 Planta de tratamiento para consumo humano

- Tratamiento mínimo para cada tipo de aguas naturales:

Tipo I: Desinfección.

Tipo II-A:

"Desinfección, seguida de decantación (aguas con solidos sedimentables), o decantación y posterior filtración (aguas con turbiedad inferior a 40 unidades nefelométricas de turbiedad UNT, color inferior a 40 unidades de color verdadero)" (Reglamento nacional de edificaciones, 2006).

Tipo II-B:

"Coagulación-decantación, filtración rápida y desinfección" (Reglamento nacional de edificaciones, 2006).

"Para remoción de partículas con medios físicos: desarenador, sedimentador y/o prefiltro de grava. Para remoción de partículas con medios fisicoquímicos: mezcladores, floculadores, decantadores, filtros rápidos" (Reglamento nacional de edificaciones, 2006). La desinfección será el proceso final de las plantas de tratamiento.

2.3.6. Calidad fisicoquímica y microbiológica de la fuente de agua

Ilustración 27

Parámetros a considerar para el tratamiento de las fuentes de agua

PARÁMETRO	UND	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable		
		A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes totales	NMP/100 ml	50	5 000	50 000
Coliformes fecales	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS				
Turbiedad	UNT	5	100	
Color	Pt/Co	15	100	
PH	unidad PH	6.5-8.5	5.5-9.0	5.5-9.0
Dureza	mg/L	500		
Sulfatos	mg/L	250	500	
Nitratos	mg/L	50	50	50
Nitritos	mg/L	3	3	
Conductividad	(uS/cm)	1 500	1 600	
Cloruros	mg/L	250	250	250
METALES PESADOS				
Aluminio	mg/L	0.9	5	5
Antimonio	mg/L	0.02	0.02	
Arsénico	mg/L	0.01	0.01	0.15
Bario	mg/L	0.7	1	
Berilio	mg/L	0.012	0.04	0.1
Boro	mg/L	2.4	2.4	2.4
Cadmio	mg/L	0.003	0.005	0.01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo	mg/L	0.05	0.05	0.05
Fósforo	mg/L	0.1	0.15	0.15
Hierro	mg/L	0.3	1	5
Manganeso	mg/L	0.4	0.4	0.5
Mercurio	mg/L	0.001	0.002	0.002
Molibdeno	mg/L	0.07		
Níquel	mg/L	0.07		
Plomo	mg/L	0.01	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.04	0.04	0.05
Uranio	mg/L	0.02	0.02	0.02
Zinc	mg/L	3	5	5

Fuente: Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM

2.3.7. Tipos de proceso de desinfección de agua para consumo humano

A continuación, se describen los principales métodos de desinfección del agua para que sea apta para el consumo humano:

* Desinfección solar

* Radiación ultravioleta

* Filtración lenta

* Filtración rápida

    - Filtros rápidos a presión

    - Filtros rápidos de flujo ascendente

    - Filtros de gravedad

* Ozono

* Dióxido de cloro

* Minifiltración

* Desinfección con cloro

> Características del cloro:

Tienen una acción germicida de espectro amplio.

El cloro tiene efecto residual, por lo cual se puede evaluar las propiedades de desinfección en las redes de distribución.

El equipo de cloración es sencillo, confiable y de bajo costo.

El cloro es fácil de conseguir.

Es económico.

> Productos del cloro:

Cloro gas.

Cal clorada.

Hipoclorito de sodio.

Hipoclorito de calcio.

Cloro gaseoso, este producto es difícil de encontrar, y requiere mano de obra calificada, es un producto peligroso y requiere energía eléctrica constante, por lo cual su uso se recomienda para poblaciones mayores a 5000 habitantes.

2.3.7.1. Elección del proceso de desinfección

- Toma de muestras de captaciones, para evaluarlas en laboratorio:

- Resultados de laboratorio:

Ilustración 28
Resultados de laboratorio

microlab
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.:229773 - RPC. 969 772139
LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION Nº 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL DEL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCION -CUSCO."
Solicita:	LUZ NIREYA MILAGRITOS HUALLPA CULTO
Número de muestra:	01
Comunidad:	.....
Sector:	Sarahuasi
Distrito:	Santa Ana
Provincia:	La Convención
Departamento:	Cusco
Fuente:	RIACHUELO
Fecha de obtención de la muestra:	02 de diciembre del 2024
Hora de obtención de la muestra:	12:15 pm

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	39 NMP/100ml
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	20 NMP/100ml

Conclusión	*La muestra de agua, **puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO, previo tratamiento con cloración.***

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/ 100 Ml	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).
A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:
- Se permite la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

07/12/2024

microlab
Blga. Elizabet Sanchez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGIA

microlab
Blga. Rocio M. Escalante Huzman
MAGISTER EN BIOTECNOLOGIA

Fuente: Laboratorio microlab

Ilustración 29
Resultados de laboratorio

microlab
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.:229773 - RPC. 969 772139
LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION Nº 0585-2015-DRSC

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL DEL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCION -CUSCO."
Solicita:	LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CULTO
Número de muestra:	01
Comunidad:	.....
Sector:	Sarahuasi
Distrito:	Santa Ana
Provincia:	La Convención
Departamento:	Cusco
Fuente:	RIACHUELO
Fecha de obtención de la muestra:	02 de diciembre del 2024
Hora de obtención de la muestra:	12:15 pm

Parámetros FISICOQUÍMICOS	Unidad	Resultados	Valores Normales A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración) (para CONSUMO HUMANO)
1. Turbiedad	UNT	2.7	5.5
2. Conductividad	µS/cm	447	1500
3. pH	Unidad de pH	6.5	6.5 – 8.5
4. Solidos Disueltos Totales	mg/L	361	1000
5. Dureza Total	mg/L	308.0	500
6. Calcio	mg/L	63.2	200
7. Magnesio	mg/L	36.00	250
8. Bicarbonatos	mg/L	173	250
9. Sulfatos	mg/L	159.1	200
10. Cloruros	mg/L	202.8	250
Conclusión	*Los valores se encuentran dentro de los límites permisibles. Se sugiere el uso del agua para CONSUMO HUMANO*		

NOTA: SE CONSIDERAN LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA D.S. Nº 004-2017-MINAM.

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

- Se prohibe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

07/12/2024

MICROLAB CUSCO S.R.L.
GERENCIA

Fuente: Laboratorio microlab

Con los resultados bacteriologicos, químicos y físicos obtenidos en el laboratorio microlab, y comparando con los parámetros de Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable según Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, se concluye que el tipo de agua con que se cuenta para el presente proyecto es del "Tipo I". Por lo cual el tipo de tratamiento destinado a este tipo de fuentes, es la desinfección, para lo cual se evaluará cada tipo de tratamiento y se determinará cual es el más adecuado para el presente proyecto.

Por su fácil mantenimiento y operación, además de que el sistema de agua potable esta sectorizado, se concluye que la mejor opción para realizar la desinfección del agua procedente de los manantes es por los métodos de cloro sólido y líquido. Para el presente proyecto se realizará el diseño y dosificación mediante el cloro sólido: hipoclorito de calcio al 70%, y también mediante el cloro líquido: Hipoclorito de sodio al 8%, con la utilización de hipocloradores tipo difusor.

2.3.7.2. Desinfección por cloración

El cloro (CL2) es un gas tóxico muy oxidante. En su forma de gas puede causar daños en los seres vivos ante casos de inhalación (causa irritaciones y heridas), por lo que es preferible usarlo en su forma sólida o líquida. El hipoclorito sódico (NaClO) (lejía), se obtiene por la reacción de cloro gas con hidróxido de sodio (solución). Se consigue en concentraciones del 3 y 15%. El hipoclorito cálcico (Ca(ClO)2) (sólido blanco) es más estable y tiene una mayor concentración de cloro que el NaClO, se consigue con concentraciones del 20 al 70%. (DOSING PUMPS, s.f., pág. 7)

2.3.7.2.1. Química del cloro:

Al mezclar agua y cloro se obtiene: de ácido clorhídrico (H Cl) y ácido hipocloroso (HO Cl).

$$Cl_2 + H_2O = HO\ Cl + H^+ + Cl^-$$

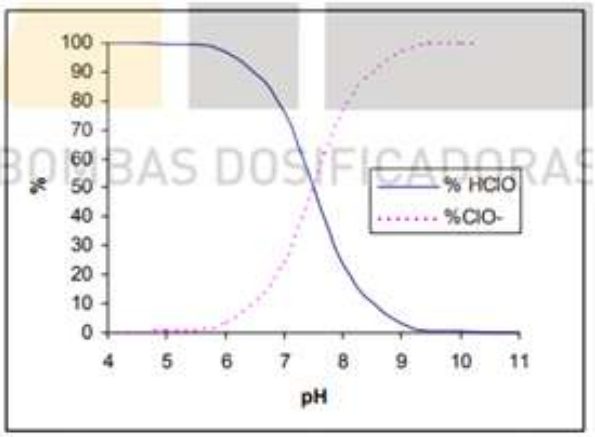
El HO Cl, se disocia en hidrógeno (H+) e ion hipoclorito (OCL-)

$$HO\ Cl = H^+ + O\ Cl^-$$

Las proporciones de O Cl y de HO Cl, dependen de la temperatura.

Ilustración 30

Relación entre el ácido hipocloroso (HO Cl) y ácido clorhídrico (H Cl) con el PH



Fuente: DOSING PUMPS

El hipoclorito de sodio (Na OCI) y el hipoclorito de calcio (Ca(ClO)2), se disocian en el agua y dan lugar a iones hipoclorito (OCL-):

$$Ca(OCl)_2 + H_2O = Ca^{++} + 2\ OCl^- + H_2O$$
$$Na\ O\ Cl + H_2O = Na^+ + OCl^- + H_2O$$

Cuando el PH es menor a 6 en el agua predomina el ácido hipocloroso (HO Cl), y cuando el PH es mayor a 8 en el agua predomina el ácido clorhídrico (H Cl). El pH generalmente es menor a 6 en el agua de consumo, por lo que al ácido clorhídrico (H Cl) e ion hipoclorito (OCL-) presentes en el agua se les denomina cloro libre. (Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, 1984)

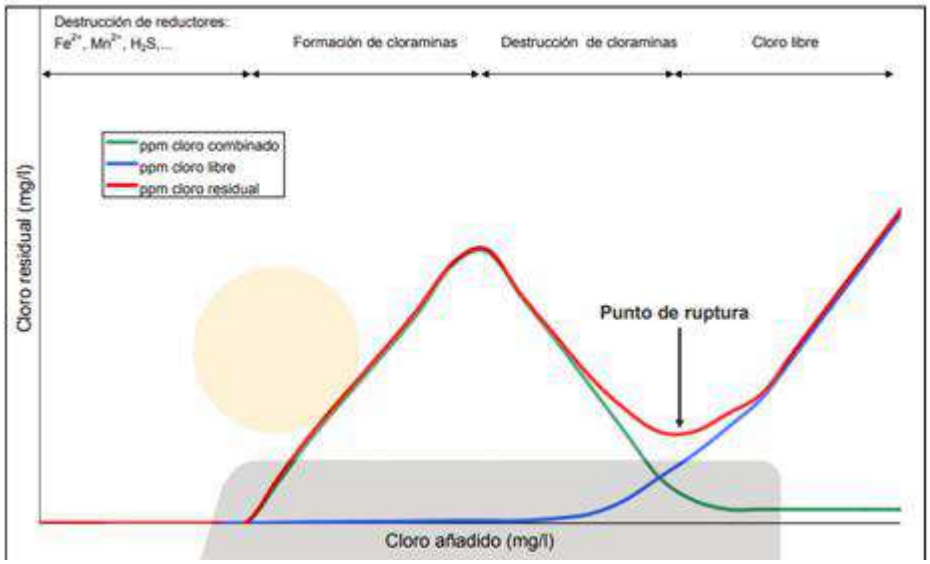
"El ácido hipocloroso (HO Cl) es un desinfectante más eficaz que el ion hipoclorito" (OCL) (DOSING PUMPS, s.f., pág. 9)

2.3.7.2.2. Demanda de cloro:

"En la primera etapa se origina la oxidación de substancias inorgánicas, todo el cloro se consume en este proceso" (DOSING PUMPS, s.f., pág. 10).

"Una vez eliminadas estas substancias, en la siguiente etapa se forman compuestos clorados (principalmente cloramidas), que forman el cloro residual y dan capacidad desinfectante al fluido" (DOSING PUMPS, s.f., pág. 11).

Ilustración 31
Variación de la cantidad de cloro residual en función del cloro añadido



Fuente: DOSING PUMPS

Cuando se llega al punto máximo de la curva se inicia la etapa de destrucción de los compuestos clorados formados en la etapa anterior, así como también la destrucción de amoniaco y amidas orgánicas. Por más que se añada más cloro (líquido o solido), no se producirá aumento de cloro residual, por el contrario, una disminución ya que el hipoclorito se consume inmediatamente, la capacidad desinfectante disminuye en esta etapa: (DOSING PUMPS, s.f., pág. 11)

$$2NH2Cl + HClO = N2 + H2O + 3HCl$$

Cuando se llega al punto de ruptura, al añadir cloro, este se mantiene como cloro libre (en forma de Cl2, HClO y/o ClO- dependiendo el pH), por lo que se concluye que al llegar a este punto la desinfección y la eliminación de materia orgánica se llevaron a cabo. También se

concluye que la demanda de cloro es similar a la dosis de cloro para alcanzar el punto de ruptura. (DOSING PUMPS, s.f., pág. 11)

2.3.7.2.3. Cloración: dosis y contacto

"La relación entre el tiempo de contacto de cloro con el agua y los microorganismos se conoce como Ct que está en unidades de mg·min/l, este valor Ct depende de la temperatura, microorganismos y pH del agua" (DOSING PUMPS, s.f., pág. 12).

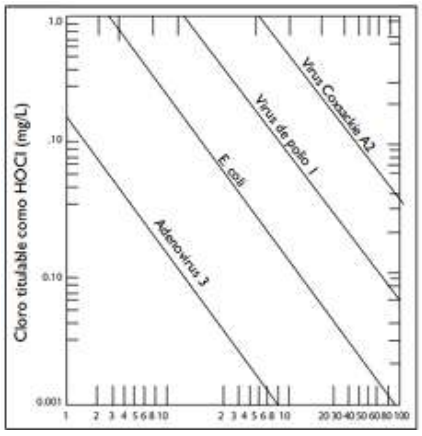
Ilustración 32
Concentración de cloro, dosis y tiempo de contacto

Concentración Cloro (mg/l)	Inactivación de Giardia Cysts a 20°C								
	pH 6.5			pH 7.5			pH 8.5		
	90%	99%	99.9%	90%	99%	99.9%	90%	99%	99.9%
0.6	15	30	45	21	43	64	31	61	92
1.0	16	31	47	22	45	67	33	65	98
1.4	16	33	49	23	47	70	34	69	103
1.8	17	34	51	25	49	74	36	72	108
2.2	18	35	53	26	51	77	38	75	113
2.6	18	37	55	27	53	80	39	78	117
3.0	19	38	57	28	55	83	41	81	122

Fuente: DOSING PUMPS

"La cantidad de cloro, su concentración y el tiempo de contacto con el agua, para garantizar la desinfección, depende de la resistencia de los microorganismos al cloro" (Cooperación Alemana, 2017, pág. 28).

Ilustración 33
Relación entre concentración de ácido hipocloroso y el tiempo de contacto para microorganismos



Fuente: Cooperación Alemana 2017

"La resistencia de microorganismos al cloro es en el orden siguiente: protozoarios tienen mayor resistencia que los virus, y los virus tiene mayor resistencia que las bacterias" (Cooperación Alemana, 2017, pág. 29).

Con una concentración de cloro de 0.5 mg/L, se estima que se elimina el 99% de microorganismos de la siguiente manera: las bacterias entre 10 segundos a 7 minutos, los virus entre 16 a 24 minutos, y los protozoarios entre 82 y 460 minutos. (Cooperación Alemana, 2017, pág. 29) Para garantizar la desinfección la OMS considera una concentración de 0.5 mg/l de cloro residual en el agua y periodo de contacto de 30 minutos.

2.3.7.2.4. Cloración por goteo:

"Es un método de cloración por el cual se añade solución de cloro en forma de gotas (pequeñas cantidades) con el objetivo de que el agua tenga suficiente cloro residual libre" (Cooperación Alemana, 2017, pág. 37):

$$DxQ = dxq \quad d = \frac{DxQ}{q} \quad d = \frac{P*\%}{V} \quad P(kg) = \frac{3600*V(l)*Q\left(\frac{l}{s}\right)*D\left(\frac{mg}{l}\right)}{q\left(\frac{l}{h}\right)*\%*10^6} \quad T(dias) = \frac{V(lts)}{q\left(\frac{lts}{h}\right)*24}$$

Donde:

- D: Dosis de cloro a aplicar al agua (mg/L)
- Q: Caudal de agua a desinfectar (L/s)
- d: Concentración de cloro en la solución clorada (mg/L)
- q: Caudal de solución clorada a aplicar (L/s)
- P: peso de cloro a disolver
- %: Concentración de desinfectante
- T: Tiempo de recarga del tanque clorador

Componentes del sistema dosificador de cloro:

- Tanque clorador.

- Kit dosificador.
- Válvula de línea
- Filtro de discos de 120 micrones
- Manguera de polietileno de ¼”
- Gotero auto - compensante
- Accesorios de acople y reducciones

2.3.7.3. Cálculo y diseño de la desinfección

Ilustración 34
Concentración de desinfectante y tiempo de recarga

Sistema	Concentración de desinfectante %: hipoclorito de sodio al 8 % $P(kg)=\frac{3600*V(l)*Q\left(\frac{l}{s}\right)*D\left(\frac{mg}{l}\right)}{q\left(\frac{l}{h}\right)*\%*10^6}$	Concentración de desinfectante %: hipoclorito de calcio al 70 % $P(kg)=\frac{3600*V(l)*Q\left(\frac{l}{s}\right)*D\left(\frac{mg}{l}\right)}{q\left(\frac{l}{h}\right)*\%*10^6}$	Tiempo de recarga del tanque clorador: $T(dias)=\frac{V(lts)}{q\left(\frac{lts}{h}\right)*24}$
1	50 botellas de legía de 1 kg	5.68 kg de hipoclorito de calcio al 70 %	15

Fuente: Elaboración propia

2.3.7.4. Conclusiones

El tipo de tratamiento que requiere la fuente de agua del proyecto según los parámetros físico, químicos y microbiológicos establecidos por la MINAN; es por desinfección. Se prefiere la desinfección por cloro sólido (hipoclorito de calcio al 70%) y cloro líquido (hipoclorito de sodio al 8%), debido a que la operación y mantenimiento de este sistema es económico, no es peligroso y requiere una mínima capacitación de los operarios.

2.4. Evaluación de Impacto Ambiental

2.4.1. Introducción

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio ambiente o en alguno de los componentes del medio ambiente, esta acción puede ser un proyecto de ingeniería con implicaciones ambientales

En la evaluación de impacto ambiental se tomará en cuenta los efectos de las actividades que realizaran para la construcción del proyecto, ya que estas actividades podrían causar alguna alteración de importancia en el medio ambiente. Se consideran impactos significativos aquellos que exceden los estándares de calidad ambiental, todo ello con el fin de ser aceptado por parte de las distintas administraciones públicas.

2.4.2. Base Legal

La Evaluación de Impacto Ambiental del presente proyecto se basará en las leyes y normas peruanas que garantizan la prevención y mitigación de los daños que se causen sobre el medio ambiente durante la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto; a continuación, se hará mención a una serie de leyes que nos permitan conservar y proteger al medio ambiente.

- ✓ Ley General de Aguas
- ✓ La Constitución Política del Perú
- ✓ Ley General del Ambiente, Ley Nº28611
- ✓ Ley General de Residuos Sólidos, Ley Nº27314
- ✓ Ley General del Servicio de Saneamiento, Ley Nº26338

- ✓ Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley Nº27446
- ✓ Ley General de Salud, Ley Nº26842
- ✓ Ley Gen eral del Servicio de Saneamiento, Ley Nº26338
- ✓ Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley Nº26834

2.4.3. Procedimiento del Estudio de Impacto Ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental se realizó en tres etapas:

1. Etapa de recopilación de datos:

Comprendió recopilación, clasificación y análisis de los datos informativos, implicados en el ámbito de influencia del proyecto.

2. Etapa de exploración en campo:

En la exploración de campo se identifica los problemas ambientales, así como también el diagnóstico ambiental.

3. Etapa de procesamiento de datos en gabinete:

En el procesamiento de datos se realiza el análisis y evaluación de la información obtenidos en las dos etapas anteriores etapas.

2.4.4. Identificación de Acciones que Puedan Causar Impacto

Las acciones que pueden causar impacto se pueden dar durante la ejecución y durante la operación del proyecto:

• Etapa de ejecución

a. Contaminación del Aire

Durante el desarrollo de las actividades de ejecución, se producirán emisiones de material particulado (polvo), debido a los trabajos de movimiento de tierra, transporte de material (seleccionado y excedente). Estas emisiones de polvo estarían afectando directamente

a los trabajadores de la obra y en menor magnitud a los pobladores que se encuentran dentro del ámbito de influencia del proyecto.

b. Contaminación Sonora

Las emisiones sonoras más fuertes serán por el uso de maquinaria, así como los procesos de transporte de materiales (seleccionado y excedente), carga y descarga de estos materiales en

la zona del proyecto; los cuales generarán ruido y vibraciones. llagando a ser muy molestosas e

insoportables lo cual generara gran molestia en los habitantes de la APV.

c. Problemas en la Salud

Durante la ejecución de la obra, se podrían producir emisiones de gases tóxicos a la atmósfera y del polvo producido durante la ejecución de los trabajos, esto podría llegar afectar la salud de los pobladores,

d. Generación de Empleo

Durante la ejecución del proyecto, se crearán nuevos puestos de trabajo.

- **Etapa de Operación del Proyecto**

Una vez que el proyecto esté completamente operativo, se verá una mejora significativa en la calidad de vida de cada uno los pobladores del sector Sarahuasi, con esto se contribuirá al progreso socioeconómico del sector Sarahuasi que resultará en un aumento del valor de las propiedades inmobiliarias.

2.4.5. Criterio para Evaluar Impactos Ambientales

A través de la Matriz de Leopold, se relaciona los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona de estudio y el área de influencia proyecto, con el fin de identificar los procesos ambientales que podrían surgir y causar impactos ambientales que alteren el entorno y las condiciones de vida de la población.

2.4.5.1. Método Leopold

La matriz de Leopold, también conocida como matriz de evaluación de impacto ambiental, es una herramienta utilizada en el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA).

Se utiliza para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales de un proyecto o actividad específica.

Tabla 38
Ejemplo de Matriz Causa Efecto de Impacto Ambiental

Componentes Ambientales	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4
Calidad del agua	X	X		X
Flora y fauna		X	X	X
Paisaje			X	
Aire		X		
Socioeconómica	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

La matriz de Leopold es una herramienta sistemática que permite identificar las relaciones entre las acciones humanas y los elementos del medio ambiente, lo cual resulta útil para evaluar los posibles impactos ambientales. Es ampliamente utilizado como un análisis inicial en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y proporciona una base sólida para la identificación y priorización de medidas de mitigación y control de los impactos ambientales negativos.

2.4.6. Calificación de Impactos

La calificación de impactos es una etapa esencial en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En esta fase se enfoca en evaluar y clasificar los posibles efectos ambientales generados por la construcción y operación del proyecto. La calificación se realiza con el objetivo de determinar la magnitud de los impactos e importancia el medio ambiente durante la planificación y ejecución del proyecto, buscando minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios ambientales.

Con la matriz de Leopold, se examinó la magnitud de los impactos que se generarán, considerando el nivel de impacto (perjuicio o beneficio) de cada actividad involucrada en la construcción y operación del proyecto en una escala de:

Tabla 39
Valores de las magnitudes para la calificación de Impactos

Magnitud	Valoración
Muy alta	>90
Alta	60-90
Media	30-60
Baja	1-30

Fuente: Elaboración propia

En el análisis del Impacto ambiental, se consideraron los siguientes criterios para evaluar los impactos: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, efectos, periodicidad y recuperabilidad. Tras examinar cada uno de estos aspectos, se otorgó un valor de importancia al impacto, clasificándolo en una escala del 1 al 90.

Tabla 40
Valores de las Importancias para la Calificación de Impactos

Importancia	Valoración
Muy alta	>90
Alta	60-90
Media	30-60
Baja	1-30

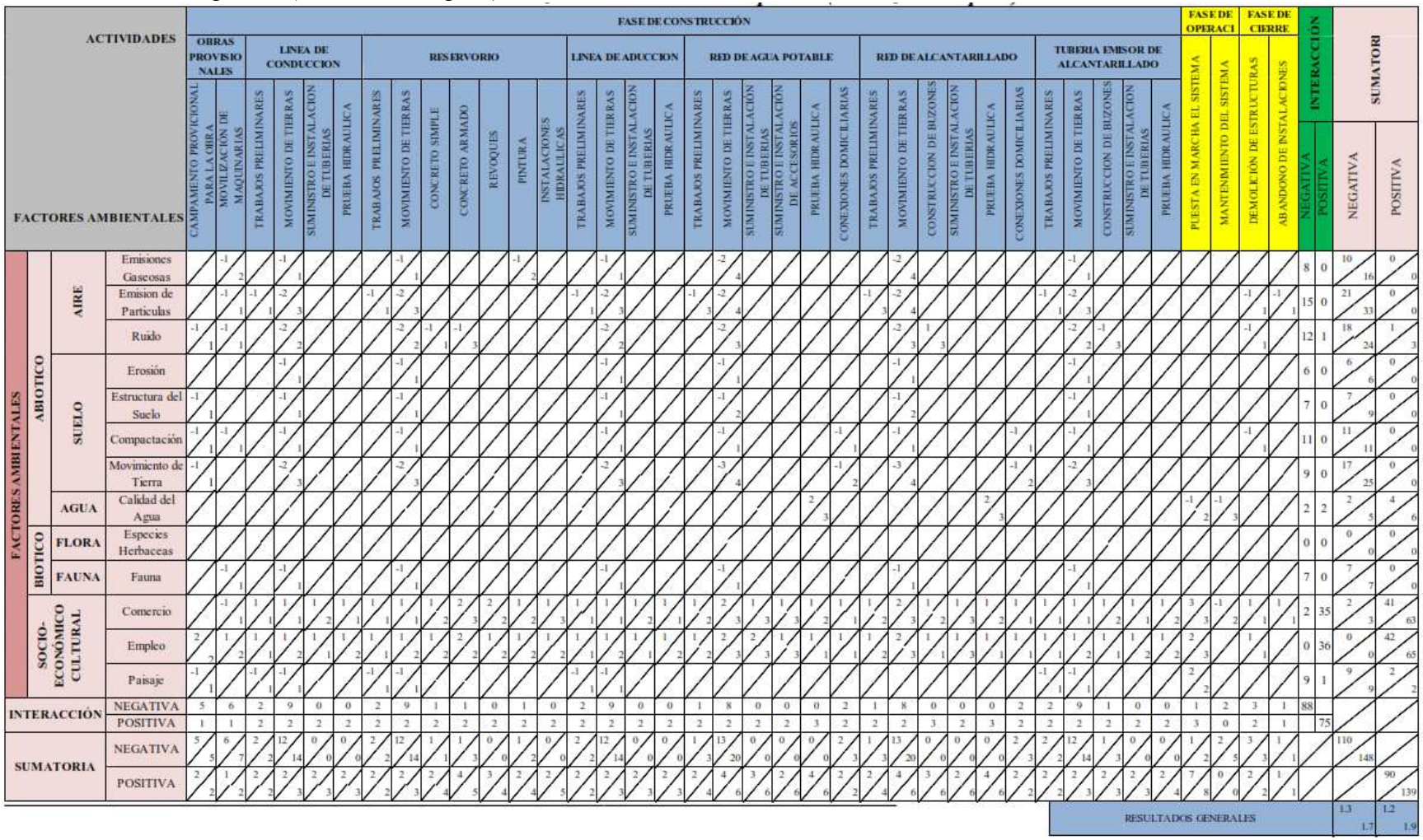
Fuente: Elaboración propia

Con la matriz Leopold se evaluó y comparo los impactos de diferentes actividades del proyecto en los distintos factores ambientales, con este trabajo facilitará el proceso de toma de decisiones y ayuda a identificar los impactos más significativos, lo cual permitirá desarrollar medidas de mitigación adecuadas para proteger el medio ambiente y logrando un desarrollo sostenible.

Los resultados de la Matriz en la etapa de construcción del proyecto en la Tabla 41, donde se ve la interrelación de los factores ambientales debidos a las actividades que se realizaran durante la construcción del proyecto.

Tabla 41

Matriz de Evaluación de Impactos (Matriz de Leopold).



| ACTIVIDADES / FACTORES AMBIENTALES | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | |

Por lo tanto, la evaluación de impactos por medio de la matriz de Leopold da una valoración de un impacto bajo, yaqué los resultados generales tanto en magnitud como en importancia se encuentran dentro del rango de 1 a 30, lo que indica que el proyecto resulta beneficioso para los pobladores de la zona.

2.4.7. Medidas de Control Ambiental

Las medidas de control ambiental, también o mitigación ambiental, serán las acciones planificadas y aplicadas durante la construcción, operación y cierre del proyecto, para minimizar evitar o compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Estas medidas serna para proteger y preservar el medio ambiente.

Las medidas de control ambiental serán:

a. Contaminación del Aire

- Se tendrá que emplear maquinaria en buen estado y eficientes que cumplan con las normas ambientales vigentes, lo que permitirá reducir las emisiones de gases contaminantes y realizar revisiones y mantenimiento periódico para garantizar su buen funcionamiento y optimizar el rendimiento.
- Se deberá implementar sistemas de control de polvo, como la colocación de barreras y riego con agua de ser necesario, para evitar que el polvo generado durante la construcción se disperse en el aire.
- Cubrir los materiales almacenados, como arena, grava o tierra, para evitar la liberación de partículas contaminantes.
- Prohibir la quema de residuos o materiales en el sitio de la obra, ya que esto puede liberar contaminantes atmosféricos.

b. Contaminación Sonoras

- Se deberá verificar el estado de las maquinarias y los equipos, estos tendrán que ser menos ruidosos y que cumplan con los estándares de emisiones sonoras, y

realizar un mantenimiento periódico para asegurar que funcionen de manera óptima y emitan menos ruido.

- Se deberá implementar horarios de trabajo, para limitar las actividades ruidosas durante horas de descanso, como en la noche o fines de semana de los pobladores de la APV. y de los trabajadores de la obra.

c. Alteración Paisajista de la zona de influencia del proyecto

- Se deberá tener en cuenta la ubicación estratégica de infraestructuras, la elección de colores y materiales que se integren armoniosamente con el entorno, durante de la fase de elaboración del expediente técnico.
- Los residuos generados por las actividades en la etapa de construcción del proyecto deben ser retirados completamente y se debe garantizar que estos sean transportados a un lugar adecuado y autorizado para su disposición final.
- Implementar planes de restauración como la reforestación o reestructuración del terreno, para recuperar la apariencia original del área afectada.

d. Generación de Empleo

- Se deberá establecer políticas para priorizar la contratación de mano de obra local para promover el desarrollo económico y social en la zona del proyecto, además de proporcionar capacitación y formación a los trabajadores locales para que puedan mejorar sus habilidades y competencias, con esto puedan facilitar su empleabilidad en el proyecto y en futuras oportunidades laborales.
- Incentivar la participación de pequeñas empresas y proveedores locales para el suministro del proyecto.

2.4.8. Problemática Ambiental

Algunas de las problemáticas ambientales comunes que se evaluaron en el Estudio de Impacto Ambiental son:

- Contaminación del aire: generadas por las actividades de construcción y operación del proyecto, esto tendrá impacto en la calidad del aire y la salud de la población cercana.
- Contaminación del agua: vertidos de aguas residuales, escorrentía de materiales o productos químicos hacia cuerpos de agua cercanos, esto tendrá impacto en la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.
- Alteración del suelo y pérdida de hábitat: la modificación del paisaje y la vegetación debido al proceso de construcción de la obra, afectara a los ecosistemas locales y a la fauna que habita en la zona.
- Generación de residuos y manejo de desechos: la cantidad y el tipo de residuos generados durante la construcción y operación del proyecto, generará impacto y por lo tanto se deberá implementar un plan de manejo para su adecuada disposición y reciclaje.
- Ruido y vibraciones: se generará impacto acústico por el funcionamiento de las maquinaria y equipos en la construcción del proyecto, y su efecto en la comunidad circundante y la vida silvestre.
- Impactos sociales y culturales: la construcción y operación del proyecto presentara impacto en la zona, como reubicaciones, impacto en medios de vida, y afectación del patrimonio cultural.

2.4.9. Manejo de Botaderos

Los botaderos serán áreas auxiliares en el proyecto, que serán identificadas, clasificadas, verificadas, inspeccionadas, diseñadas, excavadas, niveladas y, finalmente, clausuradas. Su objetivo principal es contener y alojar diversos tipos de materiales que no serán reutilizados en el proyecto. Es decir, los depósitos de material excedente servirán como lugares

designados para la disposición de todos los materiales sobrantes, y se construirán siguiendo un diseño específico para cada uno de ellos.

Los botaderos serán áreas auxiliares dentro del proyecto, las cuales serán identificadas, clasificadas, verificadas, inspeccionadas, diseñadas, abiertas, conformadas y clausuradas con el objetivo final de contener o almacenar diversos tipos de materiales que no serán reutilizados en el proyecto. En otras palabras, los depósitos de material excedente serán los lugares destinados para colocar todos los materiales sobrantes y se construirán siguiendo un diseño específico para cada uno de ellos.

• Manejo Ambiental de botaderos

Medidas de prevención y mitigación.

- Humedecer adecuadamente el material transportado
- Construir sistemas de drenaje
- Construir en áreas alejados del cuerpo de agua
- Instalar señalización adecuada
- Realizar charlas de concientización

• Modelo de localización para depósito de material excedente

Para la localización de las áreas para botaderos se debe incluir variables que permitirán localizar áreas óptimas sin perjudicar espacios naturales que puedan crear impactos ambientales negativos,

Las variables a considerar son:

- Red hidrográfica, los botaderos estarán alejadas al menos a 100 m de los ríos
- Cuerpos de agua, los botaderos estarán alejadas al menos a 100 metros del cuerpo de agua
- Vegetación, los botaderos se ubicarán en áreas que no presenten cobertura vegetal.
- Pendientes vamos a considerar pendientes menores a 15%

Con estas variables se tendrá como resultado áreas probables de localización de depósitos de material excedentes a partir de un conjunto de variables análisis y criterios del operador

Ilustración 35
Modelo de Localización para Depósito de Material Excedente



Fuente: Elaboración propia

2.4.10. Botaderos de Residuos

• Residuos Sólidos

Son materiales no líquidos que se generan como resultado de diversas actividades humanas y procesos naturales. Estos residuos pueden ser de origen doméstico, comercial, industrial, agrícola o de construcción, y pueden incluir una amplia variedad de materiales como plásticos, papel, cartón, vidrio, metal, restos de alimentos, textiles, madera y otros materiales.

- Generador: es la persona natural o jurídica que debido a sus actividades genera residuos sólidos; en sus actividades cotanas.

• Manejo de Residuos Sólidos

Es toda actividad técnica operativa que involucra la manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado con los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

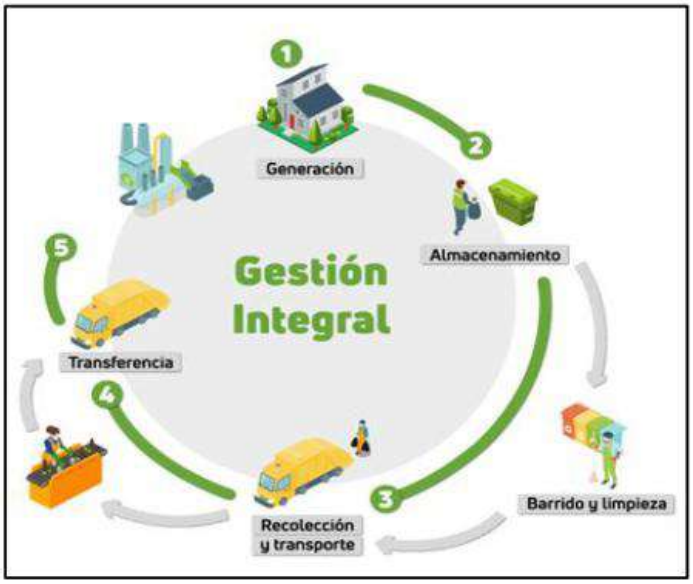
• Localización de botaderos

La localización de botaderos de residuos sólidos debe ser cuidadosamente planificada considerando múltiples factores para asegurar su adecuación ambiental, social y económica. Al seleccionar un sitio para un botadero, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Distancia a áreas pobladas: Debe ubicarse a una distancia segura de áreas residenciales e instituciones públicas, para minimizar el impacto en la salud y el bienestar de las personas.
- Distancia a cuerpos de agua: Sera necesario evitar la proximidad a ríos, acuíferos u otras fuentes de agua para prevenir la contaminación de los recursos hídricos.
- Topografía y geología: La elección del terreno debe considerar la estabilidad del suelo, para evitar problemas de deslizamientos o inestabilidad del sitio.
- Zonificación y regulaciones: Es importante cumplir con las regulaciones y zonificaciones establecidas por las autoridades locales y nacionales para la ubicación de botaderos.
- Características del suelo: Se debe evaluar la capacidad del suelo para soportar la disposición de residuos sin riesgos de contaminación o filtraciones.
- Accesibilidad y logística: La ubicación debe ser de fácil acceso para los vehículos recolectores de basura y otros equipos necesarios para el manejo de los residuos.
- Monitoreo ambiental: Deben implementarse programas de monitoreo para evaluar los posibles impactos ambientales y la calidad del aire, suelo y agua cercanos al botadero.
- Participación comunitaria: Es esencial consultar y obtener la opinión de la comunidad local y los grupos de interés afectados por la ubicación del botadero.

- Plan de cierre y post-cierre: Debe planificarse desde el inicio del proyecto el cierre adecuado y la rehabilitación del sitio una vez que el botadero llegue a su capacidad máxima.

Ilustración 36
Modelo de gestión integral de Residuos Sólidos.



Fuente: envak (Gestion Ambiental Responsable)

2.4.11. Servicios Higiénico

Para que los trabajadores al momento de la realización de la construcción del proyecto tengan acceso a un lugar higiénico y seguro donde hacer sus necesidades, se realizara la instalación temporal de WC portátiles y otros servicios sanitarios.

Estas instalaciones deberán cumplir ciertas normas de salud y seguridad en el trabajo, y tanto su diseño como su ubicación y deberán limitar los riesgos de contaminación ambiental y sanitaria, teniendo en cuenta al mismo tiempo las exigencias de los trabajadores.

Para detener la transmisión de enfermedades y mantener un entorno de trabajo seguro, también es fundamental que estos aseos se mantengan limpios y desinfectados de forma rutinaria.

Ilustración 37

WC Portátil para Obra/Eventos - Sin Conexión de Red Sanitara



2.5. Estudio de Vulnerabilidad

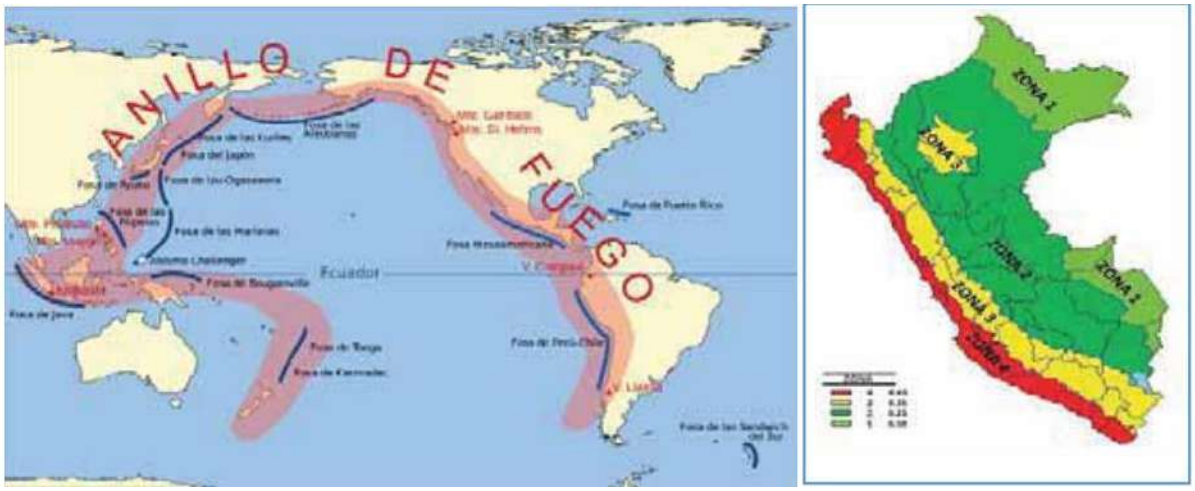
2.5.1. Vulnerabilidad Sísmico

Se denomina vulnerabilidad sísmica al grado de daño que sufre una estructura debido a un evento sísmico de determinadas características. De este modo, las estructuras o edificaciones se pueden calificar en "más vulnerables" o "menos vulnerables" ante un evento sísmico.

Las edificaciones ubicadas en el sector de Sarahasi de la ciudad de Quillabamba se clasifican como "Más Vulnerables" debido a que estructuralmente las viviendas son autoconstruidas sin una asistencia técnica de ingenieros estructurales, es decir, son vulnerables. El Perú está dentro del anillo de fuego o cinturón de fuego del Pacífico, que es la región de mayor peligro sísmico (probabilidad de que se produzcan movimientos sísmicos). En consecuencia, existe riesgo sísmico en las edificaciones del lugar (Riesgo = Vulnerabilidad + Peligro). Quillabamba está ubicada en la ZONA 2 a nivel nacional.

Ilustración 38

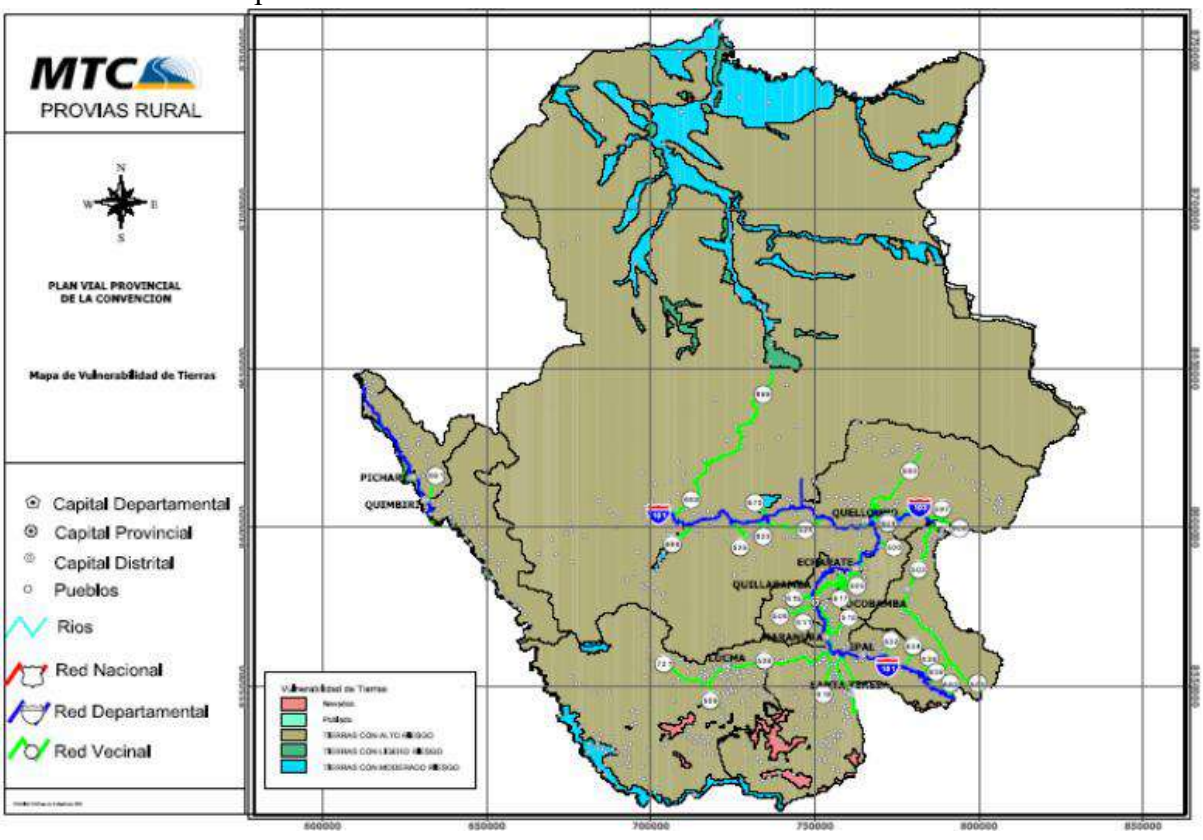
Regiones y zonas de peligro sísmico



2.5.2. Vulnerabilidad de Tierras

Las características geológicas, climáticas y de recursos hídricos, hacen que la provincia de La Convención, tengan la mayor porcentaje de su extensión territorial como zonas de alto riesgo (aproximadamente 95%). En la zona noreste se puede observar que existen zonas con moderado riesgo. El aspecto de vulnerabilidad relacionado a vialidad es importante, ya que asociado a los aspectos climáticos, geológicos y pluviosidad, establecen un problema en aspectos de construcción de caminos vecinales y el mantenimiento de los mismos.

Ilustración 39
Vulnerabilidad de Tierras - provincia de La Convención



Fuente: MTC – Provias rural

Como consecuencia del análisis de las zonas naturales existentes en la provincia y los aspectos de vulnerabilidad, las mismas que presentan serias dificultades en las zonas de selva,

incidiendo efectivamente en el escaso desarrollo de la vialidad y la integración de los centras poblados, que es uno de los aspectos que más mencionan en la problemática existente en la dinamización de la economía y el rápido acceso a los servicios sociales.. De acuerdo a la descripción geomorfológica del territorio provincial podemos señalar las siguientes dificultades:

1. Casi el 100% del territorio provincial es catalogada como vulnerable
2. El mayor porcentaje de la extensión territorial es catalogada como selva.
3. Gran dispersión de los centros poblados, fundamentalmente, en la zona norte provincial.

CAPÍTULO 3: INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1. Parámetros de diseño

3.1.1. Generalidades

Uno de los aspectos más importantes y fundamentales en un proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado viene a ser el número de personas beneficiadas con este; es decir, la población de diseño, la cual se determina estadísticamente proyectando hacia el futuro (población futura).

La población actual se determina en base a censos realizados in situ (vivienda por vivienda), la cual es corroborada también, con los datos censales que posee el ATM del distrito de Santa Ana. Sin embargo, para la estimación de la población futura se emplea los datos históricos de población en el distrito de Santa Ana, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), tomando en cuenta los últimos años censales como son 1981, 1993, 2005, 2007 y 2017.

3.1.2. Periodo de diseño

El periodo de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria.
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala.

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto. De acuerdo a la RM N° 192-2018-VIVIENDA, los periodos de diseño recomendados para los sistemas de saneamiento básico deben ser los siguientes:

Ilustración 40

Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	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: RM N° 192-2018-VIVIENDA

El periodo de diseño para este proyecto es de 20 años, el cual supera el periodo recomendado por la normativa vigente actual, esto garantizando un adecuado y óptimo diseño de todas las infraestructuras sanitarias que lo componen para un mayor periodo de funcionamiento integral del sistema.

Se muestra la tabla resumen:

Tabla 42

Tiempo del servicio del proyecto

Año de la Elaboración del Expediente Técnico	2023
Año probable de ejecución del proyecto	2024
Tiempo de servicio del proyecto	**20**

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Población de diseño

a) Población actual

Tabla 43

Integrantes promedio por familia

Número de Familias:	139
Población actual:	455
Integrantes por familia promedio en Santa Ana:	26288/8034 = 3.27

Fuente: Padrón de usuarios de JASS

b) Población futura

Tabla 44

Población del distrito de Santa Ana 1981

AREA # 080901	SANTA ANA		
Categorías	**Casos**	**%**	**Acumulado %**
Hombre	14,150	53.01	53.01
Mujer	12,543	46.99	100.00
Total	26,693	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en el año 1981

Tabla 45

Población del distrito de Santa Ana 1993

AREA # 080901	SANTA ANA		
Categorías	**Casos**	**%**	**Acumulado %**
HOMBRES	16,550	50.61	50.61
MUJERES	16,153	49.39	100.00
Total	32,703	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en el año 1993

Tabla 46

Población del distrito de Santa Ana 2005

AREA # 080901	SANTA ANA		
Categorías	**Casos**	**%**	**Acumulado %**
Hombre	16,844	50.14	50.14
Mujer	16,750	49.86	100.00
Total	33,594	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en el año 2005

Tabla 47

Población del distrito de Santa Ana 2007

AREA # 080901	Dpto. Cusco Prov. La convención Dist. Santa Ana		
Categorías	**Casos**	**%**	**Acumulado %**
Hombre	16,490	49.62	49.62
Mujer	16,740	50.38	100.00
Total	33,230	100.00	100.00

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en el año 2007

Tabla 48

Población del distrito de Santa Ana 2017

AREA # 080901 080901 Cusco, La Convención, distrito: Santa Ana

P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	12 897	49,06%	49,06%
Mujer	13 391	50,94%	100,00%
Total	26 288	100,00%	100,00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en el año 2017

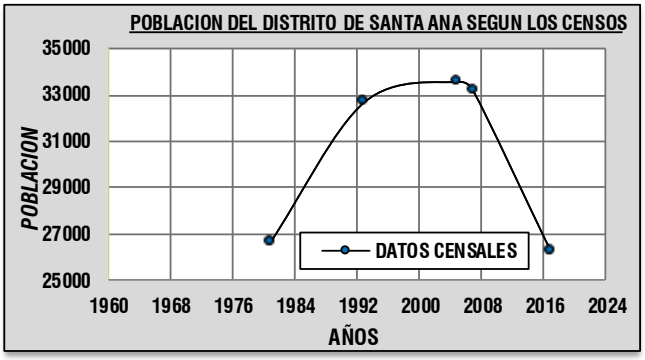
Ilustración 41

Resumen de los datos históricos de población en el distrito de Santa Ana

1.0.- DATOS CENSALES DE POBLACION NOMINALMENTE CENSADOS

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1981	12543	14150	26693
1993	16153	16550	32703
2005	16750	16844	33594
2007	16740	16490	33230
2017	13391	12897	26288

FUENTE INEI



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población en los años 1981, 1993, 2005, 2007 y 2017

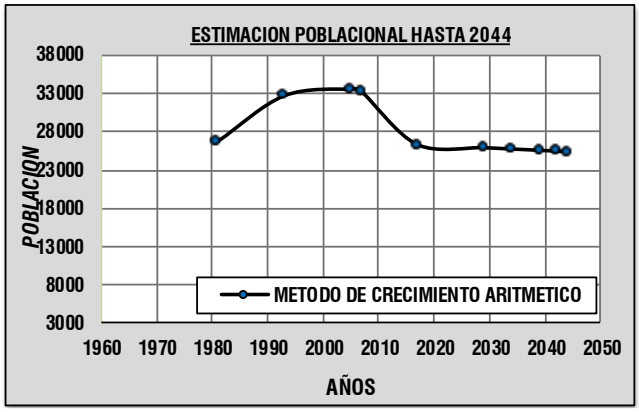
Métodos de cálculo poblacional

1.1.- METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

AÑO	TOTAL	r
1981	26693	0.018763
1993	32703	0.00227
2005	33594	-0.005418
2007	33230	-0.020891
2017	26288	**-r=0.001 -r=0.13%**
2029	**P=25872**	
2034	**P=25699**	
2039	**P=25525**	
2042	**P=25421**	
2044	**P=25352**	

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$$

$$P_f = P_o(1 + r.t)$$

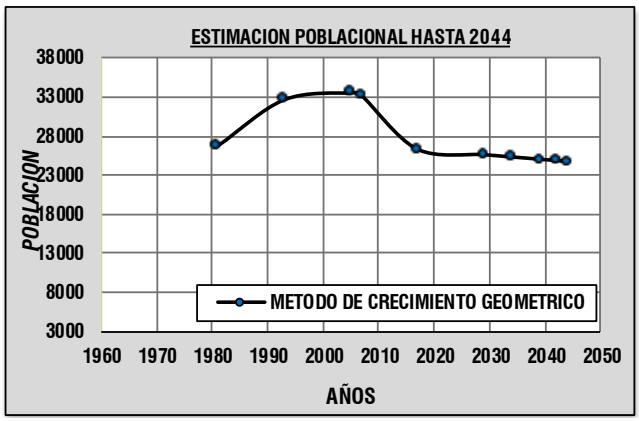


1.2.- METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO

AÑO	TOTAL	r
1981	26693	0.017066
1993	32703	0.002243
2005	33594	-0.005432
2007	33230	-0.023162
2017	26288	-r=0.002 -r=0.23%
2029	P=25565	
2034	P=25270	
2039	P=24978	
2042	P=24804	
2044	P=24689	

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$P_f = P_o(1+r)^t$$

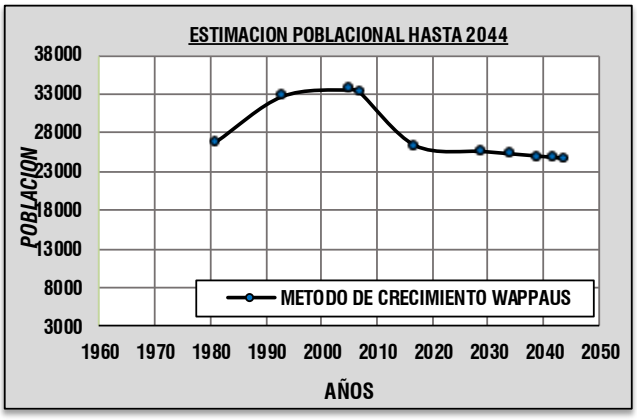


1.3.- METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS

AÑO	TOTAL	r
1981	26693	0.016864
1993	32703	0.00224
2005	33594	-0.005447
2007	33230	-0.023327
2017	26288	-r=0.002 -r=0.24%
2029	P=25536	
2034	P=25229	
2039	P=24926	
2042	P=24746	
2044	P=24626	

$$r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

$$P_f = \frac{P_o(2+rt)}{(2-rt)}$$

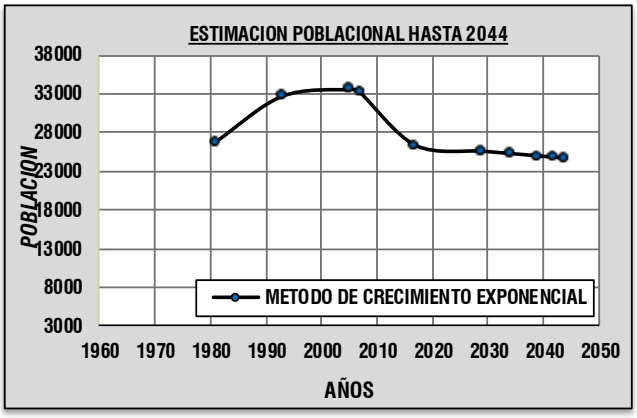


1.4.- METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

AÑO	TOTAL	r
1981	26693	0.016922
1993	32703	0.00224
2005	33594	-0.005447
2007	33230	-0.023434
2017	26288	-r=0.002 -r=0.24%
2029	P=25533	
2034	P=25224	
2039	P=24920	
2042	P=24739	
2044	P=24619	

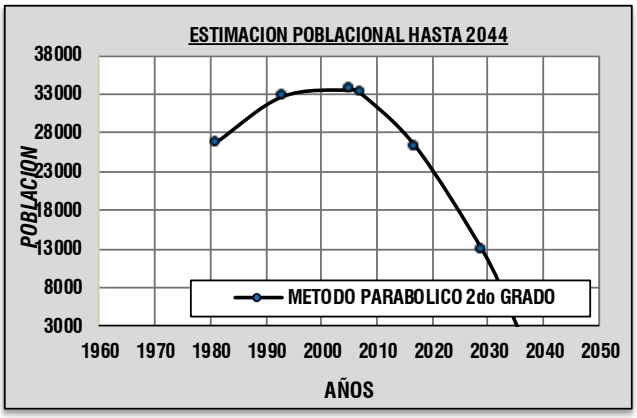
$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_o}\right)}{t}$$

$$P_f = P_o.e^{rt}$$



1.5.- METODO PARABOLICO 2do GRADO

AÑO	TOTAL
1981	26693
1993	32703
2005	33594
2007	33230
2017	26288
2029	P=12882
2034	P=5155
2039	-P=3762
2042	-P=9684
2044	-P=13870



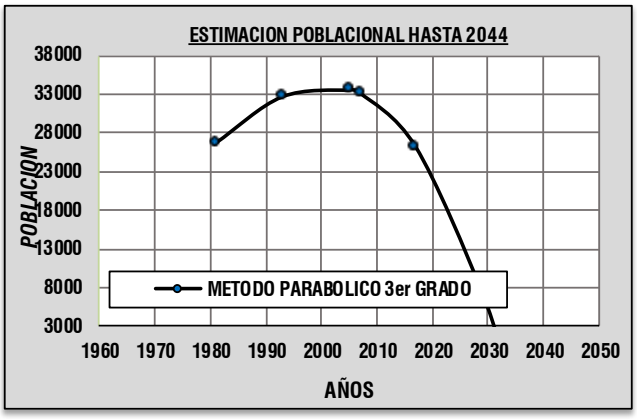
a0 = -95144908.73
a1 = 95223.89925
a2 = -23.81716979

$$x = a0 + a1.y + a2.y^2$$

$$\begin{aligned} & ma_0 + a_1\sum_{i=1}^{m} y_i + a_2\sum_{i=1}^{m} y_i^2 = \sum_{i=1}^{m} f(y_i) \\ & a_0\sum_{i=1}^{m} y_i + a_1\sum_{i=1}^{m} y_i^2 + a_2\sum_{i=1}^{m} y_i^3 = \sum_{i=1}^{m} f(y_i)y_i \\ & a_0\sum_{i=1}^{m} y_i^2 + a_1\sum_{i=1}^{m} y_i^3 + a_2\sum_{i=1}^{m} y_i^4 = \sum_{i=1}^{m} f(y_i)y_i^2 \end{aligned}$$

1.6.- METODO PARABOLICO 3er GRADO

AÑO	TOTAL
1981	26693
1993	32703
2005	33594
2007	33230
2017	26288
2029	P=7373
2034	-P=4713
2039	-P=19612
2042	-P=30000
2044	-P=37560



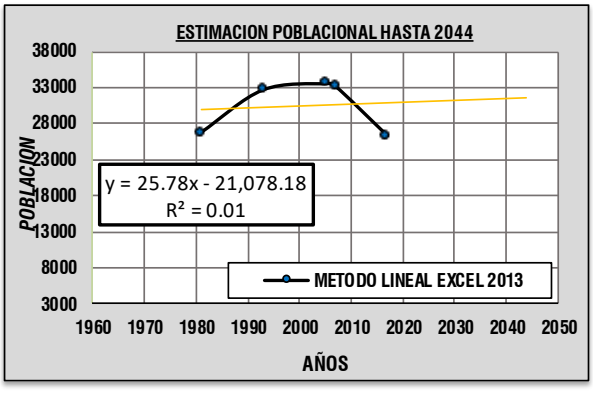
a0 = 2416352256
a1 = -3673005.5
a2 = 1860.744019
a3 = -0.314160407

$$X = a0 + a1.y + a2.y^2 + a3y^3$$

1.7.- METODO LINEAL EXCEL 2013

AÑO	TOTAL
1981	26693
1993	32703
2005	33594
2007	33230
2017	26288
2029	P=5752
2034	P=5860
2039	P=5967
2042	P=6032
2044	P=6075

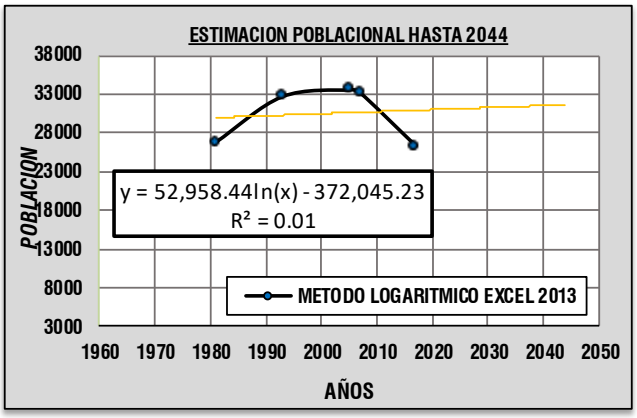
21.55
37972.99



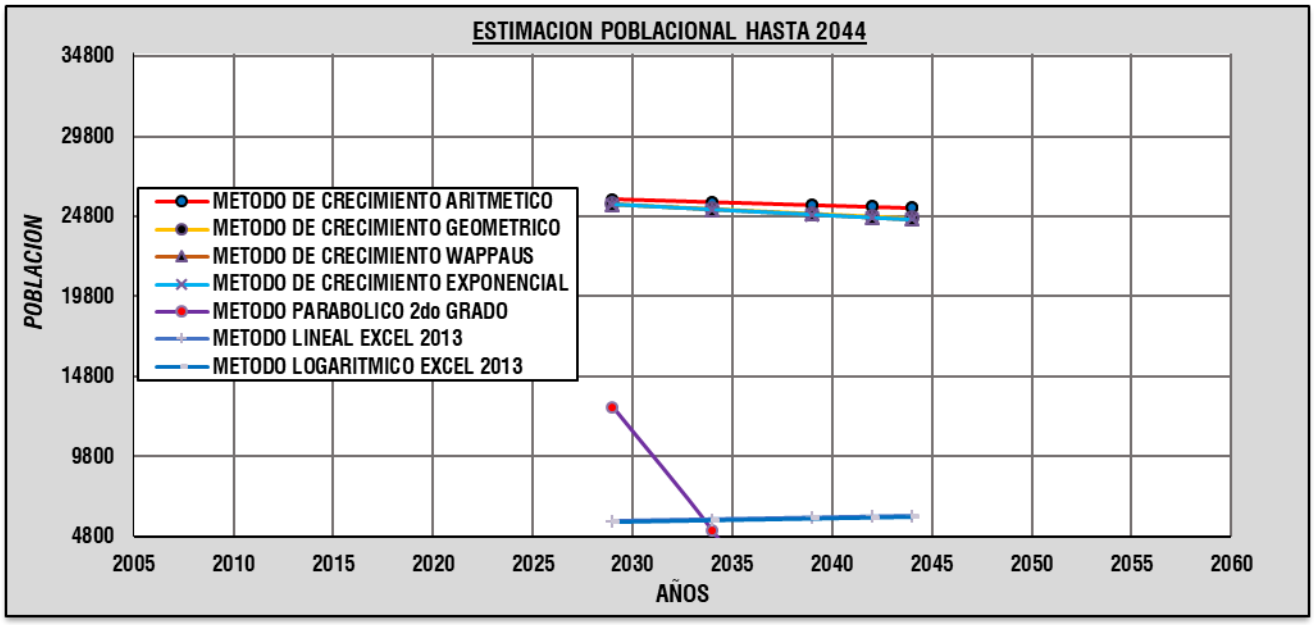
1.7.- METODO LOGARITMICO EXCEL 2013

AÑO	TOTAL
1981	26693
1993	32703
2005	33594
2007	33230
2017	26288
2029	P=5743
2034	P=5848
2039	P=5953
2042	P=6016
2044	P=6058

42770.72
319968.7



POBLACIONES FUTURAS CALCULADAS	
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO	25352
METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO	24689
METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS	24626
METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL	24619
METODO PARABOLICO 2do GRADO	-13870
METODO PARABOLICO 3er GRADO	-37560
METODO LINEAL EXCEL 2013	6075
METODO LOGARITMICO EXCEL 2013	6058



POBLACION FUTURA 2044
P = 25352 Hab
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

Por lo tanto, la población de diseño es de 25,352 habitantes para el año 2044, la cual fue determinada mediante el método aritmético.

AREA # 080901	080901 Cusco, La Convención, distrito: Santa Ana		
V: Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa Independiente	6 782	84,42%	84,42%
Departamento en edificio	151	1,88%	86,30%
Vivienda en quinta	130	1,62%	87,91%
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	909	11,31%	99,23%
Vivienda improvisada	9	0,11%	99,34%
Local no destinado para habitación humana	6	0,07%	99,41%
Viviendas colectivas	47	0,59%	100,00%
Total	8 034	100,00%	100,00%

Ya que se tiene la cantidad de viviendas es de 8034 viv. en el distrito de Santa Ana, se tiene una densidad poblacional de 3.16 habitantes por vivienda en el distrito.

$$\frac{25{,}352 \text{ hab.}}{8034 \text{ viv.}} = 3.16 \frac{hab.}{viv.}$$

Entonces en el Sector de Sarahuasi se tiene 139 viv. por lo tanto, en el año 2044 se tendría una población de:

$$139 viv * 3.16 \frac{hab.}{viv.}$$

$$440 \; hab. para \; el \; año \; 2044$$

3.1.4. Dotación de consumo de Agua Potable

3.1.4.1. Dotación y consumo de agua comestible

La dotación o demanda per capita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en l/hab/día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario, y el consumo máximo horario. El consumo promedio diario anual, servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario.

1. **SEGÚN NORMA OS. 100 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES**

Tabla 49

Cantidad de lts/hab/dia de acuerdo al clima

FRIO	180 lts/hab/dia
TEMPLADO Y CÁLIDO	220 lts/hab/dia

Fuente: Norma OS. 100 del RNE

Tabla 50

Clima y Dotación del distrito de Santa Ana

Clima:	Templado Y Cálido
Dotacion:	220 Lts./Hab./Día

Fuente: Elaboración propia

2. SEGÚN REGLAMENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO PARA ZONA RURAL

Ilustración 42

Dotación de agua según opción tecnológica y región

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM N°192-2018-VIVIENDA, publicada el 16 de mayo del 2018

Tabla 51

Dotación de agua según opción tecnológica y región

Región	SIERRA
Tipo de opción Tecnológica	Con arrastre Hidráulico
Dotación	80 Lts/Hab/Dia

Fuente: Elaboración Propia

1. SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DE LA OMS

Ilustración 43

Recomendaciones de la OMS

Población	Clima	
	Frío	Cálido
Rural	100	100
2,000 – 10,000	120	150
10,000 – 50,000	150	200
50,000	200	250

Fuente: Recomendaciones de la OMS

Tabla 52

dotación según la recomendación de la OMS

Poblacion:	25352
Clima:	Cálido
Dotacion:	200 Lts./Hab./Día

Fuente: Elaboración propia

2. SEGÚN LAS DOTACIONES CONSIDERADAS POR EL FONDO PERÚ - ALEMANIA

Ilustración 44

Dotaciones consideradas según tipo de proyecto

Tipo de proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

lppd = litros por persona al día

Fuente: Recomendaciones Fondo Perú – Alemania

Tabla 53

Dotación de agua potable domiciliaria con alcantarillado

Agua Potable:	DOMICILIARIA CON ALCANTARILLADO
Dotacion:	100 Lts./Hab./Día

Fuente: Elaboración propia

3. SEGÚN RECOMENDACIONES BRINDADAS POR FONCODES PARA ZONAS RURALES

Ilustración 45

Dotación de agua en sistemas convencionales

6.3. Dotación de agua

6.3.1. Sistemas Convencionales

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse como valores guía, los valores que se indican en este punto, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

a) Costa : 50 – 60 lt/hab/día
b) Sierra : 40 – 50 lt/hab/día
c) Selva : 60 - 70 lt/hab/día

En el caso de adoptarse sistema de abastecimiento de agua potable a través de piletas públicas la dotación será de 20 - 40 l/h/d.

De acuerdo a las características socioeconómicas, culturales, densidad poblacional, y condiciones técnicas que permitan en el futuro la implementación de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizaran dotaciones de hasta 100 lt/hab/día

Fuente: FONCODES - Setiembre 2004

Ilustración 46

Dotación de agua en sistemas convencionales del distrito

Region:	SIERRA
Red de alcantarillado:	SI
Dotacion:	100 Lts./Hab./Día

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la dotación de consumo comestible que adoptamos es de 220 lts/pers./día, obtenida de acuerdo a la Norma OS. 100 del RNE.

DOTACION ADOPTADA: NORMA OS. 100 DEL RNE = 220 lts/pers./día

3.1.4.2. Dotación y consumo de agua no comestible

a) DOTACIÓN DE AGUA PARA CENTROS EDUCATIVOS

1. SEGÚN REGLAMENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO PARA ZONA RURAL

Ilustración 47

Dotación de Instituciones de Educación

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: RM N°192-2018-VIVIENDA, publicada el 16 de mayo del 2018

Tabla 54

Dotación de la I.E del sector Sarahuasi

Dotación en I.E. Primaria e inicial:	00 Lts./Hab./Día
Dotación en I.E. Secundaria:	00 Lts./Hab./Día

Fuente: Elaboración Propia

2. SEGÚN LA NORMA IS 010 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

Ilustración 48

Dotación diaria del tipo de local educación

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: Norma IS 010 del RNE

DOTACIÓN POR TIPO DE LOCAL: 50 Lts./Pers./Día

Tabla 55

Dotación Adaptada

RM N°192-2018-VIVIENDA	20 Lts./Pers./Día en I.E. Primaria e Inicial
RM N°192-2018-VIVIENDA	25 Lts./Pers./Día en I.E. Secundaria
DOTACION ADAPTADA	
NORMA IS 010 DEL RNE	50 Lts./Pers./Día DOCENTES

Fuente: SCALE – MINEDU

Tabla 56

Centros Educativos Existentes

Instituciones Educativas	Nº Alumnos	Dot. Alumnos	Nº Docentes	Dot. Docentes	Q (lit/seg)
I.E. Inicial	0	0	0	0	0
I.E. Primaria	0	0	0	0	0
I.E. Secundaria	0	0	0	0	0
Total	0		0		0

Fuente: SCALE – MINEDU

NO SE ENCONTRO NINGUNA INSTITUCION

b) DOTACIÓN DE AGUA PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Ilustración 49

Dotación de agua para locales de Salud

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

Fuente: Norma IS 010 del RNE

DOTACIÓN ADOPTADA: 600 Lts./Cama/Día

Tabla 57

Establecimientos de salud existentes

Establecimiento de salud	Conectados	Dotación	Camas	Q (0lit/seg)
Posta	0	0	0	0
Total	0		0	0

Fuente: Norma A050 del RNE

c) DOTACIÓN DE AGUA PARA CENTROS DE REUNIONES Y/O ESPECTÁCULOS

Ilustración 50

Dotación diaria por tipo de establecimiento

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: Norma IS 010 del RNE

Tabla 58

Caudales de establecimientos de reuniones

Establecimientos de Reuniones	Conectados	Dotación	Per/Asie/Area	Q (lit/seg)
Cementerio	0	0	0	0
Local comunal	0	0	0	0
Estadio Municipal	0	0	0	0
Losa deportiva	0	0	0	0
Total	**0**			**0**

Fuente: Elaboración Propia de Acuerdo a Visita de Campo

d) DOTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL

Ilustración 51

Dotación de agua para consumo industrial

m) **El agua para consumo industrial** deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.

La dotación de agua para las oficinas y depósitos propios de la industria, servicios anexos, tales como comercios, restaurantes, y riego de áreas verdes, etc. se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

Fuente: Norma IS 010 del RNE

DOTACIÓN ADOPTADA: 80 Lts./Trab./Día

Tabla 59

Caudal de industrias del sector Sarahuasi

Plantas Industriales	Conectados	Dotación	Trabajadores	Q (Lit/seg)
Fabrica	0	0	0	0
Total	**0**		**0**	**0**

Fuente: Elaboración Propia de Acuerdo a Visita de Campo

NO SE ENCONTRO NINGUAN INDUSTRIA

Por lo tanto, se obtiene la tabla resumen de dotación de consumo comestible y no comestible por tipo de acometidas:

Tabla 60

Caudal del consumo comestible

Consumo Comestible	
Acometida	Q (Lit/seg)
Viviendas (Total)	1.1203
Total	**1.1203**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61

Caudal del consumo no comestible

Consumo no Comestible	
Cementerio	0
Local comunal	0
Estadio Municipal	0
Losa deportiva	0
I.E. Inicial, Prim. y Sec.	0
Fabrica	0
Total	0

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. Variaciones de Consumo y Caudales de Diseño

El RNE, recomienda que los valores de las variaciones de consumo referidos al promedio diario anual deban ser fijados en base a un análisis de información estadística comprobada. Si no existieran los datos, se puede tomar en cuenta lo siguiente:

Ilustración 52
Coeficiente de variaciones de consumo

COEFICIENTE DE VARIACIONES DE CONSUMO		
COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	"K_1"=	1.3
COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	"K_2"=	2.0

Fuente: Norma OS. 100 del RNE

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_P = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86{,}400}$$

Tabla 62
Caudal Promedio Anual

Q_{P1} =	1.1203	Consumo comestible
Q_{P2} =	0.00	Consumo no comestible
Q_P =	**1.1203**	

Fuente: Elaboración Propia

CAUDAL MÁXIMO DIARIO

Teniendo en cuenta que los valores de K1 están entre 1.20 y 1.50, se asume el valor de 1.3 recomendada.

$$Q_{MAX.DIARIO} = Q_P \times K_1$$

Tabla 63
Caudal del aforo

$Q_{MAX.DIARIO}$ =	1.45639 Lit/seg	Norma OS 100 del RNE
Q_{AFORO} =	141 Lit/seg	OK!

Fuente: Elaboración Propia

CAUDAL MÁXIMO HORARIO

Teniendo en cuenta que los valores de K2 están entre 1.80 y 2.50, se asume el valor de 2.0 recomendada.

$$Q_{MAX.HORARIO} = Q_P \times K_2$$

Tabla 64
Caudal Máximo Horario

$Q_{MAX.HORARIO}$ =	2.2406 Lit/seg	Norma OS 100 del RNE

Fuente: Elaboración Propia

3.1.6. Volúmenes de almacenamiento

3.1.6.1. VOLUMEN DE REGULACIÓN

Según el RNE será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, y cuando no haya disponibilidad de información el volumen de regulación se debe considerar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda siempre que el suministro sea calculado para las 24 horas de funcionamiento y en otros casos se determinara de acuerdo al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

$$Vreg = 0.25 x Q_p x 86400$$

Tabla 65
Volumen de regulación

V_{REG} =	24.19 m3	Norma OS 030 del RNE

Fuente: Norma OS 030 del RNE

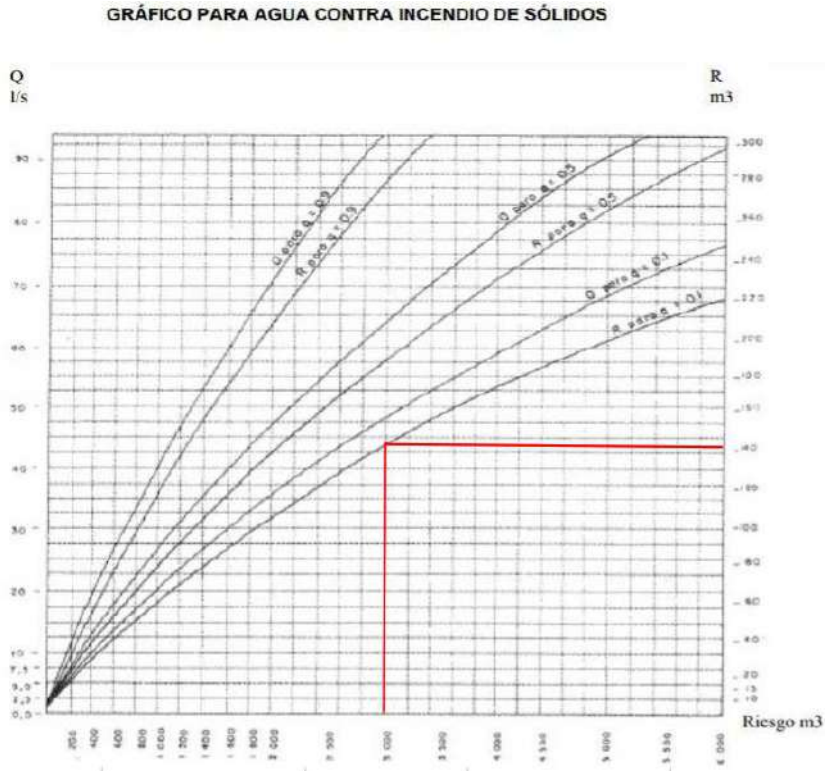
3.1.6.2. VOLUMEN CONTRA INCENDIOS

El RNE indica en caso de considerarse demanda contra incendio en un sistema de abastecimiento se asignará en el criterio siguiente:

- 50 M3 para áreas destinadas netamente a vivienda

Ilustración 53

Gráfico para agua contra incendio



Fuente: Norma OS 030 del RNE

Tabla 66

Volumen contra incendio

V_{CI} =	50.00 m3	Norma OS 030 del RNE

Fuente: Norma OS 030 del RNE

3.1.6.3. VOLUMEN DE RESERVA

$$V_{RES} = 0.10 \times (V_{REG} + V_{CI})$$

Tabla 67
Volumen de reserva

V_{RES} =	7.419 m3	Factor de seguridad

Fuente: Elaboración Propia

3.1.6.4. VOLUMEN TOTAL DE RESERVORIO PROYECTADO

VT = V REG + V CI + V RES

Tabla 68
Volumen Total

V_T =	81.609 m3

Fuente: Elaboración Propia

Para efectos que se facilite el proceso constructivo, se ha considerado un reservorio de Volumen de Almacenamiento = 100 m3.

3.2. Sistema de Agua Potable

3.2.1. Planteamiento del Proyecto

Para el sistema de agua potable se analizó el perfil hidráulico del sector de Sarahuasi, así como las necesidades de la población realizando modelaciones con distintos Software relacionados con los cálculos hidráulicos de la zona.

Los criterios de diseño que se exponen a continuación están fundamentados en las siguientes normativas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Reglamentaciones y recomendaciones del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria).
- Norma OS.010 "Captación y conducción de agua para consumo humano".
- Norma OS.020 "Plantas de tratamiento de agua potable", DS N° 024-2009.
- Norma OS.030 "Almacenamiento de agua para consumo humano". DS N° 024-2009
- Norma OS.050 "Redes de distribución de agua para consumo humano". DS N° 010-2009.

3.2.2. Caudales de Diseño

El diseño del caudal del sistema de agua potable se determina considerando varios factores, como el número de personas a atender, el consumo de agua per cápita y la demanda máxima estimada. Todos estos análisis se detallan en el Capítulo 3.1 PARAMETROS DE DISEÑO donde se presentan los resultados obtenidos.

• Parámetros de diseño

Para el diseño del Sistema de Agua Potable se tiene los siguientes parámetros base:

- Población de Diseño: 440 habitantes.

- Densidad poblacional: 3.1 hab/viv.

- Periodo de diseño: 20 años.

• Caudales de diseño para el Sistema Agua Potable

Para el diseño de la red de Agua Potable se tiene los siguientes caudales de diseño:

- Caudal promedio: 1.12 l/s.

- Caudal máximo diario: 1.45 l/s.

- Caudal máximo horario: 2.24 l/s.

3.2.3. Diseño Estructural del Reservorio

Para el diseño de estructuras pequeñas se usará el método de ACI-350.

* Espesores y momentos (losa de fondo, losa de cubierta y paredes).

* Armadura (losa de fondo, losa de cubierta y paredes).

* Revisión de esfuerzo cortante y adherencia (losa de fondo, losa de cubierta y paredes).

* Revisión sísmica.

Se utilizó el software SAP 2000. A continuación, se muestra el diseño estructural del reservorio de 100m3.

3.2.3.1. Pre - dimensionamiento de reservorio

Ilustración 54
Pre-dimensionamiento del reservorio

Pre-dimensionamiento del reservorio

PREDIMENSIONAMIENTO

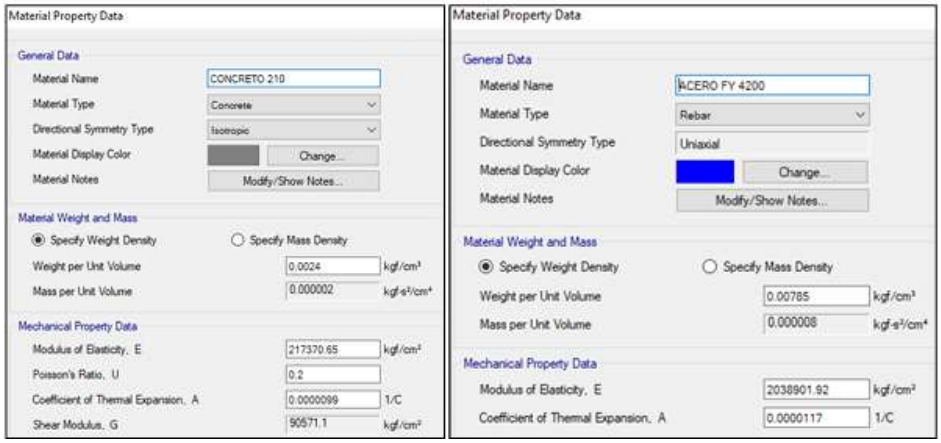
V :	Volumen del reservorio	100.0			
m³d	Diametro interior del Reservorio		et :	Espesor de la losa del techo.	
d_e :	Diametro exterior del Reservorio		H :	Altura del muro.	
ep :	Espesor de la Pared		h :	Altura del agua.	
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)		a :	Brecha de Aire.	

Asumiremos :	h =	3.00 m.	Altura de salida de agua hs =		0.15 m.
(Altura Libre)	a =	0.40 m.	H = h + a + hs=		3.55 m.
			HT = H + E losa =		3.75
Calculo de d_i :			ok		
Remplazando los valores :					
$V = \frac{pi * d^2 * h}{4}$				d_i =	6.51 m.
			optamos por :	d_i =	6.60 m.
Calculo de f :	Se considera	f = 1/6 * di =	1.10 m.		

Fuente: Elaboración propia

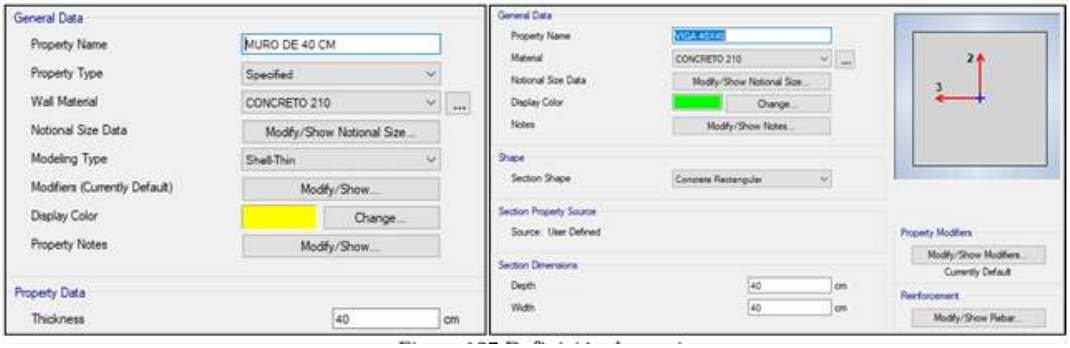
3.2.3.2. Procedimiento de cálculo en software SAP 2000

Ilustración 55
Definición de materiales



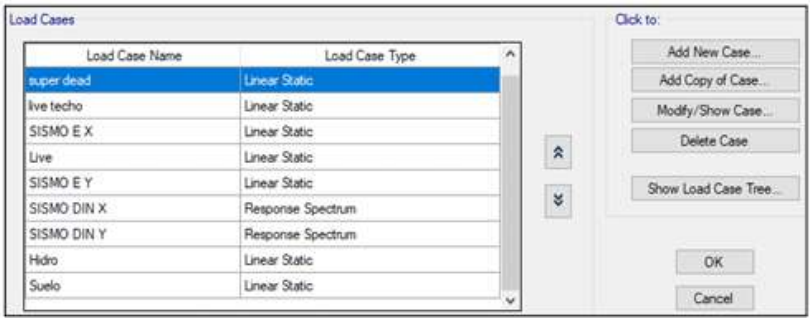
Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 56
Definición de secciones



Fuente: Software SAP 2000

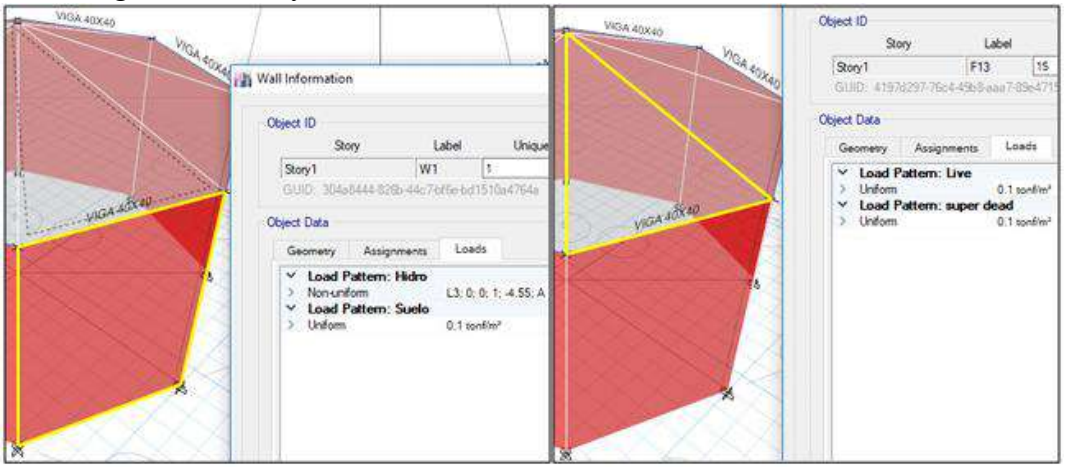
Ilustración 57
Definición de tipos de cargas



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 58

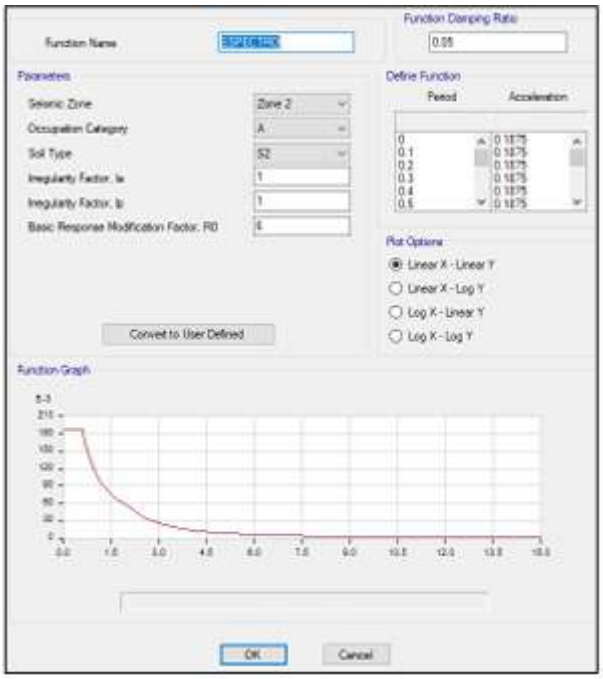
Asignación de cargas en muros y losa



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 59

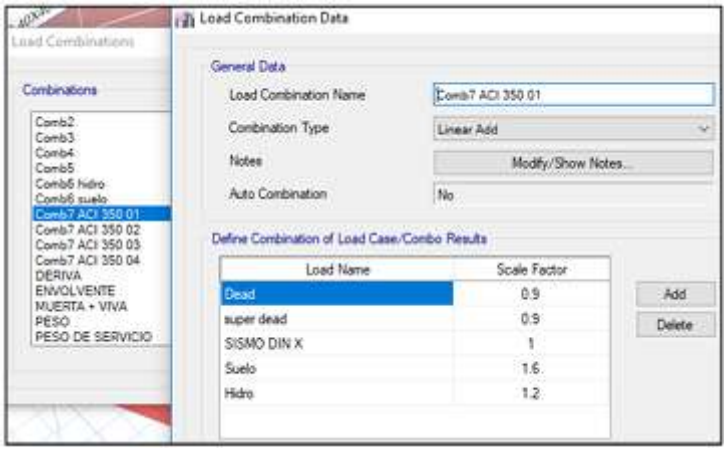
Definición de los parámetros sísmicos



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 60

Definición de combinaciones de carga



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 61

Definición de parámetros de diseño en concreto armado

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-14

	Item	Value
01	Design Code	ACI 318-14
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03	Number of Interaction Curves	24
04	Number of Interaction Points	11
05	Consider Minimum Eccentricity?	Yes
06	Design for B/C Capacity Ratio?	Yes
07	Seismic Design Category	D
08	Design System Omega0	2
09	Design System Rho	1
10	Design System Sds	0.5
11	Consider ICC_ESR 2017	No
12	Phi (Tension Controlled)	0.9
13	Phi (Compression Controlled Tied)	0.7
14	Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
15	Phi (Shear and/or Torsion)	0.85
16	Phi (Shear Seismic)	0.6
17	Phi (Joint Shear)	0.85
18	Pattern Live Load Factor	0.75

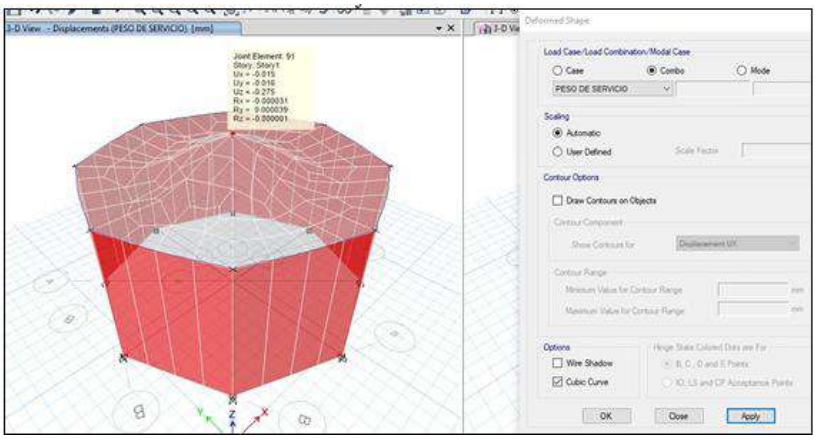
Shear Wall Design Preferences for ACI 318-14

	Item	Value
01	Design Code	ACI 318-14
02	Multi-Response Case Design	Envelopes - All
03	Rebar Material	ACERO FY 4200
04	Rebar Shear Material	ACERO FY 4200
05	Design System Rho	1
06	Design System Sds	0.5
07	Importance Factor	1
08	System Cd	5.5
09	Phi (Tension Controlled)	0.9
10	Phi (Compression Controlled)	0.7
11	Phi (Shear and/or Torsion)	0.85
12	Phi (Shear Seismic)	0.6
13	Pmax Factor	0.8
14	Number of Curves	24
15	Number of Points	11
16	Edge Design PT-Max	0.06
17	Edge Design PC-Max	0.04
18	Section Design IP-Max	0.04

Fuente: Software SAP 2000

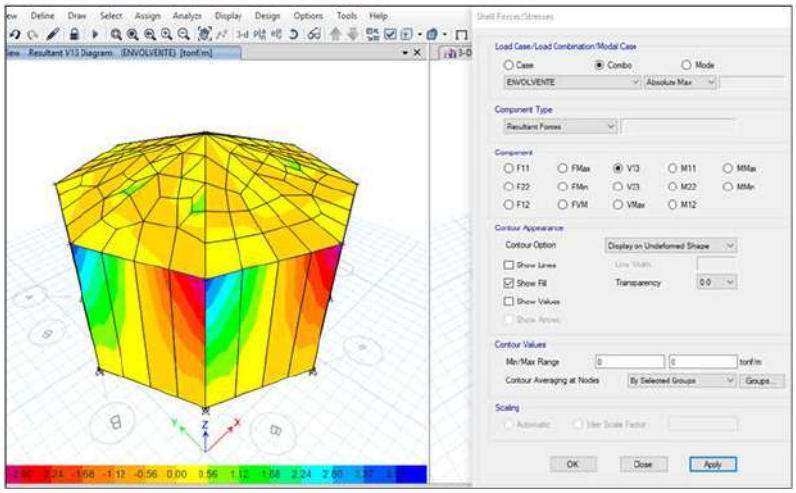
3.2.3.3. Resultados de análisis estático y dinámico Software SAP 2000

Ilustración 62
Desplazamientos máximos



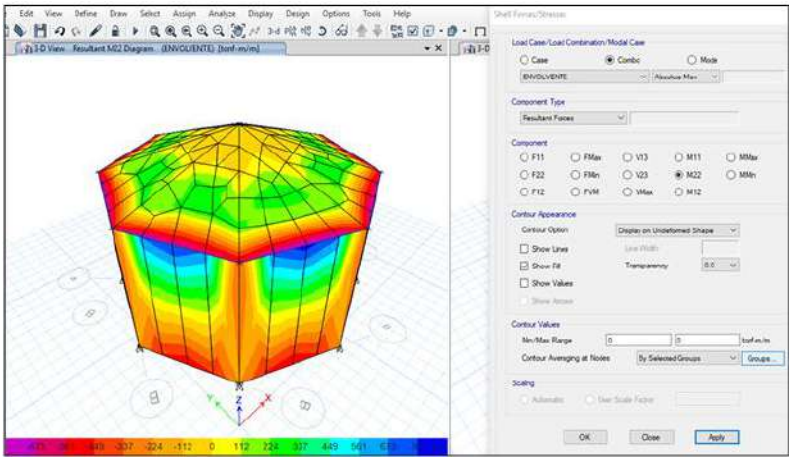
Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 63
Diagrama de fuerzas cortantes



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 64
Diagrama de momentos flectores



Fuente: Software SAP 2000

3.2.3.4. Diseño sísmico de reservorios con Software SAP 2000

Ilustración 65

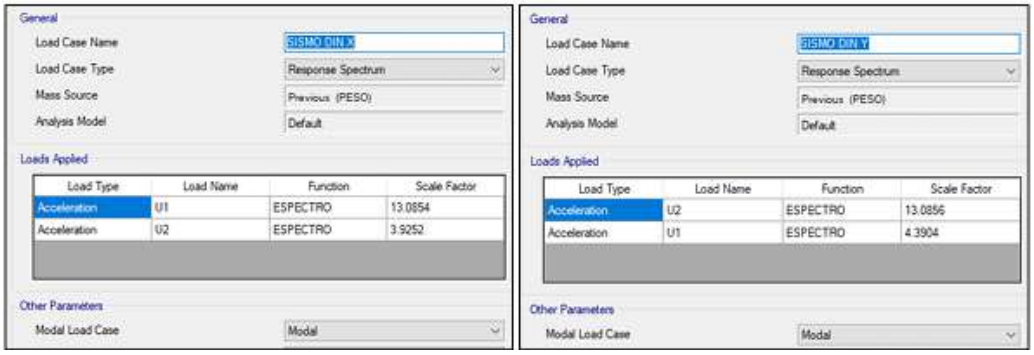
Definición de sismos estáticos



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 66

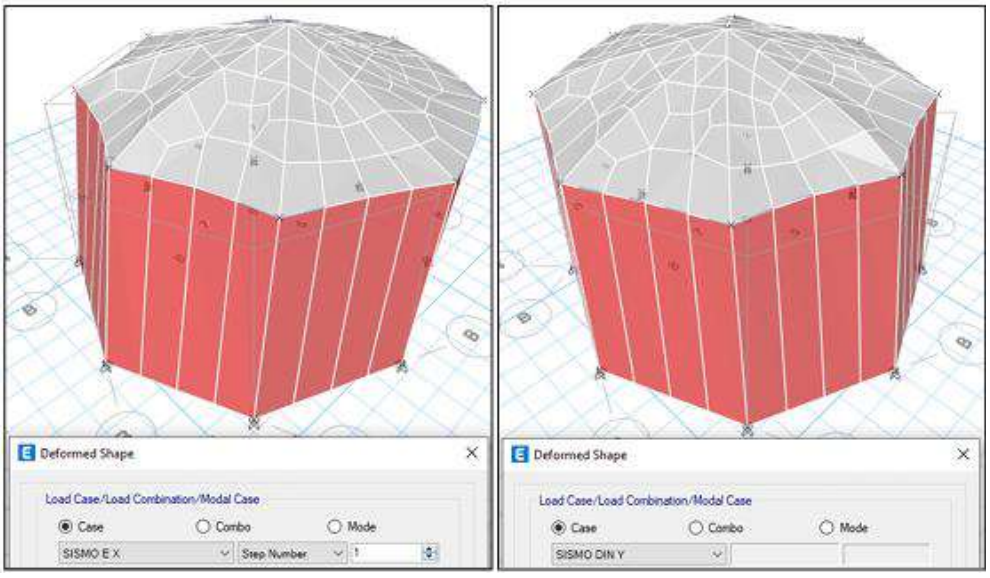
Definición de sismos dinámicos



Fuente: Software SAP 2000

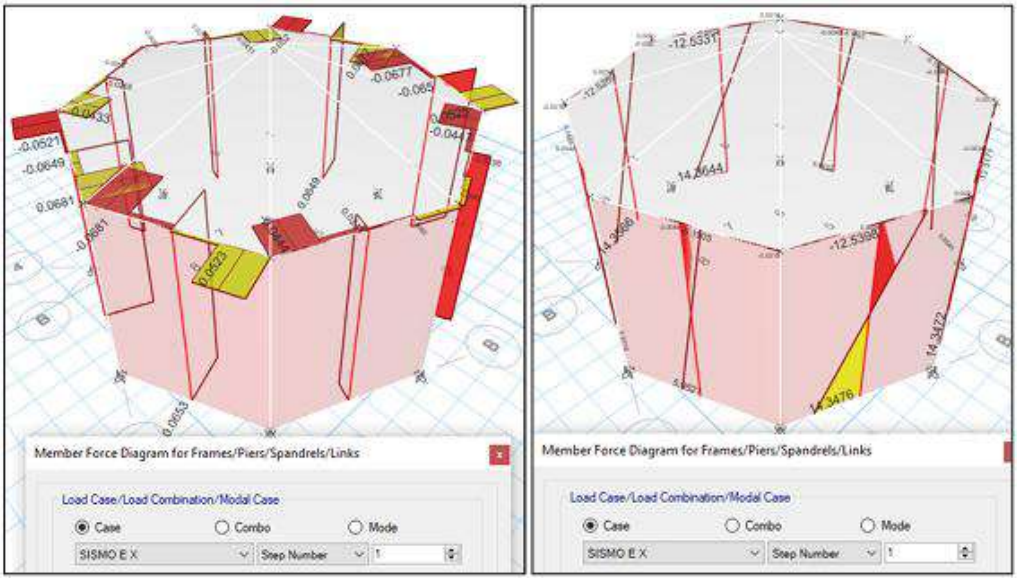
Ilustración 67

Desplazamiento por sismos estáticos y dinámicos



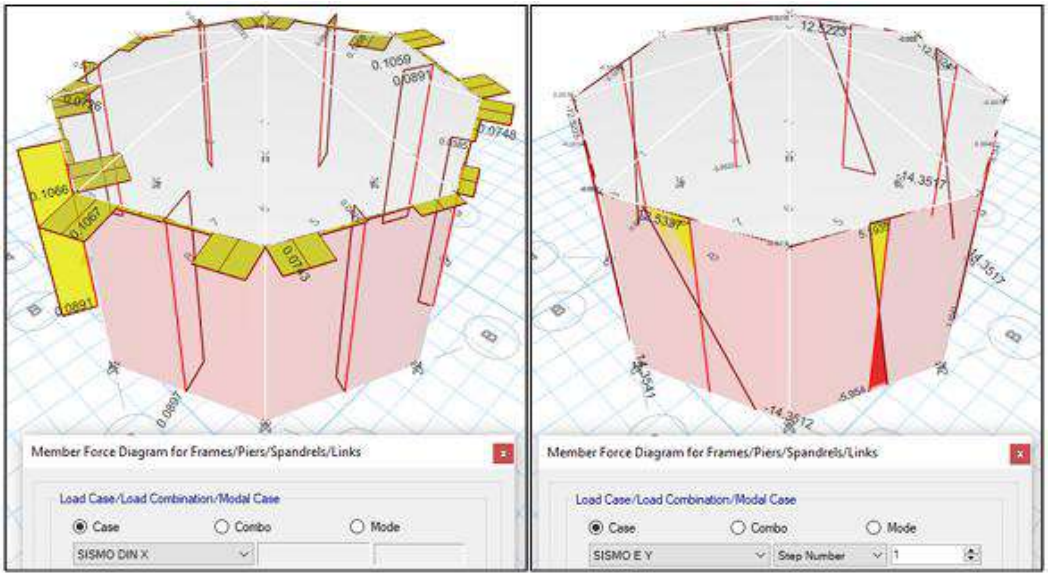
Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 68
Diagrama de cortes y momentos flectores



Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 69
Diagrama de cortes y momentos flectores



Fuente: Software SAP 2000

3.2.3.5. Diseño de estructuras de concreto armado Software SAP 2000

Ilustración 70

Diseño de muros de concreto armado

ACI 318-14 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Story1	P1	2.73223	0.23223	0.42982	0.4	1

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2173706.51	2100	1	42000	42000

Design Code Parameters

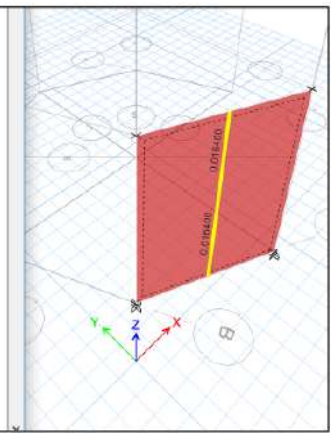
Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP_{MIN}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.7	0.85	0.6	0.01	0.0025	0.6

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X_1 m	Left Y_1 m	Right X_2 m	Right Y_2 m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	0.98447	-0.905	4.905	0.98447	3.83337	0.4
Bottom	Leg 1	0.98447	-0.5	4.5	0.98447	3.82683	0.4

Flexural Design for P_u, M_{u2} and M_{u3}

Station Location	Required Rebar Area (m²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u tonf	M_{u2} tonf-m	M_{u3} tonf-m	Pier A_g m²
Top	0.003833	0.0025	0.0029	Comb7 ACI 360 64	0.0035	0	0	1.533347
Bottom	0.013201	0.01	0.0029	Comb6 hidro	20.0006	-84.1903	0.0083	1.330734

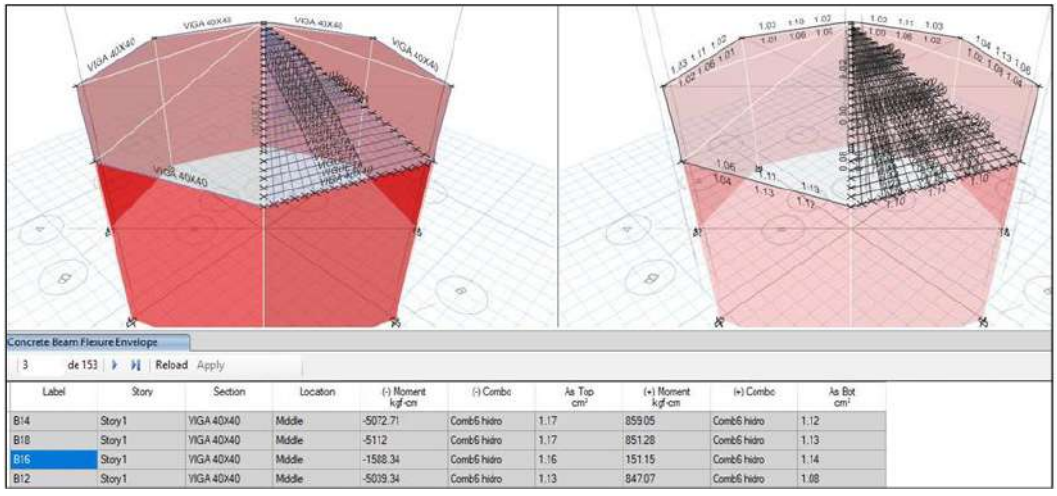


f'c=	210	kg/cm2		
f'y=	4200	kg/cm2		
t=	0.4	m		
Mu=	7.97	tn.m		
a=	5.79			
AS=	7.78	cm2		
a=	1.83			
Asmin=	7.25	cm2	Asmin=	10.00
Asmin=	10.00	cm2		
AS=	10.00	cm2		
Φ=	5/8		as=	1.98 cm2
@	19.82	cm	usar:	Φ 5/8 @ 20 cm

Fuente: Software SAP 2000

Ilustración 71

Diseño de losa de concreto armado

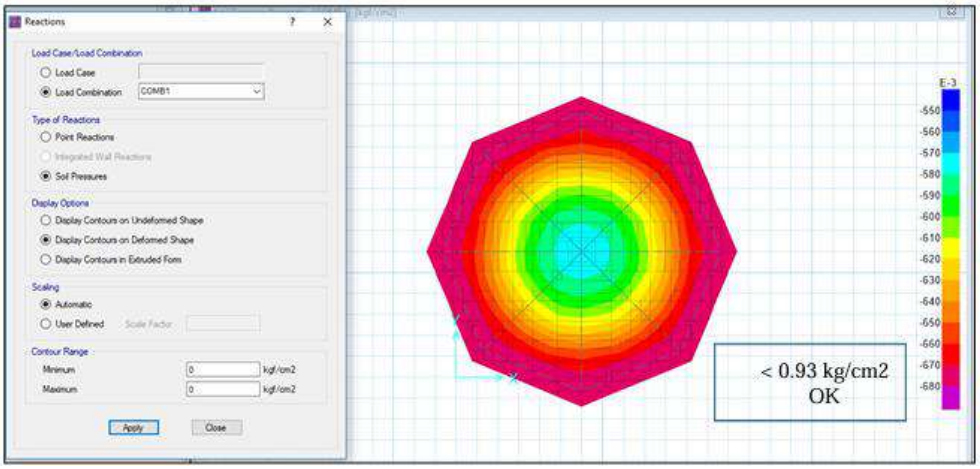


Label	Story	Section	Location	(-) Moment kgf-cm	(-) Combo	As Top cm²	(+) Moment kgf-cm	(+) Combo	As Bot cm²
B14	Story1	VIGA 40X40	Middle	-5072.71	Comb6 hidro	1.17	859.05	Comb6 hidro	1.12
B18	Story1	VIGA 40X40	Middle	-5112	Comb6 hidro	1.17	851.28	Comb6 hidro	1.13
B16	Story1	VIGA 40X40	Middle	-1588.34	Comb6 hidro	1.16	151.15	Comb6 hidro	1.14
B12	Story1	VIGA 40X40	Middle	-5039.34	Comb6 hidro	1.13	847.07	Comb6 hidro	1.08

Fuente: Software SAP 2000

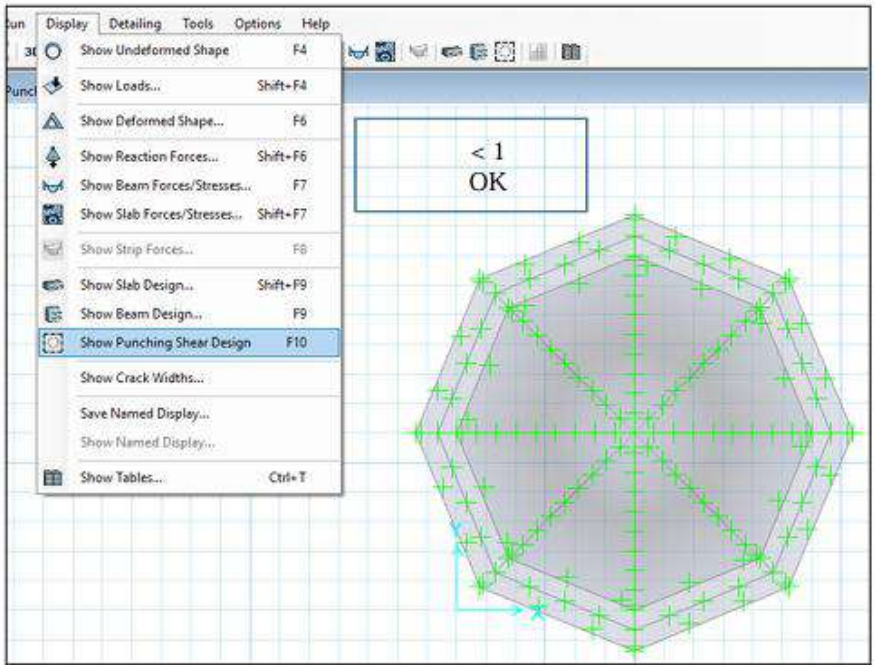
3.2.3.6. Diseño estructural de cimentaciones Software SAFE

Ilustración 72
Verificación de capacidad admisible del suelo



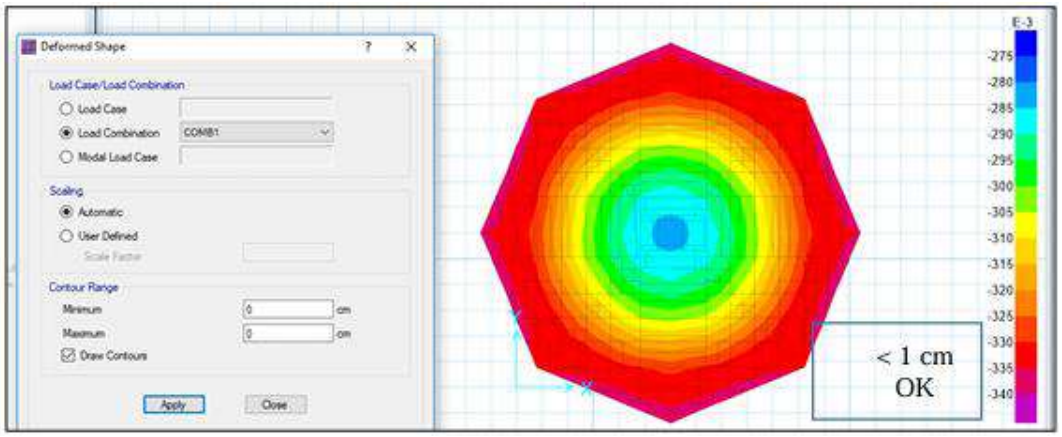
Fuente: Software SAFE

Ilustración 73
Verificación por punzonamiento



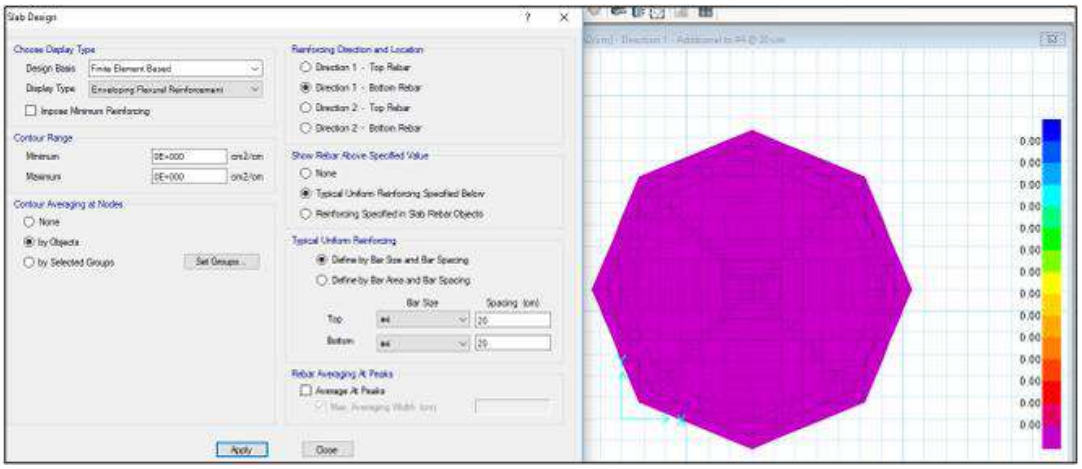
Fuente: Software SAFE

Ilustración 74
Asentamientos inmediatos



Fuente: Software SAFE

Ilustración 75
Diseño de refuerzo de acero



Fuente: Software SAFE

3.2.4. Conclusiones

Se realizó el diseño hidráulico del reservorio, para el reservorio se considera el volumen de regulación, volumen de reserva, y volumen contra incendio; el volumen de dicho reservorio es de 100 metros cúbicos; por lo cual se considera reservorio de forma circular. El diseño estructural de muros, losa de techo, losa de fondo, se realizó por el método del ACI-350 con apoyo del Software SAP 2000, y se verifico las condiciones óptimas de las cimentaciones con el Software SAFE.

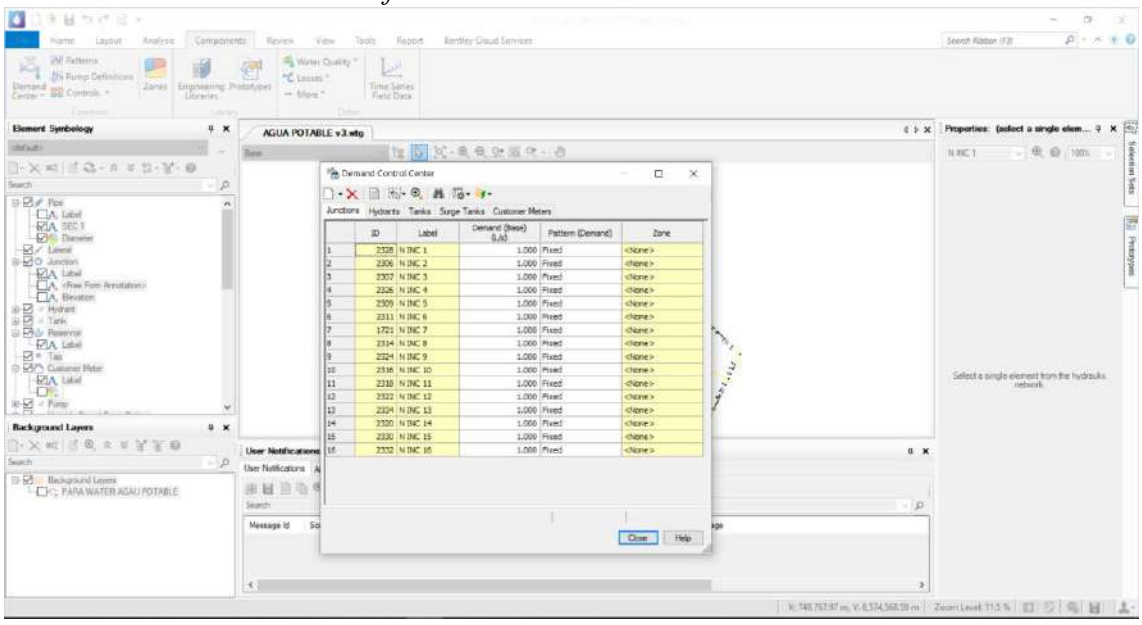
3.2.5. Planteamiento Hidráulico del Sistema de Agua Potable

En este apartado se desarrolla el planteamiento hidráulico del sistema de agua potable para el sector Sarahuasi de la ciudad de Quillabamba. El diseño tiene como finalidad garantizar el abastecimiento continuo y eficiente de agua, considerando los caudales de diseño, presiones mínimas y máximas admisibles, así como el dimensionamiento de las tuberías y accesorios.

El modelamiento se realizó en WaterCAD, donde se construyó la red de distribución y se simularon distintos escenarios de operación, verificando el comportamiento hidráulico del sistema. Como complemento, se presentan capturas del proceso de modelamiento y las tablas de cálculo de tuberías y nodos que detallan los resultados del diseño.

Ilustración 76

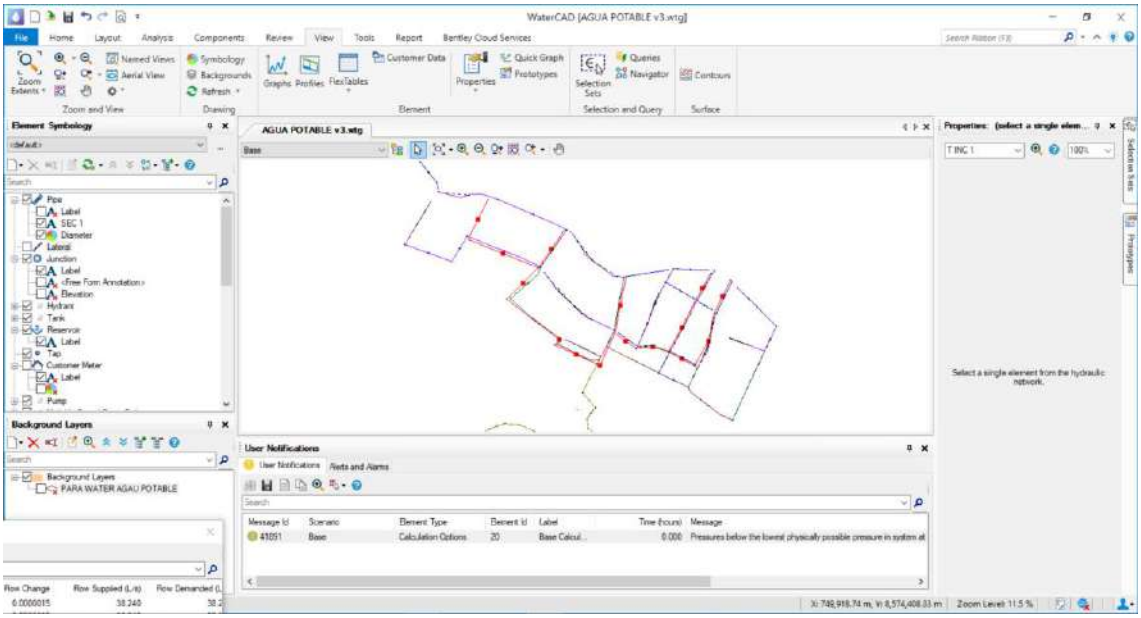
Colocamos la demanda a la tubería de 4" contraincendios, se pondrá 1 l/s por hidrante y el sistema tendrá 16 l/s al momento del funcionamiento.



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 77

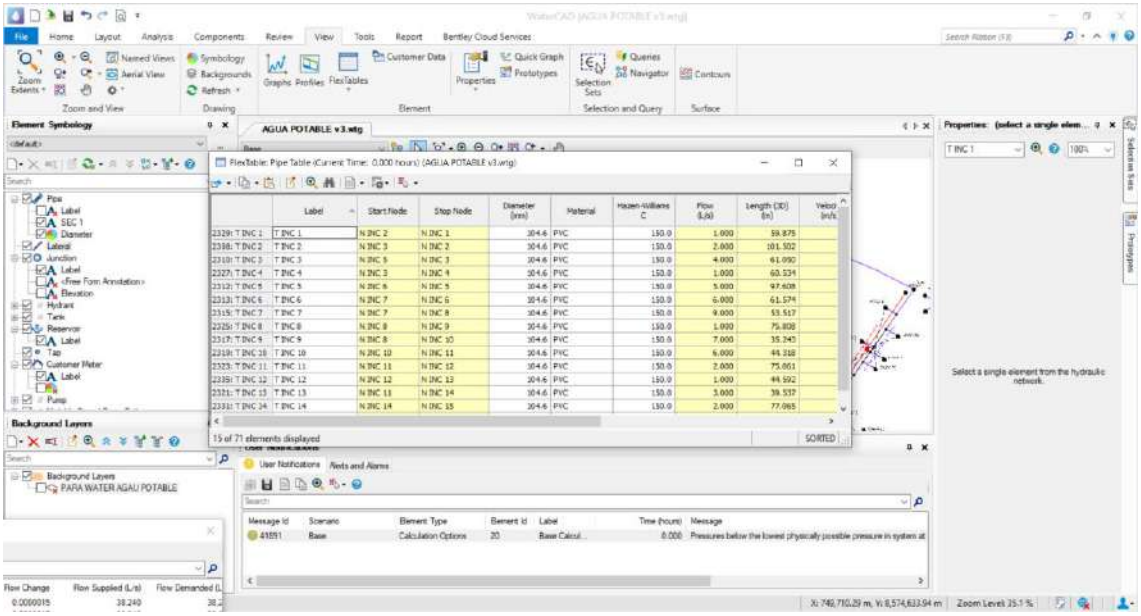
Dibujamos las tuberías, las sombreadas



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 78

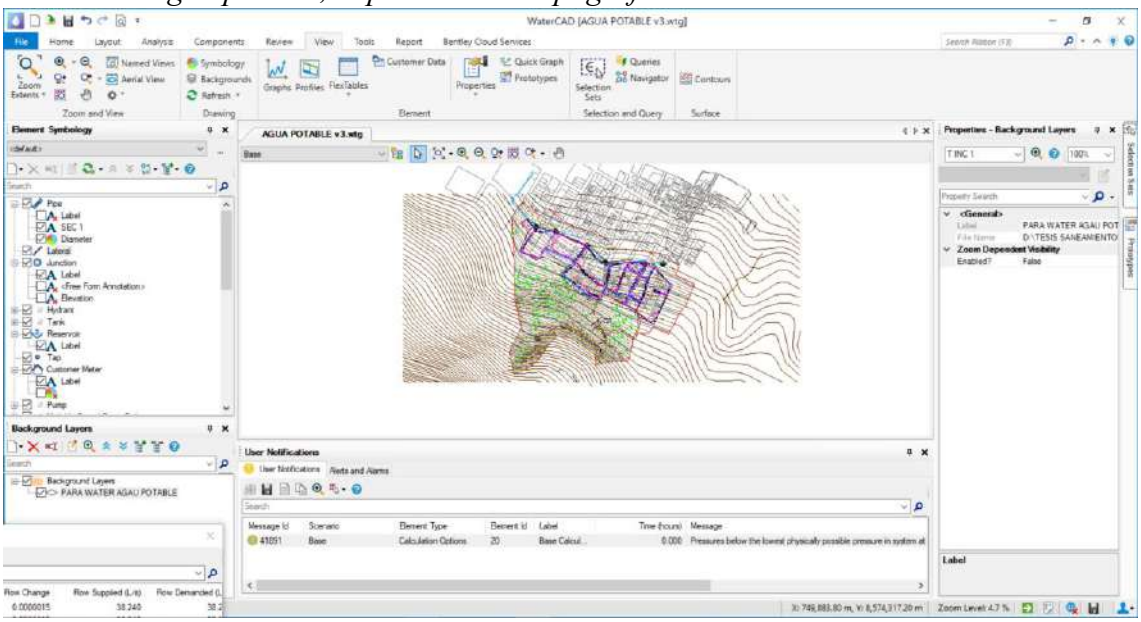
Calculamos sus velocidades y presiones



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 79

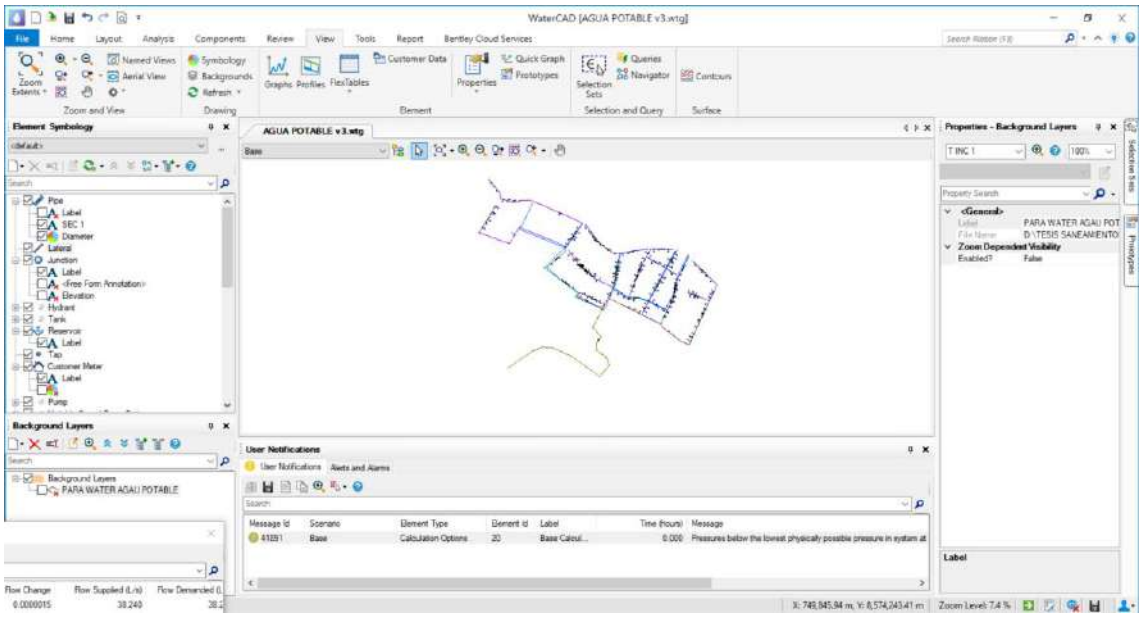
Para el sistema de agua potable, importamos la topografía



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 80

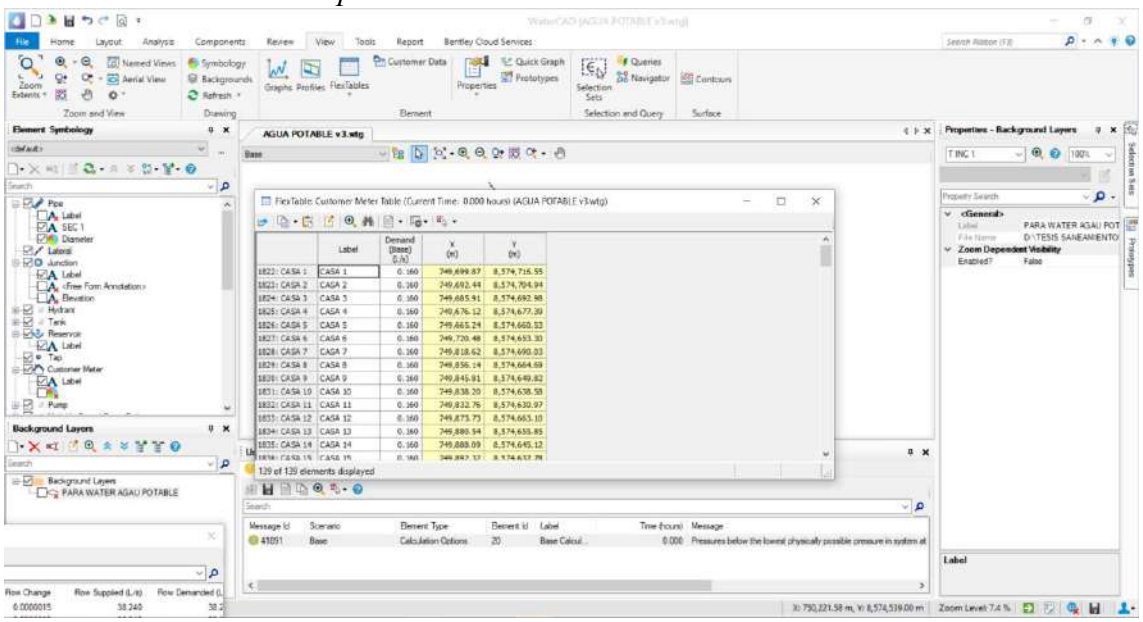
Trazamos las tuberías



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 81

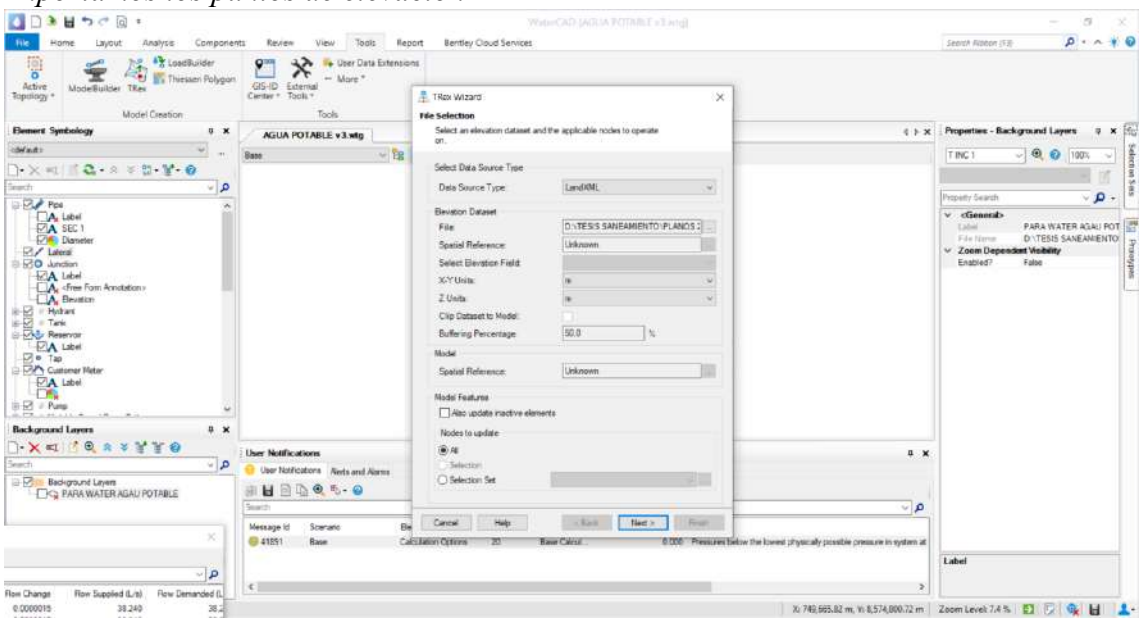
Colocamos las demandas para cada vivienda



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 82

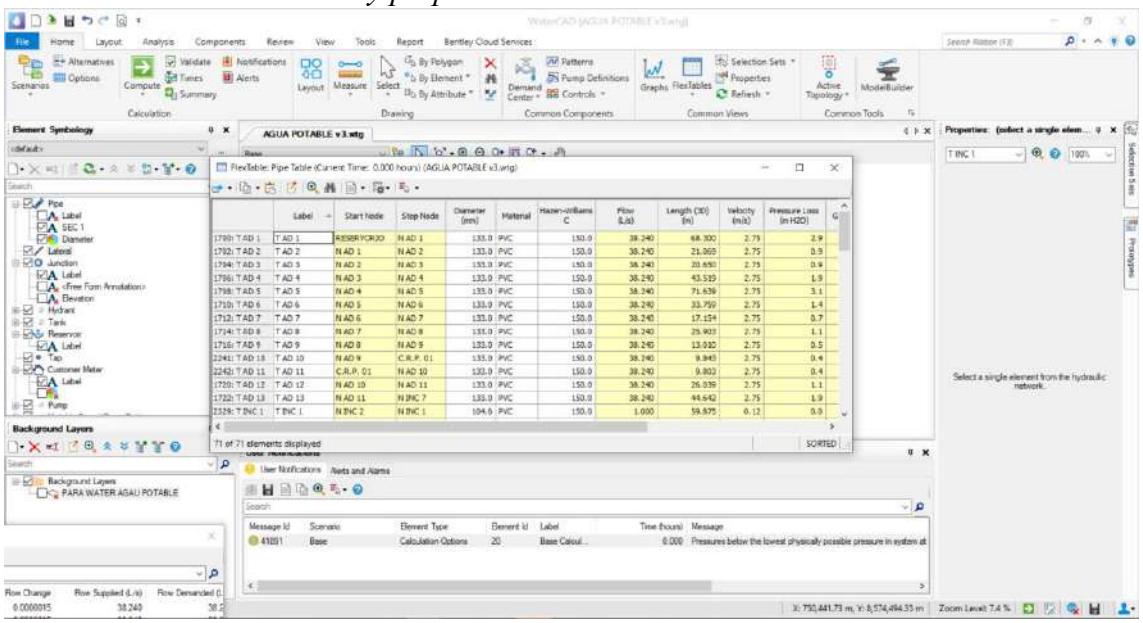
Importamos los puntos de elevación



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 83

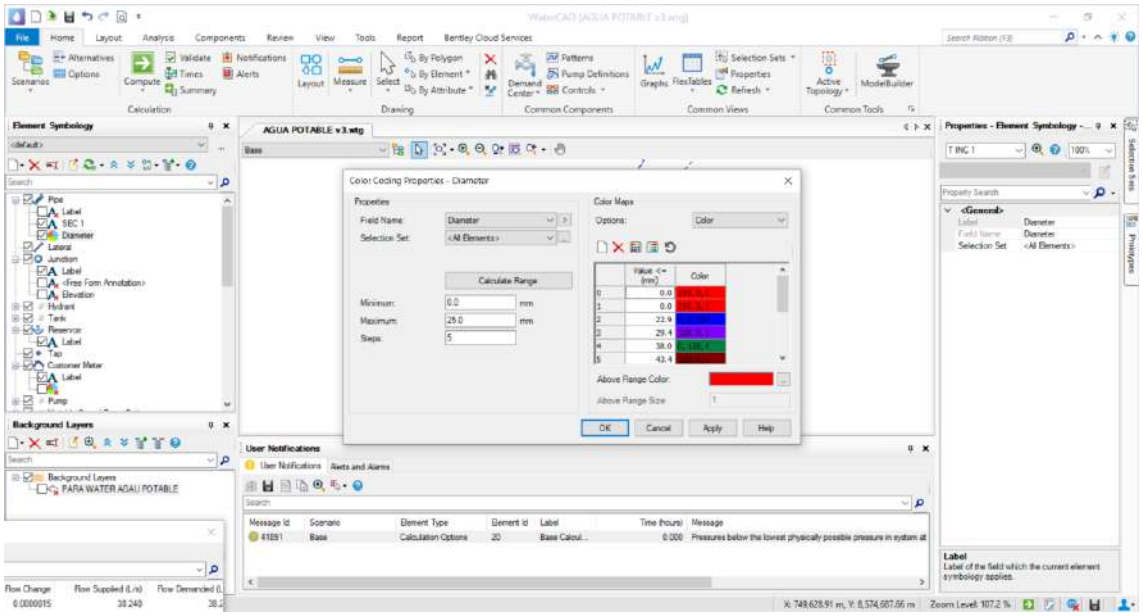
Calculamos las velocidades y proponemos diámetros a cada tubería



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 84

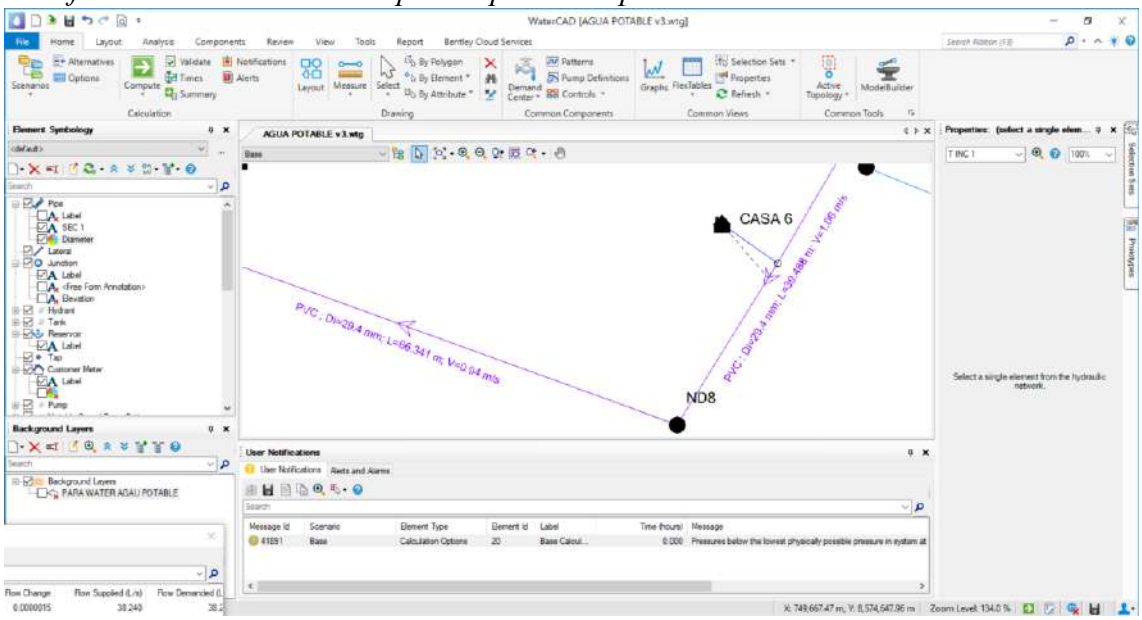
Colocamos color a cada diámetro de tubería



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 85

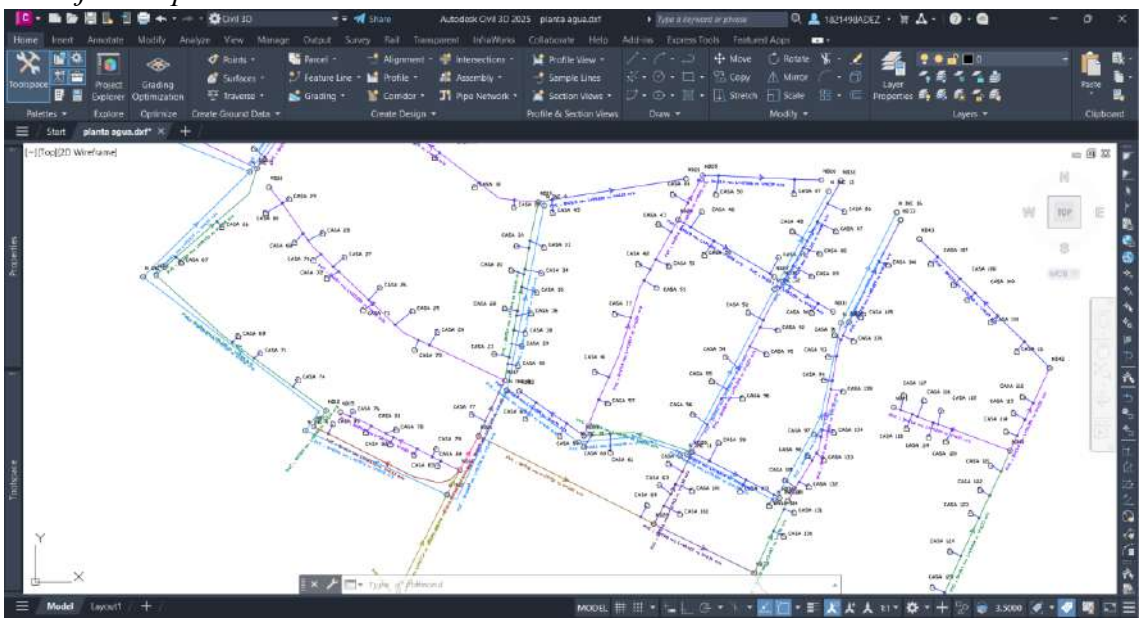
Modificamos los estilos de los planos para la exportación



Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Ilustración 86

Se mejora la presentación del archivo en AutoCAD



Fuente: AutoCAD-Elaboración propia

Tabla 69

Calculo de los Nodos

COD.	ELEVACION (m)	X (m)	Y (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE HIDRAULICO MAX (m)	GRADIENTE HIDRAULICO MIN (m)	PRESION (m H2O)
N AD 1	1243.18	749765.86	8574407.65	0	1256.51	1256.51	13.3
N AD 2	1239.09	749785.35	8574414.51	0	1255.61	1255.61	16.49
N AD 3	1236.5	749805.79	8574413.12	0	1254.71	1254.71	18.17
N AD 4	1233.05	749845.43	8574395.5	0	1252.82	1252.82	19.72
N AD 5	1232.53	749903.46	8574353.48	0	1249.69	1249.69	17.12
N AD 6	1220.34	749924.34	8574377.03	0	1248.31	1248.31	27.92
N AD 7	1217.08	749917.99	8574392.64	0	1247.57	1247.57	30.43
N AD 8	1217.22	749897.25	8574408.15	0	1246.44	1246.44	29.16
N AD 9	1213.89	749895.66	8574420.63	0	1245.89	1245.89	31.94
N AD 10	1208.61	749906.67	8574436.02	0	1210.8	1210.8	2.19
N AD 11	1206.42	749889.96	8574455.87	0	1209.67	1209.67	3.25
N INC 1	1162.56	749763.28	8574712.42	1	1207.01	1207.01	44.36
N INC 2	1173.49	749736.99	8574659.75	1	1207.02	1207.02	33.46
N INC 3	1169.08	749831.04	8574621.83	1	1207.08	1207.08	37.93
N INC 4	1160.68	749865.03	8574671.21	1	1207.07	1207.07	46.3
N INC 5	1183.44	749788.73	8574580.22	1	1207.21	1207.21	23.72
N INC 6	1193.18	749853.09	8574519.36	1	1207.52	1207.52	14.31
N INC 7	1193.51	749909.21	8574494.02	1	1207.8	1207.8	14.27
N INC 8	1179.98	749933.01	8574535.28	1	1207.3	1207.3	27.26
N INC 9	1166.43	749947.66	8574608.42	1	1207.29	1207.29	40.78
N INC 10	1183.79	749961.39	8574514.74	1	1207.09	1207.09	23.25
N INC 11	1182.47	750004.43	8574509.94	1	1206.89	1206.89	24.37
N INC 12	1169.63	750039.01	8574575.32	1	1206.84	1206.84	37.14
N INC 13	1165.27	750060.47	8574614.16	1	1206.84	1206.84	41.49
N INC 14	1184.78	750039.33	8574491.51	1	1206.84	1206.84	22.02
N INC 15	1171.52	750065.5	8574561.96	1	1206.79	1206.79	35.2
N INC 16	1164.62	750087.51	8574605.74	1	1206.79	1206.79	42.08
ND1	1164.94	749673.47	8574762.97	0.24	1153.64	1153.64	11.27
ND2	1166.62	749695.51	8574735.27	0.24	1154.32	1154.32	12.27
ND3	1168.32	749698.12	8574723.23	0.08	1154.58	1154.58	13.71
ND4	1161.04	749778.76	8574712.44	0.16	1156.86	1156.86	4.17
ND5	1160.45	749868.61	8574672.54	0.64	1161.14	1161.14	0.69
ND6	1168.54	749833.93	8574623.11	0.72	1169.67	1169.67	1.13
ND7	1172.91	749735.83	8574664.06	0.08	1164.05	1164.05	8.85
ND8	1180.31	749715.33	8574630.31	0.08	1162.33	1162.33	17.94
ND9	1183.96	749652.97	8574652.93	0.32	1160.01	1160.01	23.9
ND10	1171.38	749687.24	8574709.41	0.32	1159.37	1159.37	11.98
ND11	1182.63	749793.89	8574580.9	0.4	1179.32	1179.32	3.3
ND12	1190.11	749861.34	8574527.27	0.24	1197.15	1197.15	7.03
ND13	1192.35	749856.42	8574520.92	0.08	1199.05	1199.05	6.68
ND14	1190.87	749914.36	8574503.74	0.64	1207.36	1207.36	16.46

ND15	1189.7	749866.92	8574526.6	0.56	1205.92	1205.92	16.18
ND16	1185.87	749921.71	8574517.18	0.16	1206.02	1206.02	20.11
ND17	1178.99	749932.18	8574539.15	1.92	1204.72	1204.72	25.68
ND18	1169.38	749838.71	8574615.76	0.96	1195.59	1195.59	26.16
ND19	1166.28	749945.45	8574609.73	1.6	1196.91	1196.91	30.57
ND20	1160.63	749873.45	8574669.77	0.64	1193.44	1193.44	32.74
ND21	1165.59	750003.94	8574619.05	0.08	1196.76	1196.76	31.11
ND22	1179.84	749937.92	8574535.02	0.16	1189.58	1189.58	9.72
ND23	1183.02	749963.6	8574517.29	0.88	1189.86	1189.86	6.82
ND24	1167.14	750000.85	8574602.81	0.88	1173.61	1173.61	6.46
ND25	1165.44	750010.64	8574620.35	0.24	1173.32	1173.32	7.86
ND26	1164.78	750057.66	8574618.54	0.16	1172.89	1172.89	8.09
ND27	1169.17	750038.87	8574580.19	0.24	1172.76	1172.76	3.59
ND28	1189.39	749991.22	8574482.35	0.4	1197.59	1197.59	8.18
ND29	1182.14	750006.37	8574510.86	1.28	1195.61	1195.61	13.45
ND30	1169.35	750042.38	8574578.15	1.04	1182.36	1182.36	12.99
ND31	1170.87	750062.31	8574566.36	0.08	1182.3	1182.3	11.41
ND32	1164.53	750065.48	8574618.17	0.4	1180.08	1180.08	15.52
ND33	1165.04	750089.04	8574602.69	0.16	1182.32	1182.32	17.25
ND34	1171.42	750068.64	8574562.33	1.04	1182.73	1182.73	11.29
ND35	1184.49	750044.42	8574491.48	1.04	1191.22	1191.22	6.72
ND36	1184.4	750041.14	8574492.68	0.24	1194.86	1194.86	10.44
ND37	1190.33	750031.1	8574463	0.24	1194.43	1194.43	4.09
ND38	1193.48	750090.14	8574419.45	0.32	1184.82	1184.82	8.64
ND39	1188.58	750103.38	8574448.38	0.64	1178.25	1178.25	10.31
ND40	1177.91	750132.49	8574511.4	1.12	1168.65	1168.65	9.24
ND41	1176.7	750086.36	8574528.57	0.48	1167.64	1167.64	9.04
ND42	1170.49	750148.19	8574544.19	0.64	1165.52	1165.52	4.95
ND43	1165.56	750096.53	8574595.13	0.4	1161.94	1161.94	3.62

Fuente: WaterCAD-Elaboración propia.

Tabla 70

Cálculos de la Tubería de la Red de Agua

COD	NODO INICIAL	NODO FINAL	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN-WILLIAMS C	CAUDAL (L/s)	LONGITUD (m)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL (m)	GRADIENTE HDIRAULICO FINAL (m)	PERDIDA DE PRESION (m H2O)	PRESION INICIAL (m H2O)	PRESION FINAL (m H2O)
T AD 1	RESERVORIO	N AD 1	133	PVC	150	38.24	68.3	2.75	1259.41	1256.51	2.9	0	13.3
T AD 2	N AD 1	N AD 2	133	PVC	150	38.24	21.07	2.75	1256.51	1255.61	0.9	13.3	16.49
T AD 3	N AD 2	N AD 3	133	PVC	150	38.24	20.65	2.75	1255.61	1254.71	0.9	16.49	18.17
T AD 4	N AD 3	N AD 4	133	PVC	150	38.24	43.52	2.75	1254.71	1252.82	1.9	18.17	19.72
T AD 5	N AD 4	N AD 5	133	PVC	150	38.24	71.64	2.75	1252.82	1249.69	3.1	19.72	17.12
T AD 6	N AD 5	N AD 6	133	PVC	150	38.24	33.76	2.75	1249.69	1248.31	1.4	17.12	27.92
T AD 7	N AD 6	N AD 7	133	PVC	150	38.24	17.15	2.75	1248.31	1247.57	0.7	27.92	30.43
T AD 8	N AD 7	N AD 8	133	PVC	150	38.24	25.9	2.75	1247.57	1246.44	1.1	30.43	29.16
T AD 9	N AD 8	N AD 9	133	PVC	150	38.24	13.01	2.75	1246.44	1245.89	0.5	29.16	31.94
T AD 10	N AD 9	C.R.P. 01	133	PVC	150	38.24	9.84	2.75	1245.89	1245.48	0.4	31.94	34.19
T AD 11	C.R.P. 01	N AD 10	133	PVC	150	38.24	9.8	2.75	1211.22	1210.8	0.4	0	12.19
T AD 12	N AD 10	N AD 11	133	PVC	150	38.24	26.04	2.75	1210.8	1209.67	1.1	12.19	13.25
T AD 13	N AD 11	N INC 7	133	PVC	150	38.24	44.64	2.75	1209.67	1207.8	1.9	13.25	14.27
T INC 1	N INC 2	N INC 1	104.6	PVC	150	1.00	59.87	0.62	1207.02	1207.01	0	33.46	44.36
T INC 2	N INC 3	N INC 2	104.6	PVC	150	2.00	101.5	0.73	1207.08	1207.02	0.1	37.93	33.46
T INC 3	N INC 5	N INC 3	104.6	PVC	150	4.00	61.05	0.97	1207.21	1207.08	0.1	23.72	37.93
T INC 4	N INC 3	N INC 4	104.6	PVC	150	1.00	60.53	0.62	1207.08	1207.07	0	37.93	46.3
T INC 5	N INC 6	N INC 5	104.6	PVC	150	5.00	97.61	1.08	1207.52	1207.21	0.3	14.31	23.72
T INC 6	N INC 7	N INC 6	104.6	PVC	150	6.00	61.57	0.7	1207.8	1207.52	0.3	14.27	14.31
T INC 7	N INC 7	N INC 8	104.6	PVC	150	9.00	53.52	1.05	1207.8	1207.3	0.5	14.27	27.26
T INC 8	N INC 8	N INC 9	104.6	PVC	150	1.00	75.81	0.62	1207.3	1207.29	0	27.26	40.78
T INC 9	N INC 8	N INC 10	104.6	PVC	150	7.00	35.24	0.81	1207.3	1207.09	0.2	27.26	23.25
T INC 10	N INC 10	N INC 11	104.6	PVC	150	6.00	44.32	0.7	1207.09	1206.89	0.2	23.25	24.37
T INC 11	N INC 11	N INC 12	104.6	PVC	150	2.00	75.06	0.73	1206.89	1206.84	0	24.37	37.14

T INC 12	N INC 12	N INC 13	104.6	PVC	150	1.00	44.59	0.62	1206.84	1206.84	0	37.14	41.49
T INC 13	N INC 11	N INC 14	104.6	PVC	150	3.00	39.54	0.85	1206.89	1206.84	0	24.37	22.02
T INC 14	N INC 14	N INC 15	104.6	PVC	150	2.00	77.06	0.73	1206.84	1206.79	0	22.02	35.2
T INC 15	N INC 15	N INC 16	104.6	PVC	150	1.00	49.49	0.62	1206.79	1206.79	0	35.2	42.08
T RD1	ND16	ND17	59.8	PVC	150	5.20	25.29	1.85	1206.02	1204.72	1.3	20.11	25.68
T RD2	ND17	ND19	38	PVC	150	2.32	72.96	2.05	1204.72	1196.91	7.8	25.68	30.57
T RD3	ND19	ND21	22.9	PVC	150	0.08	59.23	0.69	1196.91	1196.76	0.1	30.57	31.11
T RD4	ND29	ND23	38	PVC	150	2.56	44.06	2.26	1195.61	1189.86	5.7	13.45	16.82
T RD5	ND29	ND36	22.9	PVC	150	0.24	39.3	1.08	1195.61	1194.86	0.8	13.45	10.44
T RD6	ND37	ND35	38	PVC	150	2.24	31.99	1.98	1194.43	1191.22	3.2	14.09	16.72
T RD7	ND37	ND38	43.4	PVC	150	3.60	74.85	2.43	1194.43	1184.82	9.6	14.09	18.64
T RD8	ND40	ND41	29.4	PVC	150	0.48	49.25	0.71	1168.65	1167.64	1	19.24	19.04
T RD9	ND40	ND42	29.4	PVC	150	1.04	37.11	1.53	1168.65	1165.52	3.1	19.24	14.95
T RD10	ND42	ND43	22.9	PVC	150	0.40	72.73	0.97	1165.52	1161.94	3.6	14.95	13.62
T RD11	ND34	ND33	22.9	PVC	150	0.16	45.68	0.89	1182.73	1182.32	0.4	11.29	17.25
T RD12	ND30	ND31	22.9	PVC	150	0.08	23.21	0.69	1182.36	1182.3	0.1	12.99	11.41
T RD13	ND30	ND32	22.9	PVC	150	0.40	46.47	0.97	1182.36	1180.08	2.3	12.99	15.52
T RD14	ND25	ND26	22.9	PVC	150	0.16	47.07	0.89	1173.32	1172.89	0.4	17.86	18.09
T RD15	ND24	ND25	29.4	PVC	150	0.40	20.16	1.09	1173.61	1173.32	0.3	16.46	17.86
T RD16	ND23	ND24	29.4	PVC	150	1.52	94.96	2.24	1189.86	1173.61	16.2	16.82	16.46
T RD17	ND24	ND27	22.9	PVC	150	0.24	44.31	1.08	1173.61	1172.76	0.8	16.46	13.59
T RD18	ND29	ND30	29.4	PVC	150	1.52	77.41	2.24	1195.61	1182.36	13.2	13.45	12.99
T RD19	ND28	ND29	59.8	PVC	150	5.60	33.11	1.99	1197.59	1195.61	2	18.18	13.45
T RD20	ND28	ND37	59.8	PVC	150	6.08	44.34	2.16	1197.59	1194.43	3.1	18.18	14.09
T RD21	ND16	ND28	71.2	PVC	150	12.08	77.83	3.03	1206.02	1197.59	8.4	20.11	18.18
T RD22	ND13	ND12	38	PVC	150	3.52	8.35	3.1	1199.05	1197.15	1.9	16.68	17.03
T RD23	ND12	ND11	38	PVC	150	3.28	86.61	2.89	1197.15	1179.32	17.8	17.03	13.3
T RD24	ND11	ND6	38	PVC	150	2.88	61.08	2.54	1179.32	1169.67	9.6	13.3	11.13
T RD25	ND17	ND18	29.4	PVC	150	0.96	123.63	1.41	1204.72	1195.59	9.1	25.68	26.16

T RD27	ND14	ND16	85.6	PVC	150	17.44	16.11	3.03	1207.36	1206.02	1.3	16.46	20.11
T RD28	ND14	ND15	29.4	PVC	150	0.56	52.72	0.82	1207.36	1205.92	1.4	16.46	16.18
T RD29	ND14	ND13	43.4	PVC	150	3.60	64.71	2.43	1207.36	1199.05	8.3	16.46	16.68
T RD30	ND6	ND5	29.4	PVC	150	1.36	60.94	2.00	1169.67	1161.14	8.5	11.13	10.69
T RD31	ND19	ND20	29.4	PVC	150	0.64	99.34	0.94	1196.91	1193.44	3.5	30.57	32.74
T RD32	ND5	ND4	29.4	PVC	150	0.72	98.34	1.06	1161.14	1156.86	4.3	10.69	14.17
T RD33	ND6	ND7	29.4	PVC	150	0.80	106.44	1.18	1169.67	1164.05	5.6	11.13	18.85
T RD34	ND7	ND8	29.4	PVC	150	0.72	40.17	1.06	1164.05	1162.33	1.7	18.85	17.94
T RD35	ND8	ND9	29.4	PVC	150	0.64	66.44	0.94	1162.33	1160.01	2.3	17.94	23.9
T RD36	ND9	ND10	29.4	PVC	150	0.32	67.27	0.97	1160.01	1159.37	0.6	23.9	11.98
T RD38	ND2	ND1	22.9	PVC	150	0.24	35.45	1.08	1154.32	1153.64	0.7	12.27	11.27
T RD39	ND3	ND2	29.4	PVC	150	0.48	12.43	0.71	1154.58	1154.32	0.3	13.71	12.27
T RD40	ND4	ND3	29.4	PVC	150	0.56	84.07	0.82	1156.86	1154.58	2.3	14.17	13.71
T RD41	ND23	ND22	22.9	PVC	150	0.16	31.37	0.89	1189.86	1189.58	0.3	16.82	19.72
T RD42	ND35	ND34	29.4	PVC	150	1.20	76.94	1.77	1191.22	1182.73	8.5	16.72	11.29
T RD43	ND38	ND39	38	PVC	150	3.28	32.19	2.89	1184.82	1178.25	6.6	18.64	10.31
T RD44	ND39	ND40	38	PVC	150	2.64	70.24	2.33	1178.25	1168.65	9.6	10.31	19.24
T RD46	N INC 7	ND14	110	PVC	150	22.24	11.31	2.34	1207.8	1207.36	0.4	14.27	16.46

Fuente: WaterCAD-Elaboración propia

3.2.6. Diseño de la línea de aducción de agua potable

La línea de aducción se considerará al tramo de tubería que sale del Reservorio Existente hacia el punto de empalme de la red de distribución de las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento.

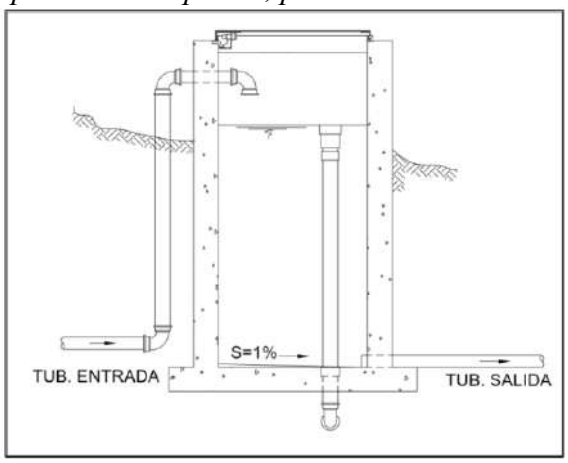
• Cámara Rompe-Presión

Al existir fuerte desnivel largo de la línea de aducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se instalará 01 de cámaras rompe-presión tipo VII cada 50 m de desnivel aproximadamente.

La tubería de ingreso estará por encima de nivel del agua.

Ilustración 87

Cámara Rompe-Presión Tipo VII, para la Línea de Aducción.



Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos efectuados para la línea de aducción del proyecto se realizaron con la ayuda del software WáterGEMS.

Tabla 71

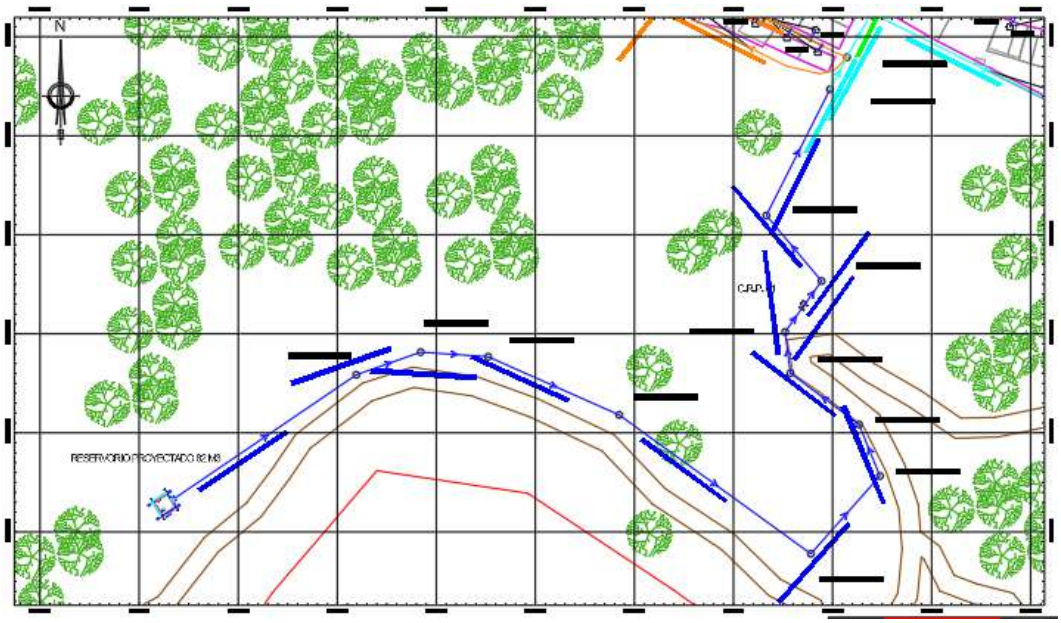
Cámaras Rompe-Presión en la Línea de Aducción.

CAMARA ROMPE PRESION					
N°	**SIMBOLOGIA**	**DESCRIPCIÓN**	**Elevación**	**X**	**Y**
1	2240	C.R.P. 01	1,211.24	749,901.15	8,574,428.35

Fuente: WaterGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 88

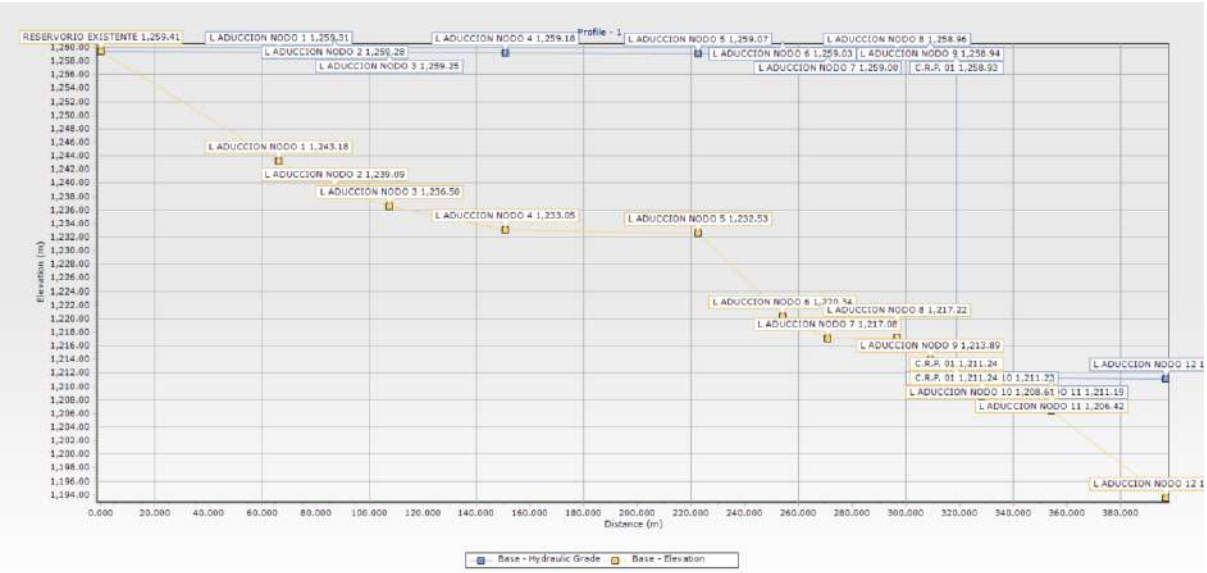
Trazo en Planta de la Línea de Aducción.



Fuente: Civil 3D-Elaboración propia.

Tabla 72

Línea Piezométrica de la Línea de Aducción.



Fuente: WaterGEMS-Elaboración propia.

3.2.7. Red de distribución de agua potable

El diseño de las redes de distribución se guiará por los criterios establecidos en la norma OS.050 "Redes de distribución de agua para consumo humano", que establece los requisitos mínimos para la red. Para llevar a cabo este modelo de simulación hidráulica, se ha creado una red matriz y se ha distribuido la demanda en los distintos puntos de conexión. El software WaterGEMS (Bentley) fue utilizado para realizar la simulación hidráulica del modelo matemático.

• Modelación de la red

Se efectuó el cálculo hidráulico utilizando el caudal máximo horario. Debido a la presencia de un terreno con significativas variaciones de altura, se tomó la decisión de instalar un conjunto completo de válvulas y cámaras rompe presión para asegurar un adecuado suministro de agua en todo el sistema.

El sistema cuenta con un conjunto de válvulas ubicadas en las vías principales de la red, considerando tanto las presiones residuales en todos los puntos como los valores establecidos por las normativas aplicables.

• Redes matrices

En las redes matrices, se procedió a la disposición de las tuberías de manera estratégica, buscando la formación de circuitos cerrados en la mayoría de los casos, en consonancia con el trazado del catastro urbano.

En cuanto a los coeficientes de fricción empleados, se determinó un valor de C=150 para la tubería nueva de PVC, asegurando así una adecuada estimación de las pérdidas por fricción en el flujo del agua.

• Velocidades y Presiones

En una red de distribución, es fundamental establecer valores límite tanto para velocidades y diámetros como para presiones. Para la modelación, seguiremos los criterios definidos por la norma OS. 050, que establece lo siguiente:

- La velocidad máxima permitida será de 3 m/s.
- La presión estática no debe superar los 50 m en cualquier punto de la red.
- En condiciones de máxima demanda horaria, la presión dinámica no debe ser inferior a 10 m.
- El diámetro nominal de la tubería principal debe ser mayor a 63 mm.
- El valor mínimo del diámetro efectivo de las ramificaciones será determinado mediante el cálculo hidráulico.

• Método Empleado en la Modelación

El método utilizado en la modelación hidráulica se llevó a cabo mediante el software WaterGEMS (Bentley), el cual está específicamente diseñado para realizar análisis hidráulicos en sistemas de tuberías con flujos a presión.

En el modelo matemático, los elementos fueron organizados en tres categorías:

- Nudos con condiciones de gradiente conocidas, tales como tanques y reservorios. Nudos de conexión, que abarcan interconexiones de tuberías, cambios de diámetro y asignación de demandas.
- Tramos conectados por nudos, incluyendo tuberías y válvulas.

Los datos introducidos en cada componente fueron los siguientes:

- **Para los nudos:** Elevaciones y demandas.
- **Para los tramos:** Distancias, diámetros y coeficientes de rugosidad.
- **Válvulas de Sectorización:** Se configuraron con una elevación y se cerraron para obligar al flujo de agua a seguir una ruta específica.

- **Válvulas reductoras de presión:** Estas válvulas, ubicadas en la Cámara de Reductoras de Presión (CRP) en el modelamiento, se definieron con su elevación, condiciones de gradiente hidráulico (superior o inferior a la válvula) y caudal.

Tabla 73

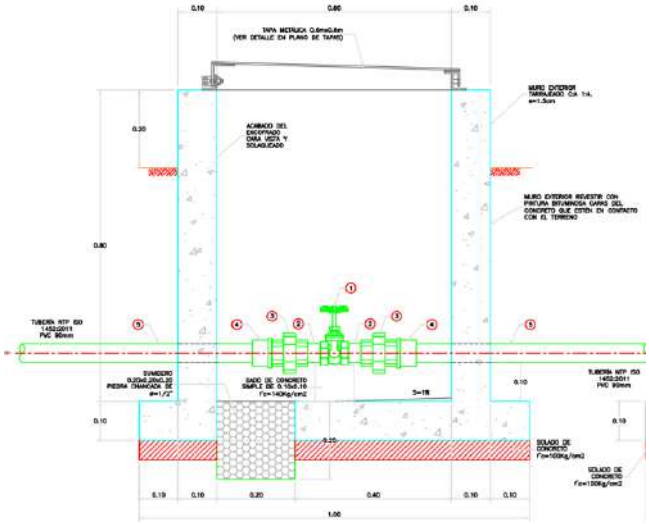
Válvulas de control

VALVULAS DE CONTROL				
NUDOS	**DESCRIPCIÓN**	**ELEVACIÓN (msnm)**	**ESTE(m)**	**NORTE(m)**
1	VAL. CONT 1	1,192.18	749,911.70	8,574,498.75
2	VAL. CONT 2	1,184.75	749,922.92	8,574,520.33
3	VAL. CONT 3	1,188.49	749,993.11	8,574,486.00
4	VAL. CONT 4	1,189.47	750,033.16	8,574,468.07
5	VAL. CONT 5	1,192.84	750,091.97	8,574,423.19

Fuente: WaterGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 89

Plano Planta Detalle de Válvula de Control

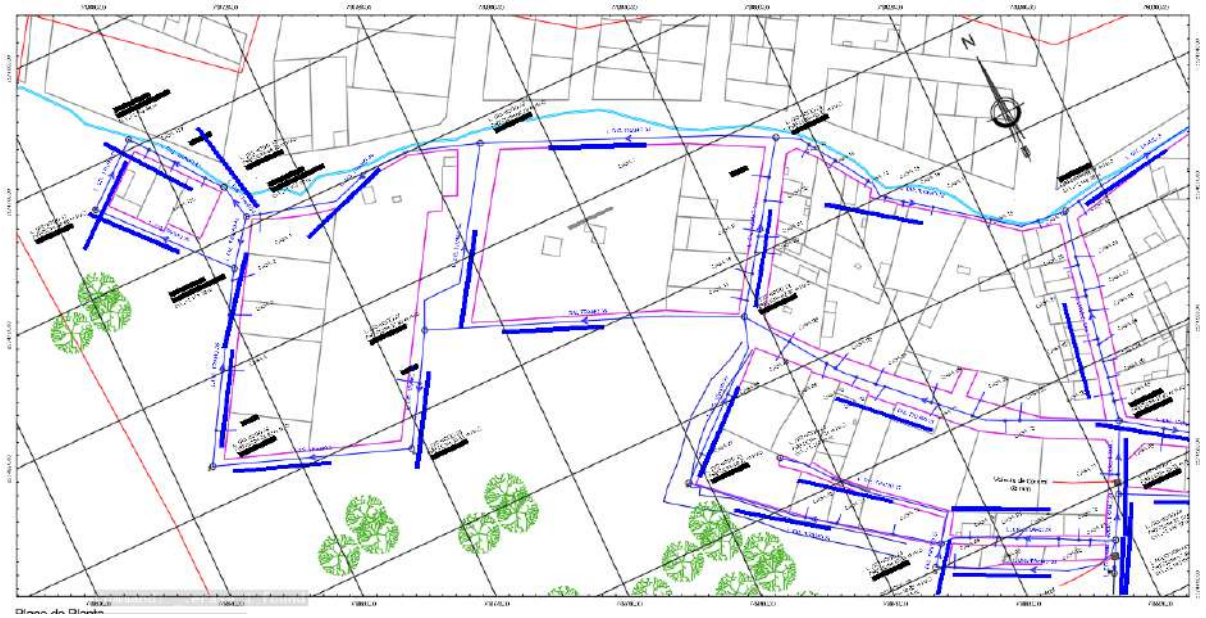


Fuente: Civil 3D-Elaboración propia.

A continuación, se ilustra una imagen en planta del Sec. Sarahuasi, con las redes de abastecimiento proyectadas y sus nodos nombrados.

Ilustración 90

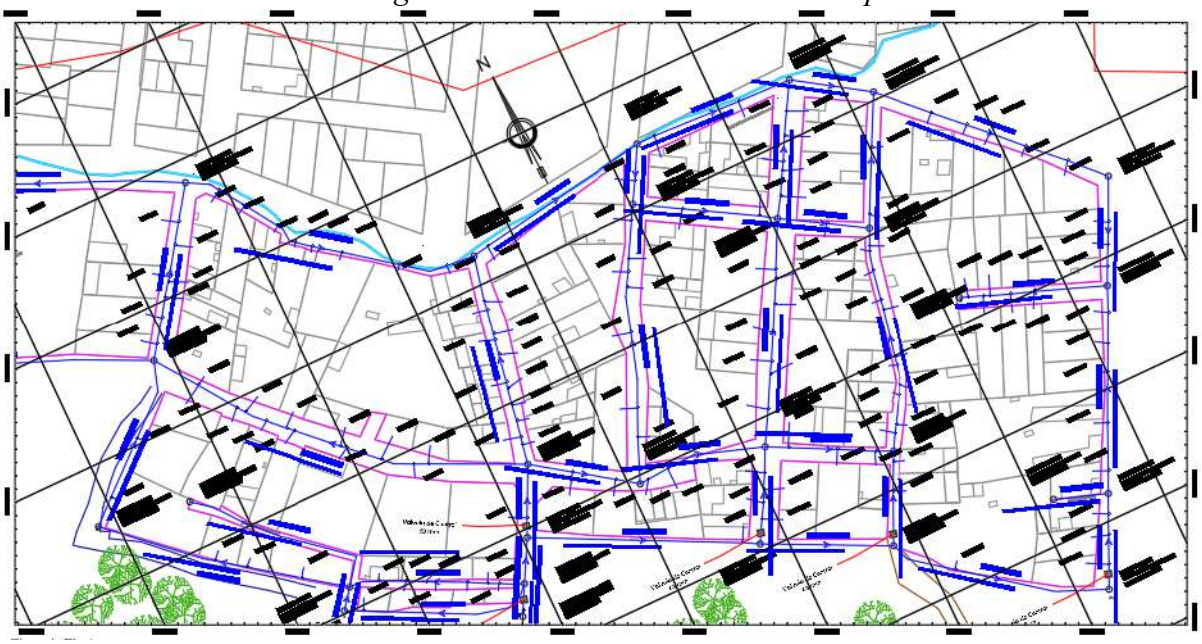
Red de Distribución de Agua Potable Sector Sarahuasi – 1ra parte



Fuente: Civil 3D-Elaboración propia.

Ilustración 91

Red de Distribución de Agua Potable Sector Sarahuasi – 2da parte



Fuente: Civil 3D -Elaboración propia.

3.2.8. Prueba hidráulica de la red de distribución de agua

La prueba hidráulica de la red de distribución de agua será un proceso esencial para verificar la eficiencia y funcionamiento adecuado del sistema antes de su puesta en marcha.

Consiste en someter la red a diferentes condiciones de flujo y presión para asegurarse de que cumple con los criterios de diseño y las normativas establecidas.

Durante la prueba, se aplican caudales y presiones específicas en diferentes puntos de la red para evaluar su capacidad de suministro de agua a la población de manera adecuada y garantizar que no existan pérdidas significativas de agua. También se verifican las condiciones de las válvulas, bombas y otros componentes del sistema para asegurar su correcto funcionamiento.

Tabla 74

Presión Nominal e Hidráulica en la Red de Distribución de Agua Potable.

Clase	m.c.a	Presion Nominal lbs/pulg	Prueba Hidraulica lbs/pulg^2
5	50	71	106.5
7.5	75	107	160.5
10	100	142	213
15	150	213	319.5

Fuente: Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural.

3.2.9. Válvulas de purga y control

Estas válvulas son elementos esenciales en las redes de distribución de agua, ya que contribuyen a un flujo adecuado, eficiente y seguro del agua potable, así como a la protección de la infraestructura del sistema. Su correcta instalación y mantenimiento son fundamentales para garantizar el funcionamiento óptimo de la red.

Sus funciones principales:

- **Válvulas de purga:** Estas válvulas se instalan en puntos estratégicos de la red para eliminar los sedimentos acumulado en las tuberías. se instalará en los puntos más bajos dentro de la red de distribución.

- **Válvulas de control:** Las válvulas de control se utilizan para regular el flujo de agua en la red. Pueden ser válvulas de compuerta, globo, mariposa o de otros tipos, y su función es ajustar el caudal o la presión del agua en diferentes tramos de la red según las necesidades operativas. Al controlar el flujo, se puede equilibrar la distribución de agua en toda la red y evitar problemas como golpes de ariete.
- **Válvulas de alivio de presión:** Estas válvulas se utilizan para liberar la presión excesiva en la red y proteger las tuberías y otros elementos del sistema de posibles daños causados por sobrepresiones. Si se produce un aumento repentino de la presión en la red debido a eventos como cierre de válvulas o cortes de energía, estas válvulas se activan para aliviar la presión y proteger la integridad del sistema.
- **Válvulas de seguridad:** Son válvulas diseñadas para proteger el sistema de distribución de agua de situaciones anormales, como rupturas de tuberías o fallas en el equipo. Estas válvulas se activan automáticamente en caso de que ocurran eventos inesperados, como una sobre presión o una pérdida de carga significativa.

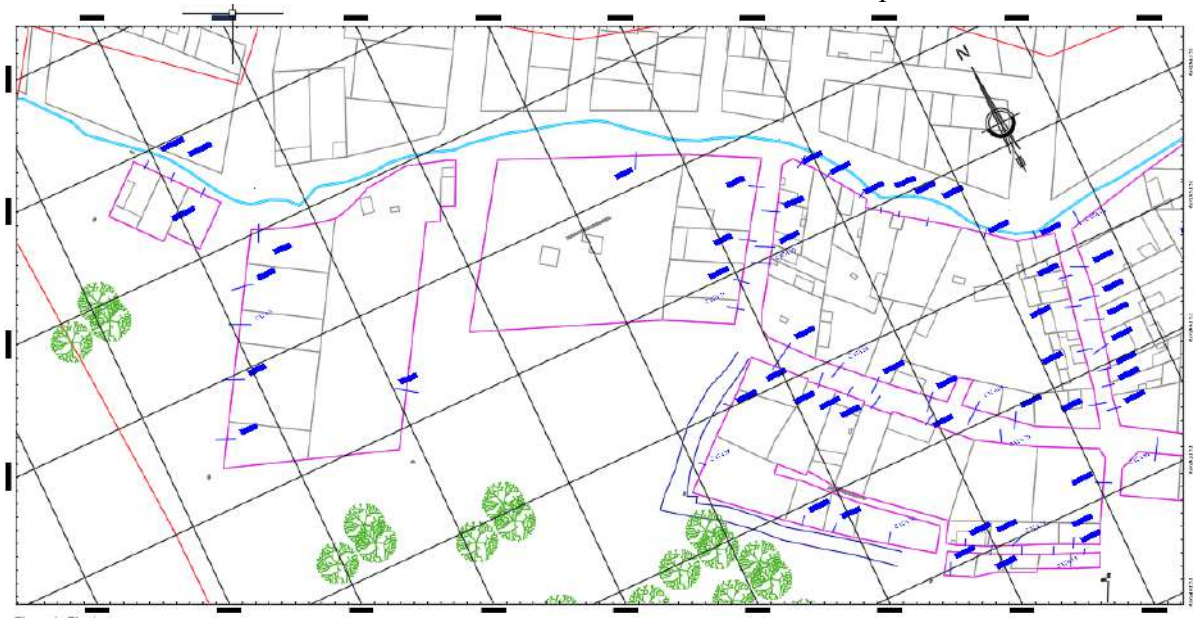
3.2.10. Conexiones domiciliarias de agua potable

Las conexiones domiciliarias de agua potable serán los puntos de acceso mediante los cuales se suministrará agua potable desde la red de distribución hacia las viviendas, y otras instalaciones proyectadas. Estas conexiones serán esenciales para proporcionar un suministro confiable de agua a los usuarios finales.

A continuación se muestran las conexiones domiciliarias del sector Sarahuasi.

Ilustración 92

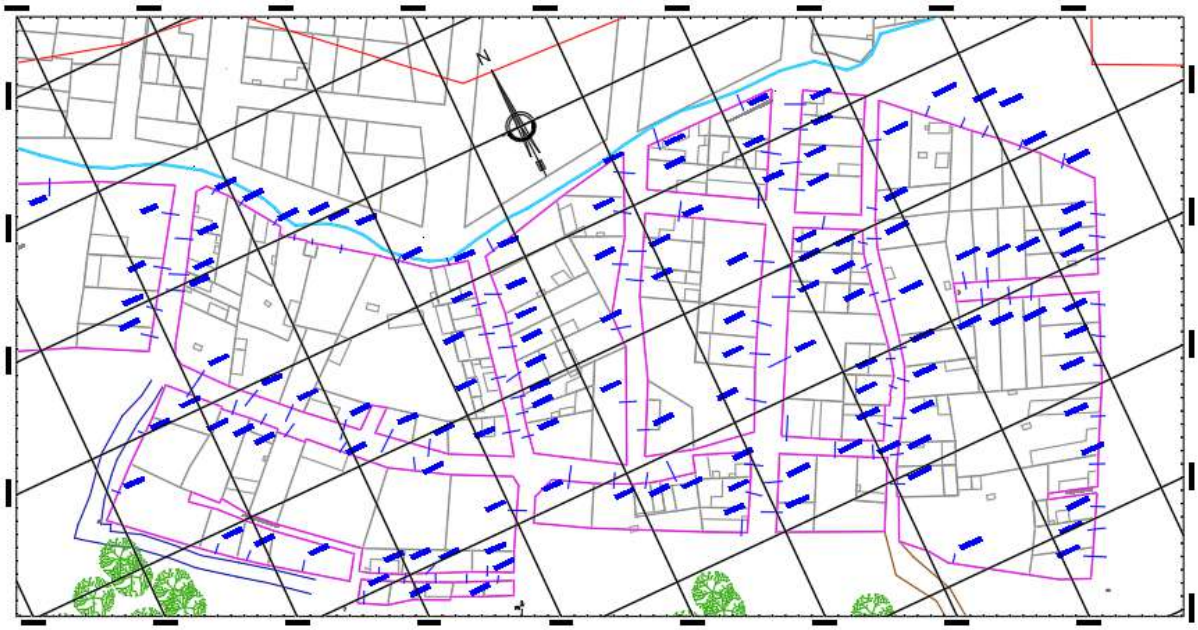
Conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi – 1ra parte



Fuente: Civil 3D -Elaboración propia.

Ilustración 93

Conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi – 2da parte



Fuente: Civil 3D -Elaboración propia.

A continuación, se muestran las longitudes de tubería de conexiones domiciliarias del sector Sarahuasi.

Tabla 75
Longitudes de conexiones domiciliarias Sector Sarahuasi

ID	Tramo	Material	Diámetro (mm)	Longitud(m)
1	CONEX. DOM. 1	PVC	20	2.865
2	CONEX. DOM. 2	PVC	20	2.977
3	CONEX. DOM. 3	PVC	20	7.485
4	CONEX. DOM. 4	PVC	20	3.375
5	CONEX. DOM. 5	PVC	20	6.584
6	CONEX. DOM. 6	PVC	20	4.951
7	CONEX. DOM. 7	PVC	20	3.724
8	CONEX. DOM. 8	PVC	20	5.912
9	CONEX. DOM. 9	PVC	20	5.435
10	CONEX. DOM. 10	PVC	20	6.622
11	CONEX. DOM. 11	PVC	20	4.655
12	CONEX. DOM. 12	PVC	20	8.748
13	CONEX. DOM. 13	PVC	20	5.95
14	CONEX. DOM. 14	PVC	20	4.132
15	CONEX. DOM. 15	PVC	20	6.057
16	CONEX. DOM. 16	PVC	20	4.176
17	CONEX. DOM. 17	PVC	20	4.089
18	CONEX. DOM. 18	PVC	20	4.739
19	CONEX. DOM. 19	PVC	20	5.114
20	CONEX. DOM. 20	PVC	20	5.895
21	CONEX. DOM. 21	PVC	20	6.306
22	CONEX. DOM. 22	PVC	20	6.715
23	CONEX. DOM. 23	PVC	20	5.171
24	CONEX. DOM. 24	PVC	20	4.997
25	CONEX. DOM. 25	PVC	20	6.17
26	CONEX. DOM. 26	PVC	20	2.851
27	CONEX. DOM. 27	PVC	20	5.027
28	CONEX. DOM. 28	PVC	20	2.435
29	CONEX. DOM. 29	PVC	20	2.725
30	CONEX. DOM. 30	PVC	20	1.973
31	CONEX. DOM. 31	PVC	20	1.749
32	CONEX. DOM. 32	PVC	20	2.621
33	CONEX. DOM. 33	PVC	20	3.138
34	CONEX. DOM. 34	PVC	20	4.638
35	CONEX. DOM. 35	PVC	20	5.699
36	CONEX. DOM. 36	PVC	20	6.058
37	CONEX. DOM. 37	PVC	20	6.718
38	CONEX. DOM. 38	PVC	20	5.767

39	CONEX. DOM. 39	PVC	20	6.359
40	CONEX. DOM. 40	PVC	20	5.47
41	CONEX. DOM. 41	PVC	20	5.459
42	CONEX. DOM. 42	PVC	20	7.81
43	CONEX. DOM. 43	PVC	20	6.851
44	CONEX. DOM. 44	PVC	20	7.413
45	CONEX. DOM. 45	PVC	20	7.54
46	CONEX. DOM. 46	PVC	20	7.572
47	CONEX. DOM. 47	PVC	20	6.123
48	CONEX. DOM. 48	PVC	20	3.054
49	CONEX. DOM. 49	PVC	20	3.544
50	CONEX. DOM. 50	PVC	20	3.153
51	CONEX. DOM. 51	PVC	20	3.509
52	CONEX. DOM. 52	PVC	20	3.232
53	CONEX. DOM. 53	PVC	20	3.535
54	CONEX. DOM. 54	PVC	20	3.582
55	CONEX. DOM. 55	PVC	20	2.249
56	CONEX. DOM. 56	PVC	20	2.685
57	CONEX. DOM. 57	PVC	20	2.961
58	CONEX. DOM. 58	PVC	20	4.536
59	CONEX. DOM. 59	PVC	20	3.218
60	CONEX. DOM. 60	PVC	20	4.318
61	CONEX. DOM. 61	PVC	20	2.332
62	CONEX. DOM. 62	PVC	20	5.941
63	CONEX. DOM. 63	PVC	20	7.752
64	CONEX. DOM. 64	PVC	20	5.58
65	CONEX. DOM. 65	PVC	20	5.268
66	CONEX. DOM. 66	PVC	20	7.267
67	CONEX. DOM. 67	PVC	20	5.937
68	CONEX. DOM. 68	PVC	20	3.883
69	CONEX. DOM. 69	PVC	20	6.433
70	CONEX. DOM. 70	PVC	20	5.665
71	CONEX. DOM. 71	PVC	20	5.877
72	CONEX. DOM. 72	PVC	20	5.328
73	CONEX. DOM. 73	PVC	20	6.735
74	CONEX. DOM. 74	PVC	20	5.984
75	CONEX. DOM. 75	PVC	20	6.827
76	CONEX. DOM. 76	PVC	20	7.45
77	CONEX. DOM. 77	PVC	20	5.595
78	CONEX. DOM. 78	PVC	20	7.328
79	CONEX. DOM. 79	PVC	20	8.257
80	CONEX. DOM. 80	PVC	20	6.968
81	CONEX. DOM. 81	PVC	20	6.958
82	CONEX. DOM. 82	PVC	20	7.371
83	CONEX. DOM. 83	PVC	20	8.527
84	CONEX. DOM. 84	PVC	20	6.683
85	CONEX. DOM. 85	PVC	20	7.031

86	CONEX. DOM. 86	PVC	20	6.768
87	CONEX. DOM. 87	PVC	20	7.209
88	CONEX. DOM. 88	PVC	20	6.865
89	CONEX. DOM. 89	PVC	20	8.333
90	CONEX. DOM. 90	PVC	20	7.093
91	CONEX. DOM. 91	PVC	20	8.24
92	CONEX. DOM. 92	PVC	20	6.235
93	CONEX. DOM. 93	PVC	20	7
94	CONEX. DOM. 94	PVC	20	5.794
95	CONEX. DOM. 95	PVC	20	5.382
96	CONEX. DOM. 96	PVC	20	7.187
97	CONEX. DOM. 97	PVC	20	5.06
98	CONEX. DOM. 98	PVC	20	4.777
99	CONEX. DOM. 99	PVC	20	4.576
100	CONEX. DOM. 100	PVC	20	4.226
101	CONEX. DOM. 101	PVC	20	2.719
102	CONEX. DOM. 102	PVC	20	7.602
103	CONEX. DOM. 103	PVC	20	5.942
104	CONEX. DOM. 104	PVC	20	5.093
105	CONEX. DOM. 105	PVC	20	5.302
106	CONEX. DOM. 106	PVC	20	4.698
107	CONEX. DOM. 107	PVC	20	3.773
108	CONEX. DOM. 108	PVC	20	4.349
109	CONEX. DOM. 109	PVC	20	4.705
110	CONEX. DOM. 110	PVC	20	4.556
111	CONEX. DOM. 111	PVC	20	5.581
112	CONEX. DOM. 112	PVC	20	6.024
113	CONEX. DOM. 113	PVC	20	6.042
114	CONEX. DOM. 114	PVC	20	6.114
115	CONEX. DOM. 115	PVC	20	6.95
116	CONEX. DOM. 116	PVC	20	4.947
117	CONEX. DOM. 117	PVC	20	4.756
118	CONEX. DOM. 118	PVC	20	4.148
119	CONEX. DOM. 119	PVC	20	5.004
120	CONEX. DOM. 120	PVC	20	2.634
121	CONEX. DOM. 121	PVC	20	3.966
122	CONEX. DOM. 122	PVC	20	2.753
123	CONEX. DOM. 123	PVC	20	3.24
124	CONEX. DOM. 124	PVC	20	3.38
125	CONEX. DOM. 125	PVC	20	4.69
126	CONEX. DOM. 126	PVC	20	3.225
127	CONEX. DOM. 127	PVC	20	4.43
128	CONEX. DOM. 128	PVC	20	3.467
129	CONEX. DOM. 129	PVC	20	3.865
130	CONEX. DOM. 130	PVC	20	3.769
131	CONEX. DOM. 131	PVC	20	3.472
132	CONEX. DOM. 132	PVC	20	4.165

133	CONEX. DOM. 133	PVC	20	3.662
134	CONEX. DOM. 134	PVC	20	4.871
135	CONEX. DOM. 135	PVC	20	4.86
136	CONEX. DOM. 136	PVC	20	5.275
137	CONEX. DOM. 137	PVC	20	4.879
138	CONEX. DOM. 138	PVC	20	7.632
139	CONEX. DOM. 139	PVC	20	5.633

Fuente: WaterGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 94

Diámetro de tubería de 1/2"



Características técnicas de los tubos para agua fría con rosca NTP 399.166: 2008 (Revisada el 2018)

Diámetro		Longitud			Rosca NPT	Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)	
Nominal	Exterior	Total	Rosca	Util	Hilos	Espesor	Peso Aprox.
Pulg	mm	m	mm	m	N°	mm	kg/tubo
½	21.0	5.0	17.2	5	14	2.0	1.27
¾	26.5	5.0	17.5	5	14	2.0	1.66
1	33.0	5.0	21.8	5	11 ½	3.4	2.44
1 ¼	42.0	5.0	22.4	5	11 ½	3.5	3.35
1 ½	48.0	5.0	22.8	5	11 ½	3.7	3.97
2	60.0	5.0	23.7	5	11 ½	3.9	5.30

Características técnicas de los tubos para agua fría presión NTP 399.002: 2015 (Revisada el 2020)

Diámetro		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 PSI (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal	Exterior	Total	Util	Espesor	Peso	Espesor	Peso	Espesor	Peso	Espesor	Peso
Pulg	mm	m	m	mm	Kg/tubo	mm	Kg/tubo	mm	Kg/tubo	mm	Kg/tubo
½	21.0	5	4.97	-	-	-	-	1.8	0.84	1.8	0.84
¾	26.5	5	4.96	-	-	-	-	1.8	1.08	1.8	1.08
1	33.0	5	4.96	-	-	-	-	1.8	1.36	2.3	1.72
1 ¼	42.0	5	4.96	-	-	1.8	1.75	2.0	1.94	2.9	2.75
1 ½	48.0	5	4.96	-	-	1.8	2.02	2.3	2.55	3.3	3.58
2	60.0	5	4.95	1.8	2.54	2.2	3.08	2.9	4.03	4.2	5.59
2 ½	73.0	5	4.94	1.8	3.11	2.6	4.44	3.5	5.90	5.1	8.40
3	88.5	5	4.93	2.2	4.60	3.2	6.62	4.2	8.59	6.2	12.38
4	114.0	5	4.90	2.8	7.56	4.1	10.94	5.4	14.24	8.0	20.59
6	168.0	5	4.86	4.1	16.32	6.1	23.99	8.0	31.09	-	-

Los tubos 1/2"(21mm) y 3/4"(26.5mm) para PN 10 cuenta con sello SENAPA...

Fuente: Ficha técnica - Tubos y Conexiones de PVC-U

Algunas características importantes de las conexiones domiciliarias de agua potable son:

- **Medidor de agua:** Cada conexión domiciliaria estará equipada con un medidor de agua que registrará el consumo de agua y permitirá que se facture adecuadamente a los usuarios.
- **Válvula de corte:** Una válvula de corte se instala en la conexión domiciliaria para permitir a los usuarios cerrar o abrir el suministro de agua en caso de necesidad, como para realizar reparaciones o mantenimiento en el interior de la propiedad.
- **Material de la tubería:** Las tuberías utilizadas para las conexiones domiciliarias serán de PVC, que cumplan con las normas de calidad y salud para el transporte de agua potable.

- **Conexión a la red principal:** La conexión domiciliaria se conecta a la red principal de distribución de agua, donde el agua es suministrada desde una fuente de abastecimiento central.

• Elementos de Conexiones Domiciliarias

- Cajas de paso:

La caja de conexión será pre-fabricada de dimensiones 0.50x0.30x0.35m, contará con una tapa termoplástica de 0.20x0.30m. Su ubicación será en un terreno plano y sobre elevado de tal forma que no sea afectado por el flujo de las aguas pluviales, el nivel de la tapa se ubicará 5 cm por encima del terreno.

- Instalaciones de la conexión:

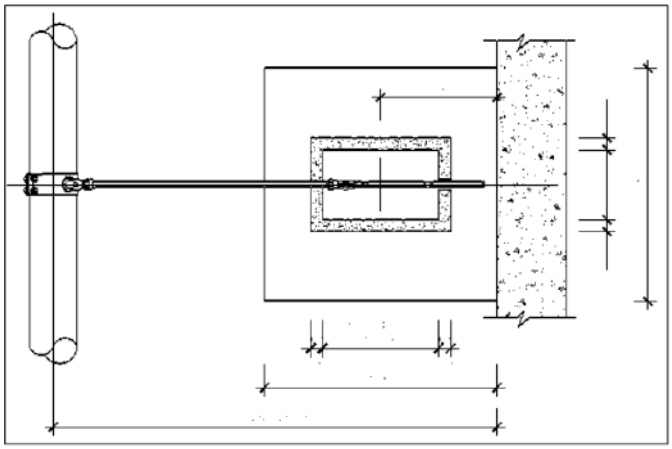
La acometida es desde la red principal hasta la caja de paso, se tendrá dos diámetros de conexión:

- Conexión domiciliaria, con tubería DN 1/2" PVC SP, C -7.5.
- Conexión para instituciones, con tubería DN 3/4" PVC SP, C -7.5.

El sistema estará dotado de suministro e instalación de accesorios en conexiones, Finalmente se realizará una prueba hidráulica y desinfección de líneas de tubería.

Ilustración 95

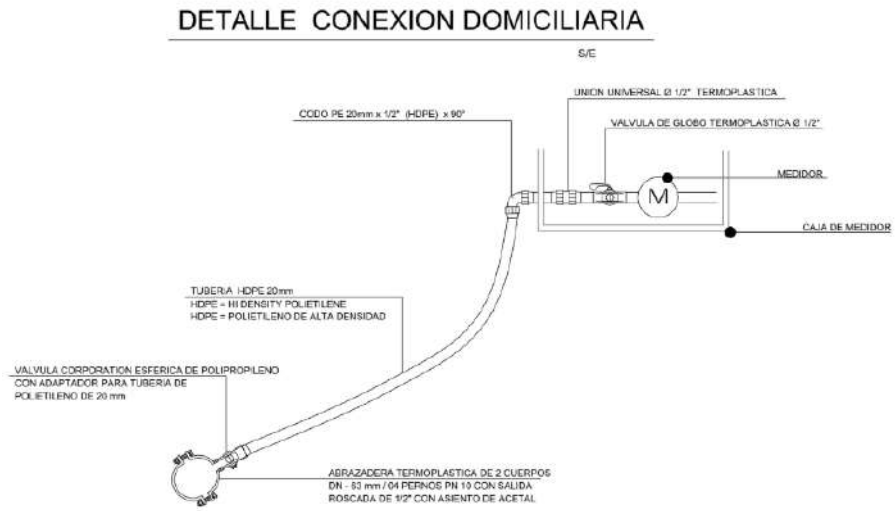
Plano Planta Detalle de Conexión Domiciliaria.



Fuente: Civil 3D – Elaboración propia

Ilustración 96

Plano Perfil Detalle de Conexión Domiciliaria.



Fuente: Civil 3D – Elaboración propia

3.2.11. Análisis de Escenario

El análisis de escenarios comprende tres escenarios:

✓ Escenario 1: Red de Distribución en funcionamiento, sin activar válvulas de aislamiento y sin funcionar ningún hidrante

✓ Escenario 2: Aislamiento de un sector de la red de Distribución

✓ Escenario 3: Funcionamiento de un hidrante contra incendio

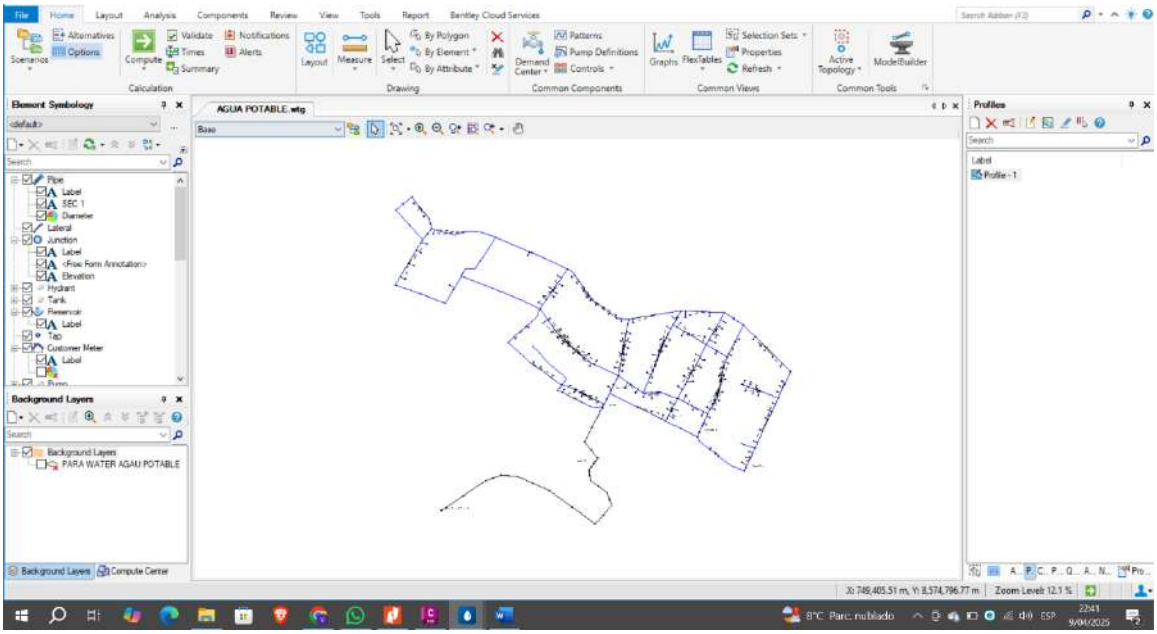
3.2.11.1. ESCENARIO 1

Red de Distribución en funcionamiento, sin activar válvulas de aislamiento y sin funcionar ningún hidrante.

Este primer escenario muestra el funcionamiento óptimo de la red en circunstancias normales, y se verifica el cumplimiento de las presiones en cada nodo dentro de lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Ilustración 97

Representación del escenario 1



Fuente: Escenario 1- WaterGems V8iS5

Tabla 76
Calculo de presiones en nodos, Escenario 1

ID	Label	Elevation (m)	X (m)	Y (m)	Pressure (m H2O)
1699	L ADUCCION NODO 1	1,243.18	749,765.86	8,574,407.65	15.55
1701	L ADUCCION NODO 2	1,239.09	749,785.35	8,574,414.51	19.43
1703	L ADUCCION NODO 3	1,236.50	749,805.79	8,574,413.12	21.82
1705	L ADUCCION NODO 4	1,233.05	749,845.43	8,574,395.50	24.83
1707	L ADUCCION NODO 5	1,232.53	749,903.46	8,574,353.48	24.66
1709	L ADUCCION NODO 6	1,220.34	749,924.34	8,574,377.03	36.52
1711	L ADUCCION NODO 7	1,217.08	749,917.99	8,574,392.64	39.61
1713	L ADUCCION NODO 8	1,217.22	749,897.25	8,574,408.15	39.21
1715	L ADUCCION NODO 9	1,213.89	749,895.66	8,574,420.63	42.42
1717	L ADUCCION NODO	1,208.61	749,906.67	8,574,436.02	12.51
1719	L ADUCCION NODO	1,206.42	749,889.96	8,574,455.87	14.45
1721	L ADUCCION NODO	1,193.51	749,909.21	8,574,494.02	16.92
1726	L. DIS NODO 1	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	23.92
1728	L. DIS NODO 2	1,178.99	749,932.18	8,574,539.15	30.34
1730	L. DIS NODO 3	1,166.28	749,945.45	8,574,609.73	38.28
1732	L. DIS NODO 4	1,165.44	750,010.64	8,574,620.35	36.52
1734	L. DIS NODO 5	1,183.02	749,963.60	8,574,517.29	21.85
1736	L. DIS NODO 6	1,182.14	750,006.37	8,574,510.86	26.22
1738	L. DIS NODO 7	1,184.49	750,044.42	8,574,491.48	21.54
1740	L. DIS NODO 8	1,190.33	750,031.10	8,574,463.00	17.65
1742	L. DIS NODO 9	1,193.48	750,090.14	8,574,419.45	33.36
1744	L. DIS NODO 10	1,177.91	750,132.49	8,574,511.40	29.08
1746	L. DIS NODO 11	1,176.70	750,086.36	8,574,528.57	10.12
1748	L. DIS NODO 12	1,170.49	750,148.19	8,574,544.19	15.95
1750	L. DIS NODO 13	1,165.04	750,089.04	8,574,602.69	39.45
1752	L. DIS NODO 14	1,171.42	750,068.64	8,574,562.33	33.10
1754	L. DIS NODO 15	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	36.68
1756	L. DIS NODO 16	1,164.53	750,065.48	8,574,618.17	41.38
1760	L. DIS NODO 17	1,167.14	750,000.85	8,574,602.81	34.88
1765	L. DIS NODO 18	1,189.39	749,991.22	8,574,482.35	19.65
1772	L. DIS NODO 19	1,192.35	749,856.42	8,574,520.92	28.09
1774	L. DIS NODO 20	1,190.11	749,861.34	8,574,527.27	29.18
1776	L. DIS NODO 21	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	35.83

1778	L. DIS NODO 22	1,168.54	749,833.93	8,574,623.11	14.02
1783	L. DIS NODO 23	1,179.91	749,824.88	8,574,575.65	19.36
1785	L. DIS NODO 24	1,190.87	749,914.36	8,574,503.74	19.22
1790	L. DIS NODO 25	1,160.45	749,868.61	8,574,672.54	20.62
1793	L. DIS NODO 26	1,161.04	749,778.76	8,574,712.44	19.28
1795	L. DIS NODO 27	1,172.91	749,735.83	8,574,664.06	18.68
1798	L. DIS NODO 28	1,180.31	749,715.33	8,574,630.31	11.00
1800	L. DIS NODO 29	1,183.96	749,652.97	8,574,652.93	23.05
1802	L. DIS NODO 30	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	29.40
1804	L. DIS NODO 31	1,171.37	749,653.74	8,574,746.58	29.40
1806	L. DIS NODO 32	1,164.94	749,673.47	8,574,762.97	14.91
1808	L. DIS NODO 33	1,166.62	749,695.51	8,574,735.27	13.27
1810	L. DIS NODO 34	1,168.32	749,698.12	8,574,723.23	11.62
1816	L. DIS NODO 35	1,188.58	750,103.38	8,574,448.38	24.26
1819	L. DIS NODO 36	1,188.64	750,086.14	8,574,454.29	24.20
2262	NODO 698	1,179.84	749,937.92	8,574,535.02	25.01
2265	NODO 699	1,165.59	750,003.94	8,574,619.05	38.97
2268	NODO 700	1,169.17	750,038.87	8,574,580.19	32.81
2271	NODO 701	1,164.78	750,057.66	8,574,618.54	37.15
2274	NODO 702	1,184.40	750,041.14	8,574,492.68	23.93
2277	NODO 703	1,170.87	750,062.31	8,574,566.36	35.16
2280	NODO 704	1,165.56	750,096.53	8,574,595.13	20.68
2283	NODO 705	1,189.70	749,866.92	8,574,526.60	19.77
2286	NODO 706	1,169.38	749,838.71	8,574,615.76	38.35
2289	NODO 707	1,160.63	749,873.45	8,574,669.77	43.32
2290	HIDRANTE 01	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	29.40
2291	HIDRANTE 02	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	35.83
2292	HIDRANTE 03	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	36.68
2293	HIDRANTE 04	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	23.92

Fuente: Escenario 1- WaterGems V8iS5

Tabla 77

Calculo Hidráulico de tuberías, Escenario 1

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocity (m/s)
1700	L. ADUCCION TRAMO	66.345	RESERVORIO	L ADUCCION NODO 1	63.	PVC	140.	0.71
1702	L. ADUCCION TRAMO	20.667	L ADUCCION NODO 1	L ADUCCION NODO 2	63.	PVC	140.	0.71
1704	L. ADUCCION TRAMO	20.487	L ADUCCION NODO 2	L ADUCCION NODO 3	63.	PVC	140.	0.71
1706	L. ADUCCION TRAMO	43.382	L ADUCCION NODO 3	L ADUCCION NODO 4	63.	PVC	140.	0.71
1708	L. ADUCCION TRAMO	71.638	L ADUCCION NODO 4	L ADUCCION NODO 5	63.	PVC	140.	0.71
1710	L. ADUCCION TRAMO	31.479	L ADUCCION NODO 5	L ADUCCION NODO 6	63.	PVC	140.	0.71
1712	L. ADUCCION TRAMO	16.842	L ADUCCION NODO 6	L ADUCCION NODO 7	63.	PVC	140.	0.71
1714	L. ADUCCION TRAMO	25.903	L ADUCCION NODO 7	L ADUCCION NODO 8	63.	PVC	140.	0.71
1716	L. ADUCCION TRAMO	12.574	L ADUCCION NODO 8	L ADUCCION NODO 9	63.	PVC	140.	0.71
1720	L. ADUCCION TRAMO	25.947	L ADUCCION NODO	L ADUCCION NODO	63.	PVC	140.	0.71
1722	L. ADUCCION TRAMO	42.734	L ADUCCION NODO	L ADUCCION NODO	63.	PVC	140.	0.71
1729	L. DIS. TRAMO 1	24.342	L. DIS NODO 1	L. DIS NODO 2	32.	PVC	140.	0.65
1731	L. DIS. TRAMO 2	71.840	L. DIS NODO 2	L. DIS NODO 3	18.	PVC	140.	0.91
1737	L. DIS. TRAMO 4	44.050	L. DIS NODO 5	L. DIS NODO 6	18.	PVC	140.	1.01
1741	L. DIS. TRAMO 6	31.447	L. DIS NODO 7	L. DIS NODO 8	18.	PVC	140.	0.88
1743	L. DIS. TRAMO 7	74.782	L. DIS NODO 8	L. DIS NODO 9	18.	PVC	140.	1.41
1747	L. DIS. TRAMO 8	49.240	L. DIS NODO 10	L. DIS NODO 11	18.	PVC	140.	1.19
1749	L. DIS. TRAMO 9	36.356	L. DIS NODO 10	L. DIS NODO 12	18.	PVC	140.	1.41
1753	L. DIS. TRAMO 11	45.229	L. DIS NODO 13	L. DIS NODO 14	18.	PVC	140.	1.06
1757	L. DIS. TRAMO 13	46.215	L. DIS NODO 15	L. DIS NODO 16	18.	PVC	140.	0.76
1761	L. DIS. TRAMO 16	20.091	L. DIS NODO 17	L. DIS NODO 4	18.	PVC	140.	0.76
1762	L. DIS. TRAMO 17	93.627	L. DIS NODO 5	L. DIS NODO 17	18.	PVC	140.	0.60
1764	L. DIS. TRAMO 19	76.349	L. DIS NODO 15	L. DIS NODO 6	18.	PVC	140.	0.60
1766	L. DIS. TRAMO 20	32.303	L. DIS NODO 6	L. DIS NODO 18	32.	PVC	140.	0.70
1767	L. DIS. TRAMO 21	44.327	L. DIS NODO 18	L. DIS NODO 8	32.	PVC	140.	0.76
1768	L. DIS. TRAMO 22	77.751	L. DIS NODO 18	L. DIS NODO 1	50.	PVC	140.	0.62
1775	L. DIS. TRAMO 23	8.040	L. DIS NODO 19	L. DIS NODO 20	18.	PVC	140.	1.38
1777	L. DIS. TRAMO 24	86.290	L. DIS NODO 20	L. DIS NODO 21	18.	PVC	140.	1.29
1779	L. DIS. TRAMO 25	59.433	L. DIS NODO 21	L. DIS NODO 22	18.	PVC	140.	1.13
1784	L. DIS. TRAMO 27	69.299	L. DIS NODO 20	L. DIS NODO 23	18.	PVC	140.	1.00
1787	L. DIS. TRAMO 28	15.316	L. DIS NODO 24	L. DIS NODO 1	50.	PVC	140.	0.89
1789	L. DIS. TRAMO 30	64.693	L. DIS NODO 24	L. DIS NODO 19	18.	PVC	140.	1.41
1791	L. DIS. TRAMO 31	60.399	L. DIS NODO 22	L. DIS NODO 25	18.	PVC	140.	1.53
1794	L. DIS. TRAMO 33	98.343	L. DIS NODO 25	L. DIS NODO 26	18.	PVC	140.	0.68
1797	L. DIS. TRAMO 35	106.353	L. DIS NODO 27	L. DIS NODO 22	18.	PVC	140.	1.31
1799	L. DIS. TRAMO 36	39.488	L. DIS NODO 27	L. DIS NODO 28	18.	PVC	140.	0.98
1801	L. DIS. TRAMO 37	66.341	L. DIS NODO 28	L. DIS NODO 29	18.	PVC	140.	0.65
1803	L. DIS. TRAMO 38	66.079	L. DIS NODO 29	L. DIS NODO 30	18.	PVC	140.	0.73
1805	L. DIS. TRAMO 39	50.038	L. DIS NODO 30	L. DIS NODO 31	18.	PVC	140.	0.70
1809	L. DIS. TRAMO 41	35.407	L. DIS NODO 32	L. DIS NODO 33	18.	PVC	140.	2.09
1811	L. DIS. TRAMO 42	12.318	L. DIS NODO 33	L. DIS NODO 34	18.	PVC	140.	0.79

1813	L. DIS. TRAMO 44	83.752	L. DIS NODO 34	L. DIS NODO 26	18.	PVC	140.	2.22
1815	L. DIS. TRAMO 46	75.826	L. DIS NODO 7	L. DIS NODO 14	18.	PVC	140.	1.47
1817	L. DIS. TRAMO 47	31.812	L. DIS NODO 9	L. DIS NODO 35	18.	PVC	140.	1.29
1818	L. DIS. TRAMO 48	69.424	L. DIS NODO 35	L. DIS NODO 10	18.	PVC	140.	1.04
1820	L. DIS. TRAMO 49	18.224	L. DIS NODO 35	L. DIS NODO 36	18.	PVC	140.	2.01
1821	L. DIS. TRAMO 50	10.997	L. DIS NODO 24	L ADUCCION NODO	50.	PVC	140.	1.13
2241	L. ADUCCION TRAMO	9.475	L ADUCCION NODO 9	C.R.P. 01	63.	PVC	140.	0.71
2242	L. ADUCCION TRAMO	9.449	C.R.P. 01	L ADUCCION NODO	63.	PVC	140.	0.71
2264	L. DIS. TRAMO 45(2)	31.205	L. DIS NODO 5	NODO 698	18.	PVC	140.	1.06
2266	L. DIS. TRAMO 3(1)	59.230	L. DIS NODO 3	NODO 699	18.	PVC	140.	0.63
2270	L. DIS. TRAMO 18(2)	44.266	NODO 700	L. DIS NODO 17	18.	PVC	140.	0.99
2273	L. DIS. TRAMO 15(2)	47.066	NODO 701	L. DIS NODO 4	18.	PVC	140.	0.66
2275	L. DIS. TRAMO 5(1)	39.239	L. DIS NODO 6	NODO 702	18.	PVC	140.	0.89
2279	L. DIS. TRAMO 12(2)	23.159	NODO 703	L. DIS NODO 15	18.	PVC	140.	2.03
2281	L. DIS. TRAMO 10(1)	72.560	L. DIS NODO 12	NODO 704	18.	PVC	140.	1.16
2285	L. DIS. TRAMO 29(2)	52.711	NODO 705	L. DIS NODO 24	15.	PVC	140.	2.32
2288	L. DIS. TRAMO 26(2)	123.258	NODO 706	L. DIS NODO 2	18.	PVC	140.	1.38
2291	L. DIS. TRAMO 32(2)	99.177	NODO 707	L. DIS NODO 3	18.	PVC	140.	1.25
22	L. DIS. TRAMO 41	15.407	L. DIS NODO 32	HIDRANTE 01	18.	PVC	140.	2.09
22	L. DIS. TRAMO 13	16.215	L. DIS NODO 15	HIDRANTE 02	18.	PVC	140.	0.76
22	L. DIS. TRAMO 35	6.353	L. DIS NODO 27	HIDRANTE 03	18.	PVC	140.	1.31
22	L. DIS. TRAMO 7	4.782	L. DIS NODO 8	HIDRANTE 04	18.	PVC	140.	1.41

Fuente: Escenario 1- WaterGems V8iS5

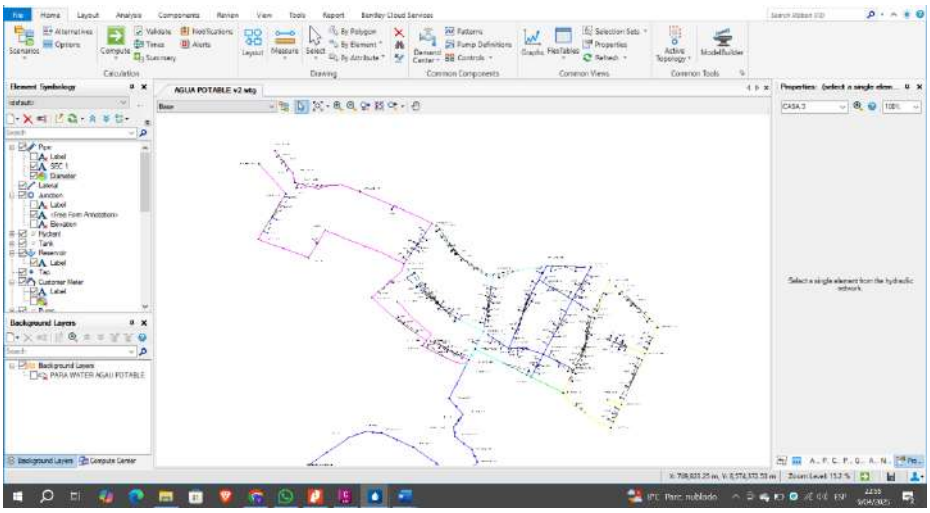
3.2.11.2. ESCENARIO 2

3.2.11.2.1. Aislamiento de un sector de la red de Distribución

Este escenario muestra el cierre de uno o varios tramos de tuberías activando las válvulas de aislamiento distribuidos en la red de distribución del sistema de agua potable.

Para este fin se realizó un Análisis de Criticidad el cual nos permite segmentar los tramos de tuberías que pueden ser aisladas, esto se da en función de las válvulas de aislamiento establecidas en la red, por lo que se obtuvo nueve sectores y/o tramos o segmentos que se muestran en diferentes colores en la siguiente imagen.

Ilustración 98
Análisis de Criticidad, Escenario 2

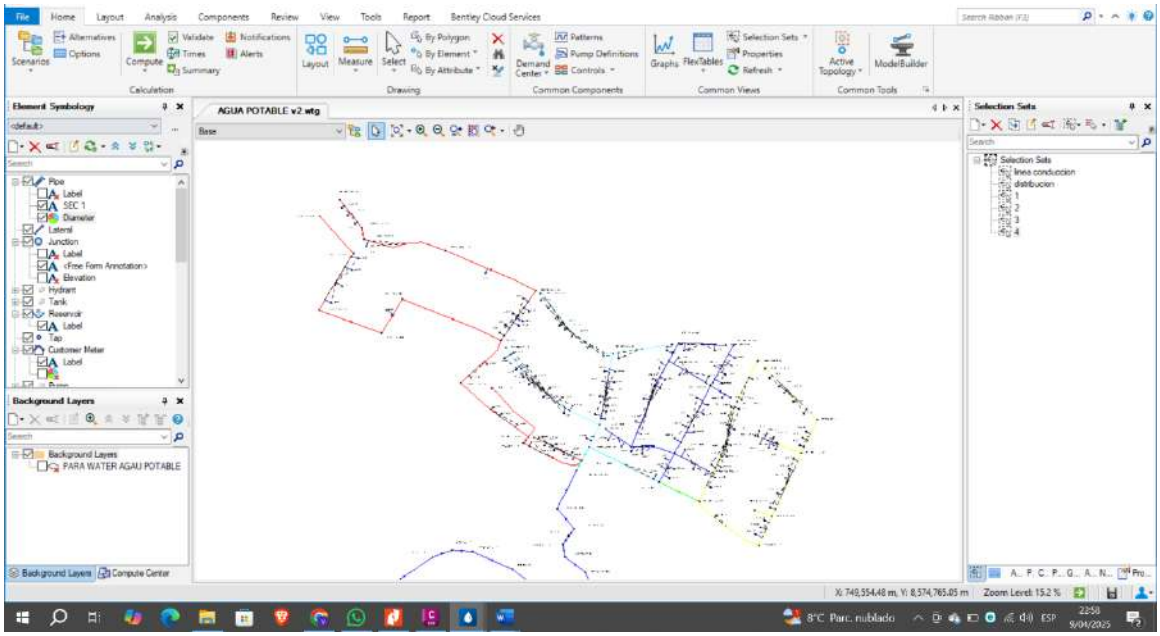


Fuente: Escenario 2- WaterGems V8iS5

Para proceder con el escenario se hizo el cierre del sector de color rosado, que se puede apreciar en la imagen anterior, por lo que las presiones dentro de la red aislada se reducirán a cero metros de columna de agua.

En la siguiente imagen se muestra el aislamiento del sector representado por el color rosado y se aprecia que los nodos correspondientes a dicho sector rosado se muestran en color rojo que representa presiones nulas o cero y las velocidades y caudales también resultan cero, mientras que las de más nodos de los demás sectores se muestran en color azul que representa presiones adecuadas.

Ilustración 99
Resultado del sector aislado, Escenario 2



Fuente: Escenario 2- WaterGems V8iS5

Tabla 78
Calculo de Valvulas de aislamiento, Escenario 2

ID	LABEL	OPERABLE?	DIAMETRO (MM)	ELEVATION (M)	X(M)	Y(M)	VELOCIDAD
2254	VAL. CONT 1	NO	18	1,192.18	749,911.70	8,574,498.75	0.89
2255	VAL. CONT 2	SI	18	1,184.75	749,922.92	8,574,520.33	0.75
2256	VAL. CONT 3	SI	18	1,188.49	749,993.11	8,574,486.00	1.25

2257	VAL. CONT 4	SI	18	1,189.47	750,033.16	8,574,468.07	0.96
2258	VAL. CONT 5	SI	18	1,192.84	750,091.97	8,574,423.19	0.89

Fuente: Escenario 2- WaterGems V8iS5

Tabla 79

Cálculos de presiones en Nodos, Escenario 2

ID	Label	Elevation (m)	X (m)	Y (m)	Pressure (m H2O)
1699	L ADUCCION NODO 1	1,243.18	749,765.86	8,574,407.65	15.55
1701	L ADUCCION NODO 2	1,239.09	749,785.35	8,574,414.51	19.43
1703	L ADUCCION NODO 3	1,236.50	749,805.79	8,574,413.12	21.82
1705	L ADUCCION NODO 4	1,233.05	749,845.43	8,574,395.50	24.83
1707	L ADUCCION NODO 5	1,232.53	749,903.46	8,574,353.48	24.66
1709	L ADUCCION NODO 6	1,220.34	749,924.34	8,574,377.03	36.52
1711	L ADUCCION NODO 7	1,217.08	749,917.99	8,574,392.64	39.61
1713	L ADUCCION NODO 8	1,217.22	749,897.25	8,574,408.15	39.21
1715	L ADUCCION NODO 9	1,213.89	749,895.66	8,574,420.63	42.42
1717	L ADUCCION NODO 10	1,208.61	749,906.67	8,574,436.02	12.51
1719	L ADUCCION NODO 11	1,206.42	749,889.96	8,574,455.87	14.45
1721	L ADUCCION NODO 12	1,193.51	749,909.21	8,574,494.02	16.92
1726	L. DIS NODO 1	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	23.92
1728	L. DIS NODO 2	1,178.99	749,932.18	8,574,539.15	30.34
1730	L. DIS NODO 3	1,166.28	749,945.45	8,574,609.73	38.28
1732	L. DIS NODO 4	1,165.44	750,010.64	8,574,620.35	36.52
1734	L. DIS NODO 5	1,183.02	749,963.60	8,574,517.29	21.85
1736	L. DIS NODO 6	1,182.14	750,006.37	8,574,510.86	26.22
1738	L. DIS NODO 7	1,184.49	750,044.42	8,574,491.48	21.54
1740	L. DIS NODO 8	1,190.33	750,031.10	8,574,463.00	17.65
1742	L. DIS NODO 9	1,193.48	750,090.14	8,574,419.45	33.36
1744	L. DIS NODO 10	1,177.91	750,132.49	8,574,511.40	29.08
1746	L. DIS NODO 11	1,176.70	750,086.36	8,574,528.57	10.12
1748	L. DIS NODO 12	1,170.49	750,148.19	8,574,544.19	15.95
1750	L. DIS NODO 13	1,165.04	750,089.04	8,574,602.69	39.45
1752	L. DIS NODO 14	1,171.42	750,068.64	8,574,562.33	33.10
1754	L. DIS NODO 15	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	36.68
1756	L. DIS NODO 16	1,164.53	750,065.48	8,574,618.17	41.38
1760	L. DIS NODO 17	1,167.14	750,000.85	8,574,602.81	34.88
1765	L. DIS NODO 18	1,189.39	749,991.22	8,574,482.35	19.65
1772	L. DIS NODO 19	1,192.35	749,856.42	8,574,520.92	28.09
1774	L. DIS NODO 20	1,190.11	749,861.34	8,574,527.27	29.18
1776	L. DIS NODO 21	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	35.83
1778	L. DIS NODO 22	1,168.54	749,833.93	8,574,623.11	14.02
1783	L. DIS NODO 23	1,179.91	749,824.88	8,574,575.65	19.36
1785	L. DIS NODO 24	1,190.87	749,914.36	8,574,503.74	19.22
1790	L. DIS NODO 25	1,160.45	749,868.61	8,574,672.54	20.62
1793	L. DIS NODO 26	1,161.04	749,778.76	8,574,712.44	19.28
1795	L. DIS NODO 27	1,172.91	749,735.83	8,574,664.06	18.68
1798	L. DIS NODO 28	1,180.31	749,715.33	8,574,630.31	11.00
1800	L. DIS NODO 29	1,183.96	749,652.97	8,574,652.93	23.05
1802	L. DIS NODO 30	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	29.40
1804	L. DIS NODO 31	1,171.37	749,653.74	8,574,746.58	29.40
1806	L. DIS NODO 32	1,164.94	749,673.47	8,574,762.97	14.91
1808	L. DIS NODO 33	1,166.62	749,695.51	8,574,735.27	13.27
1810	L. DIS NODO 34	1,168.32	749,698.12	8,574,723.23	11.62
1816	L. DIS NODO 35	1,188.58	750,103.38	8,574,448.38	24.26
1819	L. DIS NODO 36	1,188.64	750,086.14	8,574,454.29	24.20
2262	NODO 698	1,179.84	749,937.92	8,574,535.02	25.01
2265	NODO 699	1,165.59	750,003.94	8,574,619.05	38.97
2268	NODO 700	1,169.17	750,038.87	8,574,580.19	32.81
2271	NODO 701	1,164.78	750,057.66	8,574,618.54	37.15
2274	NODO 702	1,184.40	750,041.14	8,574,492.68	23.93
2277	NODO 703	1,170.87	750,062.31	8,574,566.36	35.16
2280	NODO 704	1,165.56	750,096.53	8,574,595.13	20.68
2283	NODO 705	1,189.70	749,866.92	8,574,526.60	19.77

2286	NODO 706	1,169.38	749,838.71	8,574,615.76	38.35
2289	NODO 707	1,160.63	749,873.45	8,574,669.77	43.32
2290	HIDRANTE 01	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	0.00
2291	HIDRANTE 02	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	35.83
2292	HIDRANTE 03	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	36.68
2293	HIDRANTE 04	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	23.92

Fuente: Escenario 2- WaterGems V8iS5

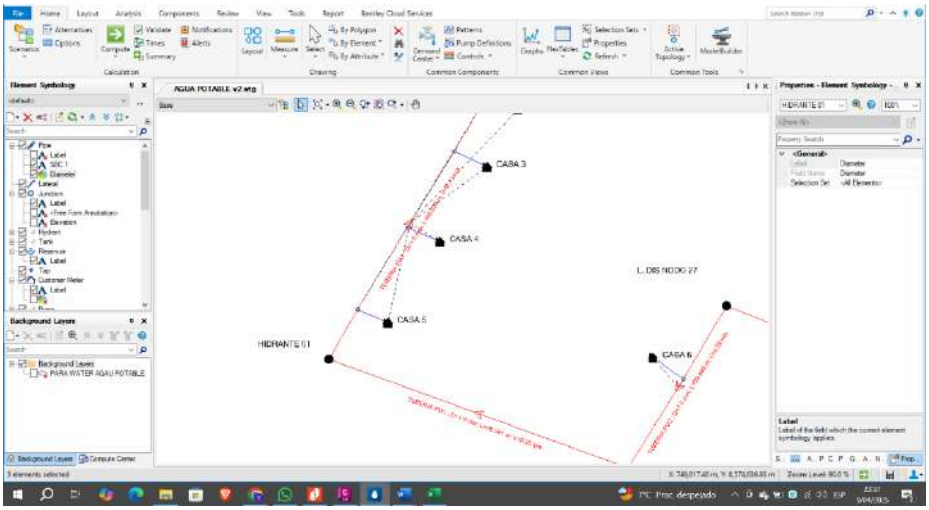
3.2.11.3. ESCENARIO 3

3.2.11.3.1. Funcionamiento de un hidrante contra incendio

Este escenario comprende la operatividad de un hidrante contra incendio manteniendo una presión mínima de 40 Metros de columna de H2O en el nodo más cercano al hidrante en análisis. Los hidrantes contra incendios se distribuyeron en la red de distribución del sistema de agua potable de tal manera que abarque toda la zona con un radio máximo de 150 m.

La razón de la presión de 40 metros de columna de agua en los hidrantes en funcionamiento es para garantizar la presión adecuada en una longitud de 150 metros que es la longitud máxima de la manguera.

Ilustración 100
Funcionamiento del Hidrante, Escenario 3



Fuente: Escenario 3 - WaterGems V8iS5

Tabla 5
Calculo de presiones del Hidrante, Escenario 3

ID	Label	Elevation(m)	X (m)	Y (m)	Caudal(lt/s)	Pressure(h2o)
2290	HIDRANTE 01	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	15	43
2291	HIDRANTE 02	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	0	41
2292	HIDRANTE 03	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	0	44
2293	HIDRANTE 04	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	0	49

Fuente: Escenario 3 - WaterGems V8iS5

Tabla 6
Calculo de presiones en los nodos, Escenario 3

ID	Label	Elevation (m)	X (m)	Y (m)	Pressure (m H2O)
1699	L ADUCCION NODO 1	1,243.18	749,765.86	8,574,407.65	43
1701	L ADUCCION NODO 2	1,239.09	749,785.35	8,574,414.51	44
1703	L ADUCCION NODO 3	1,236.50	749,805.79	8,574,413.12	48
1705	L ADUCCION NODO 4	1,233.05	749,845.43	8,574,395.50	41
1707	L ADUCCION NODO 5	1,232.53	749,903.46	8,574,353.48	33
1709	L ADUCCION NODO 6	1,220.34	749,924.34	8,574,377.03	34
1711	L ADUCCION NODO 7	1,217.08	749,917.99	8,574,392.64	38
1713	L ADUCCION NODO 8	1,217.22	749,897.25	8,574,408.15	34
1715	L ADUCCION NODO 9	1,213.89	749,895.66	8,574,420.63	41
1717	L ADUCCION NODO 10	1,208.61	749,906.67	8,574,436.02	40
1719	L ADUCCION NODO 11	1,206.42	749,889.96	8,574,455.87	38
1721	L ADUCCION NODO 12	1,193.51	749,909.21	8,574,494.02	35
1726	L. DIS NODO 1	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	39
1728	L. DIS NODO 2	1,178.99	749,932.18	8,574,539.15	41
1730	L. DIS NODO 3	1,166.28	749,945.45	8,574,609.73	41
1732	L. DIS NODO 4	1,165.44	750,010.64	8,574,620.35	47
1734	L. DIS NODO 5	1,183.02	749,963.60	8,574,517.29	42
1736	L. DIS NODO 6	1,182.14	750,006.37	8,574,510.86	42
1738	L. DIS NODO 7	1,184.49	750,044.42	8,574,491.48	48
1740	L. DIS NODO 8	1,190.33	750,031.10	8,574,463.00	51
1742	L. DIS NODO 9	1,193.48	750,090.14	8,574,419.45	46
1744	L. DIS NODO 10	1,177.91	750,132.49	8,574,511.40	43
1746	L. DIS NODO 11	1,176.70	750,086.36	8,574,528.57	41
1748	L. DIS NODO 12	1,170.49	750,148.19	8,574,544.19	35
1750	L. DIS NODO 13	1,165.04	750,089.04	8,574,602.69	37
1752	L. DIS NODO 14	1,171.42	750,068.64	8,574,562.33	47
1754	L. DIS NODO 15	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	41
1756	L. DIS NODO 16	1,164.53	750,065.48	8,574,618.17	38
1760	L. DIS NODO 17	1,167.14	750,000.85	8,574,602.81	31
1765	L. DIS NODO 18	1,189.39	749,991.22	8,574,482.35	45
1772	L. DIS NODO 19	1,192.35	749,856.42	8,574,520.92	43
1774	L. DIS NODO 20	1,190.11	749,861.34	8,574,527.27	47
1776	L. DIS NODO 21	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	45
1778	L. DIS NODO 22	1,168.54	749,833.93	8,574,623.11	43
1783	L. DIS NODO 23	1,179.91	749,824.88	8,574,575.65	43
1785	L. DIS NODO 24	1,190.87	749,914.36	8,574,503.74	51
1790	L. DIS NODO 25	1,160.45	749,868.61	8,574,672.54	42
1793	L. DIS NODO 26	1,161.04	749,778.76	8,574,712.44	42
1795	L. DIS NODO 27	1,172.91	749,735.83	8,574,664.06	48
1798	L. DIS NODO 28	1,180.31	749,715.33	8,574,630.31	51
1800	L. DIS NODO 29	1,183.96	749,652.97	8,574,652.93	46
1802	L. DIS NODO 30	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	43
1804	L. DIS NODO 31	1,171.37	749,653.74	8,574,746.58	41
1806	L. DIS NODO 32	1,164.94	749,673.47	8,574,762.97	35
1808	L. DIS NODO 33	1,166.62	749,695.51	8,574,735.27	37
1810	L. DIS NODO 34	1,168.32	749,698.12	8,574,723.23	47
1816	L. DIS NODO 35	1,188.58	750,103.38	8,574,448.38	41

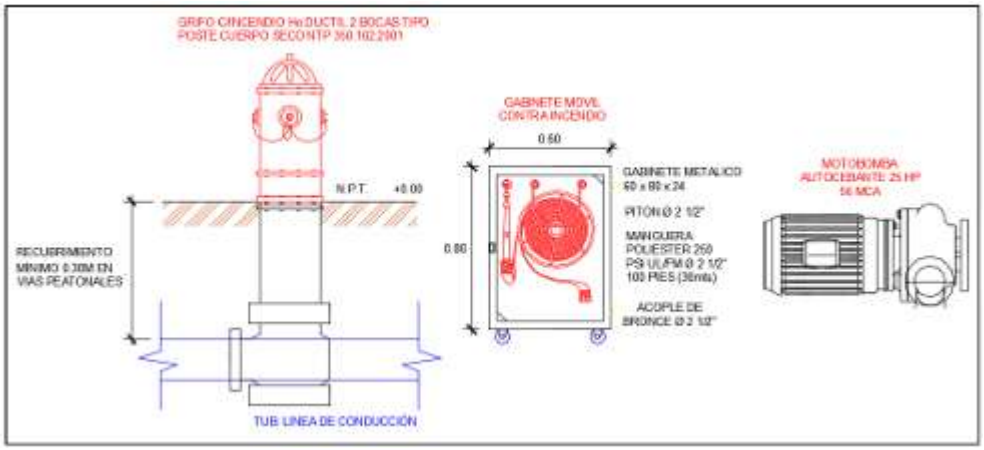
1819	L. DIS NODO 36	1,188.64	750,086.14	8,574,454.29	38
2262	NODO 698	1,179.84	749,937.92	8,574,535.02	31
2265	NODO 699	1,165.59	750,003.94	8,574,619.05	45
2268	NODO 700	1,169.17	750,038.87	8,574,580.19	43
2271	NODO 701	1,164.78	750,057.66	8,574,618.54	42
2274	NODO 702	1,184.40	750,041.14	8,574,492.68	42
2277	NODO 703	1,170.87	750,062.31	8,574,566.36	48
2280	NODO 704	1,165.56	750,096.53	8,574,595.13	51
2283	NODO 705	1,189.70	749,866.92	8,574,526.60	46
2286	NODO 706	1,169.38	749,838.71	8,574,615.76	43
2289	NODO 707	1,160.63	749,873.45	8,574,669.77	41
2290	HIDRANTE 01	1,171.38	749,687.24	8,574,709.41	42
2291	HIDRANTE 02	1,182.63	749,793.89	8,574,580.90	43
2292	HIDRANTE 03	1,169.35	750,042.38	8,574,578.15	47
2293	HIDRANTE 04	1,185.87	749,921.71	8,574,517.18	41

Fuente: Escenario 3 - WaterGems V8iS5

3.2.12. Tipo de Grifo contra Incendios

Ilustración 101

Componentes contra incendio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 80

GRIFO C/INCENDIO Ho DUCTIL 2 BOCAS TIPO POSTE CUERPO SECO NTP 350.102:2001

CARACTERISTICA		U.M	DIAMETRO NOMINAL	
			100	150
DIAMETRO INTERIOR DEL CUERPO		mm	102	152
Nº DE BOCAS DE AGUA			2	
PRUEBA DE TORSION		N.m	27	
DIAMETRO DE LA BOCA DE AGUA		mm	63.5	
ESPESOR DE PARED DEL CUERPO		mm	10.92	
No DE VUELTAS			12	
PRUEBA DE COMPUERTA		PSI	305	
SENTIDO DE APERTURA			ANTIHORARIO	
DADO PENTAGONAL		mm	25.4 x 25.4	
CONEXIONES			ISO PN 16	
CAIDA DE PRESION	CAUDAL TOTAL	M^3/s	0.032	
	CAIDA MAXIMA	KPa	13.8	
PRESION	TRABAJO	Kg/cm^2	16.32	

DESCRIPCION	MATERIAL	NORMA
CUERPO SUPERIOR, CUERPO INFERIOR, DADO PENTAGONAL, TAPA LATERAL, CODO, CASCO, DISCO BRIDA, CONTRABRIDA	FIERRO FUNDIDO	ISO 185 GRADO 20
EJE SUPERIOR E INFERIOR	ACERO	ASTM A-108
PERNOS, TUERCA Y CADENA DE BOCA DE AGUA	ACERO	ASTM A-307
PIN DE SEGURIDAD	ACERO INOXID	ASTM A666 (304L)
BOCINA, ANILLO, ASIENTO, NUEZ, PRENSA VASTAGO.	BRONCE	ASTM 836
O-RINGS	BUNA-N	ASTM D 2000
ELASTOMERO Y EMPAQUETADURA	BUNA-N	NTP-ISO 4633:1999

3.1. Sistema de alcantarillado sanitario

3.1.1. Planteamiento del proyecto

El Sistema de Alcantarillado Sanitario será la infraestructura diseñada para recoger, transportar y tratar las aguas residuales domésticas generadas en el Sector Sarahuasi, desde dicha población hasta conectar a los buzones para que sea dirigido a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

El adecuado diseño, construcción y mantenimiento de este sistema importante podrá prevenir la contaminación del agua, reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y promover un ambiente más limpio y saludable para el Sector Sarahuasi.

3.1.2. Diseño hidráulico de la red colector del sistema de alcantarillado sanitario

• Dimensionamiento Hidráulico

En el proceso de dimensionamiento hidráulico, se estima el caudal de contribución al alcantarillado utilizando un coeficiente de retorno (C) que equivale al 80% del caudal de agua potable consumida.

Es muy importante tomar en cuenta que en cada tramo de la red es necesario calcular tanto los caudales iniciales como final (Qi y Qf, respectivamente), y garantizar que el caudal inicial (Qi) no sea menor a 1.5 l/s.

Para garantizar la autolimpieza de las tuberías, se aplica el criterio de tensión tractiva, y se verifica que el valor mínimo de tensión tractiva (σt) sea de 1 Pa.

$$\sigma t = 1 \text{ Pa}$$

Esta comprobación se efectúa para el caudal inicial y se corresponde con un coeficiente de Manning (η) de 0.013.

La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser estimada utilizando la siguiente expresión aproximada:

$$SSom = 0.0055Qm\text{^}{-}0.4$$

En caso de utilizar coeficientes de Manning diferentes a 0.013, es fundamental proporcionar una justificación para los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima elegidos. No obstante, se recomienda utilizar la Fórmula de Manning como la expresión preferida para llevar a cabo el cálculo hidráulico.

Se establece que la máxima pendiente permitida corresponde a una velocidad final (Vf) de 5 m/s.

La altura de la lámina de agua se calcula asumiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, y se asegura que el caudal final (Qf) sea igual o inferior al 75% del diámetro del colector.

Si la velocidad final (Vf) supera la velocidad crítica (Vc), se establece que la mayor altura de la lámina de agua permitida debe ser del 50% del diámetro del colector, para garantizar una adecuada ventilación del tramo. La velocidad crítica (Vc) se define mediante la expresión:

$$Vc = 6\sqrt{gRH}$$

Donde:

Vc = Velocidad crítica (m/s).

g = Aceleración de la gravedad (m/s).

RH = Radio Hidráulico (m).

Es necesario tener en cuenta los datos de las distancias máximas entre buzones, los cuales varían en función de los diferentes diámetros de tubería durante el proceso de diseño hidráulico.

Tabla 81
Distancia Máxima de Tuberías.

Diámetro Nominal de Tubería (mm)	Distancia Máxima (m)
100 – 150	60
200	80
250 – 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: OS.070 Redes de Agua Residuales DS N° 010-2009

• Criterios de Diseño

Para llevar a cabo el diseño de la red de alcantarillado se cuenta con la siguientes datos calculados y analizados en capítulos anteriores:

- ✓ Población de futura de diseño: 440 habitantes.
- ✓ Tasa de crecimiento anual: -1.2%.
- ✓ Periodo de diseño: 20 años.
- ✓ Caudal promedio: 1.12 l/s.
- ✓ Caudal máximo horario: 1.45 l/s.
- ✓ Caudal de diseño: 1.45*0.80 + 1.45*0.05=1.292+0.0725= 1.3645 l/s. (Caudal Mínimo 1.5 l/s.)

Tabla 82
Aporte de caudales domésticos al sistema de alcantarillado

NRO CONEXIÓN	CONEXIÓN	CAUDAL UNITARIO	NORTE (m)	ESTE (m)
1	Domestica	1.5	8,574,562.33	750068.64
2	Domestica	1.5	8,574,578.15	750042.38
3	Domestica	1.5	8,574,618.17	750065.48
4	Domestica	1.5	8,574,602.81	750000.85
5	Domestica	1.5	8,574,482.35	749991.22
6	Domestica	1.5	8,574,520.92	749856.42
7	Domestica	1.5	8,574,527.27	749861.34
8	Domestica	1.5	8,574,580.90	749793.89
9	Domestica	1.5	8,574,623.11	749833.93
10	Domestica	1.5	8,574,575.65	749824.88
11	Domestica	1.5	8,574,503.74	749914.36
12	Domestica	1.5	8,574,672.54	749868.61
13	Domestica	1.5	8,574,712.44	749778.76

14	Domestica	1.5	8,574,664.06	749735.83
15	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
16	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
17	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
18	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
19	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
20	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
21	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
22	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
23	Domestica	1.5	8,574,454.29	750086.14
24	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
25	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
26	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
27	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
28	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
29	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
30	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
31	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
32	Domestica	1.5	8,574,562.33	750068.64
33	Domestica	1.5	8,574,578.15	750042.38
34	Domestica	1.5	8,574,618.17	750065.48
35	Domestica	1.5	8,574,602.81	750000.85
36	Domestica	1.5	8,574,482.35	749991.22
37	Domestica	1.5	8,574,520.92	749856.42
38	Domestica	1.5	8,574,527.27	749861.34
39	Domestica	1.5	8,574,580.90	749793.89
40	Domestica	1.5	8,574,623.11	749833.93
41	Domestica	1.5	8,574,575.65	749824.88
42	Domestica	1.5	8,574,503.74	749914.36
43	Domestica	1.5	8,574,672.54	749868.61
44	Domestica	1.5	8,574,712.44	749778.76
45	Domestica	1.5	8,574,664.06	749735.83
46	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
47	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
48	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
49	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
50	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
51	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
52	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
53	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
54	Domestica	1.5	8,574,454.29	750086.14
55	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
56	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97

57	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
58	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
59	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
60	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
61	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
62	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
63	Domestica	1.5	8,574,562.33	750068.64
64	Domestica	1.5	8,574,578.15	750042.38
65	Domestica	1.5	8,574,618.17	750065.48
66	Domestica	1.5	8,574,602.81	750000.85
67	Domestica	1.5	8,574,482.35	749991.22
68	Domestica	1.5	8,574,520.92	749856.42
69	Domestica	1.5	8,574,527.27	749861.34
70	Domestica	1.5	8,574,580.90	749793.89
71	Domestica	1.5	8,574,623.11	749833.93
72	Domestica	1.5	8,574,575.65	749824.88
73	Domestica	1.5	8,574,503.74	749914.36
74	Domestica	1.5	8,574,672.54	749868.61
75	Domestica	1.5	8,574,712.44	749778.76
76	Domestica	1.5	8,574,664.06	749735.83
77	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
78	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
79	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
80	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
81	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
82	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
83	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
84	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
85	Domestica	1.5	8,574,454.29	750086.14
86	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
87	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
88	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
89	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
90	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
91	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
92	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
93	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
94	Domestica	1.5	8,574,562.33	750068.64
95	Domestica	1.5	8,574,578.15	750042.38
96	Domestica	1.5	8,574,618.17	750065.48
97	Domestica	1.5	8,574,602.81	750000.85
98	Domestica	1.5	8,574,482.35	749991.22
99	Domestica	1.5	8,574,520.92	749856.42

100	Domestica	1.5	8,574,527.27	749861.34
101	Domestica	1.5	8,574,580.90	749793.89
102	Domestica	1.5	8,574,623.11	749833.93
103	Domestica	1.5	8,574,575.65	749824.88
104	Domestica	1.5	8,574,503.74	749914.36
105	Domestica	1.5	8,574,672.54	749868.61
106	Domestica	1.5	8,574,712.44	749778.76
107	Domestica	1.5	8,574,664.06	749735.83
108	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
109	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
110	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
111	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
112	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
113	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
114	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
115	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
116	Domestica	1.5	8,574,454.29	750086.14
117	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33
118	Domestica	1.5	8,574,652.93	749652.97
119	Domestica	1.5	8,574,709.41	749687.24
120	Domestica	1.5	8,574,746.58	749653.74
121	Domestica	1.5	8,574,762.97	749673.47
122	Domestica	1.5	8,574,735.27	749695.51
123	Domestica	1.5	8,574,723.23	749698.12
124	Domestica	1.5	8,574,448.38	750103.38
125	Domestica	1.5	8,574,562.33	750068.64
126	Domestica	1.5	8,574,578.15	750042.38
127	Domestica	1.5	8,574,618.17	750065.48
128	Domestica	1.5	8,574,602.81	750000.85
129	Domestica	1.5	8,574,482.35	749991.22
130	Domestica	1.5	8,574,520.92	749856.42
131	Domestica	1.5	8,574,527.27	749861.34
132	Domestica	1.5	8,574,580.90	749793.89
133	Domestica	1.5	8,574,623.11	749833.93
134	Domestica	1.5	8,574,575.65	749824.88
135	Domestica	1.5	8,574,503.74	749914.36
136	Domestica	1.5	8,574,672.54	749868.61
137	Domestica	1.5	8,574,712.44	749778.76
138	Domestica	1.5	8,574,664.06	749735.83
139	Domestica	1.5	8,574,630.31	749715.33

Fuente: Elaboración propia.

- **Conexiones Domiciliarias**

Para el diseño de la Red de Alcantarillado se debe tener en cuenta la siguiente información.

Tabla 83
Conexiones domiciliarias en el sistema de alcantarillado.

Conexión por tipo de usuario	Tipo de medición	Total, Conexión
Domestico	Con medidor Sin medidor	139
TOTAL		**139**

Fuente: Elaboración propia.

- **Caudal de Conexiones Erradas**

Es el caudal que corresponde a las conexiones erróneas realizadas por los usuarios, como por ejemplo conectar el drenaje pluvial de su vivienda al sistema de Alcantarillado Sanitario. El caudal de contribución por conexiones erradas viene dado por la siguiente fórmula.

$$Qerrd=f\times C\times I\times A$$

Donde:

F: factor en porcentaje, f = 3% para áreas menores a 10 ha.

C: Coeficiente de escorrentía, c = 0.7 para suelos semi impermeables.

I: Intensidad de lluvia, I = 2 lt/s/ha

A: Área de influencia del Sistema de Alcantarillado, A en ha.

De acuerdo a los caudales de contribución por conexiones erradas se tiene el siguiente cuadro donde se muestra el cálculo, considerando la intensidad de lluvia, Área de aporte, factor de porcentaje y coeficiente de escorrentía.

Tabla 84
Aporte de caudales domésticos al sistema de alcantarillado

ITEM	F(%)	C	I(L/SEG/HA)	AREA (HA)	Q CONEX ERRADAS
1	0.03	0.7	2	0.00632	0.00021
2	0.03	0.7	2	0.00985	0.00028

3	0.03	0.7	2	0.01024	0.00034
4	0.03	0.7	2	0.01177	0.00041
5	0.03	0.7	2	0.01253	0.00047
6	0.03	0.7	2	0.01477	0.00052
7	0.03	0.7	2	0.01594	0.00059
8	0.03	0.7	2	0.0172	0.00065
9	0.03	0.7	2	0.01866	0.00072
10	0.03	0.7	2	0.01984	0.00076
11	0.03	0.7	2	0.02045	0.00081
12	0.03	0.7	2	0.02184	0.00085
13	0.03	0.7	2	0.02269	0.00088
14	0.03	0.7	2	0.02331	0.00092
15	0.03	0.7	2	0.02413	0.00096
16	0.03	0.7	2	0.0249	0.00101
17	0.03	0.7	2	0.02567	0.00103
18	0.03	0.7	2	0.02678	0.00108
19	0.03	0.7	2	0.02739	0.00114
20	0.03	0.7	2	0.02812	0.00121
21	0.03	0.7	2	0.02994	0.00128
22	0.03	0.7	2	0.03088	0.00134
23	0.03	0.7	2	0.03142	0.00142
24	0.03	0.7	2	0.03269	0.00147
25	0.03	0.7	2	0.03351	0.00153
26	0.03	0.7	2	0.03478	0.00161
27	0.03	0.7	2	0.03534	0.00167
28	0.03	0.7	2	0.0367	0.00174
29	0.03	0.7	2	0.03715	0.00179
30	0.03	0.7	2	0.03842	0.00185
31	0.03	0.7	2	0.03967	0.00191
32	0.03	0.7	2	0.04055	0.00198
33	0.03	0.7	2	0.0411	0.00202
34	0.03	0.7	2	0.04234	0.00209
35	0.03	0.7	2	0.04387	0.00213
36	0.03	0.7	2	0.04568	0.0022
37	0.03	0.7	2	0.04695	0.00227
38	0.03	0.7	2	0.04729	0.00231
39	0.03	0.7	2	0.04863	0.00238
40	0.03	0.7	2	0.04982	0.00244
41	0.03	0.7	2	0.05079	0.00251
42	0.03	0.7	2	0.05195	0.00258
43	0.03	0.7	2	0.0529	0.00262
44	0.03	0.7	2	0.05377	0.00269
45	0.03	0.7	2	0.05489	0.00273

46	0.03	0.7	2	0.05534	0.0028
47	0.03	0.7	2	0.05621	0.00288
48	0.03	0.7	2	0.05741	0.00291
49	0.03	0.7	2	0.05892	0.00298
50	0.03	0.7	2	0.06087	0.00303
51	0.03	0.7	2	0.06215	0.0031
52	0.03	0.7	2	0.06342	0.00317
53	0.03	0.7	2	0.0645	0.00322
54	0.03	0.7	2	0.06533	0.00329
55	0.03	0.7	2	0.06625	0.00334
56	0.03	0.7	2	0.06798	0.00342
57	0.03	0.7	2	0.06843	0.00348
58	0.03	0.7	2	0.0697	0.00353
59	0.03	0.7	2	0.07031	0.00359
60	0.03	0.7	2	0.07146	0.00366
61	0.03	0.7	2	0.07256	0.00373
62	0.03	0.7	2	0.07381	0.00379
63	0.03	0.7	2	0.07493	0.00386
64	0.03	0.7	2	0.07564	0.00391
65	0.03	0.7	2	0.07692	0.00397
66	0.03	0.7	2	0.07843	0.00403
67	0.03	0.7	2	0.07987	0.0041
68	0.03	0.7	2	0.08029	0.00416
69	0.03	0.7	2	0.08135	0.00423
70	0.03	0.7	2	0.08267	0.00429
71	0.03	0.7	2	0.08374	0.00435
72	0.03	0.7	2	0.08413	0.00442
73	0.03	0.7	2	0.08562	0.00448
74	0.03	0.7	2	0.08715	0.00453
75	0.03	0.7	2	0.08841	0.00457
76	0.03	0.7	2	0.0899	0.0046

Fuente: Elaboración propia.

- **Caudal por infiltración**

  Este dado por Qinf= Cinf x L

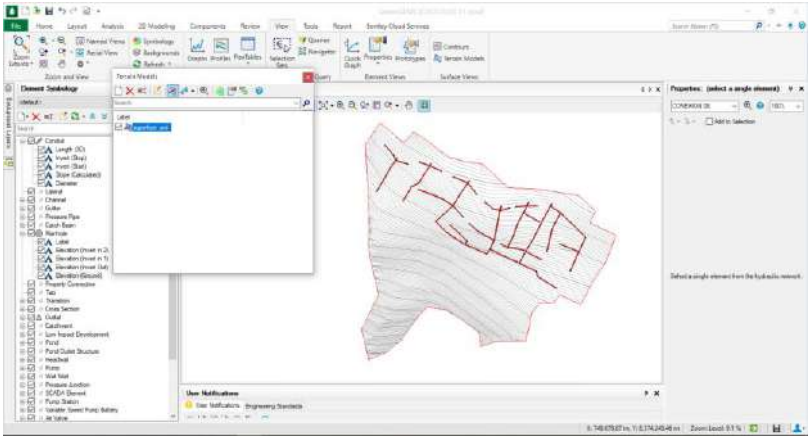
  Para efectos del proyecto se consideró los siguientes valores:

  Cinf=0.05 lt/s/km, (NORMA OS0.70)

  L= Longitud de cada tramo de tubería en KM

Ilustración 102

Definición de tramos de tubería para los caudales por infiltración-SewerGEMS



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia

De acuerdo con los caudales de contribución por infiltración se tiene la siguiente tabla:

ITEMS	DESCRIPCION	COEF. INFILTR.	LONGITUD (KM)	Q INFITRACION
1	TUBERIA – 1	0.05	0.0242	0.00121
2	TUBERIA – 2	0.05	0.0433	0.002165
3	TUBERIA – 3	0.05	0.0245	0.001225
4	TUBERIA – 4	0.05	0.0504	0.00252
5	TUBERIA – 5	0.05	0.0649	0.003245
6	TUBERIA – 6	0.05	0.041	0.00205
7	TUBERIA – 7	0.05	0.063	0.00315
8	TUBERIA – 8	0.05	0.0266	0.00133
9	TUBERIA – 9	0.05	0.0242	0.00121
10	TUBERIA – 10	0.05	0.0579	0.002895
11	TUBERIA - 11	0.05	0.0648	0.00324
12	TUBERIA - 12	0.05	0.0559	0.002795
13	TUBERIA - 13	0.05	0.0514	0.00257
14	TUBERIA - 14	0.05	0.0463	0.002315
15	TUBERIA - 15	0.05	0.0127	0.000635
16	TUBERIA - 16	0.05	0.0132	0.00066
17	TUBERIA - 17	0.05	0.0216	0.00108
18	TUBERIA – 18	0.05	0.0398	0.00199
19	TUBERIA – 19	0.05	0.0331	0.001655
20	TUBERIA – 20	0.05	0.0595	0.002975
21	TUBERIA – 21	0.05	0.0507	0.002535
22	TUBERIA – 22	0.05	0.0386	0.00193
23	TUBERIA – 23	0.05	0.0508	0.00254
24	TUBERIA – 24	0.05	0.0553	0.002765

25	TUBERIA – 25	0.05	0.0559	0.002795
26	TUBERIA – 26	0.05	0.061	0.00305
27	TUBERIA – 27	0.05	0.0298	0.00149
28	TUBERIA – 28	0.05	0.0227	0.001135
29	TUBERIA – 29	0.05	0.0322	0.00161
30	TUBERIA – 30	0.05	0.0753	0.003765
31	TUBERIA – 31	0.05	0.0489	0.002445
32	TUBERIA – 32	0.05	0.0289	0.001445
33	TUBERIA – 33	0.05	0.0266	0.00133
34	TUBERIA – 34	0.05	0.0488	0.00244
35	TUBERIA – 35	0.05	0.0449	0.002245
36	TUBERIA – 36	0.05	0.0446	0.00223
37	TUBERIA – 37	0.05	0.0367	0.001835
38	TUBERIA – 38	0.05	0.049	0.00245
39	TUBERIA – 39	0.05	0.047	0.00235
40	TUBERIA – 40	0.05	0.082	0.0041
41	TUBERIA – 41	0.05	0.0287	0.001435
42	TUBERIA – 42	0.05	0.03	0.0015
43	TUBERIA – 43	0.05	0.0338	0.00169
44	TUBERIA – 44	0.05	0.0259	0.001295
45	TUBERIA – 45	0.05	0.0198	0.00099
46	TUBERIA – 46	0.05	0.0413	0.002065
47	TUBERIA – 47	0.05	0.0441	0.002205
48	TUBERIA – 48	0.05	0.0062	0.00031
49	TUBERIA – 49	0.05	0.009	0.00045
50	TUBERIA – 50	0.05	0.009	0.00045
51	TUBERIA – 51	0.05	0.0124	0.00062
52	TUBERIA – 52	0.05	0.0077	0.000385
53	TUBERIA – 53	0.05	0.0073	0.000365
54	TUBERIA – 54	0.05	0.0357	0.001785
55	TUBERIA – 55	0.05	0.0185	0.000925
56	TUBERIA – 56	0.05	0.0562	0.00281

Fuente: Elaboración propia.

- **Cálculo Hidráulico**

Para el cálculo hidráulico de tuberías se utilizaron las siguientes fórmulas:

- ✓ Cálculo de la pendiente mínima

$$\text{Pendiente Mínima:} \quad S_{0_{Min.}} = 0.0055 * Q_{inicial}^{-0.47}$$

- ✓ Cálculo de diámetro

$$D = \left[\frac{4^{5/3} * Q_f * n}{S^{1/2} * \left(\frac{\pi\theta}{360} + \frac{sen\theta}{2}\right) * \left(1 - \frac{360 * sen\theta}{2\pi\theta}\right)}\right]^{3/8}$$

- ✓ Cálculo de "θ" con los diámetros comerciales

$$Q_f = \left[\frac{D^2}{4}\left(\frac{\pi\theta}{360} - \frac{sen\theta}{2}\right)\right]\left\{\frac{1}{n}\left[\frac{D}{4}\left(1 - \frac{360sen\theta}{2\pi\theta}\right)\right]^{2/3} S^{1/2}\right\}$$

$$\left(\frac{\pi\theta}{360} - \frac{sen\theta}{2}\right) * \left(1 - \frac{360sen\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{4^{5/3} * n * Q_f}{D^{8/3} * S^{1/2}}$$

- ✓ Cálculo de área hidráulica

$$A = \frac{D^2}{4}\left[\frac{\pi\theta}{360} - sen\left(\frac{\theta}{2}\right)\right]$$

- ✓ Cálculo de radio hidráulico

$$R = \frac{D}{4}\left[1 - \frac{360sen\theta}{2\pi\theta}\right]$$

- ✓ Cálculo de velocidad final

$$v_{Final} = \frac{Q_f}{A}$$

- ✓ Cálculo de velocidad crítica

$$v_c = 6\sqrt{gR}$$

- ✓ Cálculo del tirante "d"

$$d = \frac{D}{2}\left(1 - \cos\frac{\theta}{2}\right)$$

- ✓ Tensión Tractiva

$$\tau = \rho\, g\, R\, S$$

- Fórmula de Manning

Se empleará la Fórmula de Manning para llevar a cabo la verificación hidráulica.

$$V = \frac{1}{\eta} \times \left(R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}\right)$$

Donde:

V: velocidad del flujo en la sección abierta (m/s).

S: pendiente de la línea de agua (m/m).

η: coeficiente de rugosidad de Manning.

R: radio hidráulico (m).

El radio hidráulico será:

$$R = \frac{A}{P}$$

En donde:

A: área de la sección transversal

P: perímetro mojado de la sección.

3.1.3. Planteamiento Hidráulico del Sistema de Desagüe

El presente apartado expone el planteamiento del sistema de desagüe del sector Sarahuasi en Quillabamba, diseñado para asegurar la recolección y conducción adecuada de las aguas residuales. Se han definido los caudales de descarga, diámetros de tuberías, pendientes mínimas y ubicación de buzones de inspección según la topografía y normativa vigente.

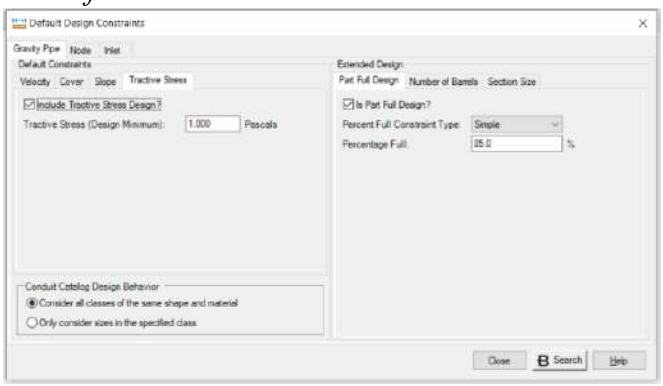
El modelamiento se realizó en SewerGEMS, permitiendo verificar el comportamiento hidráulico de la red. Como complemento, se incluyen capturas del modelamiento y las tablas de cálculo de tuberías y buzones que sustentan el diseño.

- Análisis en el Software SewerGEMS

Se empleo el software SewerGEMS como la herramienta de modelado hidráulico, destinada al análisis y diseño de sistemas de alcantarillado. Mediante este programa, es posible simular el comportamiento de las redes de alcantarillado y evaluar su desempeño en diversas condiciones.

Ilustración 103

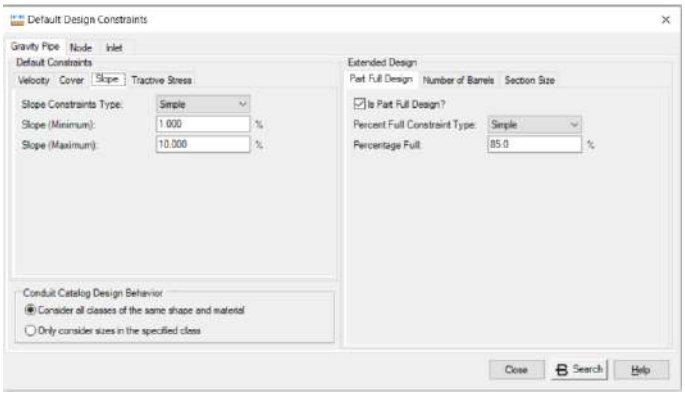
Colando el Esfuerzo Tractivo



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 104

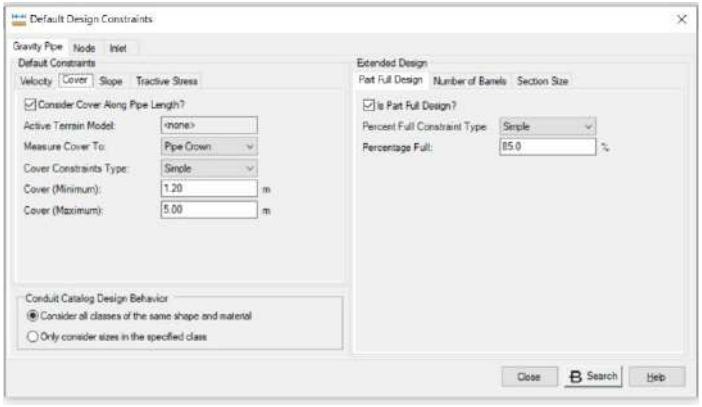
Pendientes



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

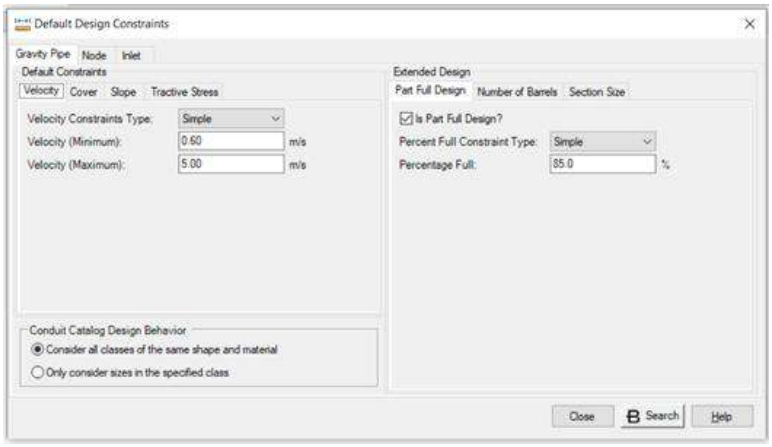
Ilustración 105

COVERTURA ALTURA DE BUZONES



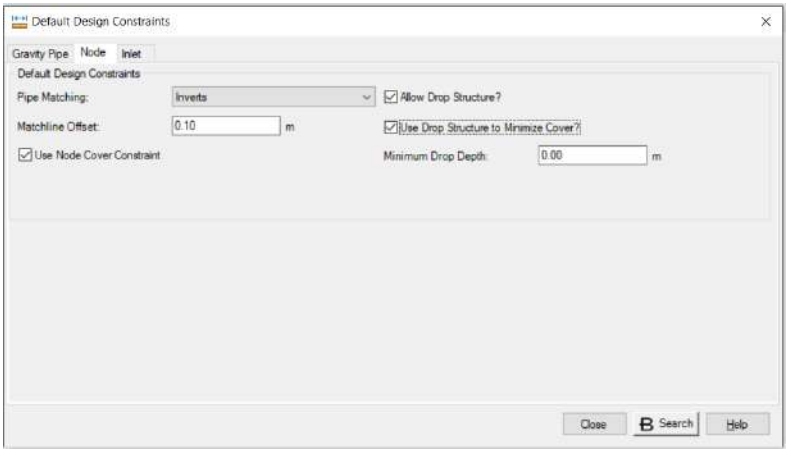
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 106
VELOCIDADES



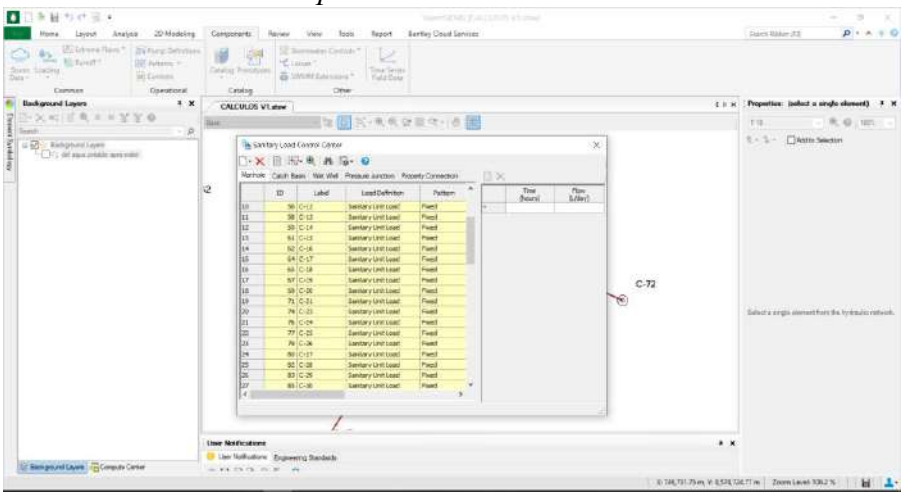
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 107
FONDO DE BUZONES A 10 CM DE AL TUBERIA



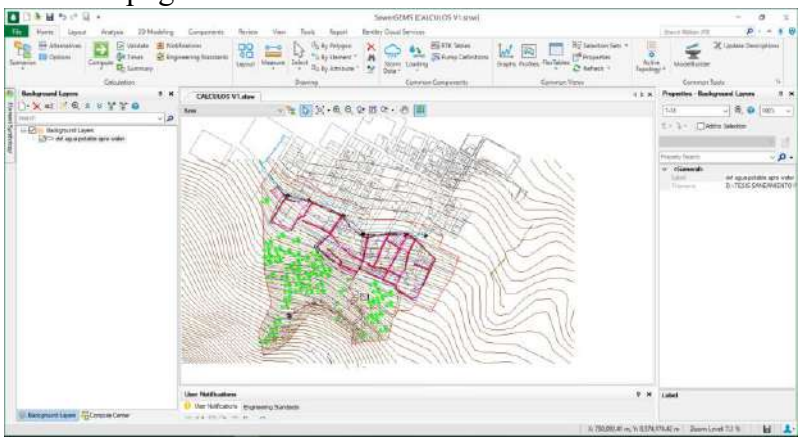
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 108
Colocando las demandas correspondientes a cada nodo



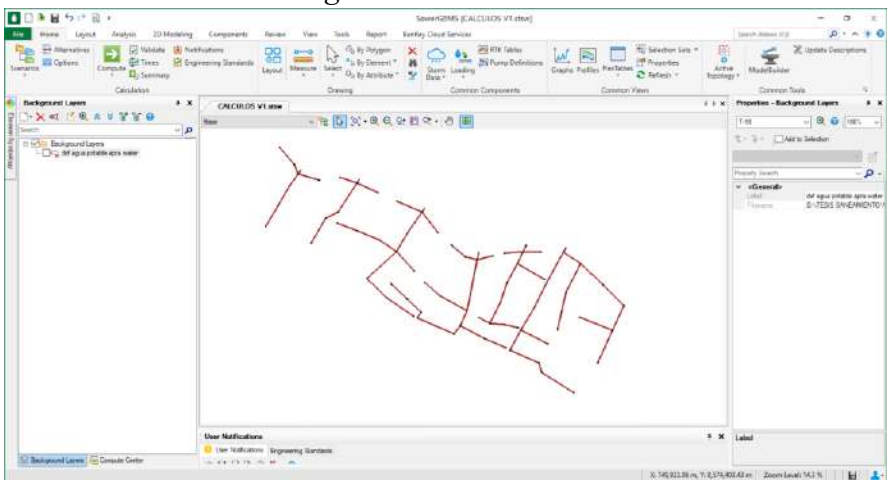
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 109
Importamos la topografía al SewerGEMS



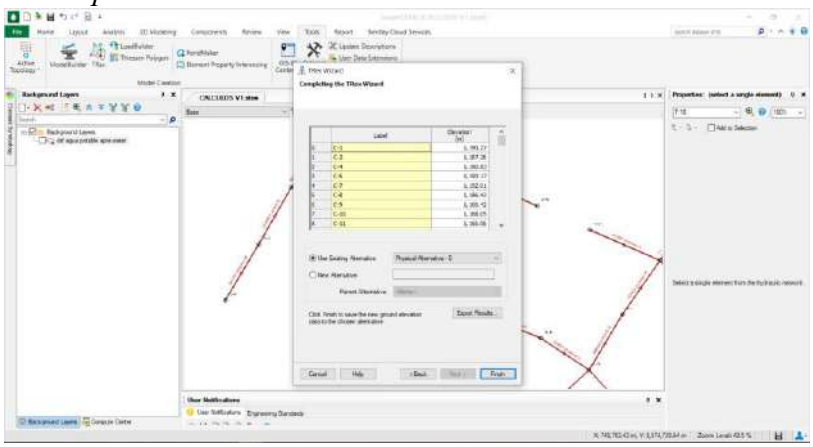
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 110
Importamos las tuberías de desagüe



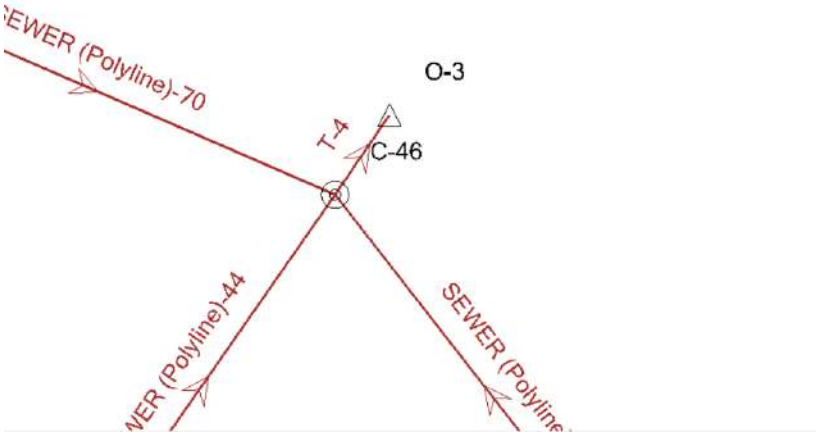
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 111
Cargamos los puntos de elevación al SewerGEMS



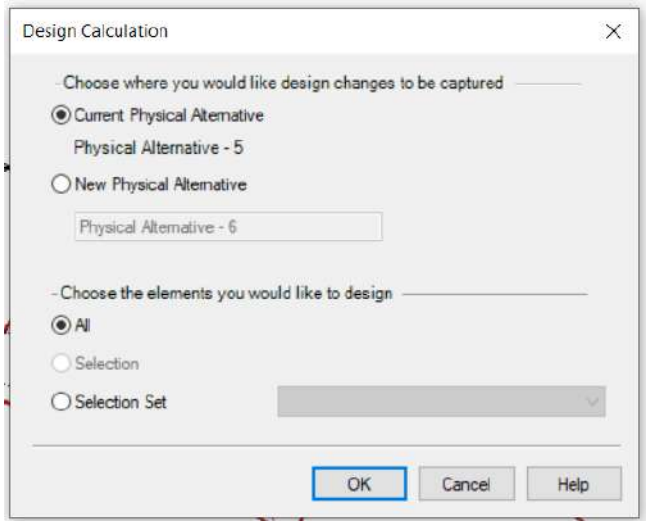
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 112
Colocamos las conexiones



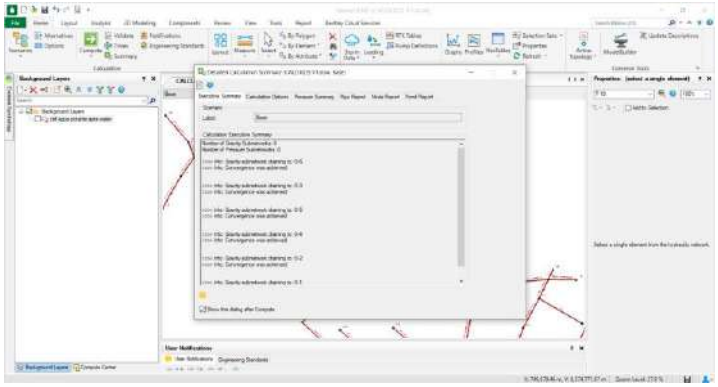
Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 113
Hacemos correr el programa



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

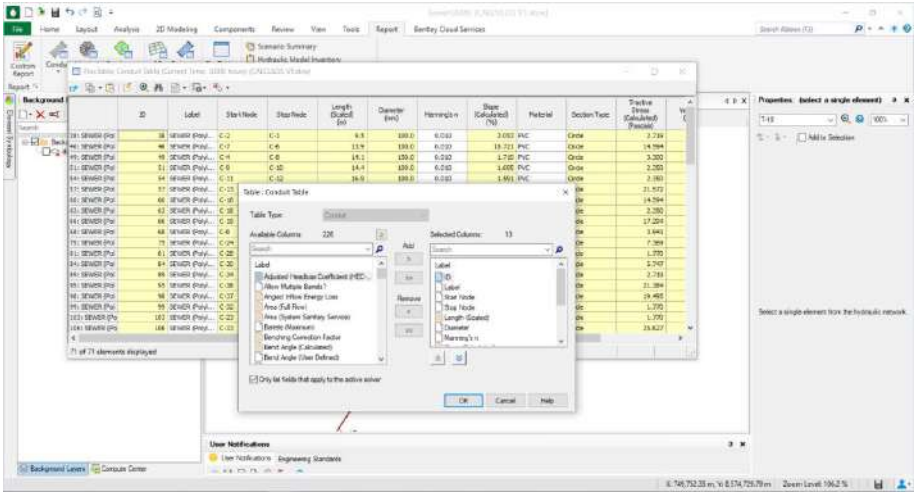
Ilustración 114
El programa nos indica que todo se cargó y corrió correctamente



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 115

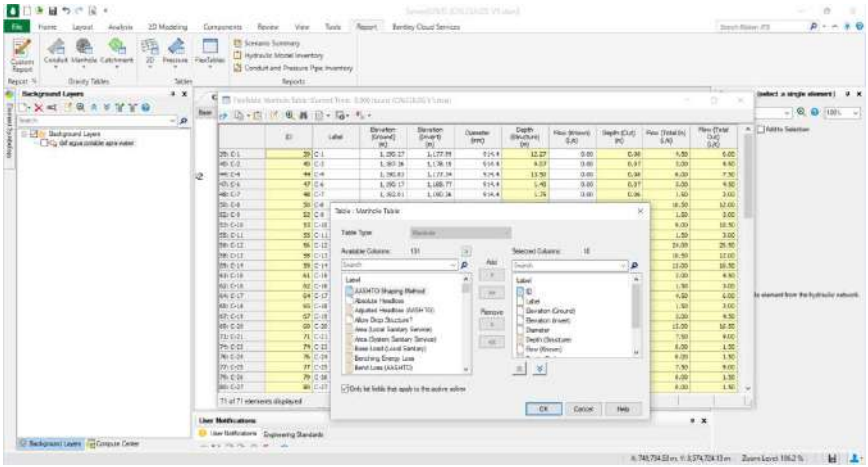
Revisamos los valores de cada columna en la tubería



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 116

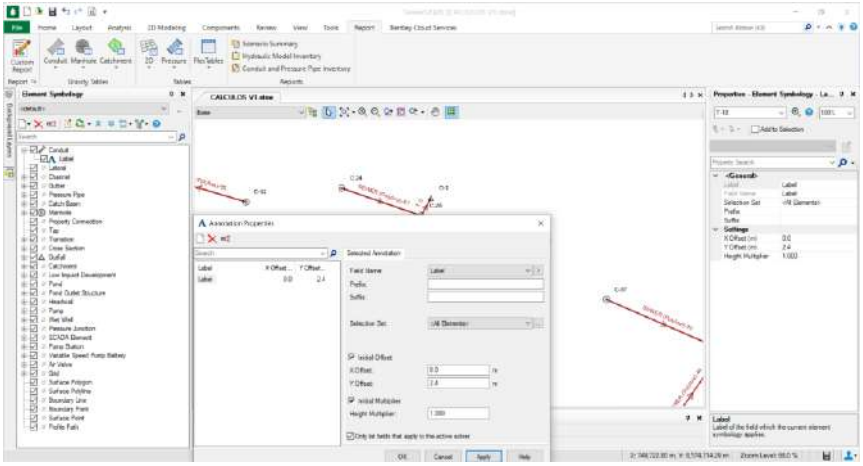
Revisamos los valores de cada columna en los buzones



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 117

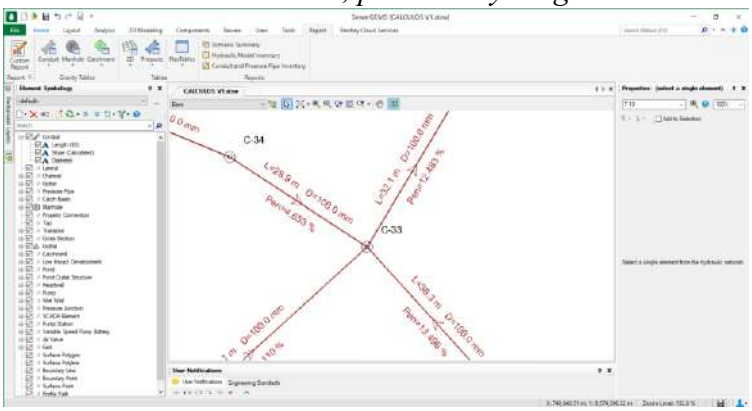
Ahora que tenemos resultados, modificamos el estilo de presentación



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 118

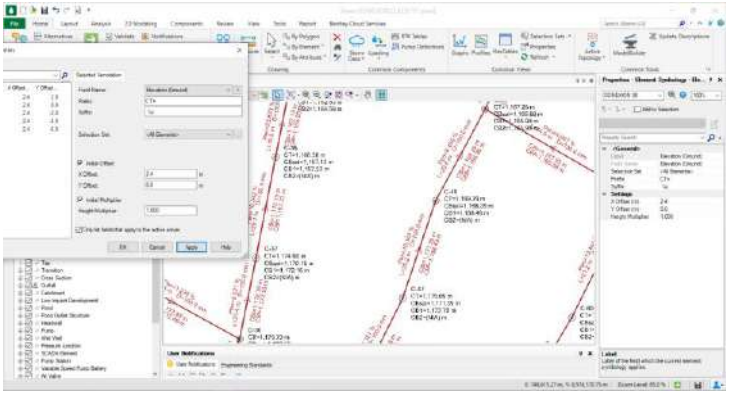
En la tubería colocamos diámetro, pendiente y longitud



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 119

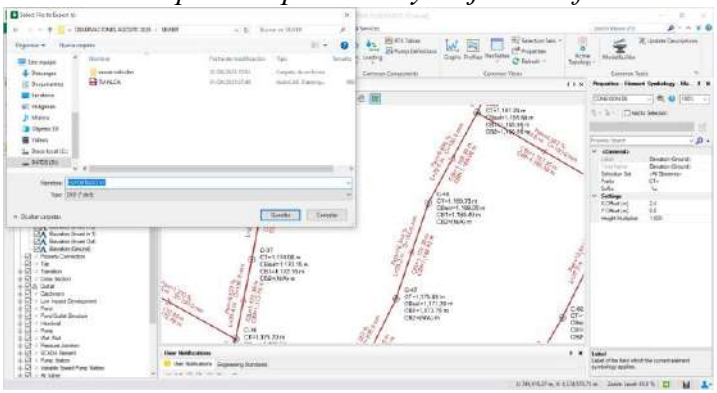
colocamos los valores en cada tubería y buzón



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 120

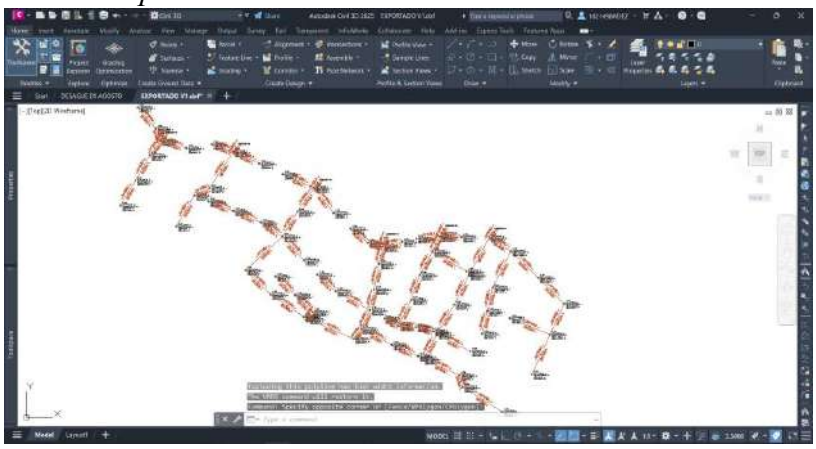
Exportamos en DXF para emplantillar y mejorar el formato



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 121

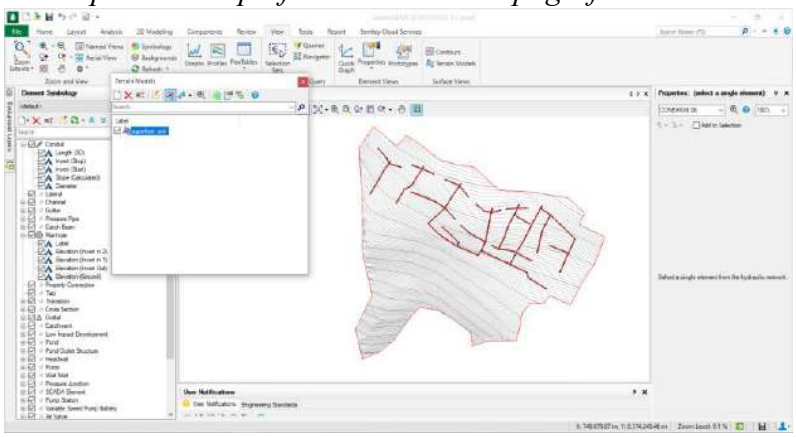
Se tiene exportado en DXF



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 122

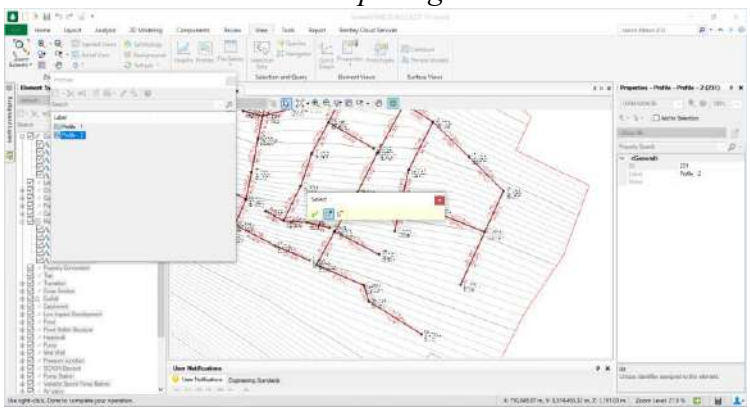
Ahora para sacar perfiles subimos la topografía en XLM



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 123

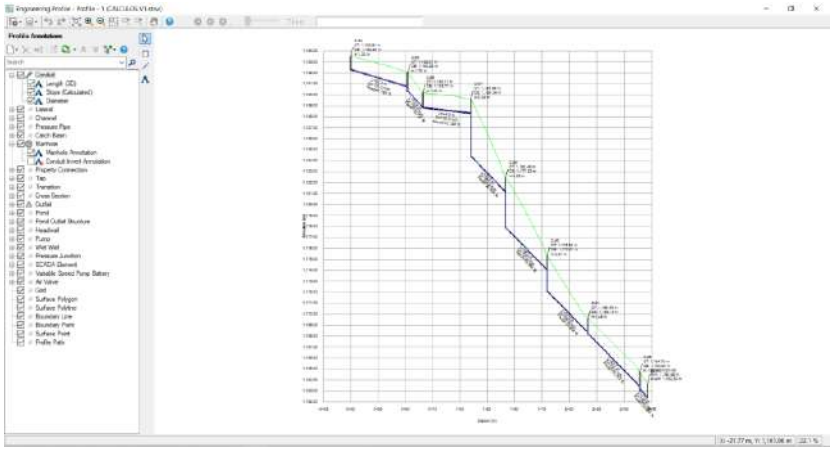
Seleccionamos el tramo de tubería para generar la sección



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 124

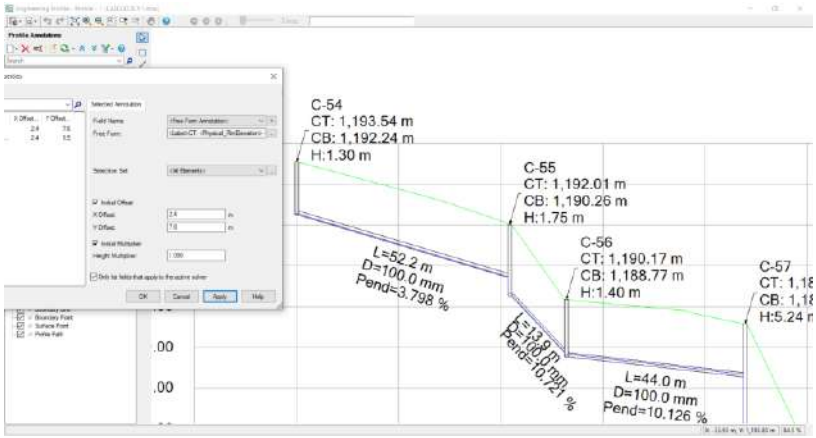
Generamos la sección de dicho tramo



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 125

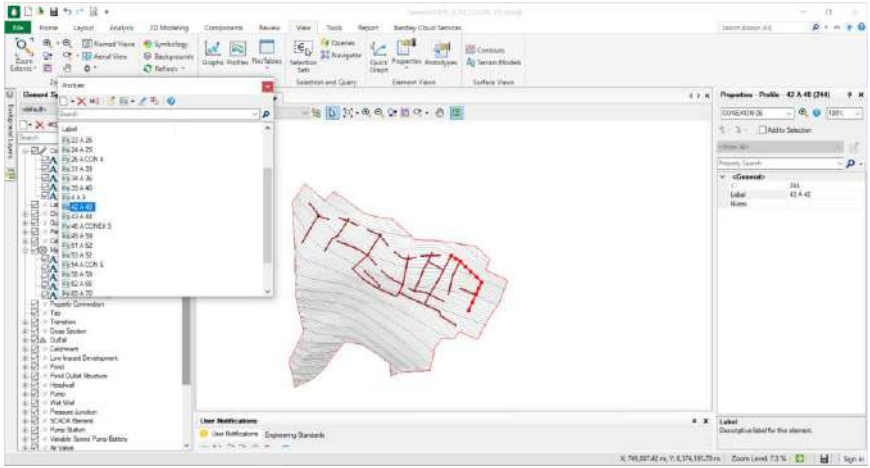
Colocamos los estilos para buzones y tuberías antes de exportar al dxf



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 126

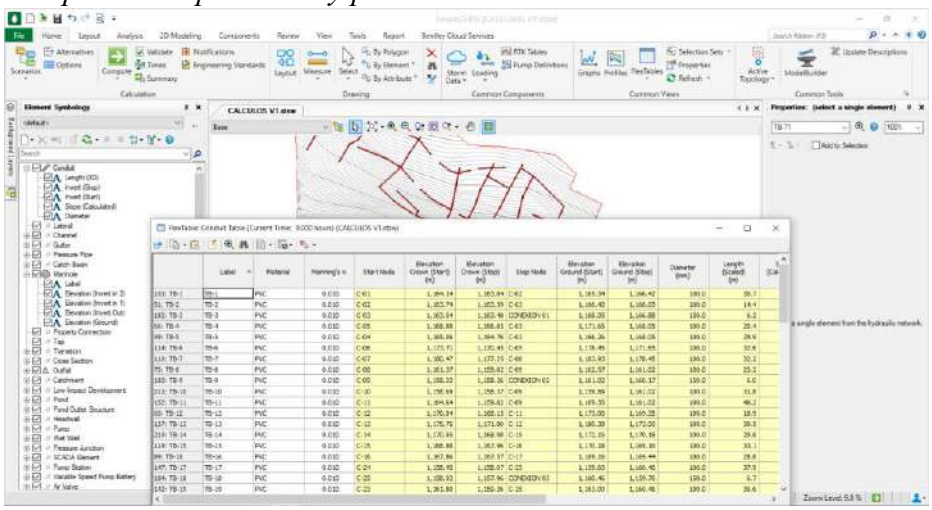
Se crean perfiles para cada calle



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 127

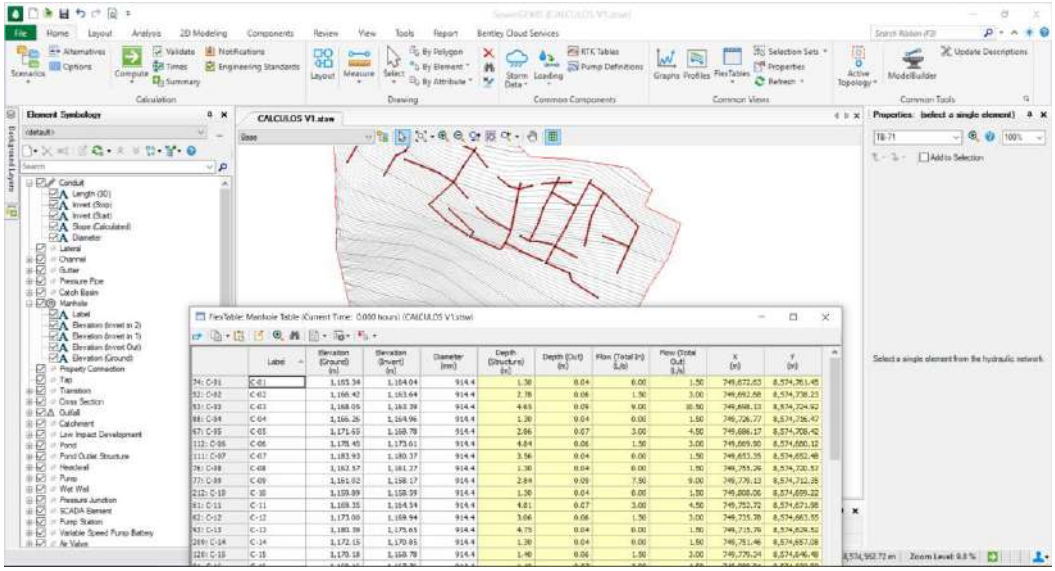
Ordenamos para su exportación y presentación las tuberías



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

Ilustración 128

Ordenamos para su exportación y presentación los buzones



Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

En la Tabla siguiente se detallan las cotas de terreno y de fondo para los buzones presentes en el Sector Sarahuasi, así como sus respectivos diámetros.

Tabla 85

Reporte de Buzones.

COD	Elev. superior (m)	Elev. inferior (m)	Diámetro de buzón (mm)	Altura de buzón (m)	Prof. de salida (m)	Caudal de entrada (L/s)	Caudal de salida (L/s)	X (m)	Y (m)
C-01	1165.34	1164.04	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749672.63	8574761.45
C-02	1166.42	1163.64	914.40	2.78	0.06	1.50	3.00	749692.68	8574738.23
C-03	1168.05	1163.39	914.40	4.65	0.09	9.00	10.50	749698.13	8574724.92
C-04	1166.26	1164.96	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749726.77	8574716.47
C-05	1171.65	1168.78	914.40	2.86	0.07	3.00	4.50	749686.17	8574708.42
C-06	1178.45	1173.61	914.40	4.84	0.06	1.50	3.00	749669.90	8574680.12
C-07	1183.93	1180.37	914.40	3.56	0.04	0.00	1.50	749653.35	8574652.48
C-08	1162.57	1161.27	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749755.29	8574720.57
C-09	1161.02	1158.17	914.40	2.84	0.09	7.50	9.00	749779.13	8574712.35
C-10	1159.89	1158.59	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749808.06	8574699.22
C-11	1169.35	1164.54	914.40	4.81	0.07	3.00	4.50	749752.72	8574671.98
C-12	1173.00	1169.94	914.40	3.06	0.06	1.50	3.00	749735.78	8574663.55
C-13	1180.39	1175.65	914.40	4.75	0.04	0.00	1.50	749715.79	8574629.52
C-14	1172.15	1170.85	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749751.46	8574657.08
C-15	1170.18	1168.78	914.40	1.40	0.06	1.50	3.00	749779.34	8574646.48
C-16	1169.16	1167.76	914.40	1.40	0.07	3.00	4.50	749809.91	8574633.82
C-17	1169.44	1166.42	914.40	3.03	0.10	10.50	12.00	749834.06	8574618.08
C-18	1182.81	1173.70	914.40	9.10	0.07	3.00	4.50	749792.91	8574580.68
C-19	1186.88	1185.36	914.40	1.52	0.06	1.50	3.00	749820.61	8574553.90
C-20	1190.11	1188.81	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749857.52	8574528.68
C-21	1172.57	1171.27	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749858.22	8574591.47
C-22	1164.53	1162.44	914.40	2.09	0.10	12.00	13.50	749850.44	8574645.40
C-23	1163.00	1161.70	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749891.10	8574644.16
C-24	1159.65	1158.35	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749834.43	8574687.33
C-25	1160.46	1157.87	914.40	2.59	0.12	16.50	18.00	749869.19	8574672.25
C-26	1180.26	1178.96	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749826.22	8574573.69
C-27	1183.95	1178.55	914.40	5.39	0.06	1.50	3.00	749848.43	8574552.74
C-28	1187.26	1178.19	914.40	9.07	0.07	3.00	4.50	749867.70	8574534.27
C-29	1190.27	1177.99	914.40	12.27	0.08	4.50	6.00	749862.64	8574526.23
C-30	1190.83	1177.34	914.40	13.50	0.08	6.00	7.50	749913.64	8574504.19
C-31	1189.16	1187.86	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749985.22	8574485.05
C-32	1188.65	1187.25	914.40	1.40	0.06	1.50	3.00	749955.94	8574497.69
C-33	1186.43	1177.10	914.40	9.34	0.10	10.50	12.00	749922.13	8574515.42
C-34	1174.60	1173.30	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749872.90	8574575.65
C-35	1177.29	1172.93	914.40	4.36	0.06	1.50	3.00	749893.48	8574557.25
C-36	1179.79	1172.39	914.40	7.40	0.12	15.00	16.50	749931.55	8574536.24
C-37	1174.08	1170.15	914.40	3.93	0.12	16.50	18.00	749936.18	8574559.11
C-38	1168.58	1167.13	914.40	1.45	0.13	18.00	19.50	749941.74	8574587.78
C-39	1166.12	1164.82	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749967.50	8574612.31
C-40	1166.60	1162.53	914.40	4.07	0.14	24.00	25.50	749945.56	8574606.70

C-41	1166.06	1162.80	914.40	3.26	0.06	1.50	3.00	749929.20	8574611.00
C-42	1164.45	1163.15	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749909.91	8574626.75
C-43	1181.50	1180.20	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749948.05	8574526.91
C-44	1182.72	1177.06	914.40	5.66	0.08	4.50	6.00	749963.19	8574518.60
C-45	1181.99	1180.35	914.40	1.64	0.06	1.50	3.00	749983.04	8574517.26
C-46	1181.95	1180.65	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750002.26	8574512.69
C-47	1175.09	1171.39	914.40	3.70	0.09	6.00	7.50	749977.74	8574547.81
C-48	1169.79	1168.39	914.40	1.40	0.09	7.50	9.00	749987.10	8574575.33
C-49	1169.25	1167.95	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750039.20	8574579.37
C-50	1167.28	1165.88	914.40	1.40	0.10	10.50	12.00	750001.14	8574601.27
C-51	1165.85	1164.55	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	749983.48	8574615.69
C-52	1165.65	1163.76	914.40	1.89	0.12	15.00	16.50	750009.49	8574618.17
C-53	1165.41	1164.11	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750033.88	8574617.53
C-54	1193.54	1192.24	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750079.25	8574423.04
C-55	1192.01	1190.26	914.40	1.75	0.06	1.50	3.00	750035.05	8574450.69
C-56	1190.17	1188.77	914.40	1.40	0.07	3.00	4.50	750031.14	8574464.00
C-57	1189.58	1184.34	914.40	5.24	0.08	4.50	6.00	749991.01	8574481.51
C-58	1184.81	1183.51	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750043.59	8574490.32
C-59	1182.45	1177.83	914.40	4.62	0.09	7.50	9.00	750006.20	8574509.59
C-60	1175.32	1172.01	914.40	3.31	0.10	9.00	10.50	750025.70	8574542.33
C-61	1169.60	1168.14	914.40	1.46	0.10	10.50	12.00	750042.18	8574575.48
C-62	1180.79	1177.20	914.40	3.59	0.00	0.00	0.00	750056.76	8574510.02
C-63	1175.91	1172.96	914.40	2.95	0.04	0.00	1.50	750062.57	8574535.20
C-64	1171.58	1168.42	914.40	3.17	0.06	1.50	3.00	750068.51	8574561.28
C-65	1164.70	1163.04	914.40	1.65	0.14	24.00	25.50	750064.91	8574617.14
C-66	1165.20	1163.80	914.40	1.40	0.10	10.50	12.00	750088.84	8574601.64
C-67	1167.59	1166.19	914.40	1.40	0.09	6.00	7.50	750119.40	8574572.19
C-68	1170.65	1169.25	914.40	1.40	0.08	4.50	6.00	750148.29	8574543.32
C-69	1176.92	1175.62	914.40	1.30	0.04	0.00	1.50	750087.78	8574527.19
C-70	1178.34	1173.12	914.40	5.22	0.07	3.00	4.50	750132.51	8574509.06
C-71	1185.82	1181.92	914.40	3.90	0.04	0.00	1.50	750112.25	8574464.66

Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

- **Diseño hidráulico de tuberías de alcantarillado sanitario**

La Tabla siguiente muestra el cálculo y las características de las tuberías presentes en el sector Sarahuasi, incluyendo información sobre sus longitudes, diámetros, pendientes, velocidades, caudales, materiales, entre otros.

Tabla 86

Cálculo de tuberías del Sistema de Alcantarillado Sanitario- SewerCAD Connect Edition

COD	MATERIAL	MANNING'S	NODO INICIAL	ELEVACION DE CORONA INICIO (m)	ELEVACION DE CORONA FINAL (m)	NODO FINAL	ELEV. DE TERRENO INICIO (m)	ELEV. DE TERRENO FINAL (m)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	SECCION TIPO	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL / CAPACIDAD (%)	CAUDAL (L/s)	PROFUNDIDAD / ELEVACION (%)	ESFUERZO DE TRACCION (Pascales)
TB-1	PVC	0.01	C-01	1164.14	1163.84	C-02	1165.34	1166.42	100	30.70	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-2	PVC	0.01	C-02	1163.74	1163.59	C-03	1166.42	1168.05	100	14.40	1.00	Circle	0.83	43.40	3.00	51.30	2.35
TB-3	PVC	0.01	C-03	1163.54	1163.48	CONEXION 01	1168.05	1166.88	150	6.20	1.00	Circle	1.14	51.50	10.50	57.60	3.76
TB-4	PVC	0.01	C-05	1168.88	1166.85	C-03	1171.65	1168.05	100	20.40	10.00	Circle	2.15	20.60	4.50	50.00	17.29
TB-5	PVC	0.01	C-04	1165.06	1164.76	C-03	1166.26	1168.05	100	29.90	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-6	PVC	0.01	C-06	1173.71	1170.45	C-05	1178.45	1171.65	100	32.60	10.00	Circle	1.90	13.70	3.00	40.60	14.59
TB-7	PVC	0.01	C-07	1180.47	1177.25	C-06	1183.93	1178.45	100	32.20	10.00	Circle	1.55	6.90	1.50	28.40	10.78
TB-8	PVC	0.01	C-08	1161.37	1159.82	C-09	1162.57	1161.02	100	25.20	6.15	Circle	1.31	8.70	1.50	29.60	7.37
TB-9	PVC	0.01	C-09	1158.32	1158.26	CONEXION 02	1161.02	1160.17	150	6.00	1.00	Circle	1.09	44.10	9.00	52.90	3.54
TB-10	PVC	0.01	C-10	1158.69	1158.37	C-09	1159.89	1161.02	100	31.80	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-11	PVC	0.01	C-11	1164.64	1159.82	C-09	1169.35	1161.02	100	48.20	10.00	Circle	2.15	20.60	4.50	50.00	17.29
TB-12	PVC	0.01	C-12	1170.04	1168.15	C-11	1173.00	1169.35	100	18.90	10.00	Circle	1.90	13.70	3.00	40.60	14.59
TB-13	PVC	0.01	C-13	1175.75	1171.80	C-12	1180.39	1173.00	100	39.50	10.00	Circle	1.55	6.90	1.50	28.40	10.78
TB-14	PVC	0.01	C-14	1170.95	1168.98	C-15	1172.15	1170.18	100	29.80	6.62	Circle	1.34	8.40	1.50	29.40	7.81
TB-15	PVC	0.01	C-15	1168.88	1167.96	C-16	1170.18	1169.16	100	33.10	2.78	Circle	1.21	26.00	3.00	45.50	5.31
TB-16	PVC	0.01	C-16	1167.86	1167.57	C-17	1169.16	1169.44	100	28.80	1.00	Circle	0.92	65.00	4.50	64.40	2.72
TB-17	PVC	0.01	C-24	1158.45	1158.07	C-25	1159.65	1160.46	100	37.90	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-18	PVC	0.01	C-25	1158.02	1157.96	CONEXION 03	1160.46	1159.76	150	6.70	1.00	Circle	1.27	88.20	18.00	78.60	4.43
TB-19	PVC	0.01	C-23	1161.80	1159.26	C-25	1163.00	1160.46	100	35.60	7.12	Circle	1.39	8.10	1.50	29.10	8.23
TB-20	PVC	0.01	C-22	1162.54	1159.26	C-25	1164.53	1160.46	100	32.70	10.00	Circle	2.86	61.70	13.50	78.10	26.71

TB-21	PVC	0.01	C-17	1166.52	1163.33	C-22	1169.44	1164.53	100	31.90	10.00	Circle	2.79	54.80	12.00	75.50	25.63
TB-22	PVC	0.01	C-21	1171.37	1168.24	C-17	1172.57	1169.44	100	35.90	8.69	Circle	1.49	7.40	1.50	28.70	9.62
TB-23	PVC	0.01	C-18	1173.80	1168.24	C-17	1182.81	1169.44	100	55.60	10.00	Circle	2.15	20.60	4.50	50.00	17.29
TB-24	PVC	0.01	C-19	1185.46	1181.61	C-18	1186.88	1182.81	100	38.50	10.00	Circle	1.90	13.70	3.00	40.60	14.59
TB-25	PVC	0.01	C-20	1188.91	1185.68	C-19	1190.11	1186.88	100	44.70	7.23	Circle	1.40	8.10	1.50	29.10	8.32
TB-26	PVC	0.01	C-26	1179.06	1178.75	C-27	1180.26	1183.95	100	30.50	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-27	PVC	0.01	C-27	1178.65	1178.39	C-28	1183.95	1187.26	100	26.70	1.00	Circle	0.83	43.40	3.00	51.30	2.35
TB-28	PVC	0.01	C-28	1178.29	1178.19	C-29	1187.26	1190.27	100	9.50	1.00	Circle	0.92	65.00	4.50	64.40	2.72
TB-29	PVC	0.01	C-29	1178.09	1177.54	C-30	1190.27	1190.83	100	55.60	1.00	Circle	0.97	86.70	6.00	76.50	2.95
TB-30	PVC	0.01	C-30	1177.49	1177.35	C-33	1190.83	1186.43	150	14.10	1.00	Circle	1.04	36.80	7.50	47.80	3.30
TB-31	PVC	0.01	C-32	1187.35	1185.23	C-33	1188.65	1186.43	100	38.20	5.54	Circle	1.55	18.40	3.00	42.60	9.15
TB-32	PVC	0.01	C-31	1187.96	1187.45	C-32	1189.16	1188.65	100	31.90	1.61	Circle	0.82	17.10	1.50	33.60	2.58
TB-33	PVC	0.01	C-33	1177.25	1177.02	C-36	1186.43	1179.79	150	22.80	1.00	Circle	1.17	58.80	12.00	61.90	3.94
TB-34	PVC	0.01	C-34	1173.40	1173.13	C-35	1174.60	1177.29	100	27.60	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-35	PVC	0.01	C-35	1173.03	1172.59	C-36	1177.29	1179.79	100	43.50	1.00	Circle	0.83	43.40	3.00	51.30	2.35
TB-36	PVC	0.01	C-36	1172.54	1172.31	C-37	1179.79	1174.08	150	23.30	1.00	Circle	1.25	80.90	16.50	74.50	4.35
TB-37	PVC	0.01	C-37	1170.30	1167.38	C-38	1174.08	1168.58	150	29.20	10.00	Circle	3.06	27.90	18.00	59.50	29.50
TB-38	PVC	0.01	C-38	1167.28	1165.40	C-40	1168.58	1166.60	150	19.30	9.73	Circle	3.10	30.60	19.50	61.90	29.82
TB-39	PVC	0.01	C-42	1163.25	1163.00	C-41	1164.45	1166.06	100	24.90	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-40	PVC	0.01	C-41	1162.90	1162.73	C-40	1166.06	1166.60	100	16.90	1.00	Circle	0.83	43.40	3.00	51.30	2.35
TB-41	PVC	0.01	C-39	1164.92	1164.69	C-40	1166.12	1166.60	100	22.60	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-42	PVC	0.01	C-40	1162.73	1162.62	CONEXION 04	1166.60	1165.49	200	11.00	1.00	Circle	1.42	58.00	25.50	62.40	5.23
TB-43	PVC	0.01	C-51	1164.65	1164.38	C-52	1165.85	1165.65	100	26.10	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-44	PVC	0.01	C-52	1163.91	1163.52	CONEXION 05	1165.65	1164.72	150	9.40	4.26	Circle	2.19	39.20	16.50	61.90	14.42
TB-45	PVC	0.01	C-53	1164.21	1163.96	C-52	1165.41	1165.65	100	24.40	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-46	PVC	0.01	C-50	1165.98	1164.45	C-52	1167.28	1165.65	100	18.80	8.11	Circle	2.57	60.90	12.00	77.40	21.57
TB-47	PVC	0.01	C-49	1168.05	1166.08	C-50	1169.25	1167.28	100	43.90	4.47	Circle	1.17	10.30	1.50	30.40	5.75
TB-48	PVC	0.01	C-48	1168.49	1166.08	C-50	1169.79	1167.28	100	29.50	8.15	Circle	2.40	45.60	9.00	70.30	19.50

TB-49	PVC	0.01	C-47	1171.49	1168.59	C-48	1175.09	1169.79	100	29.10	10.00	Circle	2.47	34.30	7.50	64.10	21.38
TB-50	PVC	0.01	C-44	1177.16	1173.89	C-47	1182.72	1175.09	100	32.60	10.00	Circle	2.33	27.40	6.00	57.80	19.52
TB-51	PVC	0.01	C-43	1180.30	1180.13	C-44	1181.50	1182.72	100	17.30	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-52	PVC	0.01	C-45	1180.45	1180.25	C-44	1181.99	1182.72	100	19.90	1.00	Circle	0.83	43.40	3.00	51.30	2.35
TB-53	PVC	0.01	C-46	1180.75	1180.55	C-45	1181.95	1181.99	100	19.80	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-54	PVC	0.01	C-65	1163.19	1162.48	CONEXION 06	1164.70	1163.68	150	7.10	10.00	Circle	3.36	39.50	25.50	69.90	33.95
TB-55	PVC	0.01	C-61	1168.24	1163.50	C-65	1169.60	1164.70	100	47.50	10.00	Circle	2.79	54.80	12.00	75.50	25.63
TB-56	PVC	0.01	C-60	1172.11	1168.40	C-61	1175.32	1169.60	100	37.00	10.00	Circle	2.70	48.00	10.50	72.60	24.39
TB-57	PVC	0.01	C-59	1177.93	1174.12	C-60	1182.45	1175.32	100	38.10	10.00	Circle	2.59	41.10	9.00	68.90	22.99
TB-58	PVC	0.01	C-57	1184.44	1181.25	C-59	1189.58	1182.45	100	31.90	10.00	Circle	2.33	27.40	6.00	57.80	19.52
TB-59	PVC	0.01	C-58	1183.61	1181.25	C-59	1184.81	1182.45	100	42.10	5.62	Circle	1.27	9.10	1.50	29.80	6.87
TB-60	PVC	0.01	C-56	1188.87	1188.38	C-57	1190.17	1189.58	100	43.80	1.12	Circle	0.96	61.50	4.50	63.30	2.99
TB-61	PVC	0.01	C-55	1190.36	1188.97	C-56	1192.01	1190.17	100	13.90	10.00	Circle	1.90	13.70	3.00	40.60	14.59
TB-62	PVC	0.01	C-54	1192.34	1190.81	C-55	1193.54	1192.01	100	52.10	2.93	Circle	1.01	12.70	1.50	31.60	4.12
TB-63	PVC	0.01	C-66	1163.95	1163.50	C-65	1165.20	1164.70	150	28.50	1.59	Circle	1.40	46.70	12.00	58.30	5.75
TB-64	PVC	0.01	C-64	1168.52	1164.00	C-66	1171.58	1165.20	100	45.20	10.00	Circle	1.90	13.70	3.00	40.60	14.59
TB-65	PVC	0.01	C-64	1170.38	1173.06	C-63	1171.58	1175.91	100	26.70	10.00	Circle	1.55	6.90	1.50	28.40	10.78
TB-66	PVC	0.01	C-62	1177.30	1174.71	C-63	1180.79	1175.91	100	25.80	10.00	Circle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TB-67	PVC	0.01	C-67	1166.29	1164.00	C-66	1167.59	1165.20	100	42.40	5.40	Circle	1.97	46.70	7.50	68.00	13.02
TB-68	PVC	0.01	C-68	1169.35	1166.39	C-67	1170.65	1167.59	100	40.80	7.24	Circle	2.07	32.20	6.00	59.40	15.10
TB-69	PVC	0.01	C-70	1173.22	1169.45	C-68	1178.34	1170.65	100	37.70	10.00	Circle	2.15	20.60	4.50	50.00	17.29
TB-70	PVC	0.01	C-69	1175.72	1175.24	C-70	1176.92	1178.34	100	48.30	1.00	Circle	0.69	21.70	1.50	35.40	1.77
TB-71	PVC	0.01	C-71	1182.02	1177.14	C-70	1185.82	1178.34	100	48.80	10.00	Circle	1.55	6.90	1.50	28.40	10.78

Fuente: SewerGEMS-Elaboración propia.

3.1.4. Buzones de inspección y conexiones domiciliarias

Los buzones de inspección y las conexiones domiciliarias serán elementos importantes en el sistema de alcantarillado sanitario estos permitirán una gestión eficiente y un mantenimiento adecuado del sistema.

Funciones y características principales:

➢ **Buzones de inspección**

Serán las estructuras verticales ubicadas a lo largo de la red colectora del alcantarillado sanitario. Su principal función es proporcionar puntos de acceso para inspección, limpieza y mantenimiento de las tuberías subterráneas. Los buzones de inspección tendrán tapas desmontables que permiten el acceso seguro al interior de la red.

✓ Características de los buzones de inspección:

- Tienen una altura suficiente para permitir el acceso del personal y las herramientas de mantenimiento (altura mínima de 1.20m).
- Están construidos con concreto armado teniendo estructuras resistentes y duraderos para soportar las condiciones subterráneas y proteger la integridad de la red.
- Podrán estar equipados con escaleras o escalones para facilitar el descenso y el ascenso al interior del pozo.
- Se colocarán en puntos estratégicos de la red, como cambios de dirección, cambios de pendiente o cambios de diámetro de las tuberías, para facilitar la inspección y limpieza en tramos específicos.

➢ **Conexiones domiciliarias**

Son las tuberías que conectan las viviendas y establecimientos al sistema de alcantarillado sanitario. Estas conexiones permiten que las aguas residuales generadas en las propiedades sean recolectadas y transportadas a la red colectora para su posterior tratamiento.

✓ Características de las conexiones domiciliarias:

- Las conexiones deben estar diseñadas y construidas correctamente para garantizar un flujo continuo y sin obstrucciones de las aguas residuales hacia la red colectora.
- Se deben utilizar materiales adecuados y resistentes a la corrosión para asegurar la durabilidad de las conexiones.
- Las conexiones domiciliarias deben contar con válvulas de corte o registros que permitan el control del flujo y faciliten el mantenimiento en caso de obstrucciones o reparaciones.

Tanto los buzones de inspección como las conexiones domiciliarias son elementos esenciales en el sistema de alcantarillado sanitario, ya que facilitan la operación, el mantenimiento y la eficiencia del sistema al proporcionar puntos de acceso y control en la red.

3.1.4.1. Disposición de aguas servidas

3.1.4.2. Planteamiento del proyecto

El diseño de los procesos de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se basó en el cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma Técnica OS.090 "Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales".

Si bien esta norma proporciona criterios de referencia, en ocasiones algunos aspectos no están completamente especificados para esto el diseño de la PTAR se complementaron los criterios con información proveniente de bibliografía especializada.

En el proceso de diseño de los componentes de la PTAR, se emplearon las siguientes Guías y Normas como referencia:

- ✓ "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización" del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente) en el año 2005.
- ✓ "Wastewater Engineering: Treatment and Reuse", 4ta edición de Metcalf & Eddy, publicado en 2003.

3.1.4.3. Estudios Preliminares

Población Servida

En el Sector Sarahuasi, se empleó el método aritmético para estimar la población futura, considerando una tasa de crecimiento anual del 3.16%. Este análisis permitió proyectar la población para los años venideros, obteniendo resultados detallados en la siguiente tabla.

POBLACION FUTURA 2044
P = 25352 Hab
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

Por lo tanto, la población de diseño es de 25,352 habitantes para el año 2044, la cual fue determinada mediante el método aritmético.

AREA # 080901 — **080901 Cusco, La Convención, distrito: Santa Ana**

V: Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa Independiente	6 782	84,42%	84,42%
Departamento en edificio	151	1,88%	86,30%
Vivienda en quinta	130	1,62%	87,91%
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	909	11,31%	99,23%
Vivienda improvisada	9	0,11%	99,34%
Local no destinado para habitación humana	6	0,07%	99,41%
Viviendas colectivas	47	0,59%	100,00%
Total	8 034	100,00%	100,00%

Ya que se tiene la cantidad de viviendas es de 8034 viv. en el distrito de Santa Ana, se tiene una densidad poblacional de 3.16 habitantes por vivienda en el distrito.

$$\frac{25{,}352 \text{ hab.}}{8034 \text{ viv.}} = 3.16 \frac{hab.}{viv.}$$

Entonces en el Sector de Sarahuasi se tiene 139 viv. por lo tanto, en el año 2044 se tendría una población de:

$$139viv * 3.16 \frac{hab.}{viv.}$$

$$440\ hab. para\ el\ año\ 2044$$

Caudales para el Diseño de la PTAR

Para los sistemas nuevos, se establece el caudal medio de diseño en función de la población servida, las dotaciones de agua para consumo humano y los factores de contribución definidos en las normas para redes de alcantarillado. Además, se consideran los caudales de infiltración y los aportes industriales, obteniéndose los siguientes valores:

- **Caudal máximo de diseño:** Q Max diseño =2.85L/s=Qmh Ar+Qinf
- **Caudal promedio de diseño:** Q prom diseño=1.54L/s=Qp Ar+Qinf
- **Caudal mínimo de diseño:** Qmín diseño=0.88 L/s =0.88L/s=Qp Ar·k3+Qinf

Donde:

- Qmh Ar: Caudal máximo horario de aguas residuales.
- Qp Ar: Caudal medio de aguas residuales.
- Qinf: Caudal de infiltración.
- k3: Coeficiente de reducción para el caudal mínimo.

3.1.4.4. Realidad Problemática de las Aguas Residuales

Calidad del Afluente

Según la Norma Técnica OS.090 - Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), en áreas sin sistemas de alcantarillado o donde las aguas residuales no hayan sido caracterizadas, el cálculo debe basarse en el aporte per cápita de aguas residuales domésticas establecido por dicha norma.

Tabla 87

Aporte per Cápita para Aguas Residuales Domésticas Según Norma Técnica OS.090

APORTE PER CÁPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARAMETROS	
- DBO 5 días, 20 °C, g / (hab.d)	50
- Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
- NH3 - N como N, g / (hab.d)	8
- N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
- Fósforo total, g/(hab.d)	3
- Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	$2x10^{11}$
- Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	$1x10^{8}$
- Nematodes intes., N° de huevos / (hab.d)	$4x10^{5}$

Fuente: Norma Técnica OS.090

Durante el periodo de diseño proyectado a 20 años, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) deberá procesar las aguas residuales generadas por los 737 habitantes del sector Sarahuasi quienes producirán un caudal promedio de 1.54 L/s. Este valor permite determinar los parámetros de calidad del afluente requeridos para el diseño.

Tabla 88

Parámetros de Afluente Adoptados para el Diseño del Proyecto

Parámetro	Cantidad	Unidad
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	280	mg/L
Sólidos en suspensión	500	mg/L
Nitrógeno Kjeldahl	70	mg/L
Coliformes fecales	1.20×10^8	NMP/100 ml

Fuente: Norma Técnica OS.090 - Elaboración propia

Calidad del Efluente

Según el Decreto Supremo Nº 004-2010-MINAM, los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales deben cumplir con los Límites Máximos Permisibles (LMP)

establecidos. Estos valores son obligatorios para obtener la autorización de vertimiento por parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), conforme al artículo Nº 133 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (D.S. Nº 001-2010-AG).

Tabla 89

Límites Máximos Permisibles para Efluentes de PTARs

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

Fuente: Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM

3.1.4.5. Proceso de Tratamiento en la Planta de Lodos Activos

A. Pretratamiento

El pretratamiento en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) existente en la ciudad de Quillabamba, es una etapa crucial para garantizar la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales generadas por los habitantes actuales y futuros. Dado que esta PTAR está diseñada para abastecer a una población máxima de 36,000 habitantes y actualmente trata los residuos de una población proyectada de 25,352 habitantes para el año 2044, el pretratamiento se adapta para manejar adecuadamente la carga actual y futura sin comprometer su capacidad operativa.

El objetivo principal del pretratamiento es eliminar los elementos que puedan disminuir la eficiencia de las etapas posteriores del tratamiento. Estos elementos incluyen materiales gruesos, arenas y otros sólidos que llegan mezclados con las aguas residuales. La correcta implementación de este proceso protege los equipos y componentes críticos de la planta, reduciendo el riesgo de obstrucciones, desgastes prematuros y daños operativos.

Componentes del Pretratamiento

1. **Reja de Limpieza Manual**
    - Diseñada para retener sólidos gruesos presentes en las aguas residuales, como plásticos, papeles y residuos sólidos de mayor tamaño.
    - La limpieza manual permite un manejo directo y periódico, asegurando la continuidad del flujo de aguas residuales hacia las siguientes etapas del tratamiento.
2. **Desarenadores de Limpieza Manual**
    - Este componente se encarga de eliminar partículas más finas como arena, grava y otros sedimentos minerales que podrían acumularse en los conductos y equipos de la planta.
    - Su limpieza manual asegura que las unidades mantengan su capacidad y no se saturen, garantizando un funcionamiento eficiente.
3. **Canaleta Parshall**
    - Se utiliza para medir el caudal de entrada a la planta, permitiendo un monitoreo constante y preciso del flujo de aguas residuales.
    - Además de su función de medición, contribuye al control y regulación del flujo, facilitando la operación uniforme de las siguientes etapas del tratamiento.

B. Tratamiento Primario

El tratamiento primario es la segunda etapa del proceso y está diseñado para remover sólidos suspendidos sedimentables y material flotante presentes en las aguas residuales. Este proceso se lleva a cabo principalmente en un Tanque Decantador Circular Primario, el cual permite separar estos sólidos mediante sedimentación gravitacional.

Tanque Decantador Circular Primario:

- **Función:** Este tanque reduce la carga orgánica y sólida antes de que el agua pase al tratamiento secundario.
- **Operación:**
    - Las aguas residuales ingresan al tanque y, debido al flujo controlado, los sólidos sedimentables se depositan en el fondo.
    - Los sólidos flotantes se acumulan en la superficie y son retirados mediante sistemas de limpieza mecánicos.
- **Eficiencia:** En esta etapa se logra remover entre un 50% y 70% de los sólidos suspendidos totales y hasta un 30% de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

C. Tratamiento Secundario

El tratamiento secundario es una de las etapas más importantes para la depuración biológica de las aguas residuales. En la Planta de Tratamiento de Sarahuasi, este proceso se realiza mediante el sistema de lodos activados, en el cual microorganismos aeróbicos descomponen la materia orgánica en condiciones controladas.

Sistema de Lodos Activados:

- **Funcionamiento:**
    - Las aguas residuales pasan a un reactor biológico donde los microorganismos degradan la materia orgánica.

- La aireación es fundamental para mantener las condiciones óptimas para los microorganismos.

- **Beneficio:** Reduce significativamente la DBO y otros contaminantes orgánicos.

Sistema de Aireación:

- **Necesidad de Oxígeno:**
  - Para garantizar la eficiencia del sistema, se suministra oxígeno al reactor mediante sistemas de aireación, lo que permite la respiración aeróbica de los microorganismos.
  - La cantidad de oxígeno requerida depende de la carga orgánica presente y de las condiciones de operación del reactor.

D. Tratamiento Terciario

El tratamiento terciario se enfoca en mejorar la calidad del agua tratada, eliminando microorganismos patógenos y otros contaminantes que puedan permanecer después del tratamiento secundario.

Sistema de Desinfección:

- **Método utilizado:**
  - En la PTAR de Sarahuasi, la desinfección se realiza mediante el uso de cloro o sistemas UV, garantizando la eliminación de bacterias y virus.
- **Objetivo:** Cumplir con los Límites Máximos Permisibles establecidos por la normativa para garantizar que el efluente pueda ser vertido o reutilizado sin riesgos para la salud o el medio ambiente.

E. Tratamiento de Lodos

El tratamiento de lodos es una etapa fundamental para gestionar los sólidos resultantes de los procesos primarios y secundarios. En la PTAR de Sarahuasi, los lodos se manejan mediante lechos de secado, que permiten reducir su volumen y facilitar su disposición final.

Lechos de Secado:

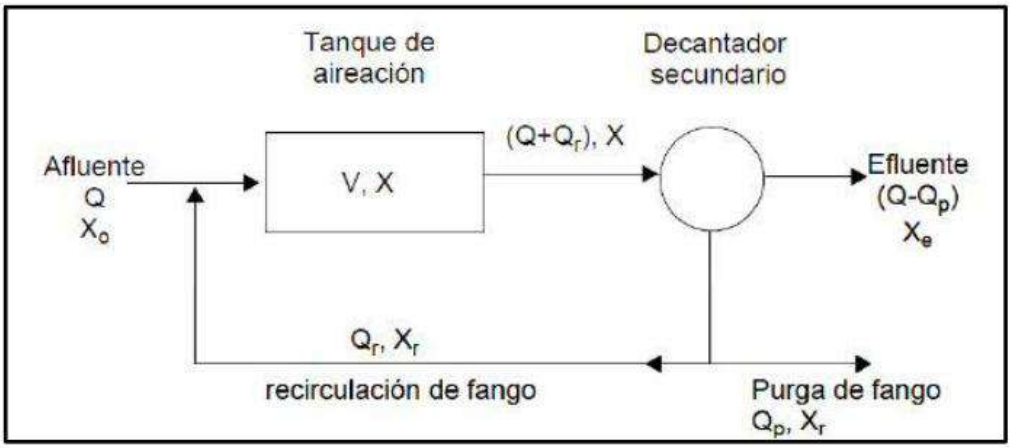
- **Funcionamiento:**
  - Los lodos son depositados en lechos con material filtrante, donde el agua se elimina por drenaje y evaporación.
  - Este proceso genera lodos secos que pueden ser transportados y dispuestos de manera adecuada.
- **Beneficio:** Reduce significativamente el volumen y la humedad de los lodos, disminuyendo los costos de transporte y disposición.

3.1.4.6. Partes y Funciones en un Reactor de Lodos Activos

El reactor de lodos activados está diseñado para llevar a cabo el tratamiento biológico de aguas residuales mediante un sistema eficiente y estructurado que combina aireación, recirculación y clarificación. A continuación, se describen las principales partes y sus funciones dentro del reactor, ilustradas en el esquema de flujo del proceso.

Tabla 90

Línea de Flujo en el Reactor de Lodos Activados



Fuente: Tesis en Red

1. Tanque de Aireación

Es la unidad principal donde se lleva a cabo el proceso biológico de tratamiento. Aquí, las aguas residuales se mezclan con lodos activados y oxígeno para facilitar la degradación de la materia orgánica por bacterias aeróbicas.

- **Función:**
    - Proveer un entorno adecuado para que las bacterias aeróbicas descompongan los contaminantes orgánicos.
    - Mantener una agitación constante para distribuir el oxígeno disuelto uniformemente y maximizar la eficiencia del proceso.

2. Sistema de Aireación

El sistema de aireación suministra el oxígeno necesario para las bacterias aeróbicas, asegurando que estas puedan metabolizar la materia orgánica presente en las aguas residuales.

- **Función:**
    - Garantizar la disponibilidad continua de oxígeno en el tanque de aireación.
    - Mantener las condiciones óptimas para el crecimiento y actividad de los microorganismos.

3. Sistema de Recirculación

El sistema de recirculación juega un papel clave en la optimización del reactor, al mantener un equilibrio adecuado de microorganismos en el proceso.

- **Función:**
    - Recoger los lodos activos que se acumulan en el fondo del clarificador y devolverlos al tanque de aireación.
    - Asegurar que la biomasa activa esté disponible para tratar las aguas residuales de manera eficiente.

4. Clarificador (Tanque de Decantación Secundaria)

El clarificador separa los lodos activos del agua tratada después de la etapa de aireación, permitiendo que el agua limpia continúe su proceso hacia las etapas finales.

- **Función:**
    - Facilitar la sedimentación de los lodos activos.
    - Reciclar parte de los lodos sedimentados al tanque de aireación, manteniendo un nivel constante de microorganismos.
    - Proveer agua tratada lista para pasar al tratamiento terciario.

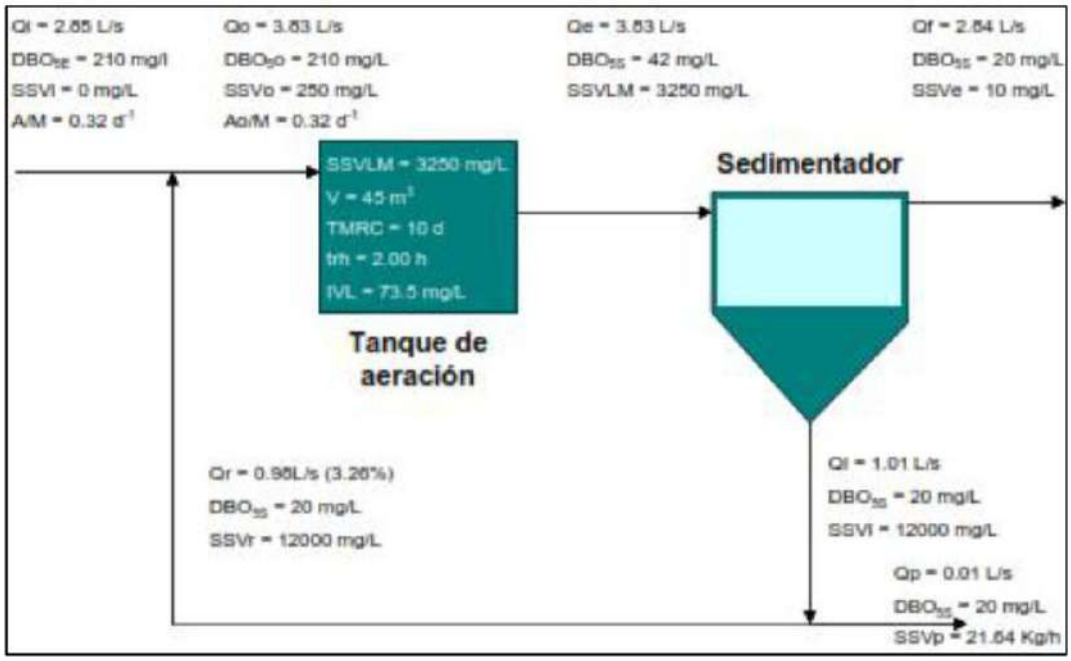
5. Tanque de Lodos

El tanque de lodos es el punto de acumulación final para los lodos activos extraídos del clarificador. Aquí, los lodos son espesados y estabilizados antes de su disposición final.

- **Función:**
    - Almacenar los lodos residuales generados en el proceso.
    - Reducir el contenido de humedad mediante procesos de espesamiento.
    - Preparar los lodos para su disposición o tratamiento adicional, como el secado en lechos o compostaje.

Tabla 91

Esquema de la línea de flujo en el Reactor de Lodos Activados



Fuente: Elaboración propia

3.1.4.7. Construcción y Puesta en Marcha de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

La construcción y puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales con lodos activos es un proceso integral y complejo que requiere una planificación minuciosa, la colaboración entre equipos especializados y el cumplimiento de estándares técnicos y normativos. A continuación, se describen los pasos principales que conforman este proceso, con relación al proyecto "Instalación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Drenaje Pluvial en el Sector Sarahuasi de Quillabamba".

1. Diseño y Planificación

El diseño es la fase clave que define la viabilidad y funcionalidad de la planta. En esta etapa, se consideran los siguientes aspectos:

- **Capacidad de Tratamiento:** El diseño debe prever una capacidad para una población proyectada de 36,000 habitantes, considerando la carga actual y futura.

- **Caracterización de las Aguas Residuales:** Incluye análisis físico-químicos y biológicos para determinar el proceso de tratamiento más adecuado.
- **Permisos y Regulaciones:** Garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales, como los Límites Máximos Permisibles (LMP) y el Decreto Supremo N.º 004-2010-MINAM.
- **Disposición Final de los Lodos:** Planificar la gestión sostenible de los lodos generados, ya sea mediante compostaje, disposición en rellenos sanitarios o reutilización.

2. Selección de la Ubicación

La ubicación de la planta debe ser estratégica, considerando:

- Proximidad a las fuentes de aguas residuales.
- Disponibilidad de energía eléctrica y agua para operaciones.
- Terreno adecuado, con topografía y espacio suficiente para los componentes.
- Minimización del impacto en comunidades cercanas mediante medidas de mitigación ambiental.

3. Construcción Civil

En esta etapa se construyen las estructuras físicas que conforman la planta:

- **Tanques de tratamiento:** Incluyen el reactor de lodos activados, el clarificador y los lechos de secado.
- **Estación de bombeo:** Para el transporte de aguas residuales y recirculación de lodos.
- **Sistemas auxiliares:** Incluyen canales de entrada, áreas de pretratamiento y cámaras de control.
- **Cumplimiento de Estándares:** Se utilizan materiales de calidad y se siguen los códigos técnicos de construcción.

4. Instalación de Equipos

Los equipos son seleccionados e instalados según las especificaciones del diseño. Esto incluye:

- **Sopladores de aire:** Para mantener las condiciones aeróbicas en el reactor.
- **Bombas:** Para el transporte eficiente de aguas residuales y lodos.
- **Difusores:** Para garantizar la distribución uniforme de oxígeno en el tanque de aireación.
- **Sistemas de Control:** Incluyen sensores y dispositivos de automatización para el monitoreo continuo.
- **Pruebas Iniciales:** Se realizan pruebas de funcionamiento para garantizar que los equipos operen de forma eficiente.

5. Instalación de Tuberías y Conexiones

Se conectan las tuberías necesarias para la entrada y salida de aguas residuales:

- **Entrada:** Desde las redes de alcantarillado hacia la planta.
- **Salida:** Para la descarga de efluentes tratados, cumpliendo los estándares de diseño.
- **Pruebas Hidrostáticas:** Garantizan la estanqueidad y funcionalidad de las conexiones.

6. Puesta en Marcha

La puesta en marcha asegura que todos los sistemas y equipos funcionen correctamente antes de iniciar operaciones regulares. Las actividades incluyen:

- **Pruebas Operacionales:** Verificación del rendimiento de equipos, sistemas de aireación y procesos de tratamiento.
- **Pruebas de Calidad de Agua:** Evaluación del efluente para garantizar el cumplimiento de los LMP.
- **Ajustes y Optimización:** Realización de ajustes para maximizar la eficiencia del proceso.

7. Capacitación del Personal y Operación Continua

La capacitación del personal es fundamental para garantizar una operación eficiente y sostenible:

- **Capacitación Técnica:** En procesos de tratamiento, operación de equipos y mantenimiento.
- **Monitoreo y Evaluación:** El personal debe estar capacitado para evaluar el desempeño de la planta y realizar ajustes cuando sea necesario.
- **Mantenimiento Preventivo:** Implementar planes para prevenir fallos y garantizar la continuidad operativa.

Balance de masas en la ptar

El balance de masas en la PTAR es un proceso esencial para garantizar que la cantidad de masa (es decir, la cantidad de sustancias presentes) que entra en el sistema sea igual a la cantidad de masa que sale del sistema más la cantidad de masa que se acumula dentro de la planta. En la PTAR, durante este proceso de tratamiento del agua residual, el balance de masas se realiza para garantizar que no haya pérdidas ni acumulaciones excesivas de contaminantes.

Tabla 92
Balance de Masas en la PTAR

Tratamiento Primario (OS 090)	ENTRADA (mg/L)	SALIDA (mg/L)	% DE REMOCIÓN
Remoción para la DBO	280	210	25.00%
Remoción de los SST	500	250	50.00%
Remoción de coliformes fecales	840,000 NMP/100 ml	504,000 NMP/100 ml	5.00%

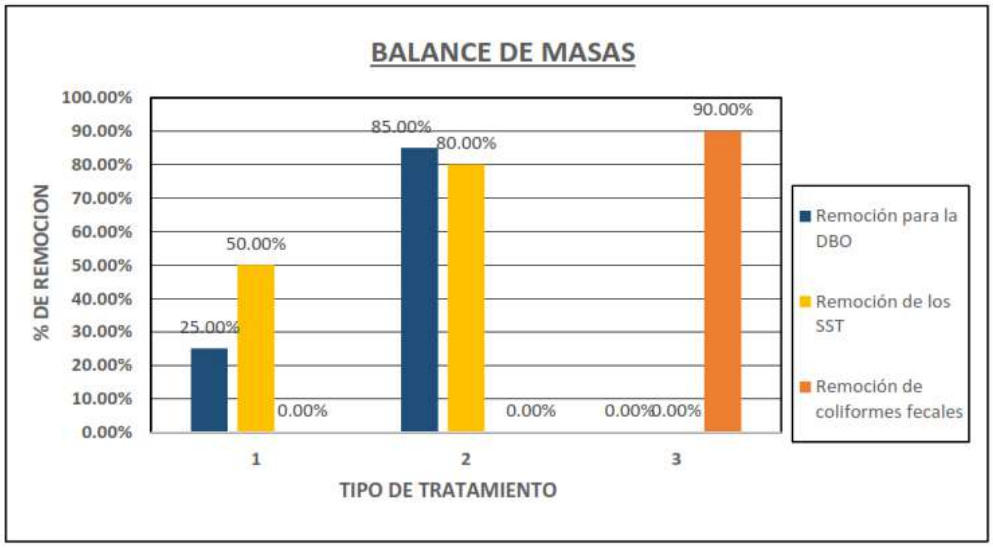
Tratamiento Secundario	ENTRADA (mg/L)	SALIDA (mg/L)	% DE REMOCIÓN
Remoción para la DBO	210	31.5	85.00%
Remoción de los SST	250	50	80.00%
Remoción de coliformes fecales	504,000 NMP/100 ml	75,600 NMP/100 ml	5.00%

Tratamiento Terciario	ENTRADA (mg/L)	SALIDA (mg/L)	% DE REMOCIÓN
Remoción para la DBO	31.5	31.5	0.00%
Remoción de los SST	50	50	0.00%
Remoción de coliformes fecales	75,600 NMP/100 ml	756 NMP/100 ml	90.00%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 129

Balance de Masas en la PTAR.



Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Prueba hidráulica

La prueba hidráulica en el sistema de alcantarillado sanitario es un procedimiento que se realiza para verificar la capacidad y el rendimiento de las tuberías y estructuras del sistema antes de su puesta en funcionamiento o durante su operación. Esta prueba se lleva a cabo para asegurar que la red de alcantarillado esté funcionando correctamente y para identificar posibles problemas o defectos en la infraestructura.

Algunos aspectos importantes de la prueba hidráulica en el sistema de alcantarillado sanitario son:

Objetivos: El objetivo principal de la prueba es verificar que las tuberías estén herméticamente selladas y que no haya fugas ni infiltraciones de agua. También se busca asegurar que las estructuras como cámaras de inspección, estén adecuadamente construidas y cumplan con los estándares de calidad.

Métodos: La prueba hidráulica puede realizarse de diferentes formas, dependiendo de las características del sistema. Un método común es el de llenado y medición del caudal de agua que ingresa en un tramo específico de la red. Se observa si hay cambios en el nivel del agua, lo que podría indicar una fuga o problema de sellado.

Evaluación de resultados: Se analizan los resultados de la prueba hidráulica para identificar cualquier problema, como fugas o puntos débiles en el sistema. Si se encuentran deficiencias, se deben corregir antes de poner en funcionamiento el sistema o durante el proceso de mantenimiento.

La prueba hidráulica será muy importante en la etapa de construcción y operación de un sistema de alcantarillado sanitario, ya que con esto se garantizará que la infraestructura sea segura y confiable, evitando problemas futuros y asegurando la eficiencia en la conducción de las aguas residuales.

3.2. Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial

3.2.1. Generalidades

Un sistema de drenaje pluvial es una red de tuberías que sirven para evacuar y desalojar las aguas de lluvia para evitar posibles molestias, e incluso daños materiales y humanos debido a su acumulación o al escurrimiento superficial generado por la lluvia. Tenemos las siguientes consideraciones:

- **Alcantarilla**: Conducto subterráneo para conducir agua de lluvia, aguas servidas o una combinación de ellas.
- **Alcantarillado Pluvial**: Conjunto de alcantarillas que transportan aguas de lluvia.
- **Captación**: Estructura que permite la entrada de las aguas hacia el sistema pluvial.
- **Carga Hidráulica**: Suma de las cargas de velocidad, presión y posición.
- **Coeficiente de Escorrentía**: Coeficiente que indica la parte de la lluvia que escurre superficialmente.
- **Coeficiente de Fricción**: Coeficiente de rugosidad de Manning, parámetro que mide la resistencia al flujo en las canalizaciones.
- **Aguas pluviales**: Agua de lluvia, precipitación natural que ha recorrido una columna atmosférica.
- **Áreas de aporte o influencia**: Son todas aquellas áreas donde de una u otra forma contribuyen al escurrimiento superficial, es decir, que drenan sus aguas a un punto específico.
- **Capacidad hidráulica**: Es la capacidad que tiene cualquier estructura o vía de transportar un caudal de agua en función de la altura máxima de agua permitida; esta altura viene dada por norma, estos parámetros en conjunto con otros elementos determinan las dimensiones finales de las estructuras en estudio y su capacidad funcional.

- **Pluviómetro**: Instrumento usado en las estaciones meteorológicas para la recogida y medición de la precipitación, mide la cantidad de lluvia caída durante un tiempo determinado.
- **Precipitación**: Agregado de partículas acuosas, líquidas o sólidas, cristalizadas o amorfas, que cae de una nube o grupo de nubes y alcanzan el suelo.
- **Sumideros**: Son alcantarillas de recolección de aguas ubicadas debajo de la acera o en calzadas. Los inicios y finales de calles poseerán sumideros laterales de 1.00m x 0.90m para su respectiva conducción al sistema de drenaje pluvial.
- **Buzones**: Los buzones poseen un diámetro de 1.20 m y están ubicados de acuerdo a las necesidades del sistema de drenaje pluvial.

Sistema de Disposición de Aguas Pluviales - Río Vilcanota

La red de drenaje pluvial dispone el agua a drenar directamente al río Vilcanota que se encuentra en la parte baja de la zona.

3.2.1.1. Delimitación de la Microcuenca Sarahuasi

La Microcuenca Sarahuasi se encuentra ubicada dentro de la cuenca de Santa Ana, y para fines de este estudio se hizo uso del software Google earth pro y se delimitó la Microcuenca Sarahuasi del abarcando un área de 4.44 km² con un perímetro de 10 397.0 m.

Ilustración 130

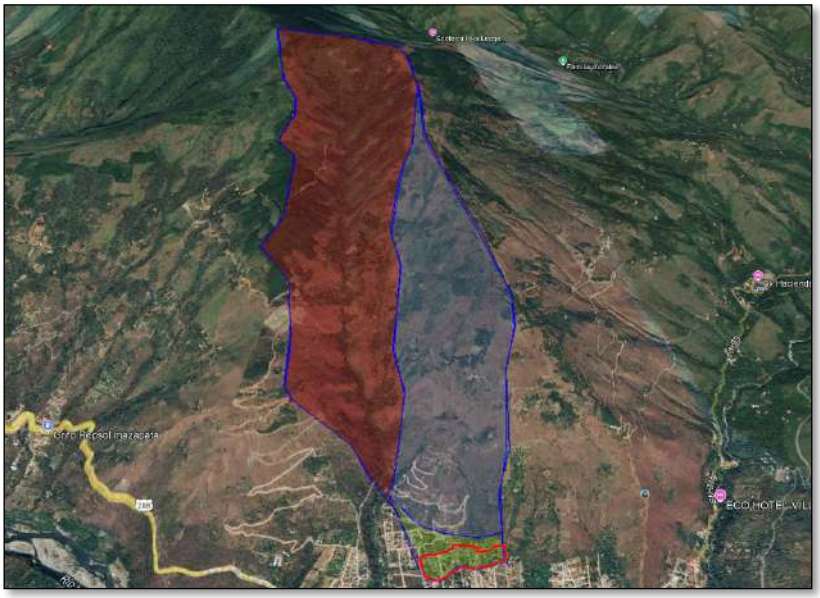
Imagen Raster utilizada para la delimitación de la Microcuenca Sarahuasi - Google earth pro



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 131

Delimitación de la Microcuenca Sarahuasi- Google earth pro



Fuente: Elaboración propia

Definido la Microcuenca Sarahuasi se procede a delimitar las áreas de aporte para el cálculo de los caudales de diseño. La Microcuenca se dividió en tres áreas aportantes:

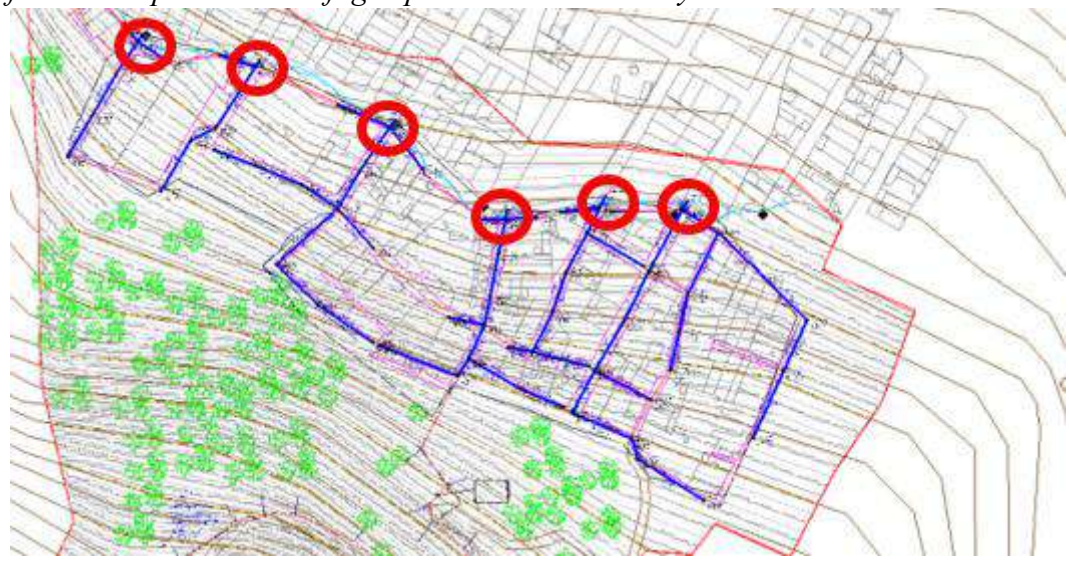
Tabla 93
Áreas de aporte, Sub cuenca Sarahuasi

Ítem	Descripción	Área (km²)
1	Área no desarrollada	0.50
2	Área Urbana	0.17
3	Área no Aportante	0.02

Fuente: Elaboración propia

Para el área urbana y el área no desarrollada se definió los puntos de desfogue o outfall. Para el área urbana se definió tres puntos de desfogue por lo que, se definió también tres áreas de aporte; sin embargo, para el área no desarrollada se definió un solo punto de desfogue. Cabe resaltar que los puntos de desfogue se plantearon tomando en cuenta la topografía del área de influencia y las características del terreno natural.

Ilustración 132
Definición de puntos de desfogue para el área Urbana y el área no Desarrollada



Fuente: Elaboración propia

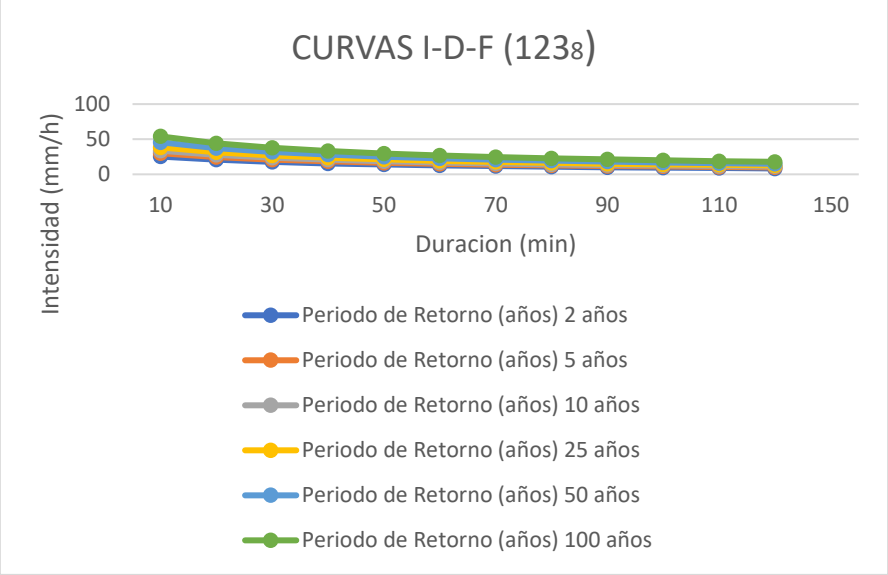
Para el sistema de drenaje pluvial abarca dos puntos de desfogue, las que corresponde al Área A y el Área B. En el Área D se ubica un punto de desfogue natural que, por sus

características topográficas y presencia de pendientes muy altas, no requiere de un sistema de drenaje pluvial. El área no desarrollada posee un punto de desfogue que no se ubica dentro del área de intervención del Proyecto, por lo que, para el sistema de drenaje pluvial se consideró únicamente las áreas de aporte A y B con sus respectivos puntos de desfogue.

3.2.2. Cálculo de las Curvas IDF e Intensidad para Tiempo de Concentración.

Para la generación de caudales que serán dato principal para diseño hidráulico del sistema de Drenaje Pluvial, se calculará con la intensidad que resulta para el tiempo de concentración (12.62 minutos) y para un período de retorno de 500 años.

Ilustración 133
Cálculo de Intensidad para el Tiempo de Concentración



Fuente: elaboración propia

3.2.3. Cálculo con el Método Iila - SENAMHI

Son escasas las estaciones que ofrecen información automatizada de registros pluviales, por lo que existe bastante dispersión en los datos. Con el método IILA, la intensidad de lluvia que tiene una duración t (en horas), para un periodo de retorno T (en años), es:

$$i_{t,T} = a(1 + K \log T)t^{n-1}$$

Y la precipitación Pt,T tiene la siguiente relación:

$$P_{t,T} = a(1 + K \log T)t^{n}$$

Según la metodología empleada las fórmulas son válidas para $3 \leq t \leq 24$ horas.

Para $t \leq 3$ horas se usa:

$$i_{t,T} = a(1 + K \log T)(t + b)^{n-1}$$

Las constantes a, b, K y n fueron determinadas en el "Estudio de la Hidrología del Perú" realizado por el convenio IILA-SENAMHI-UNI (Plano n.2-C), 1983.

Otra expresión que se utiliza es:

$$i_{t,T} = \frac{\varepsilon_t}{t}(1 + K \log T)$$

Nuevamente t ε y K son valores característicos de cada sub-región hidrológica. Muchas veces t ε es función de la altitud Y. (Mayor información se puede hallar en el realizado por el convenio IILASENAMHI-UNI, 1983).

Fórmula IILA Modificada

$$\mathbf{i_{(t,T)} = a \times (1 + K \times Log\ T) \times (t + b)^{n-1}}$$

Donde:

i = intensidad de la lluvia (mm/hora)

a = parámetro de intensidad (mm)

K = parámetro de frecuencia (adimensional)

b = parámetro (hora)

n = parámetro de duración (adimensional)

t = duración (hora)

$$P_{24} = \varepsilon_g \times (1 + K \times \log T)$$

$$a = (1/ t_g)^n \times \varepsilon_g$$

Donde:

P24 =Máxima Precipitación en 24 horas

T = tiempo de retorno

tg = duración de la lluvia diaria, asumido en promedio de 15,2 para Perú.

K = K'g

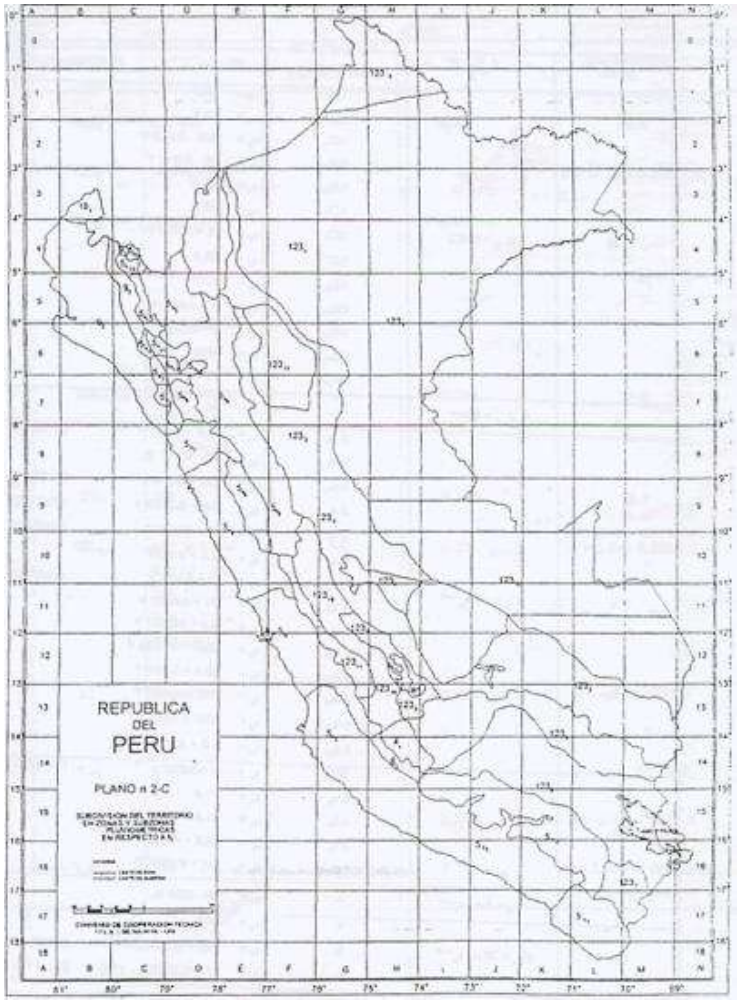
b = 0,5 horas (Costa, centro y sur)

0,4 horas (Sierra)

0,2 horas (Costa norte y Selva)

εg = Parámetro para determinar P24

Ilustración 134
Zonas y Subzonas Pluviométricas



Fuente: NORMA OS60

En base a la zona seleccionada en el mapa, buscamos los siguientes datos:

Tabla 94
Subdivisión el Territorio en Zonas y Subzonas Pluviométricas y Valores de los Parámetros

ZONA	K´g	Subzona	□g
123	K´g = 0,553	123₁	□g = 85,0
		123₂	□g = 75,0
		123₃	□g = 100 - 0,022 Y
		123₄	□g = 70 - 0,019 Y
		123₅	□g = 24,0
		123₆	□g = 30,5
		123₇	□g = -2 + 0,006 Y
		123₈	□g = 26,6
		123₉	□g = 23,3
		123₁₀	□g = 6 + 0,005 Y
		123₁₁	□g = 1 + 0,005 Y
		123₁₂	□g = 75,0
		123₁₃	□g = 70

Fuente: NORMA OS60

Tabla 95
Valores de los parámetros a y n que junto con K, definen las curvas

SUBZONA	ESTACION	Nº TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
123_1	321-385	2	0.357	32.2
123_3	384-787-805	3	0.405	a = 37,85 - 0,0083 Y
123_{13}	244-193	2	0.432	
123_5	850-903	2	0.353	9.2
123_6	840-913-918	4	0.380	11.0
	958			
123_8	654-674-679	9	0.232	14.0
	709-713-714			
	732-745-752			
123_9	769	1	0.242	12.1
123_{10}	446-557-594	14	0.254	a = 3,01 + 0,0025 Y
	653-672-696			
	708-711-712			
	715-717-724			
	757-773			
123_{11}	508-667-719	5	0.286	a = 0,46 + 0,0023 Y
	750-771			
$5a_2$	935-968	2	0.301	a = 14,1 - 0,078 D_c
$5a_5$	559	1	0.303	a = -2,6 + 0,0031 Y
$5a_{10}$	248	1	0.434	a = 5,80 + 0,0009 Y

Fuente: NORMA OS60

En base a los datos seleccionados en el mapa, buscamos los siguientes datos:

Duración de la tormenta: 2 Horas
120 Minutos

Ubicación: 123_8
K = 0.553
Eg = 26.6
n = 0.232
a = 14.0
b = 0.4

Tabla 96
Tiempo de concentración por el Método Iila

	Periodo de Retorno (años)					
Duración(min)	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
10	25.26	30.03	33.63	38.40	45.61	53.98
20	20.72	24.63	27.59	31.50	37.41	44.28
30	17.71	21.05	23.57	26.91	31.97	37.84
40	15.54	18.74	20.69	23.62	2806	33.21
50	13.90	16.52	18.51	21.13	25.10	29.70
60	12.61	14.99	16.79	19.17	22.77	26.95
70	11.57	13.75	15.40	17.58	20.89	24.72
80	10.70	12.72	14.25	16.27	19.33	22.87
90	9.98	11.86	13.28	15.16	18.01	21.32
100	9.35	11.12	12.45	14.21	16.88	19.98
110	8.81	10.47	11.72	13.39	15.91	18.83
120	8.34	9.91	11.10	12.67	15.05	17.81

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1. Determinación del Tiempo de Concentración (Tc)

El tiempo de concentración es conocido como el tiempo de respuesta o de equilibrio; se define como el tiempo requerido para que, durante un aguacero uniforme, se alcance el estado estacionario; es decir, el tiempo necesario para que todo el sistema (toda la cuenca) contribuya eficazmente a la generación de flujo en el sitio de desagüe. Se atribuye muy comúnmente el tiempo de concentración al tiempo que tarda una gota de agua caída en el punto más alejado de la cuenca hasta el sitio de desagüe.

Los factores que determinan el tiempo de concentración son la pendiente del terreno, características del suelo, la vegetación, el estado de saturación del suelo y las características de las precipitaciones máximas.

Para determinar el tiempo de concentración se usó la siguiente fórmula empírica:

Fórmulas para el cálculo del tiempo de concentración

El tiempo de concentración se ha calculado con las fórmulas empíricas:

A. Fórmula de California Culvert Practice

El tiempo de concentración es el tiempo transcurrido, desde que una gota cae, en el punto más alejado de la cuenca hasta que llega a la salida de ésta.

$$Tc = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{h}\right)^{0.385}$$

Dónde:
Tc: tiempo de concentración en minutos
L: Longitud máxima del recorrido, en m
h: desnivel del cauce principal en m

Tabla 97
Tiempo de concentración obtenido por el método California Culvert Practice

Cuenca	Área (km²)	L (km)	S (m/m)	h río (m)	Tc(h) California	Tc(min) California
Cuenca	0.69	1.35	0.08	110.00	0.22	13.17

Fuente: Elaboración propia

B. Fórmula de Kirpich

Desarrollada a partir de información del SCS en siete cuencas rurales de Tennessee con canales bien definidos y pendientes empinadas (3 a 10%); para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto se debe multiplicar Tc por 0.4; para canales de concreto se debe multiplicar por 0.2; no se debe hacer ningún ajuste para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cuencas.

$$Tc = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Dónde:

Tc: tiempo de concentración en minutos

L: Longitud máxima del recorrido, en m

Tabla 98

Tiempo de concentración obtenido por el método Kirpich

Cuenca	Área (km²)	L (km)	S(m/m) río	h río (m)	Tc(h) Kirpich	Tc(min) Kirpich
Cuenca	0.69	1.35	0.08	110.00	0.20	12.07

Fuente: Elaboración propia

C. Fórmula de Giandotti

Este método es recomendable para cuencas menores a 200 Ha o 2 km², la fórmula está dada por la siguiente expresión:

$$Tc = \frac{4 * \sqrt{A} + 1.5 * L}{0.8 * \sqrt{H}}$$

Dónde:

- Tc: tiempo de concentración en horas
- A: Superficie de la cuenca en km²
- L: Longitud del cauce principal en km
- H: Altura media de la cuenca en m

Y que adicionalmente se tiene que verificar que el tiempo de concentración esté dentro del rango que define la siguiente relación:

$$\frac{L}{3.6} \geq Tc \geq \frac{L}{5.4} \rightarrow Tc = 0.11$$

Tabla 99

Tiempo de concentración obtenido por el método Giandotti

Cuenca	Área (km²)	L (km)	S (m/m) río	h río (m)	Tc (h) Giandotti	Tc (min) Giandotti
Cuenca	0.69	1.35	0.10	110.00	0.11	6.65

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos, los métodos **California Culvert Practice** y **Kirpich** son los más adecuados, mientras el método **Giandotti** no es adecuado debido a que el tiempo de concentración no se encuentra dentro del rango definido. Por lo tanto, se toman en cuenta los resultados obtenidos por los dos primeros métodos:

$$Tc = \frac{12.07 + 13.17}{3} = 12.62 minutos = 0.21\ horas$$

3.2.3.2. Planteamiento Hidráulico del Sistema de Drenaje Pluvial

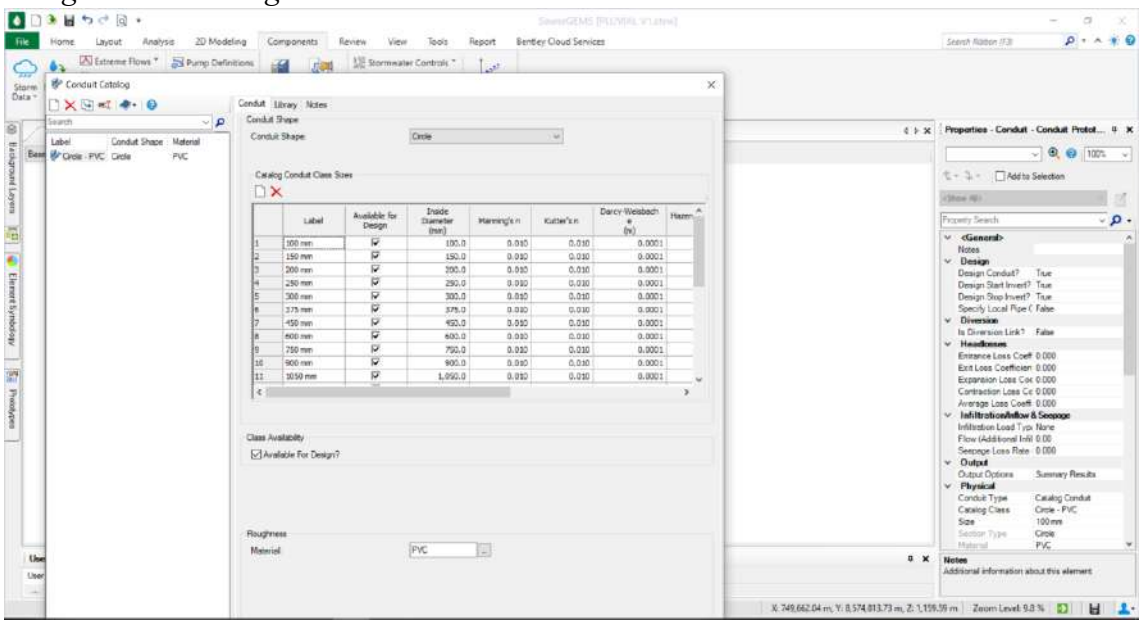
En este apartado se presenta el planteamiento del sistema de drenaje pluvial para el sector Sarahuasi de la ciudad de Quillabamba, diseñado para garantizar la evacuación adecuada de las aguas de lluvia y reducir riesgos de inundaciones en la zona urbana. El dimensionamiento de las tuberías se realizó considerando los caudales de diseño, diámetros, pendientes y secciones hidráulicas, de acuerdo con la topografía y las normas aplicables.

El análisis se desarrolló en SewerGEMS, lo que permitió modelar la red de drenaje, simular diferentes escenarios de precipitación y evaluar la capacidad de conducción de los colectores y buzones.

Finalmente, se muestran capturas del modelamiento y las tablas de cálculo de tuberías y buzones, donde se detallan parámetros como: código, material, coeficiente de Manning, nodos iniciales y finales, elevaciones, diámetros, longitudes, pendientes, velocidades, caudales y profundidades relativas.

Ilustración 135

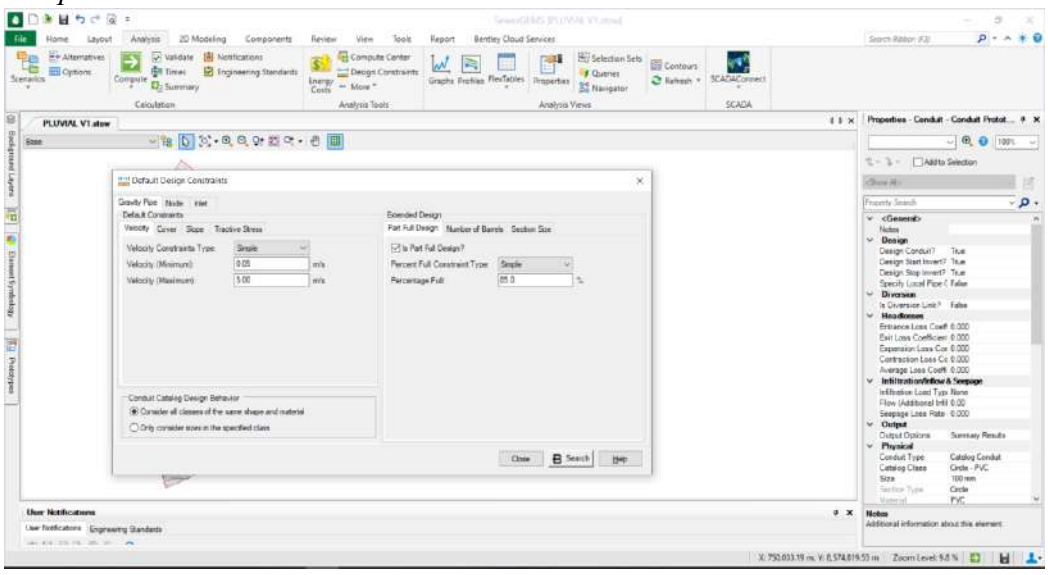
Primero cargamos el catálogo de tuberías PVC



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 136

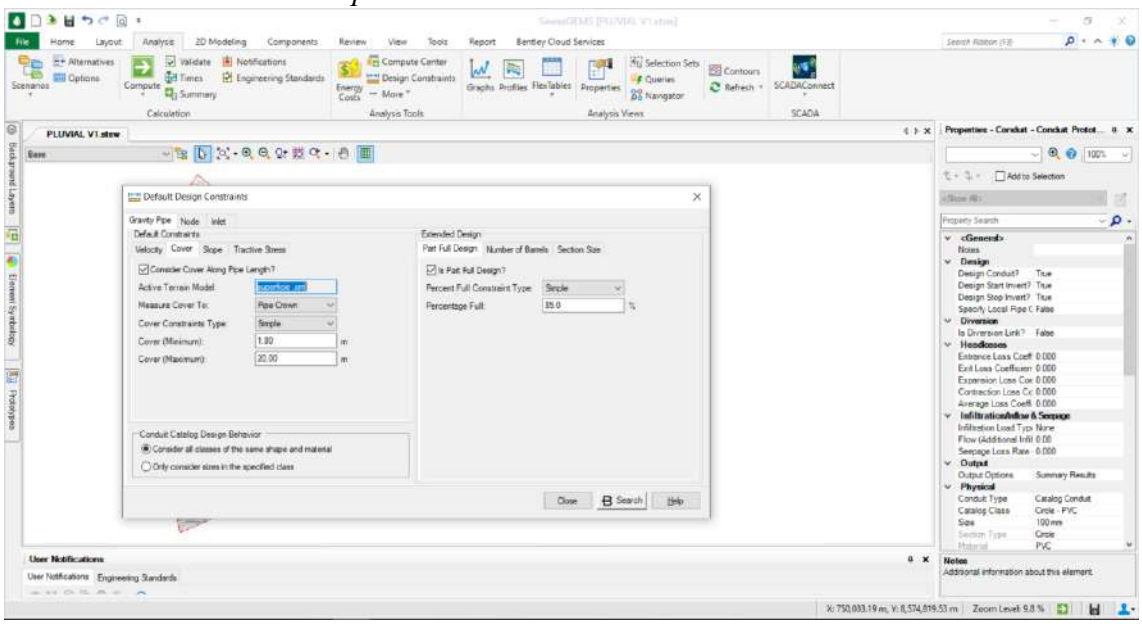
Colocamos parámetros de velocidad de tubería



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 137

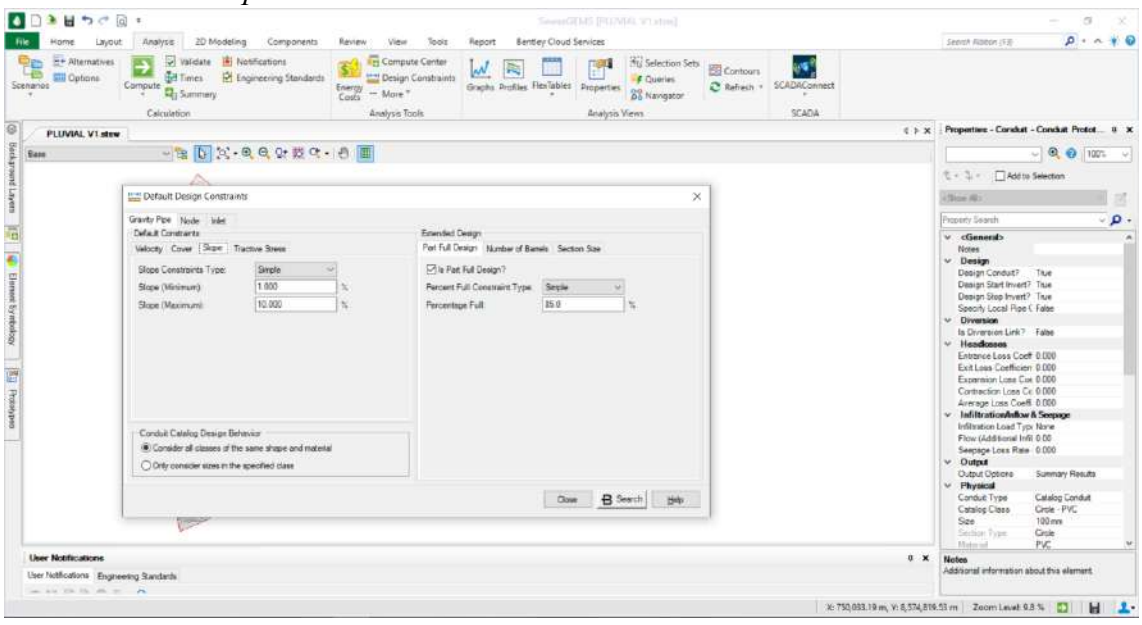
Colocamos las alturas de buzones pluviales



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 138

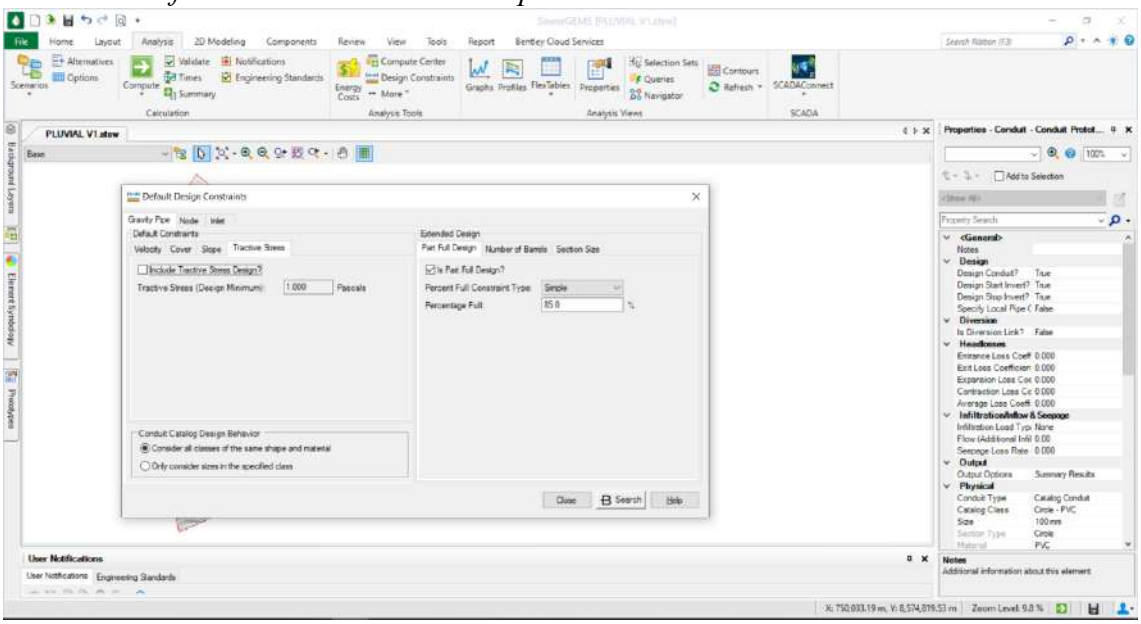
Colocamos los valores de pendientes



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 139

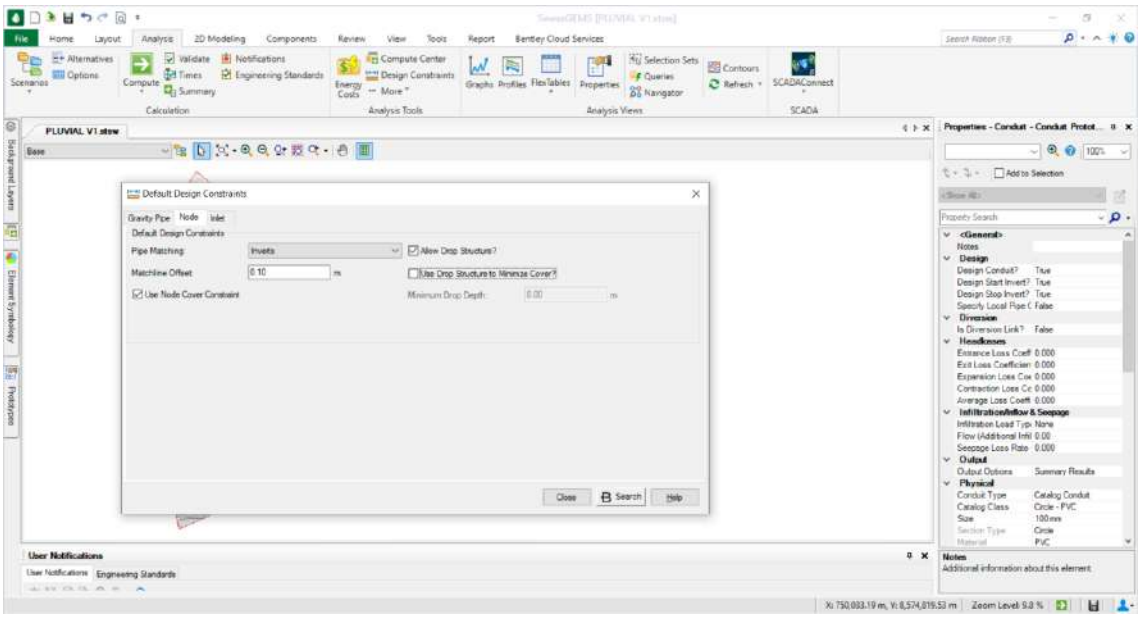
No seleccionamos esfuerzo tractivo en tuberías pluviales



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 140

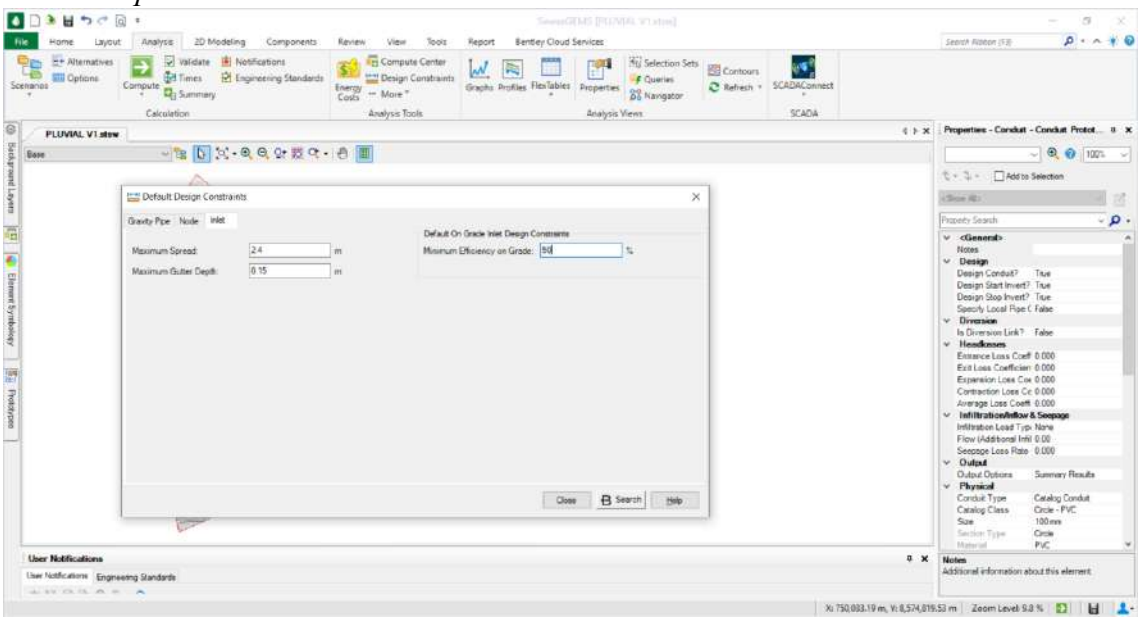
Colocamos los valores de los nodos donde la tubería se encuentre



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 141

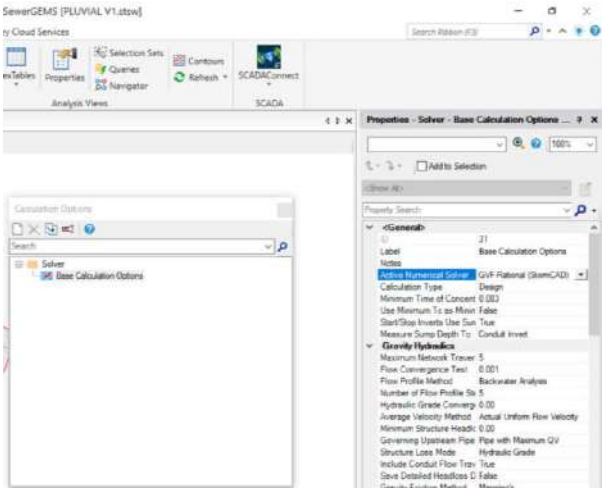
Colocamos datos para la tubería de entrada



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 142

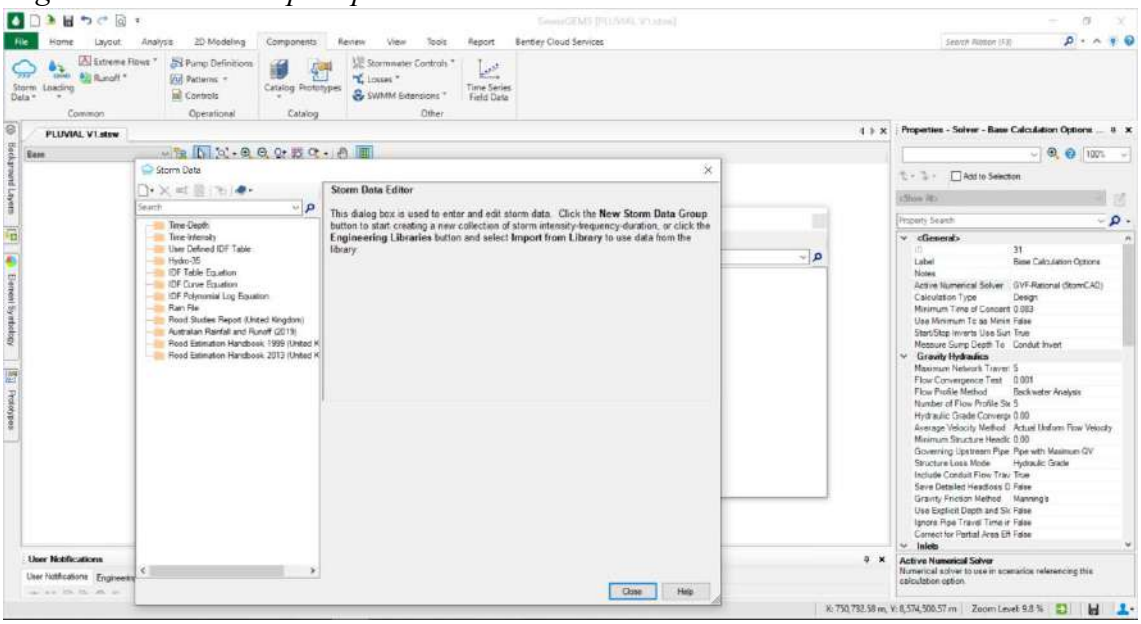
Seleccionamos el método racional para lluvias en el calculo



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 143

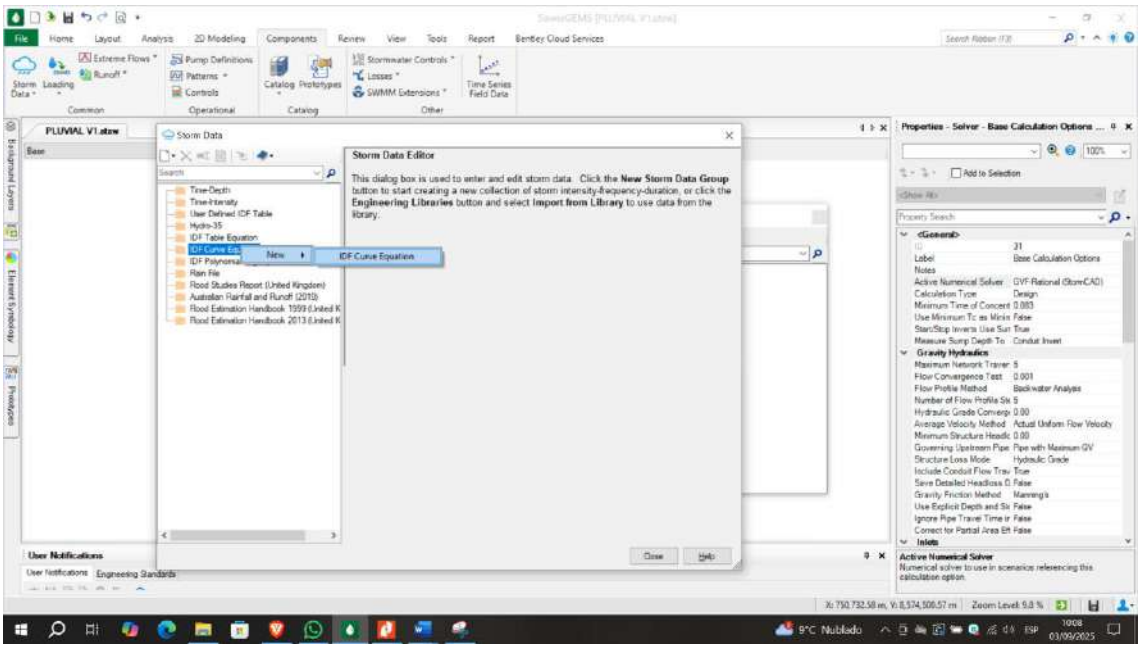
Ahora cargamos los datos de precipitación



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 144

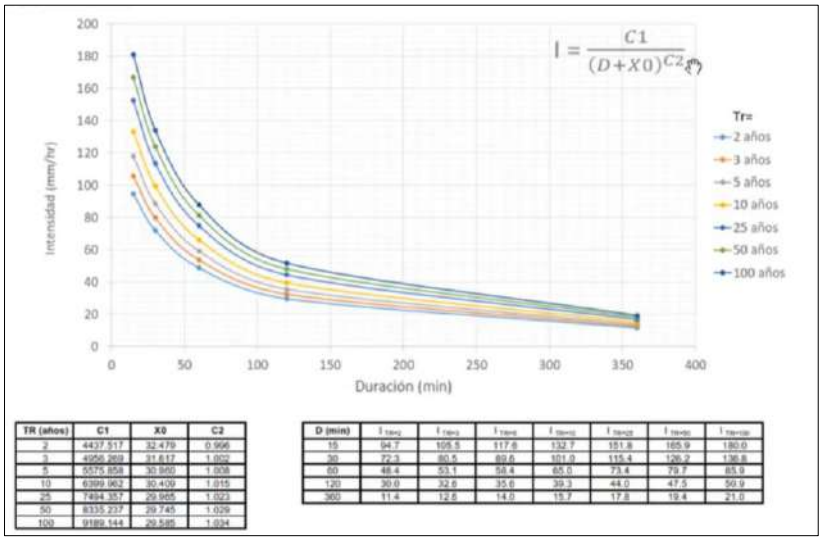
Elegimos curva IDF mediante ecuación



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 145

Colocamos los datos de nuestra curva IDF



TR (años)	C1	X0	C2
2	4427.517	32.479	0.966
3	4956.269	31.617	1.002
5	5575.858	30.993	1.008
10	6399.962	30.439	1.015
25	7494.357	29.995	1.023
50	8335.237	29.745	1.029
100	9189.144	29.585	1.034

D (min)							
15	94.7	105.5	117.6	132.7	151.8	165.9	180.0
30	72.3	80.5	89.6	101.0	115.4	126.2	136.8
60	48.4	53.1	58.4	65.0	73.4	79.7	85.9
120	30.0	32.8	35.6	39.3	44.0	47.5	50.9
360	11.4	12.5	14.0	15.7	17.8	19.4	21.0

Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 146

Colocaremos las curvas IDF de los años 3, 5 y 10 años.

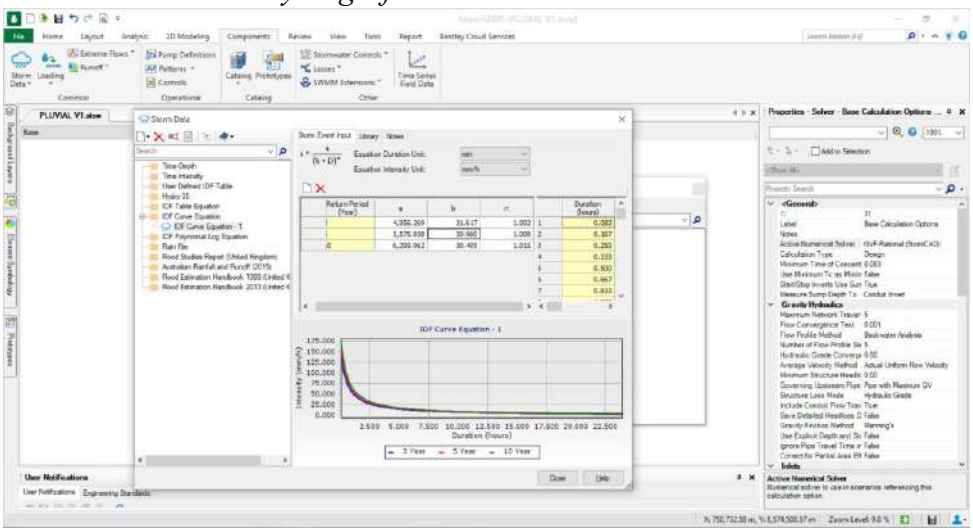
Tabla 16. Períodos de retorno

Características del área de drenaje	Período de retorno (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 hectáreas	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 hectáreas	10
Canales abiertos que drenan áreas menores a 1000 hectáreas	50
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 hectáreas	100

Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 147

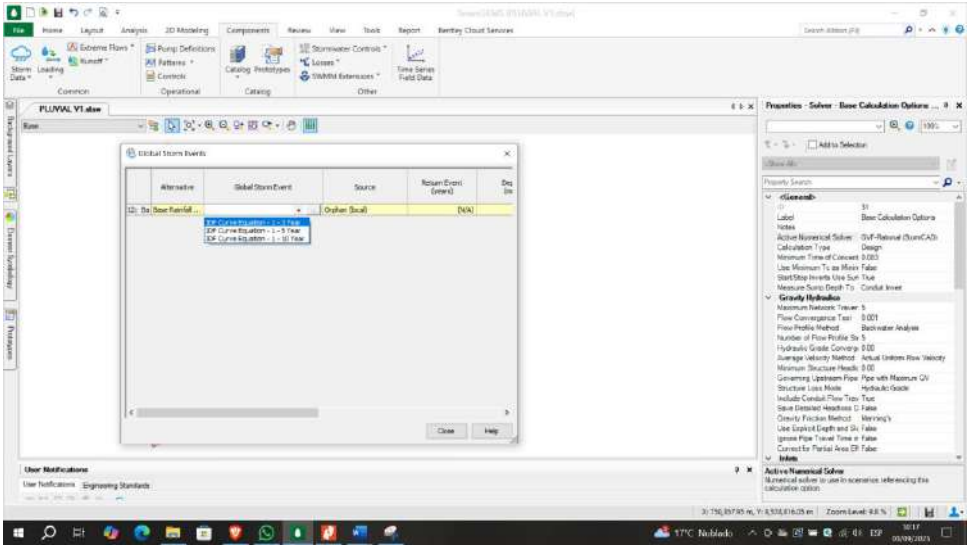
Colocamos las 3 curvas IDF y se grafican automáticamente.



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 148

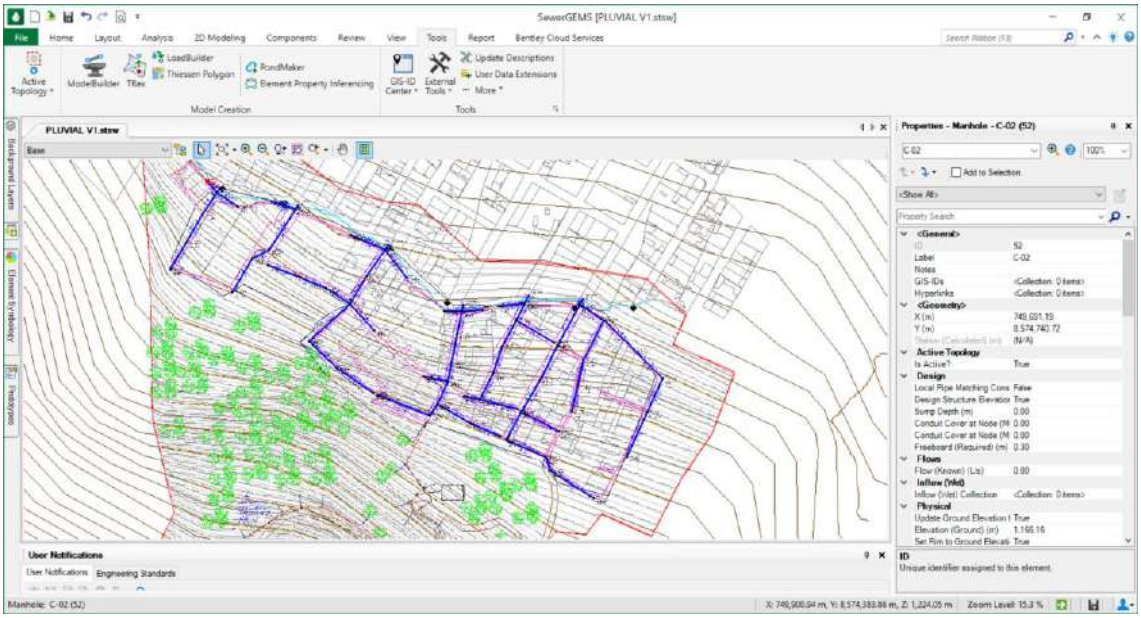
Trabajamos los eventos globales de lluvia con curvas de 3 años y seleccionamos.



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 149

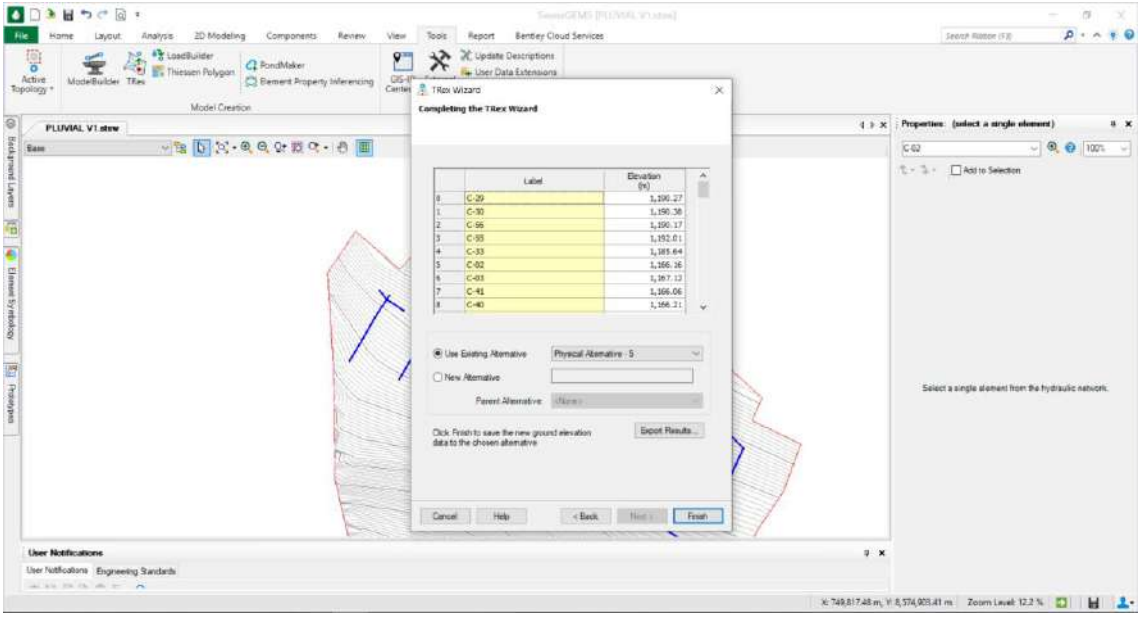
Realizamos el trazo sobre las calles existentes



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 150

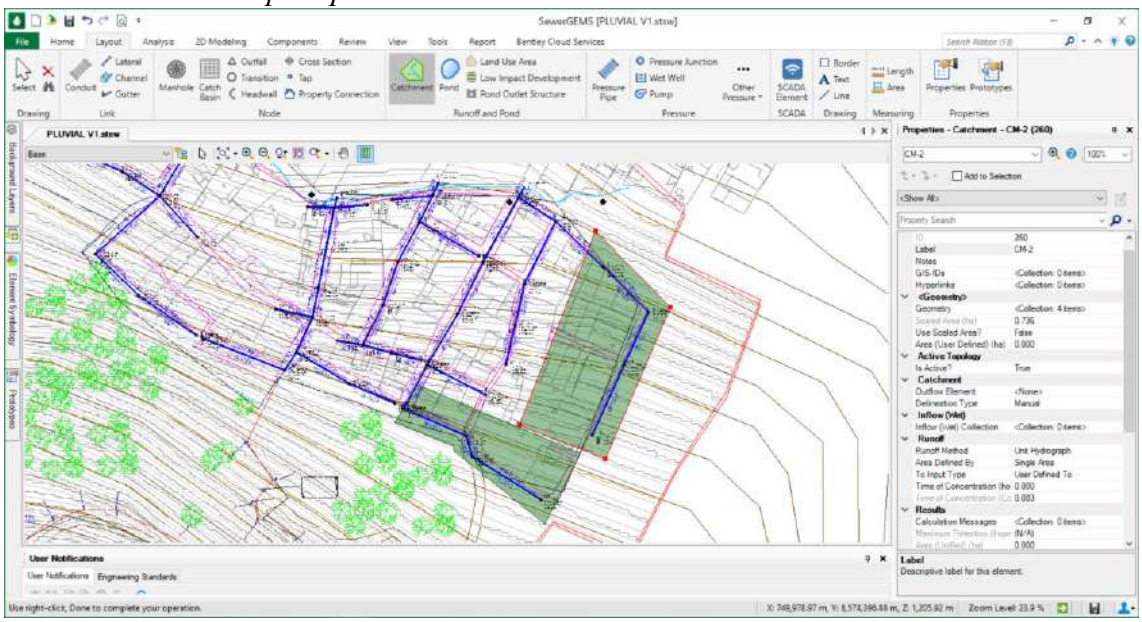
Cargamos las alturas a cada cota



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 151

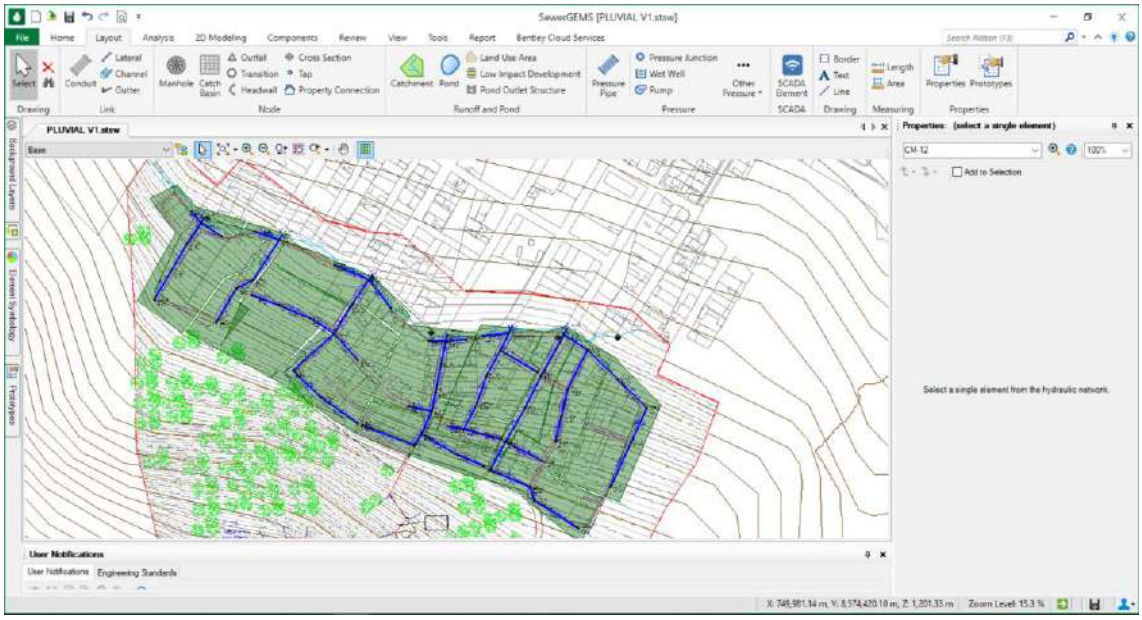
Seleccionamos las áreas de precipitación



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 152

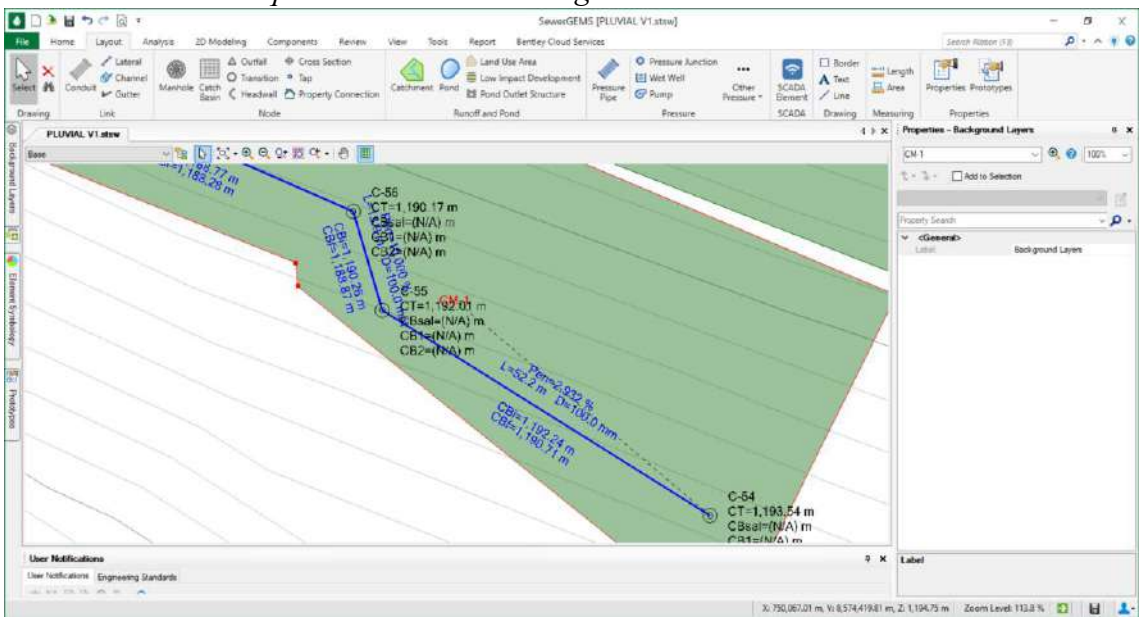
Se termina de seleccionar las áreas de lluvia



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 153

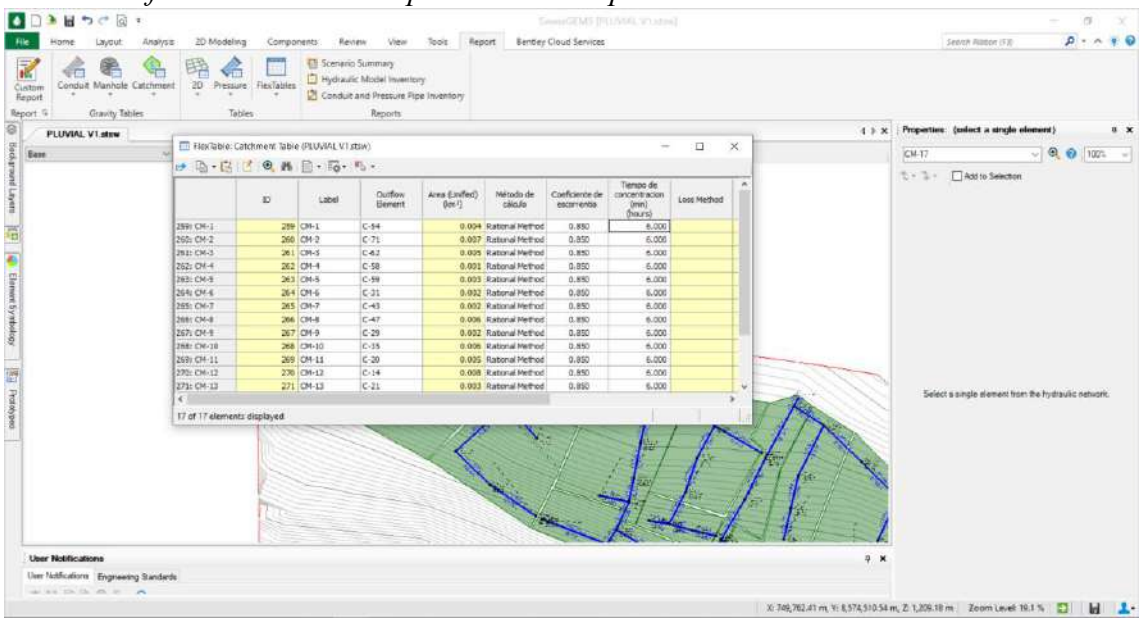
Seleccionamos cada área a que buzón mandara el agua



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 154

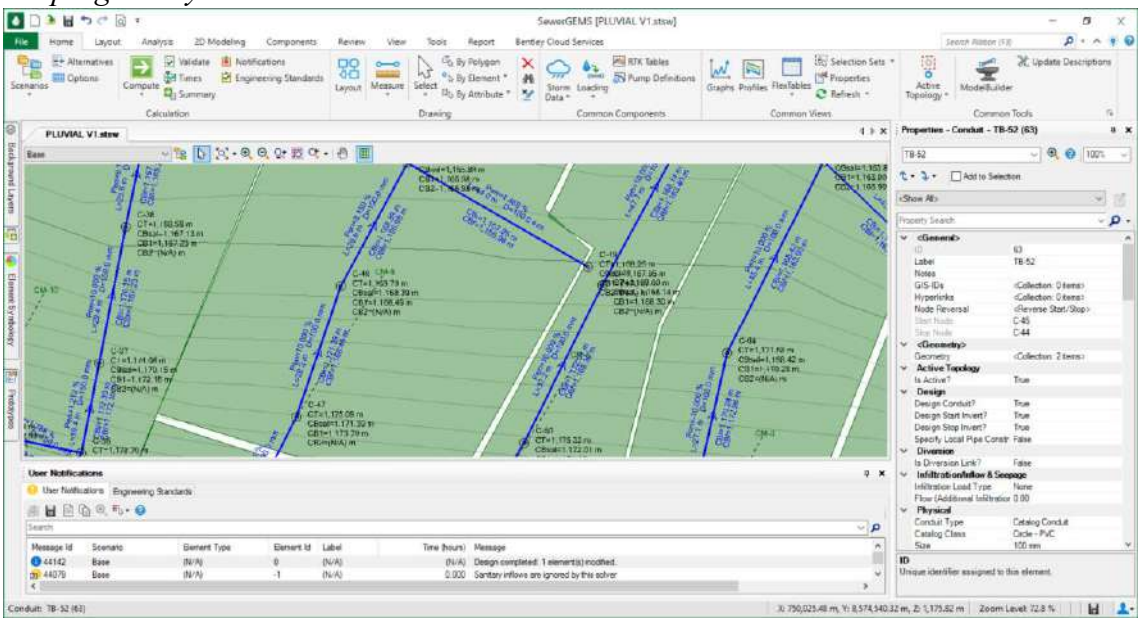
Colocamos los coeficientes necesarios para el cálculo por método racional



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 155

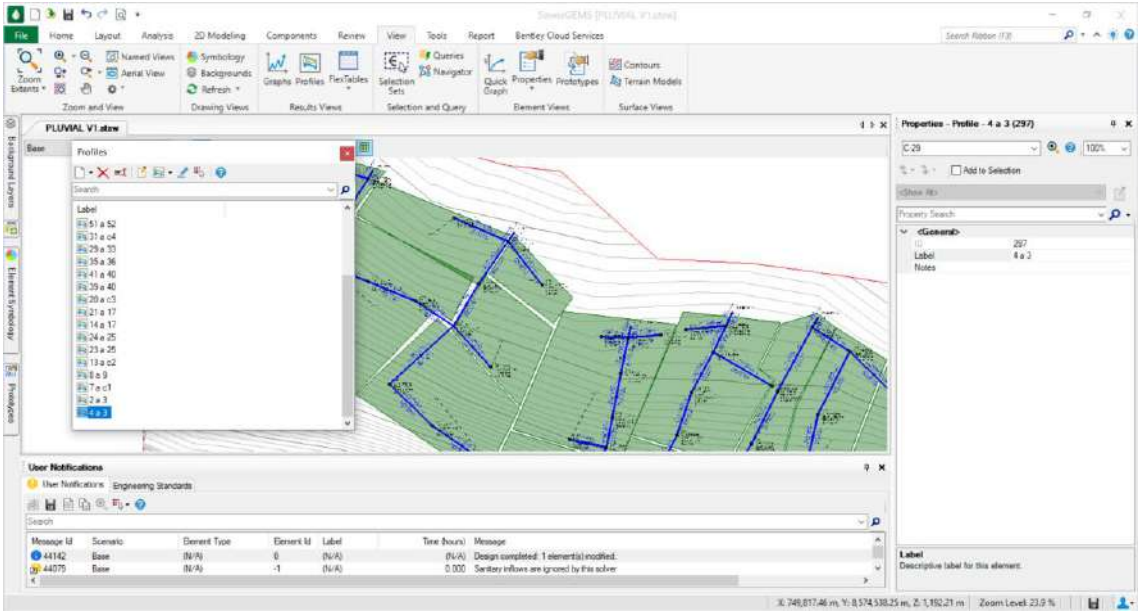
Se corre el programa y todo ok



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 156

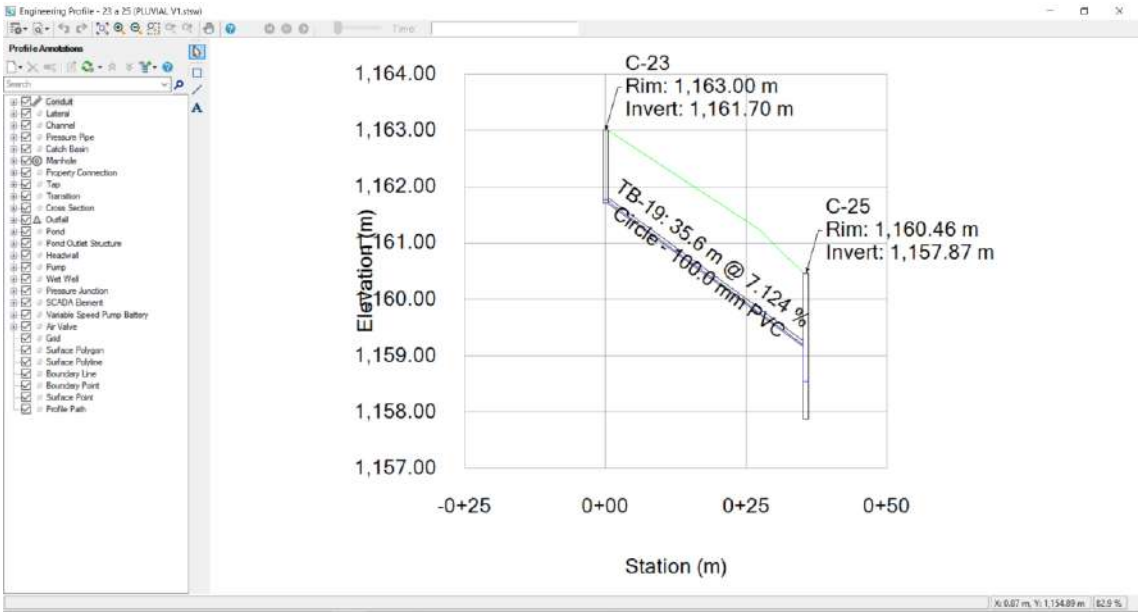
Generamos secciones en cada calle



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

Ilustración 157

Mejoramos los estilos de presentación en cada sección



Fuente: SewerGEMS - Elaboración propia

3.2.4. Caudales de Diseño para el Sistema de Drenaje Pluvial

Una vez definido las áreas de aporte para el sistema de drenaje pluvial, se procedió al planteamiento de la red de buzones y tubería, por lo que se hizo uso de los polígonos de Thiessen para definir las áreas de influencia de cada buzón del sistema planteado.

Para el cálculo de los caudales de diseño se hizo uso de la fórmula racional:

$$Q = \frac{CxIxA}{360}$$

Dónde:

- C: Coeficiente de escorrentía, C=0.45 para el área de intervención.
- I: Intensidad en mm/h para el tiempo de concentración de 12.62 min, I=33.36 mm/h
- A: Área de contribución en hectáreas (Ha).

3.2.4.1. Cálculo de Caudal de Diseño

Para el cálculo del caudal de diseño se utilizó el método racional: Q=C·I·A/360

Parámetros:

- C: Coeficiente de escorrentía, C=0.45, de acuerdo al estudio hidrológico.
- I: Intensidad máxima para el período de retorno de diseño de 100 años, I=53.98 mm, según las curvas IDF
- A: Área de contribución en hectáreas.

3.2.4.2. Modelamiento Hidráulico de Buzones de Sistema de Drenaje Pluvial

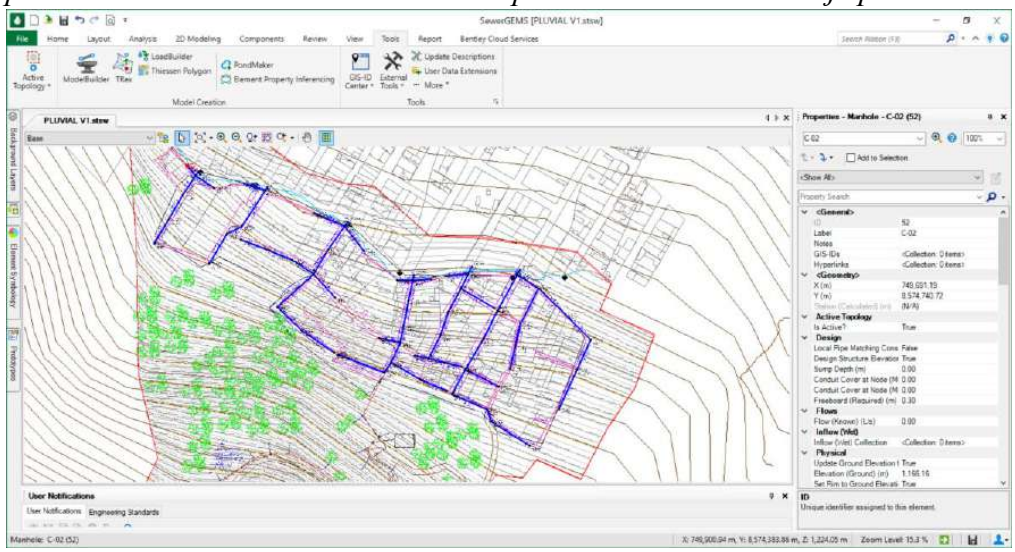
Para el modelamiento hidráulico del sistema de drenaje pluvial se hizo uso del software SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04.

Criterios de asignación de caudales

El SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04 permite, mediante el comando *LoadBuilder*, la asignación de caudales unitarios de acuerdo a las siguientes tres modalidades: Point load data, Area load data y Population use data. Los caudales de diseño generados para el modelamiento hidráulico del Sistema de drenaje pluvial son del tipo Area load data, representando el caudal de contribución generado por cada área de aporte de acuerdo a los polígonos de Thiessen

Ilustración 158

Representación de los caudales de diseño para el sistema de drenaje pluvial



Fuente: Elaboración propia

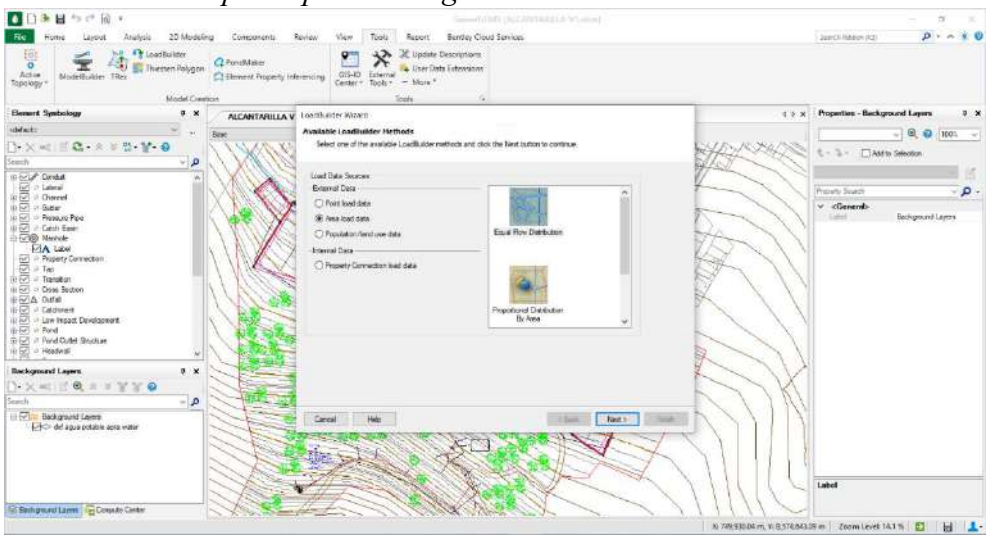
En consecuencia, por el tipo de data que están representados los caudales de aporte, la modalidad adoptada para el modelamiento hidráulico fue la de “Area load data”, el cual a su vez permite tres casos:

1. Equal Flow distribution: Comprende la asignación de caudales en base a la distribución equitativa de los buzones que adquieren el caudal de contribución.
2. Proportional distribution by area: Permite la asignación de caudales en base a la distribución proporcional del área total respecto al número de buzones del sistema.
3. Proportional distribution by population: Comprende la asignación de caudales en base a datos poblacionales.

Considerando que los caudales de diseño son generados de acuerdo a un área de aporte, el método adoptado para el modelamiento fue la de Equal Flow distribution.

Ilustración 159

Criterio adoptado para la asignación de caudales unitarios



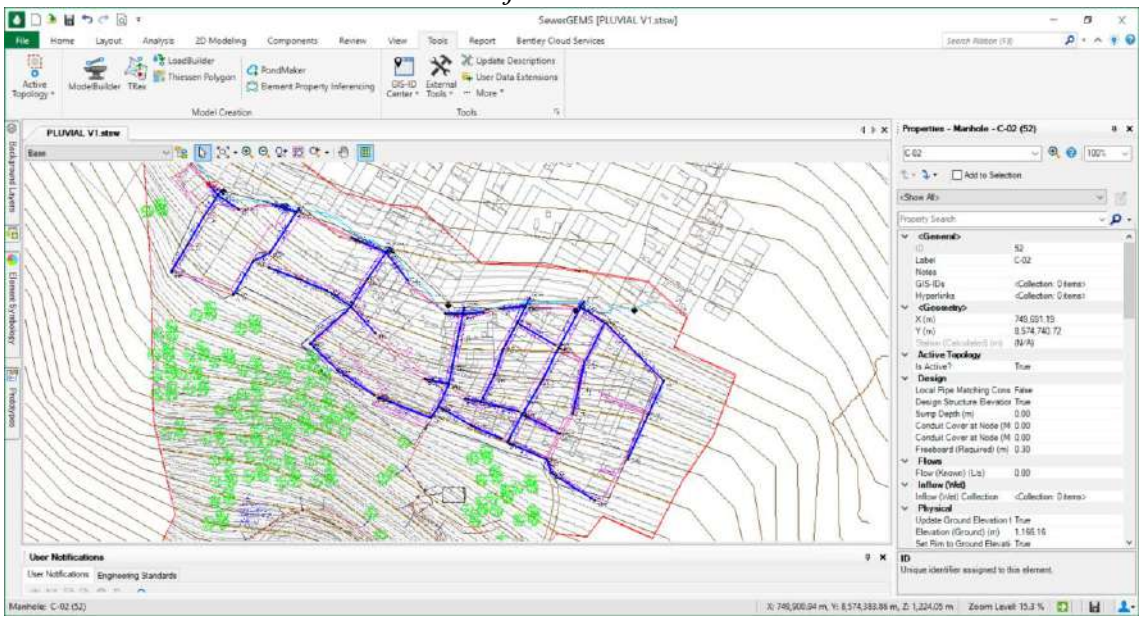
Fuente: Elaboración propia - SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04.

3.2.4.3. Modelamiento hidráulico

Definidos los caudales de diseño y la red del sistema de drenaje pluvial, se procedió a ejecutar el modelamiento en el software SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04.

Ilustración 160

Modelamiento hidráulico del Sistema de drenaje Pluvial en SewerCAD Connect Edition



Fuente: Elaboración propia - SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04.

3.2.4.3.1. Modelamiento Hidráulico de Buzones del Sistema de Drenaje Pluvial

Tabla 100

Resultados del modelamiento y cálculo de buzones - SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04

COD	Elevación superior (m)	Elevación inferior (m)	Diámetro de buzón (mm)	Altura de buzón (m)	Profundidad de salida (m)	Caudal de entrada (L/s)	Caudal de salida (L/s)	X (m)	Y (m)
C-02	1166.16	1163.64	914.40	2.52	0.00	0.00	0.00	749691.19	8574740.72
C-03	1167.12	1163.39	914.40	3.73	0.20	26.66	26.65	749700.28	8574729.38
C-04	1166.97	1164.96	914.40	2.01	0.00	0.00	0.00	749721.42	8574715.72
C-05	1171.65	1168.78	914.40	2.86	2.04	26.67	26.66	749686.17	8574708.42
C-06	1178.45	1173.61	914.40	4.84	2.37	26.68	26.67	749669.90	8574680.12
C-07	1183.93	1180.37	914.40	3.56	1.97	26.68	26.68	749653.35	8574652.48
C-08	1162.57	1161.27	914.40	1.30	0.00	0.00	0.00	749755.29	8574720.57
C-09	1161.02	1158.17	914.40	2.84	0.09	10.44	10.43	749779.13	8574712.35
C-11	1169.35	1164.54	914.40	4.81	0.10	10.44	10.44	749752.72	8574671.98

C-12	1173.00	1169.94	914.40	3.06	0.10	10.45	10.44	749735.78	8574663.55
C-13	1180.39	1175.65	914.40	4.75	0.10	10.45	10.45	749715.79	8574629.52
C-14	1172.15	1170.85	914.40	1.30	1.30	22.63	22.63	749751.46	8574657.08
C-15	1170.18	1168.78	914.40	1.40	1.40	22.63	22.62	749779.34	8574646.48
C-16	1169.16	1167.76	914.40	1.40	1.40	22.62	22.61	749809.91	8574633.82
C-17	1169.44	1166.42	914.40	3.03	3.03	46.36	46.30	749834.06	8574618.08
C-18	1182.81	1173.70	914.40	9.10	0.10	15.69	15.68	749792.91	8574580.68
C-19	1186.88	1185.36	914.40	1.52	0.10	15.70	15.69	749820.61	8574553.90
C-20	1190.11	1188.81	914.40	1.30	0.10	15.70	15.70	749857.52	8574528.68
C-21	1172.57	1171.27	914.40	1.30	0.09	8.07	8.07	749858.22	8574591.47
C-22	1164.53	1162.44	914.40	2.09	2.09	46.30	46.29	749850.44	8574645.40
C-23	1163.00	1161.70	914.40	1.30	0.06	3.89	3.89	749891.10	8574644.16
C-24	1159.65	1158.35	914.40	1.30	0.79	8.45	8.45	749834.43	8574687.33
C-25	1160.46	1157.87	914.40	2.59	0.67	58.63	58.59	749869.19	8574672.25
C-29	1190.27	1177.99	914.40	12.27	0.08	6.92	6.92	749862.64	8574526.23
C-30	1190.38	1177.34	914.40	13.04	0.08	6.92	6.90	749914.44	8574506.18
C-31	1189.16	1187.86	914.40	1.30	0.08	6.92	6.92	749985.22	8574485.05
C-32	1188.65	1187.25	914.40	1.40	0.08	6.92	6.91	749955.94	8574497.69
C-33	1185.64	1177.10	914.40	8.54	0.11	13.81	13.80	749922.03	8574517.71
C-35	1179.14	1172.93	914.40	6.21	1.81	18.84	18.84	749908.62	8574545.23
C-36	1178.70	1172.39	914.40	6.30	0.44	32.63	32.55	749932.42	8574540.22
C-37	1174.08	1170.15	914.40	3.93	0.15	32.55	32.53	749936.18	8574559.11
C-38	1168.58	1167.13	914.40	1.45	0.15	32.53	32.52	749941.74	8574587.78
C-39	1166.12	1164.82	914.40	1.30	0.00	0.00	0.00	749967.50	8574612.31
C-40	1166.21	1162.53	914.40	3.68	0.16	32.52	32.51	749946.49	8574610.43
C-41	1166.06	1162.80	914.40	3.26	0.00	0.00	0.00	749929.20	8574611.00
C-43	1181.95	1180.20	914.40	1.75	0.08	5.40	5.40	749948.43	8574525.10
C-44	1181.73	1177.06	914.40	4.67	0.08	5.40	5.40	749964.68	8574522.34
C-45	1181.99	1180.35	914.40	1.64	0.00	0.00	0.00	749983.04	8574517.26
C-46	1181.95	1180.65	914.40	1.30	0.00	0.00	0.00	750002.26	8574512.69
C-47	1175.09	1171.39	914.40	3.70	1.74	22.80	22.77	749977.74	8574547.81
C-48	1169.79	1168.39	914.40	1.40	1.40	22.77	22.76	749987.10	8574575.33
C-49	1169.25	1167.95	914.40	1.30	0.00	0.00	0.00	750039.20	8574579.37
C-50	1167.28	1165.88	914.40	1.40	0.73	22.76	22.76	750001.14	8574601.27
C-51	1165.85	1164.55	914.40	1.30	0.00	0.00	0.00	749983.48	8574615.69
C-52	1165.65	1163.76	914.40	1.89	0.14	22.76	22.75	750009.49	8574618.17
C-54	1193.54	1192.24	914.40	1.30	0.10	12.16	12.16	750079.25	8574423.04
C-55	1192.01	1190.26	914.40	1.75	0.10	12.16	12.14	750035.05	8574450.69
C-56	1190.17	1188.77	914.40	1.40	1.04	12.14	12.14	750031.14	8574464.00
C-57	1189.58	1184.34	914.40	5.24	0.10	12.14	12.12	749991.01	8574481.51
C-58	1184.81	1183.51	914.40	1.30	0.06	3.15	3.15	750043.59	8574490.32
C-59	1182.45	1177.83	914.40	4.62	2.42	25.34	25.29	750006.20	8574509.59
C-60	1175.32	1172.01	914.40	3.31	2.84	25.29	25.28	750025.70	8574542.33
C-61	1169.60	1168.14	914.40	1.46	1.46	25.28	25.26	750042.18	8574575.48
C-62	1180.79	1177.20	914.40	3.59	0.10	14.50	14.50	750056.76	8574510.02

C-63	1175.91	1172.96	914.40	2.95	0.10	14.50	14.50	750062.57	8574535.20
C-64	1171.58	1168.42	914.40	3.17	0.10	14.50	14.49	750068.51	8574561.28
C-65	1164.70	1163.04	914.40	1.65	0.15	61.42	61.32	750064.91	8574617.14
C-66	1165.20	1163.80	914.40	1.40	0.65	36.19	36.15	750088.84	8574601.64
C-67	1167.59	1166.19	914.40	1.40	1.40	21.71	21.70	750119.40	8574572.19
C-68	1170.65	1169.25	914.40	1.40	1.40	21.72	21.71	750148.29	8574543.32
C-70	1178.34	1173.12	914.40	5.22	1.48	21.74	21.72	750132.51	8574509.06
C-71	1185.82	1181.92	914.40	3.90	0.10	21.74	21.74	750112.25	8574464.66

Fuente: SewerGEMS – Elaboración propia

3.2.4.3.2. Modelamiento Hidráulico de Tuberías del Sistema de Drenaje Pluvial

El modelamiento hidráulico de tuberías del sistema de drenaje pluvial se realizó con el software SewerCAD Connect Edition 10.00.00.05.

El cálculo de tuberías del sistema de drenaje pluvial se aprecia en el siguiente cuadro:

Tabla 101

Resultados del modelamiento hidráulico de tuberías – SewerCAD Connect Edition 10.00.00.04

COD	MAT	MANNING'S	NODO INICIAL	ELEV. DE CORONA INICIO (m)	ELEV. DE CORONA FINAL (m)	NODO FINAL	ELEV. DE TERRENO INICIO (m)	ELEV. DE TERRENO FINAL (m)	DIAMETRO (mm)	LONG (m)	PENDIENTE (%)	VEL (m/s)	Q (L/s)
TB-2	PVC	0.01	C-02	1163.74	1163.59	C-03	1166.16	1167.12	100	14.5	0.99	0	0
TB-3	PVC	0.01	C-03	1163.54	1163.48	CONEXION 01	1167.12	1165.94	150	6.3	0.991	1.51	26.65
TB-4	PVC	0.01	C-05	1168.88	1166.85	C-03	1171.65	1167.12	100	25.3	8.067	3.39	26.66
TB-5	PVC	0.01	C-04	1165.06	1164.76	C-03	1166.97	1167.12	100	25.2	1.186	0	0
TB-6	PVC	0.01	C-06	1173.71	1170.45	C-05	1178.45	1171.65	100	32.6	10	3.4	26.67
TB-7	PVC	0.01	C-07	1180.47	1177.25	C-06	1183.93	1178.45	100	32.2	10	3.4	26.68
TB-8	PVC	0.01	C-08	1161.37	1159.82	C-09	1162.57	1161.02	100	25.2	6.145	0	0
TB-9	PVC	0.01	C-09	1158.32	1158.26	CONEXION 02	1161.02	1160.17	150	6	1	1.13	10.43
TB-11	PVC	0.01	C-11	1164.64	1159.82	C-09	1169.35	1161.02	100	48.2	10	2.69	10.44
TB-12	PVC	0.01	C-12	1170.04	1168.15	C-11	1173	1169.35	100	18.9	10	2.69	10.44
TB-13	PVC	0.01	C-13	1175.75	1171.8	C-12	1180.39	1173	100	39.5	10	2.69	10.45
TB-14	PVC	0.01	C-14	1170.95	1168.98	C-15	1172.15	1170.18	100	29.8	6.616	2.88	22.63
TB-15	PVC	0.01	C-15	1168.88	1167.96	C-16	1170.18	1169.16	100	33.1	2.781	2.88	22.62
TB-16	PVC	0.01	C-16	1167.86	1167.57	C-17	1169.16	1169.44	100	28.8	1	2.88	22.61
TB-17	PVC	0.01	C-24	1158.45	1158.07	C-25	1159.65	1160.46	100	37.9	1	1.08	8.45
TB-18	PVC	0.01	C-25	1158.02	1157.96	CONEXION 03	1160.46	1159.76	150	6.7	1	3.32	58.59
TB-19	PVC	0.01	C-23	1161.8	1159.26	C-25	1163	1160.46	100	35.6	7.124	1.83	3.89
TB-20	PVC	0.01	C-22	1162.54	1159.26	C-25	1164.53	1160.46	100	32.7	10	5.89	46.29
TB-21	PVC	0.01	C-17	1166.52	1163.33	C-22	1169.44	1164.53	100	31.9	10	5.9	46.3
TB-22	PVC	0.01	C-21	1171.37	1168.24	C-17	1172.57	1169.44	100	35.9	8.686	2.39	8.07
TB-23	PVC	0.01	C-18	1173.8	1168.24	C-17	1182.81	1169.44	100	55.6	10	2.96	15.68
TB-24	PVC	0.01	C-19	1185.46	1181.61	C-18	1186.88	1182.81	100	38.5	10	2.96	15.69
TB-25	PVC	0.01	C-20	1188.91	1185.68	C-19	1190.11	1186.88	100	44.7	7.226	2.59	15.7

TB-29	PVC	0.01	C-29	1178.09	1177.54	C-30	1190.27	1190.38	100	55.5	1	0.97	6.92
TB-30	PVC	0.01	C-30	1177.49	1177.35	C-33	1190.38	1185.64	150	13.8	1.02	1.03	6.9
TB-31	PVC	0.01	C-32	1187.35	1185.23	C-33	1188.65	1185.64	100	39.4	5.374	1.92	6.91
TB-32	PVC	0.01	C-31	1187.96	1187.45	C-32	1189.16	1188.65	100	31.9	1.614	1.21	6.92
TB-33	PVC	0.01	C-33	1177.25	1177.02	C-36	1185.64	1178.7	150	24.8	0.922	1.17	13.8
TB-35	PVC	0.01	C-35	1173.03	1172.59	C-36	1179.14	1178.7	100	24.3	1.788	2.4	18.84
TB-36	PVC	0.01	C-36	1172.54	1172.31	C-37	1178.7	1174.08	150	19.3	1.212	1.84	32.55
TB-37	PVC	0.01	C-37	1170.3	1167.38	C-38	1174.08	1168.58	150	29.2	10	3.58	32.53
TB-38	PVC	0.01	C-38	1167.28	1165.4	C-40	1168.58	1166.21	150	23.1	8.11	3.3	32.52
TB-40	PVC	0.01	C-41	1162.9	1162.73	C-40	1166.06	1166.21	100	17.3	0.978	0	0
TB-41	PVC	0.01	C-39	1164.92	1164.69	C-40	1166.12	1166.21	100	21.1	1.074	0	0
TB-42	PVC	0.01	C-40	1162.73	1162.62	CONEXION 04	1166.21	1165.49	200	7.1	1.541	1.77	32.51
TB-43	PVC	0.01	C-51	1164.65	1164.38	C-52	1165.85	1165.65	100	26.1	1	0	0
TB-44	PVC	0.01	C-52	1163.91	1163.52	CONEXION 05	1165.65	1164.72	150	9.4	4.262	2.38	22.75
TB-46	PVC	0.01	C-50	1165.98	1164.45	C-52	1167.28	1165.65	100	18.8	8.113	2.9	22.76
TB-47	PVC	0.01	C-49	1168.05	1166.08	C-50	1169.25	1167.28	100	43.9	4.469	0	0
TB-48	PVC	0.01	C-48	1168.49	1166.08	C-50	1169.79	1167.28	100	29.5	8.15	2.9	22.76
TB-49	PVC	0.01	C-47	1171.49	1168.59	C-48	1175.09	1169.79	100	29.1	10	2.9	22.77
TB-50	PVC	0.01	C-44	1177.16	1173.89	C-47	1181.73	1175.09	100	28.6	11.401	2.37	5.4
TB-51	PVC	0.01	C-43	1180.3	1180.13	C-44	1181.95	1181.73	100	16.5	1.047	0.97	5.4
TB-52	PVC	0.01	C-45	1180.45	1179.67	C-44	1181.99	1181.73	100	19	4.077	0	0
TB-53	PVC	0.01	C-46	1180.75	1180.55	C-45	1181.95	1181.99	100	19.8	1	0	0
TB-54	PVC	0.01	C-65	1163.19	1162.48	CONEXION 06	1164.7	1163.68	150	7.1	10	4.04	61.32
TB-55	PVC	0.01	C-61	1168.24	1163.5	C-65	1169.6	1164.7	100	47.5	10	3.22	25.26
TB-56	PVC	0.01	C-60	1172.11	1168.4	C-61	1175.32	1169.6	100	37	10	3.22	25.28
TB-57	PVC	0.01	C-59	1177.93	1174.12	C-60	1182.45	1175.32	100	38.1	10	3.22	25.29
TB-58	PVC	0.01	C-57	1184.44	1181.25	C-59	1189.58	1182.45	100	31.9	10	2.79	12.12
TB-59	PVC	0.01	C-58	1183.61	1181.25	C-59	1184.81	1182.45	100	42.1	5.618	1.58	3.15
TB-60	PVC	0.01	C-56	1188.87	1188.38	C-57	1190.17	1189.58	100	43.8	1.12	1.55	12.14

TB-61	PVC	0.01	C-55	1190.36	1188.97	C-56	1192.01	1190.17	100	13.9	10	2.79	12.14
TB-62	PVC	0.01	C-54	1192.34	1190.81	C-55	1193.54	1192.01	100	52.1	2.932	1.65	12.16
TB-63	PVC	0.01	C-66	1163.95	1163.5	C-65	1165.2	1164.7	150	28.5	1.587	2.05	36.15
TB-64	PVC	0.01	C-64	1168.52	1164	C-66	1171.58	1165.2	100	45.2	10	2.91	14.49
TB-65	PVC	0.01	C-64	1170.38	1173.06	C-63	1171.58	1175.91	100	26.7	-10	2.91	14.5
TB-66	PVC	0.01	C-62	1177.3	1174.71	C-63	1180.79	1175.91	100	25.8	10	2.91	14.5
TB-67	PVC	0.01	C-67	1166.29	1164	C-66	1167.59	1165.2	100	42.4	5.395	2.76	21.7
TB-68	PVC	0.01	C-68	1169.35	1166.39	C-67	1170.65	1167.59	100	40.8	7.243	2.76	21.71
TB-69	PVC	0.01	C-70	1173.22	1169.45	C-68	1178.34	1170.65	100	37.7	10	2.77	21.72
TB-71	PVC	0.01	C-71	1182.02	1177.14	C-70	1185.82	1178.34	100	48.8	10	3.08	21.74

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.4. Calculo estructural de los sumideros de fondo tipo rejilla

Para el cálculo de estructural de los sumideros de fondo tipo rejilla se empleará la fórmula de Sviatoslav Krochin, por lo cual se hizo uso de las siguientes formulas:

$$K = (1 - \frac{f \times s}{s+t})$$

Donde:

K: Coeficiente del área efectiva del sumidero.

f: Porcentaje de la superficie del sumidero obstruida en %, 15< f <30.

s: Espaciamiento entre los barrotes en cm.

t: Ancho del barrote en cm.

$$c = c_o - 0.325 \times i$$

c: Coeficiente de contracción de los orificios de las rejillas.

co: parámetro adimensional

i: tangente del área efectiva del sumidero.

s: Espaciamiento entre los barrotes en cm.

t: Espesor de los barrotes en cm.

$$c_0 = 0.6 \text{ si} \frac{t}{s} > 4 \text{ y } c_0 = 0.5 \text{ si} \frac{t}{s} < 4$$

Donde:

B: Longitud del sumidero en m

L: Ancho del sumidero en m.

Q. Caudal de diseño en m3/s.

$$B = \frac{0.013 \times Q}{(c \times k \times L)^{\frac{3}{2}}}$$

Donde:

Para el diseño estructural del sumidero se utilizó el caudal más crítico de la red del sistema de drenaje pluvial el cual es de 723.99 lt/s y se estableció, de acuerdo al catastro urbano, tres tipos de sumideros los cuales tienen longitudes de 6 m, 8 m y 12 m.

Las barras que se consideraron para el diseño son las rieles AS tipo 100 el espaciamiento entre los barrotes será de 5 cm. I=0.2, el porcentaje de obstrucción asumida es del 30% y el espesor mínimo será de 3/8".

De acuerdo a la tabla Nro.5-8 del libro de Sviatoslav Krochin la constante 0.313/(ck)^1.5 es de 2.408.

Tabla 102
Tabla Nro.5-8 Sviatoslav Krochin

TABLA No. 5 - 8

s f	10 °/o	15 °/o	20 °/o	25 °/o	30 °/o
1,5	2,675	2,925	3,194	3,517	3,913
2	2,301	2,484	2,722	3,010	3,330
2,5	2,073	2,252	2,484	2,722	3,010
3	1,920	2,087	2,301	2,524	2,820
3,5	1,820	1,994	2,174	2,408	2,675
4	1,768	1,909	2,101	2,301	2,566
4,5	1,701	1,863	2,032	2,236	2,484
5	1,605	1,799	1,981	2,174	2,408
5,5	1,613	1,768	1,932	2,144	2,371
6	1,589	1,739	1,909	2,101	2,319

Fuente: Libro de Sviatoslav Krochin

La carga de diseño será para un Volquete T1S2 de un peso de 41000 kg y una sobrecarga de 15000 kg.

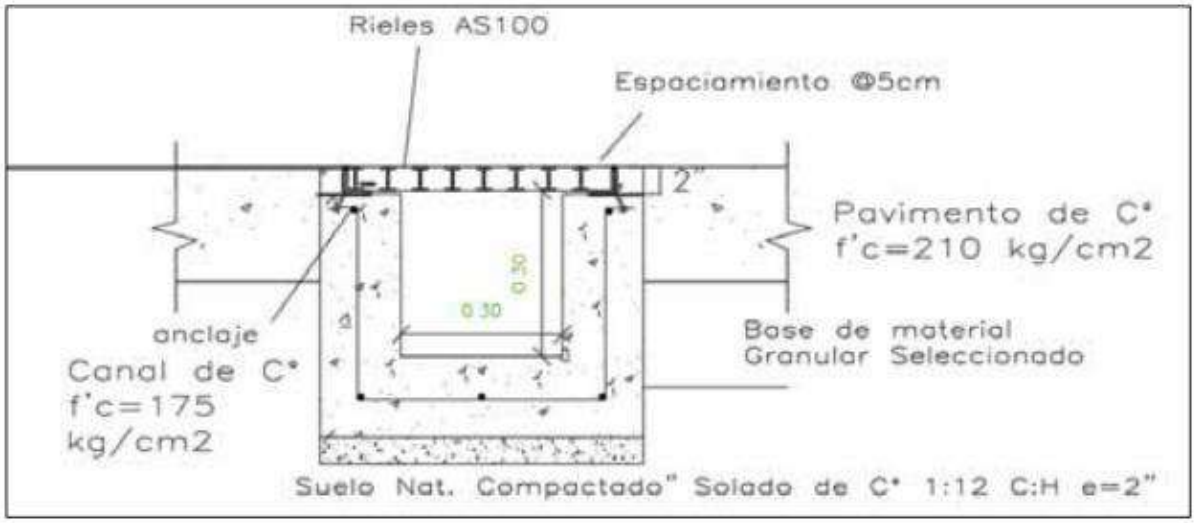
Tabla 103
Calculo de valores del diseño del sumidero

Sumidero	L calc.	B calc.	Carga Total (ton)	M ton-m	S trabajo kg/cm2	Momento Resist. Necesario (cm3)	Mom. Res. Riel AS100	Cumple	Ancho calle	L asumido	B asumido
Tipo 1	0.60	5.18	56.00	4.20	2530.00	166.01	193.40	ok	6.00	0.60	4.00
Tipo 2	0.50	6.81	56.00	3.50	2530.00	138.34	193.40	ok	8.00	0.50	6.00
Tipo 3	0.38	10.28	56.00	2.66	2530.00	105.14	193.40	ok	12.00	0.38	10.00

Fuente: Elaboración propia

El sumidero estará conformado por un canal de concreto armado de acuerdo al siguiente esquema.

Ilustración 161
Vista transversal del sumidero



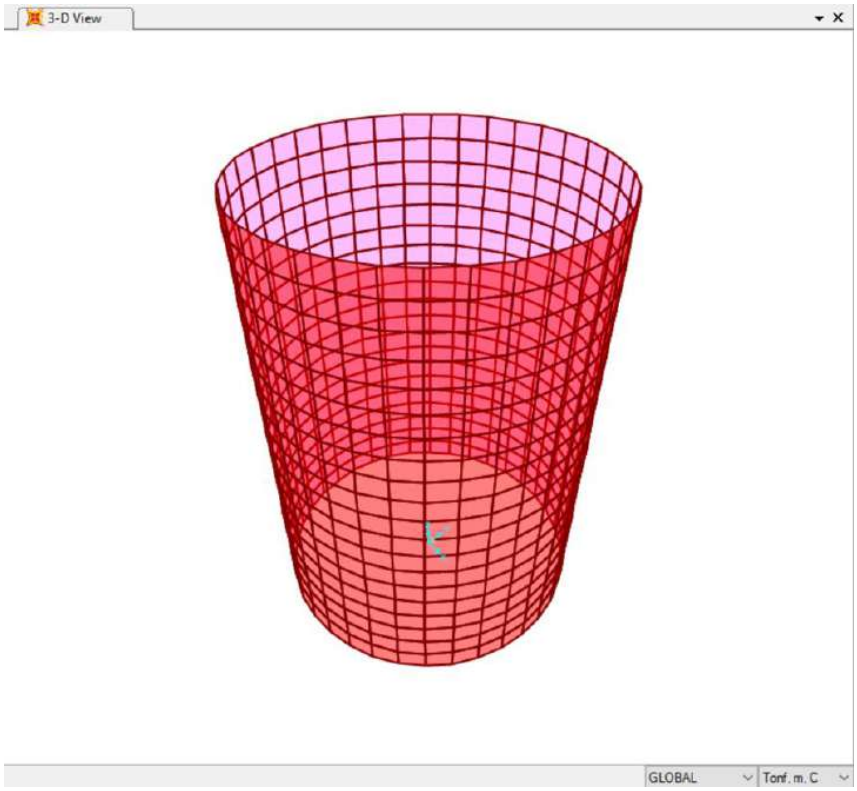
Fuente: Elaboración propia

3.3. Calculo Estructural

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO I

CRITERIOS DE DISEÑO

MODELO ESTRUCTURAL



METODO DE DISEÑO

El Método utilizado es el diseño a la rotura o por resistencia última, adicionalmente se efectuará el control de rajaduras para los muros, tal como lo considera el código del ACI para el diseño de estructuras retenedoras de líquidos por este método.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las elementos estructurales tienen el siguiente predimensionamiento, que de acuerdo al cálculo estructural y diseño respectivo son pasibles de modificación:

Espesor de Pared:	0.20 m	Altura:	>=1.00y <= 1.50 m
Techo:	0.20 m	Radio	0.60 m
Fondo:	0.20 m		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO I

CARGAS

Datos del Terreno del EMS: (Verificar en campo sí las condiciones del suelo son las mismas)

Peso específico del terreno: 1.90 Tn/m^3

Angulo de Fricción (ø): 0.00 º Fuente: Estudio de Mecanica de Suelos

Carga admisible: 1.00 Kg/cm^2

Coeficiente activo (Ca): $tg^2(45º-ø/2)$ = 1.0000

$Ca\gamma$ = 1.90 Tn/m^3

Peso específico del agua: 1.00 Tn/m^3

Sobre Carga: 0.50 Tn/m^2

Peso del Concreto: 2.40 Tn/m^3

DISEÑO SISMORRESISTENTE

La concepción estructural se realizará de acuerdo a los criterios indicados en la Norma E.030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE.

El análisis se realizará por el método dinámico, utilizando un espectro inelástico de pseudo aceleraciones.

COMBINACIONES DE CARGA

CM = Peso Propio CL = Peso Agua, Presión de Agua, Presión de Suelo, S/C

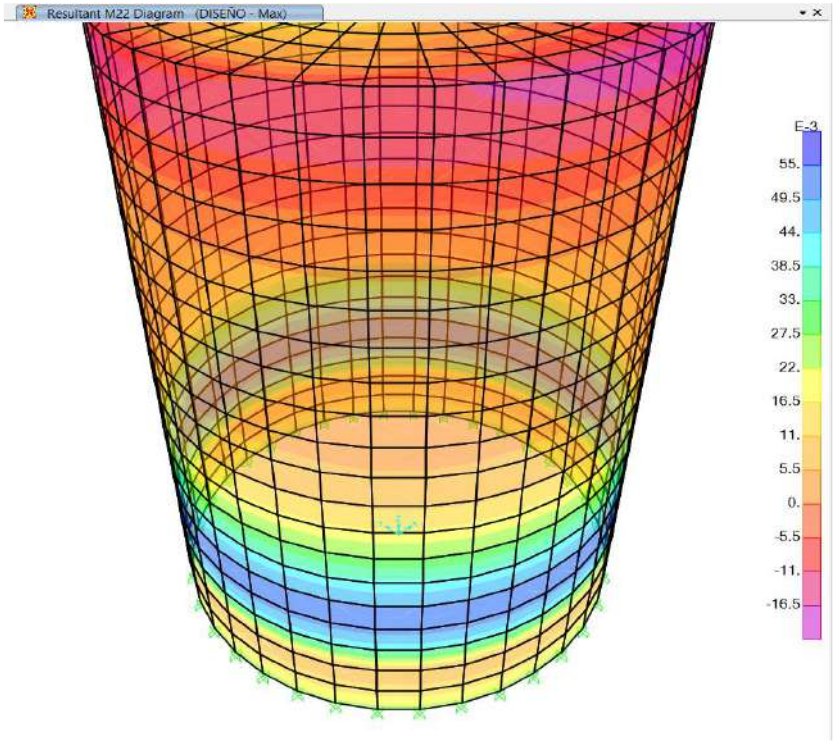
COMB1 = 1.4 CM + 1.7 CL COMB2 = 1.25 (CM + CL) + S

COMB3 = 1.25 (CM + CL) - S COMB4 = 0.9 CM + S COMBO5 = 0.9 CM - S

DISEÑO = ENVOL (COMB1, COMB2, COMB3, COMB4, COMB5)

CALCULO DE ACERO VERTICAL PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.05 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.07 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769
(Estructura Hidráulica)

As = 0.17 cm^2 , a = 0.04 cm

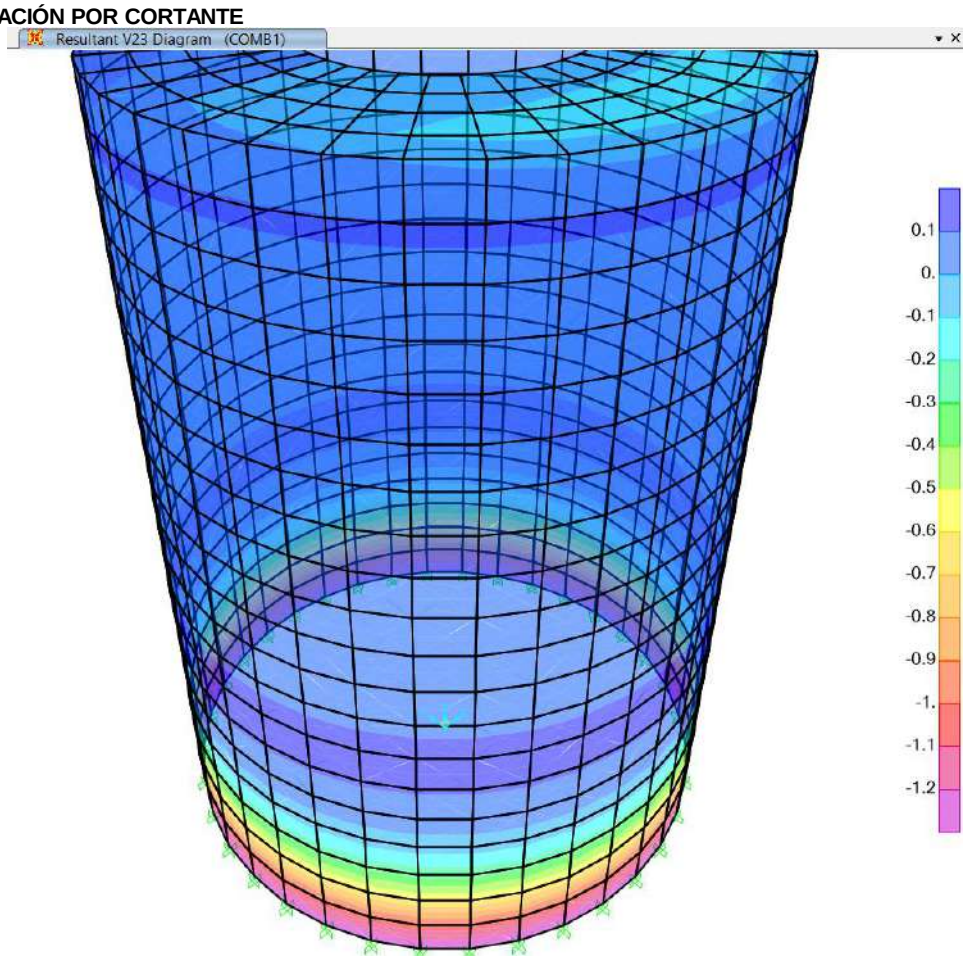
Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.316
Varilla ø 1/2"	1	@	0.573
Varilla ø 5/8"	1	@	0.889
Varilla ø 3/4"	1	@	1.262

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.20 (A UNA SOLA MALLA)

VERIFICACIÓN POR CORTANTE



Cortante DISEÑO = 1.30 Tn Cortante que aporta el Concreto (Vc) = 9.60 Tn

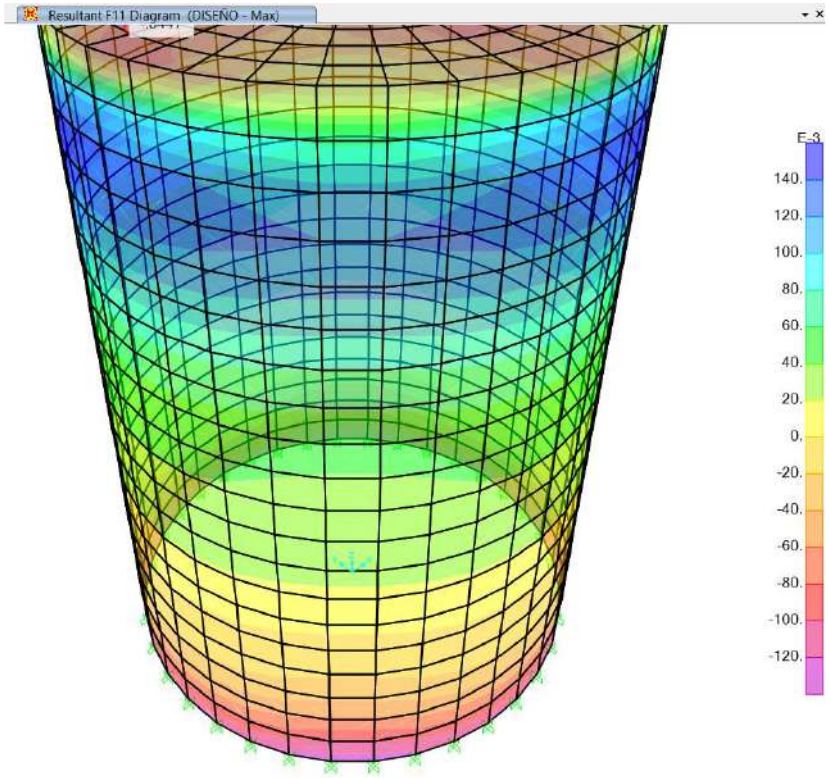
ø = 0.75 (Estructura Hidráulica)

Vu / ø = 1.73 Tn

Vc > Vu / ø ---> CONFORME

CALCULO DE ACERO CIRCULAR PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Tracción Máxima = 0.16 Tn (Carga Servicio)

Coeficiente de durabilidad para tracción= 1.65 Tracción Diseño = 0.26 Tn

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

fs= 1050 Kg/cm^2 (Para Tracción)

Área del Acero = 0.25 cm^2 En una capa: 0.25 cm^2

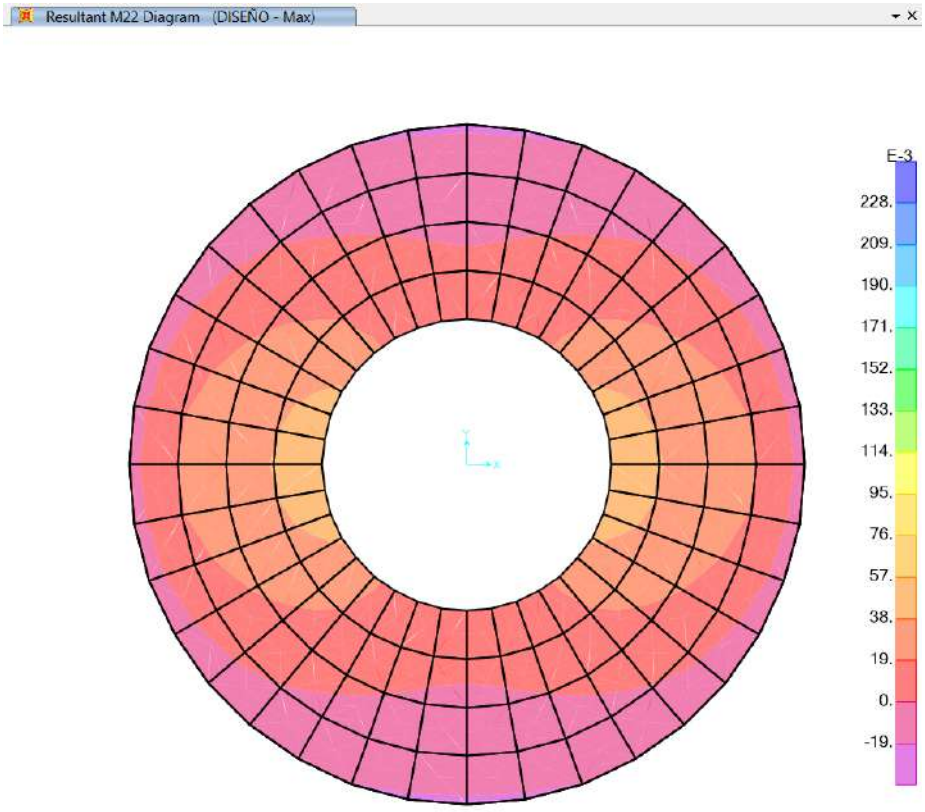
Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.32
Varilla ø 1/2"	1	@	0.57
Varilla ø 5/8"	1	@	0.89
Varilla ø 3/4"	1	@	1.26
Usar Varilla ø 1/2" @			**0.20** **(UNA SOLA MALLA)**

CALCULO DE ACERO TAPA e=.20

Valores obtenidos mediante el programa de computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.24 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.31 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.075 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.77 cm^2 , a = 0.18 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.316
Varilla ø 1/2"	1	@	0.573
Varilla ø 5/8"	1	@	0.889
Varilla ø 3/4"	1	@	1.262

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.30 (CENTRAL PARED)

CALCULO DE ACERO FONDO e=0.20

Cálculo del Peso de la Estructura:

Por Peso del Agua:	2.26 Tn	Por Peso del Techo y Paredes:	6.15 Tn
Por Peso S/C:	1.00 Tn	Por Peso del Fondo:	0.97 Tn
Peso Total:	10.38 Tn	Capacidad Portante del Terreno:	1.00 Kg/cm^2
Area de Contacto:	2.01 m^2	Presión sobre el Terreno:	0.52 Kg/cm^2 CONFORME!

Momento Diseño Máximo = 0.05 Tn - m (Por continuidad, momento pared M22)

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.07 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.17 cm^2 , a = 0.04 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

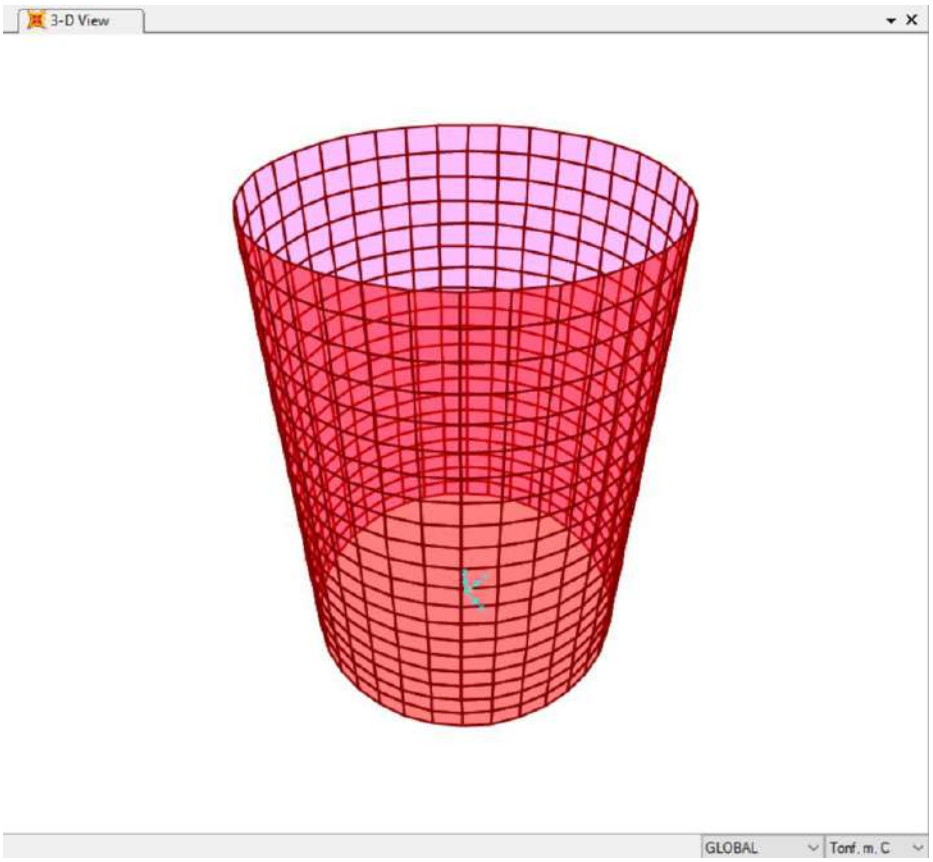
Varilla ø 3/8"	1	@	0.316
Varilla ø 1/2"	1	@	0.573
Varilla ø 5/8"	1	@	0.889
Varilla ø 3/4"	1	@	1.262

Usar Varilla ø 3/8" @ 0.25 (A DOBLE MALLA)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO II

CRITERIOS DE DISEÑO

MODELO ESTRUCTURAL



METODO DE DISEÑO

El Método utilizado es el diseño a la rotura o por resistencia última, adicionalmente se efectuará el control de rajaduras para los muros, tal como lo considera el código del ACI para el diseño de estructuras retenedoras de líquidos por este método.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las elementos estructurales tienen el siguiente predimensionamiento, que de acuerdo al cálculo estructural y diseño respectivo son pasibles de modificación:

Espesor de Pared:	0.20 m	Altura:	<1.51 y <= 2.00 m
Techo:	0.20 m	Radio	0.60 m
Fondo:	0.20 m		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO II

CARGAS

Datos del Terreno del EMS: (Verificar en campo sí las condiciones del suelo son las mismas)

Peso específico del terreno: 1.90 Tn/m^3

Angulo de Fricción (ø): 0.00 º Fuente: Estudio de Mecanica de Suelos

Carga admisible: 1.00 Kg/cm^2

Coeficiente activo (Ca): $tg^2(45º-ø/2)$ = 1.0000

Caγ = 1.90 Tn/m^3

Peso específico del agua: 1.00 Tn/m^3

Sobre Carga: 0.50 Tn/m^2

Peso del Concreto: 2.40 Tn/m^3

DISEÑO SISMORRESISTENTE

La concepción estructural se realizará de acuerdo a los criterios indicados en la Norma E.030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE.

El análisis se realizará por el método dinámico, utilizando un espectro inelástico de pseudo aceleraciones.

COMBINACIONES DE CARGA

CM = Peso Propio CL = Peso Agua, Presión de Agua, Presión de Suelo, S/C

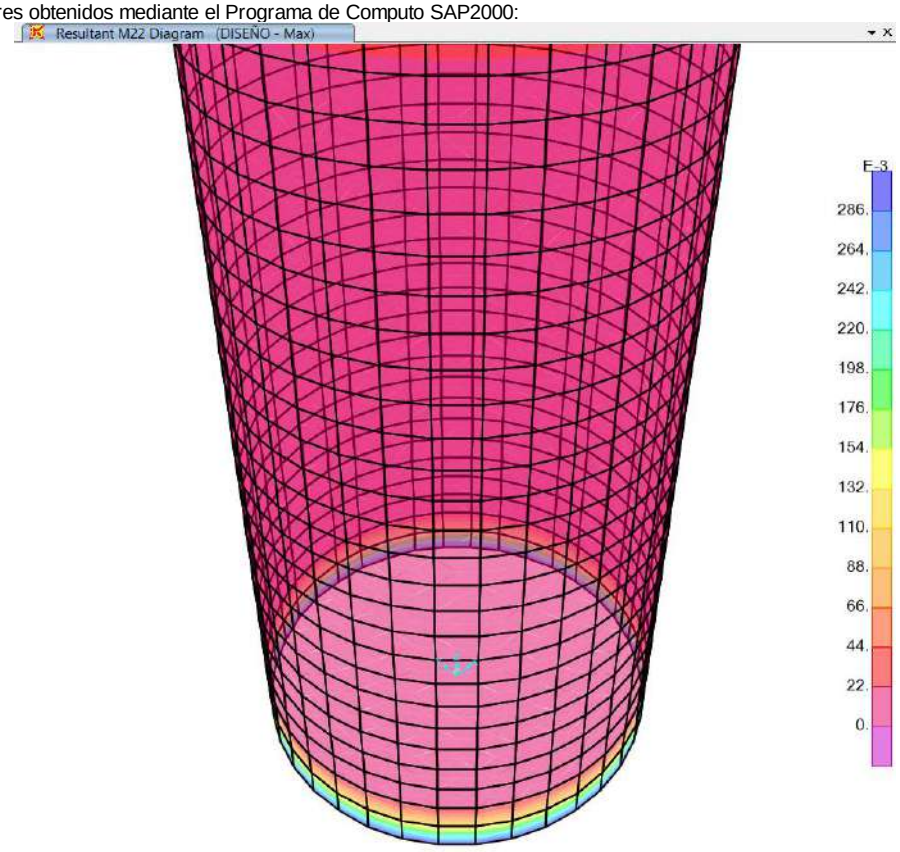
COMB1 = 1.4 CM + 1.7 CL COMB2 = 1.25 (CM + CL) + S

COMB3 = 1.25 (CM + CL) - S COMB4 = 0.9 CM + S COMBO5 = 0.9 CM - S

DISEÑO = ENVOL (COMB1, COMB2, COMB3, COMB4, COMB5)

CALCULO DE ACERO VERTICAL PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.30 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.40 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769
(Estructura Hidráulica)

As = 0.99 cm^2 , a = 0.23 cm

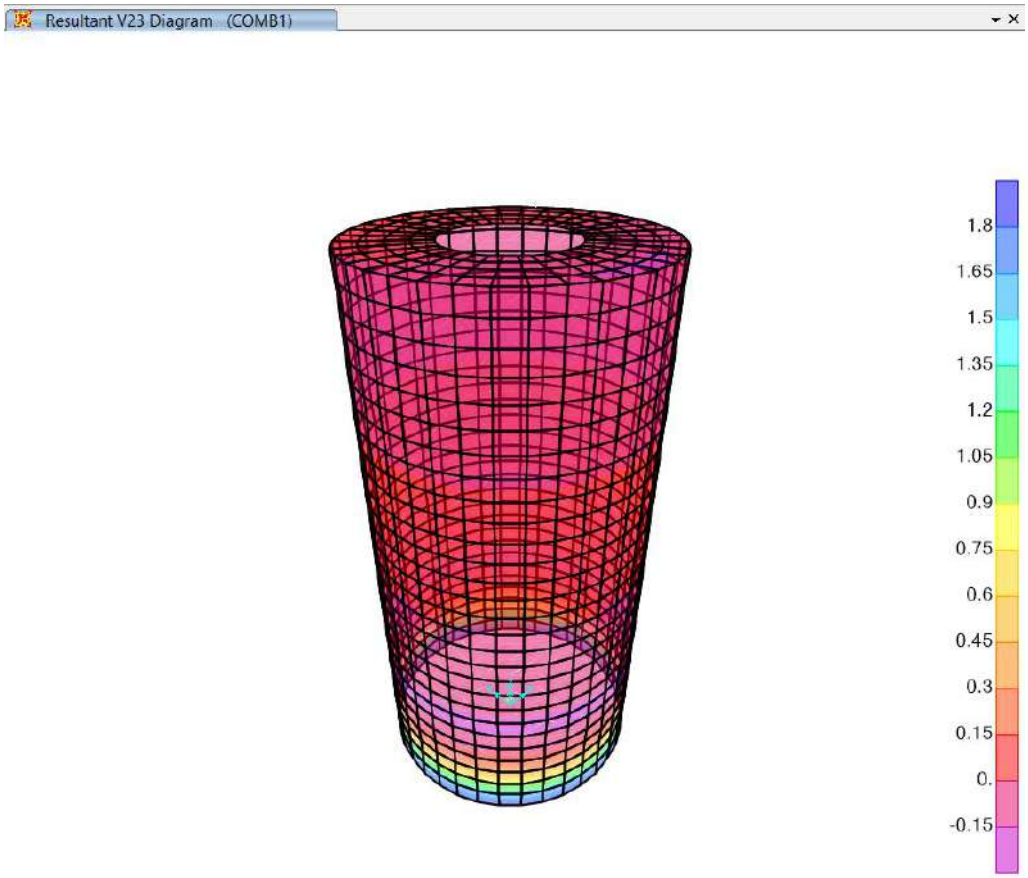
Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.316
Varilla ø 1/2"	1	@	0.573
Varilla ø 5/8"	1	@	0.889
Varilla ø 3/4"	1	@	1.262

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.20 (UNA SOLA MALLA)

VERIFICACIÓN POR CORTANTE



Cortante DISEÑO = 1.87 Tn

Cortante que aporta el Concreto (Vc) = 9.60 Tn

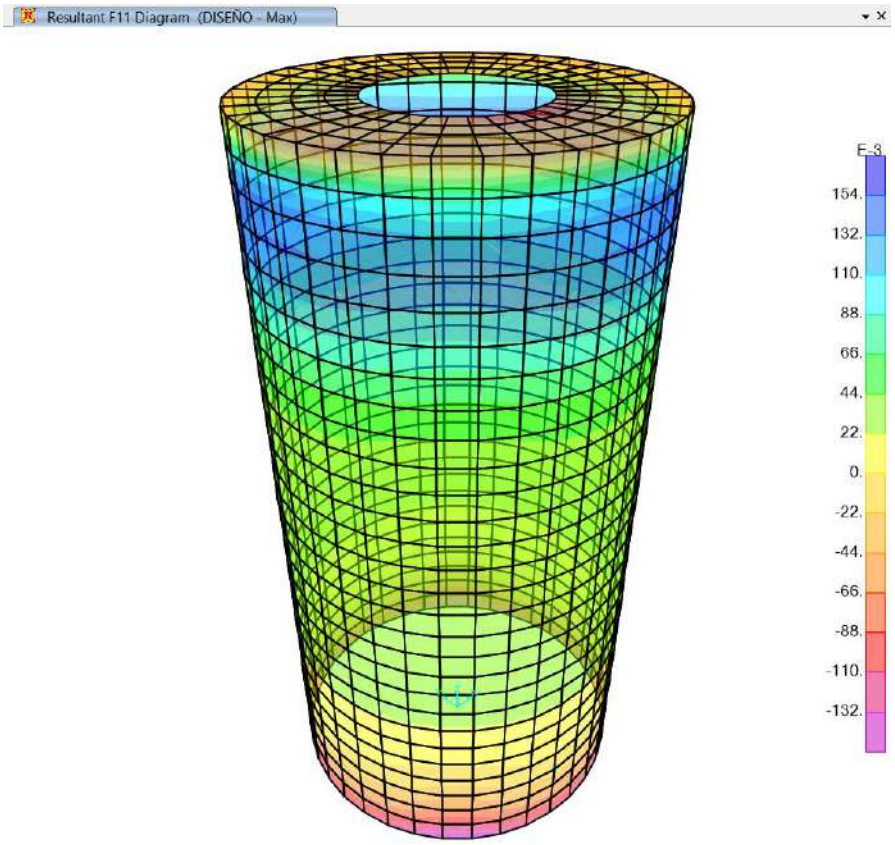
ø = 0.75 (Estructura Hidráulica)

Vu / ø = 2.49 Tn

Vc > Vu / ø ---> CONFORME

CALCULO DE ACERO CIRCULAR PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el programa de computo SAP2000:



Tracción Máxima = 0.16 Tn (Carga Servicio)

Coeficiente de durabilidad para tracción= 1.65 Tracción Diseño = 0.27 Tn

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

fs= 1050 Kg/cm^2 (Para Tracción)

Área del Acero = 0.25 cm^2 En una capa: 0.25 cm^2

Verificación de As min:

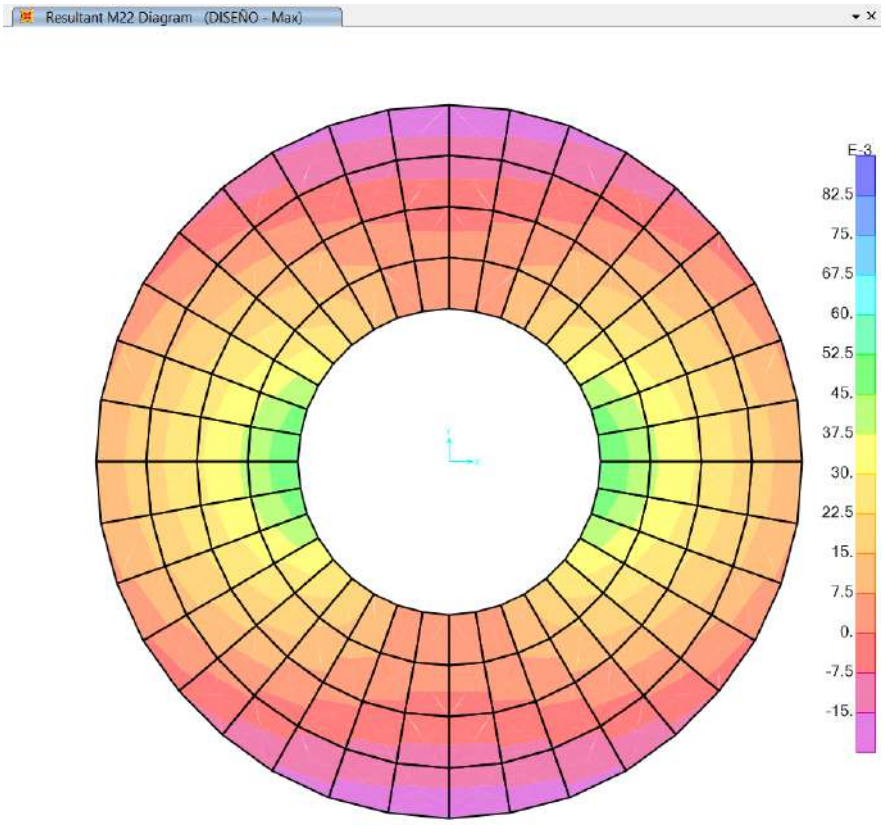
As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.32
Varilla ø 1/2"	1	@	0.57
Varilla ø 5/8"	1	@	0.89
Varilla ø 3/4"	1	@	1.26

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.20 (UNA SOLA MALLA)

CALCULO DE ACERO TAPA e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.05 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.07 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.050 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.15 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 20 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.14 cm^2 , a = 0.03 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.70 cm^2 As = As min As = 2.70 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.263
Varilla ø 1/2"	1	@	0.478
Varilla ø 5/8"	1	@	0.741
Varilla ø 3/4"	1	@	1.052

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.25 (CENTRAL PARED)

CALCULO DE ACERO FONDO e=0.20

Cálculo del Peso de la Estructura:

Por Peso del Agua:	3.17 Tn	Por Peso del Techo y Paredes:	7.84 Tn
Por Peso S/C:	1.01 Tn	Por Peso del Fondo:	0.97 Tn
Peso Total:	12.98 Tn	Capacidad Portante del Terreno:	1.00 Kg/cm^2
Area de Contacto:	2.54 m^2	Presión sobre el Terreno:	0.51 Kg/cm^2 CONFORME!

Momento Diseño Máximo = 0.30 Tn - m (Por continuidad, momento pared M22)
0.5

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.40 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.05 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.15 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 20 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.82 cm^2 , a = 0.19 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.70 cm^2 As = As min As = 2.70 cm^2

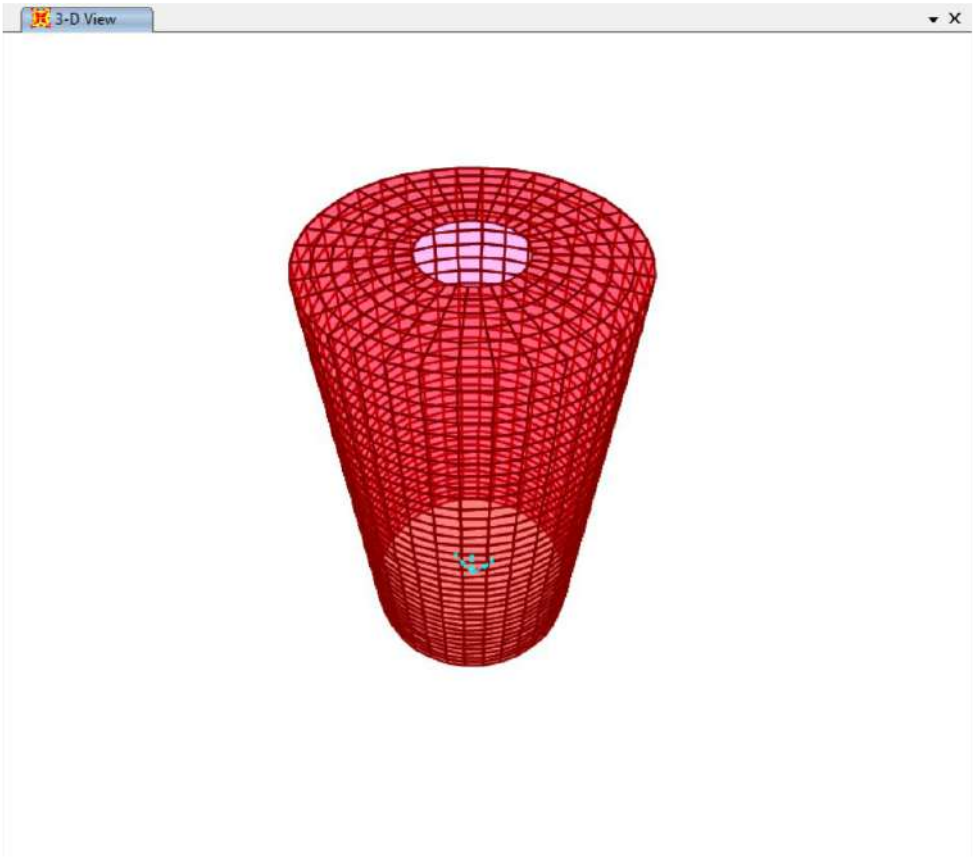
Varilla ø 3/8"	1	@	0.263
Varilla ø 1/2"	1	@	0.478
Varilla ø 5/8"	1	@	0.741
Varilla ø 3/4"	1	@	1.052

Usar Varilla ø 3/8" @ 0.25 (A DOBLE MALLA)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO III

CRITERIOS DE DISEÑO

MODELO ESTRUCTURAL



METODO DE DISEÑO

El Método utilizado es el diseño a la rotura o por resistencia última, adicionalmente se efectuará el control de rajaduras para los muros, tal como lo considera el código del ACI para el diseño de estructuras retenedoras de líquidos por este método.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las elementos estructurales tienen el siguiente predimensionamiento, que de acuerdo al cálculo estructural y diseño respectivo son pasibles de modificación:

Espesor de Pared:	0.20 m	Altura:	>2.01 y <= 3.30 m
Techo:	0.20 m	Radio	0.75 m
Fondo:	0.20 m		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON TIPO III

CARGAS

Datos del Terreno del EMS: (Verificar en campo sí las condiciones del suelo son las mismas)

Peso específico del terreno: 1.90 Tn/m^3

Angulo de Fricción (ø): 0.00 º Fuente: Estudio de Mecanica de Suelos

Carga admisible: 0.62 Kg/cm^2

Coeficiente activo (Ca): $tg^2(45º-ø/2)$ = 1.0000

$Ca\gamma$ = 1.90 Tn/m^3

Peso específico del agua: 1.00 Tn/m^3

Sobre Carga: 0.50 Tn/m^2

Peso del Concreto: 2.40 Tn/m^3

DISEÑO SISMORRESISTENTE

La concepción estructural se realizará de acuerdo a los criterios indicados en la Norma E.030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE.

El análisis se realizará por el método dinámico, utilizando un espectro inelástico de pseudo aceleraciones.

COMBINACIONES DE CARGA

CM = Peso Propio CL = Peso Agua, Presión de Agua, Presión de Suelo, S/C

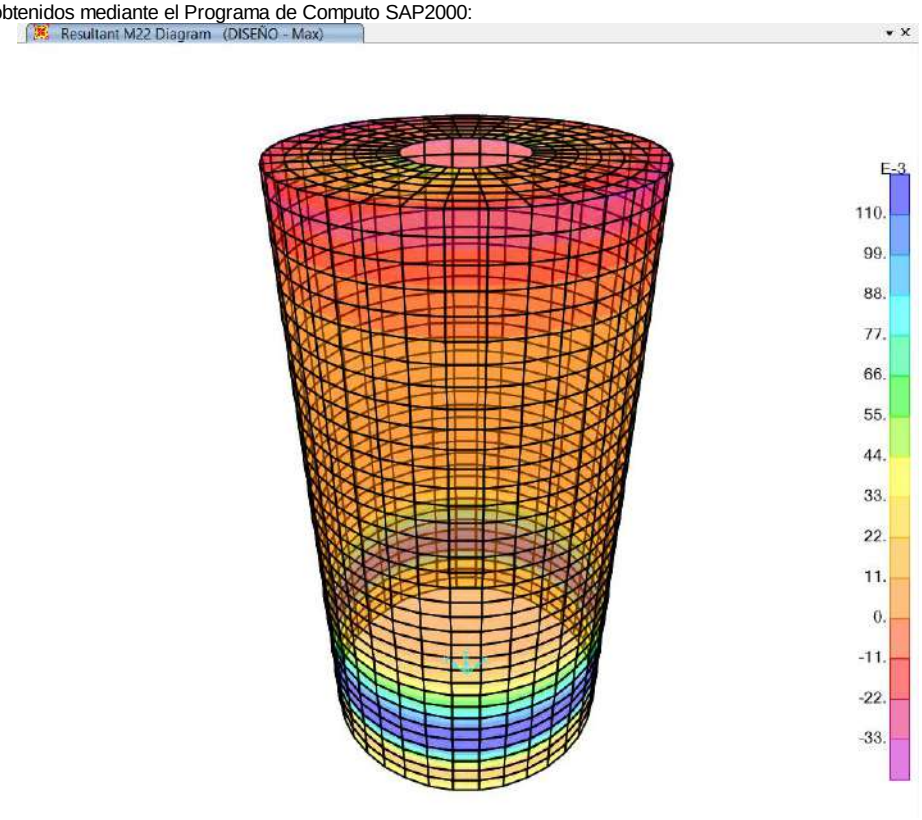
COMB1 = 1.4 CM + 1.7 CL COMB2 = 1.25 (CM + CL) + S

COMB3 = 1.25 (CM + CL) - S COMB4 = 0.9 CM + S COMBO5 = 0.9 CM - S

DISEÑO = ENVOL (COMB1, COMB2, COMB3, COMB4, COMB5)

CALCULO DE ACERO VERTICAL PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.12 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.16 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.39 cm^2 , a = 0.09 cm

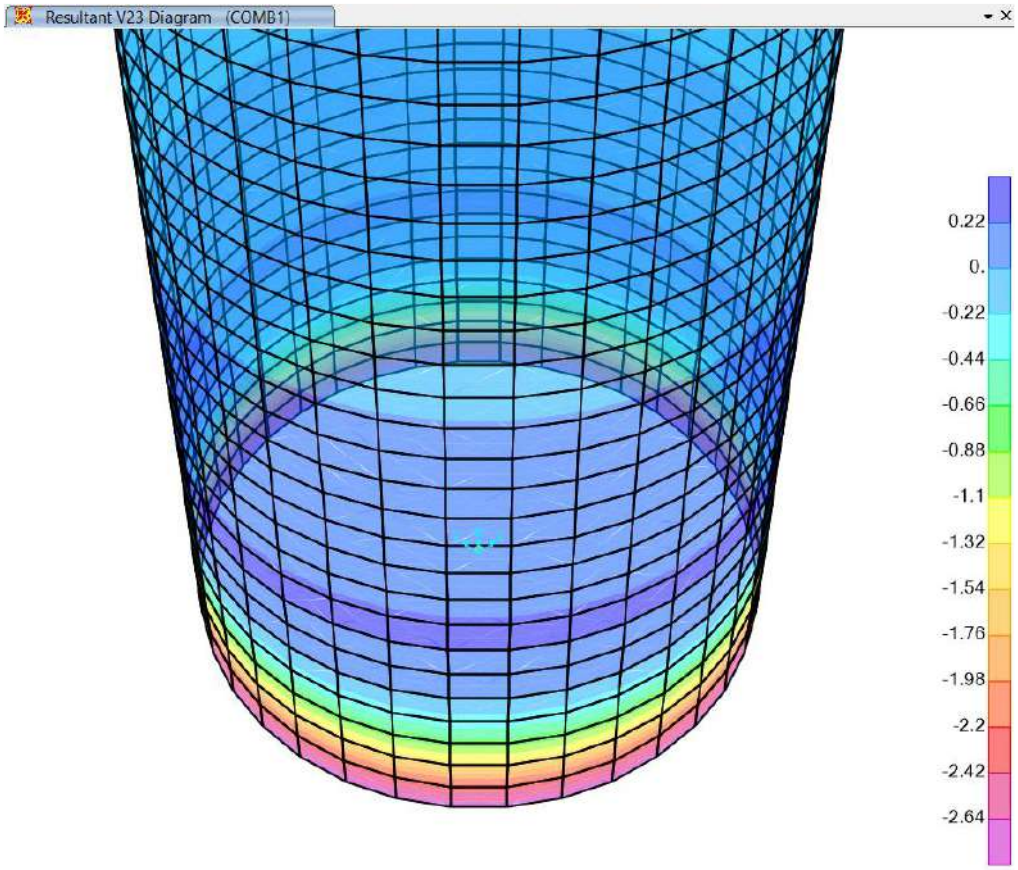
Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.316
Varilla ø 1/2"	1	@	0.573
Varilla ø 5/8"	1	@	0.889
Varilla ø 3/4"	1	@	1.262

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.20 (UNA SOLA MALLA)

VERIFICACIÓN POR CORTANTE



Cortante DISEÑO = 2.77 Tn

Cortante que aporta el Concreto (Vc) = 9.60 Tn

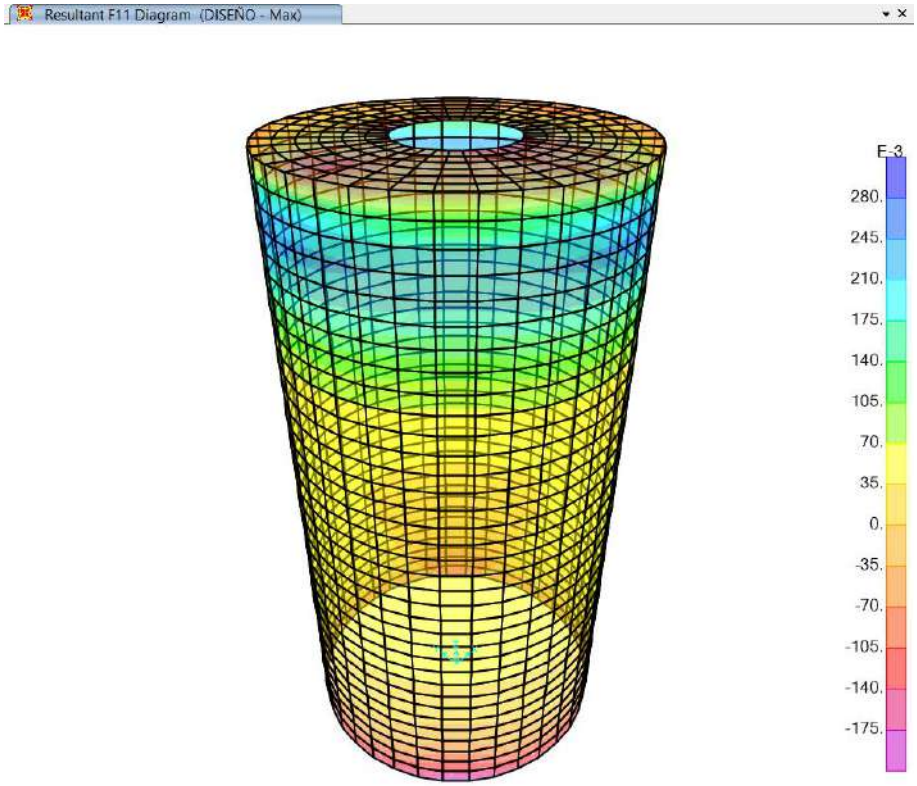
ø = 0.75 (Estructura Hidráulica)

Vu / ø = 3.69 Tn

Vc > Vu / ø ---> CONFORME

CALCULO DE ACERO CIRCULAR PARED e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Tracción Máxima = 0.26 Tn (Carga Servicio)

Coeficiente de durabilidad para tracción= 1.65 Tracción Diseño = 0.43 Tn

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.08 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.13 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 17 cm, 21 cm, (El menor)

fs= 1050 Kg/cm^2 (Para Tracción)

Área del Acero = 0.41 cm^2 En una capa: 0.41 cm^2

Verificación de As min:

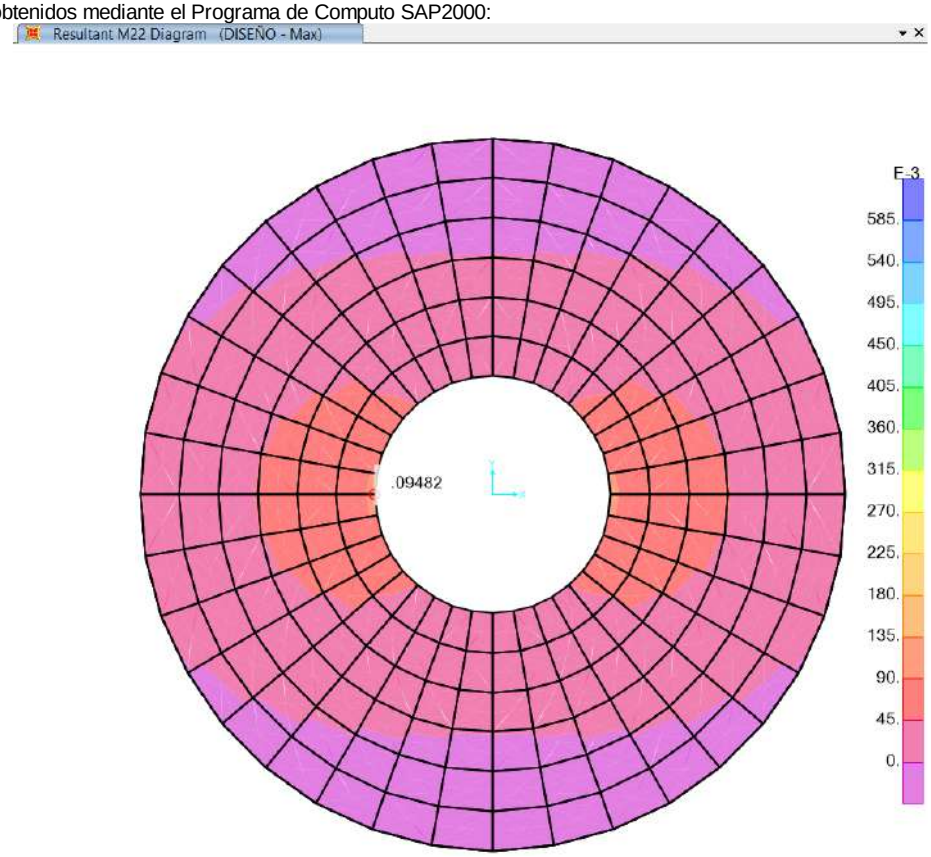
As min = 0.0018 x ancho x d = 2.25 cm^2 As = As min As = 2.25 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.32
Varilla ø 1/2"	1	@	0.57
Varilla ø 5/8"	1	@	0.89
Varilla ø 3/4"	1	@	1.26

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.20 (UNA SOLA MALLA)

CALCULO DE ACERO TAPA e=.20

Valores obtenidos mediante el Programa de Computo SAP2000:



Momento DISEÑO = 0.10 Tn - m

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.12 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.050 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.15 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 20 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.26 cm^2 , a = 0.06 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.70 cm^2 As = As min As = 2.70 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.263
Varilla ø 1/2"	1	@	0.478
Varilla ø 5/8"	1	@	0.741
Varilla ø 3/4"	1	@	1.052

Usar Varilla ø 1/2" @ 0.25 (CENTRAL PARED)

CALCULO DE ACERO FONDO e=0.20

Cálculo del Peso de la Estructura:

Por Peso del Agua:	3.96 Tn	Por Peso del Techo y Paredes:	9.53 Tn
Por Peso S/C:	1.00 Tn	Por Peso del Fondo:	0.97 Tn
Peso Total:	15.45 Tn	Capacidad Portante del Terreno:	0.62 Kg/cm^2
Area de Contacto:	2.54 m^2	Presión sobre el Terreno:	0.61 Kg/cm^2 CONFORME!

Momento Diseño Máximo = 0.12 Tn - m (Por continuidad, momento pared M22)

Coeficiente de durabilidad para flexión= 1.3 Mu = 0.16 Tn - m

f'c = 210 Kg/cm^2 espesor = 0.20 m Recubrimiento = 0.05 m

fy = 4200 Kg/cm^2 d = 0.15 m b = 1.00 m

w = 0.025 cm (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

Smáx= (107046 / fs - 2 x Cc) x w / 0.041, Smáx = 30.5 x (2817 / fs) x w / 0.041 (El menor)

S máx = 20 cm, 21 cm, (El menor)

As = Mu / ((ø x fy x (d - a/2)) , a = As x fy / (.85 x f'c x b) , ø = 0.769 (Estructura Hidráulica)

As = 0.33 cm^2 , a = 0.08 cm

Verificación de As min:

As min = 0.0018 x ancho x d = 2.70 cm^2 As = As min As = 2.70 cm^2

Varilla ø 3/8"	1	@	0.263
Varilla ø 1/2"	1	@	0.478
Varilla ø 5/8"	1	@	0.741
Varilla ø 3/4"	1	@	1.052

Usar Varilla ø 3/8" @ 0.25 (A DOBLE MALLA)

CAPÍTULO 4: PLANTILLA DE METRADOS

Los metrados del proyecto corresponden a los obtenidos según a los estudios de ingeniería; se adjunta el sustento de metrados del proyecto, los cuales están desarrollados en

función de los planos de diseño, los cuales son:

➢ Resumen METRADOS-AGUA POTABLE

➢ Resumen METRADOS-ALCANTARILLADO SANITARIO

➢ Resumen METRADOS-SISTEMA PLUVIAL

*** El cálculo del Presupuesto de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 5: PRESUPUESTO DE OBRA

5.1. Análisis de gastos generales

Los gastos generales en una obra son aquellos que no pueden incluirse dentro de las partidas específicas, pero son indispensables para su ejecución. Estos se calculan de forma analítica y se expresan como un porcentaje del costo directo. Se dividen en las siguientes categorías:

Personal: Incluye los salarios, prestaciones y otros costos relacionados con el personal administrativo y técnico que participa en la supervisión y gestión de la obra.

Bienes: Comprende materiales, herramientas, equipos menores y otros recursos físicos necesarios para la administración directa del proyecto.

Servicios: Abarca pagos por servicios como electricidad, agua, telefonía, internet, arrendamientos, transporte y cualquier servicio que facilite el desarrollo del proyecto.

Otros: Refiere a gastos diversos como permisos, licencias, seguros, imprevistos y otros costos que no encajan en las categorías anteriores, pero son esenciales para el funcionamiento general.

Tabla 104

Resumen de Desagregado de Gastos Generales

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. GRALES
2.6.2.3.5.3	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	400,410.15
2.6.2.3.5.4	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	30,499.34
2.6.2.3.5.5	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	35,540.00
2.6.3.2.9.99	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
	TOTAL, GASTOS GENERALES	**466,449.49**

Fuente: Elaboración propia.

*** El cálculo del Presupuesto de Obra se encuentra detallado en los anexos.

5.2. Presupuesto de obra

El presupuesto es el resultado total de los costos de las actividades más los gastos generales, las utilidades y los impuestos.

Tabla 105

Resumen de Presupuesto de Obra

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"					2518050.2
1.1	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE					884792.82
1.2	ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS					1031320.23
1.3	ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION PLUVIAL					512879.75
1.4	EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL					89057.4
				COSTOS DIRECTO		2518050.2
				GASTOS GENERALES	18.52423%	466449.49
				GASTOS DE INSPECCION	5.84913%	147284
				ELAB. EXPEDIENTE TECNICO	4.31349%	108615.92
				LIQUIDACION DE OBRA	2.19018%	55149.72
				PRESUPUESTO TOTAL		3295549.33

Fuente: Elaboración propia.

*** El cálculo del Presupuesto de Obra se encuentra detallado en los anexos.

5.3. Presupuesto analítico

El presupuesto analítico de obra incluye todas las especificaciones detalladas de todos los servicios específicos de personal, de material permanente y eventual, este se hace en base a la disponibilidad presupuestaria que haga referencia al total de presupuesto, cumpliendo los objetivos de cada uno de los temas presupuestados.

Tabla 106

Presupuesto Analítico del Costo Directo

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C. DIRECTO
2.6.2.3.5.3	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	1,001,401.83
2.6.2.3.5.4	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	1,223,635.96
2.6.2.3.5.5	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	159,413.34
2.6.3.2.9.99	MAQUINAS Y EQUIPOS	133,599.05
	TOTAL, COSTO DIRECTO	**2,518,050.20**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 107

Presupuesto Analítico de Gastos Generales.

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. GRALES
2.6.2.3.5.3	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	400,410.15
2.6.2.3.5.4	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	30,499.34
2.6.2.3.5.5	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	35,540.00
2.6.3.2.9.99	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
	TOTAL, GASTOS GENERALES	**466,449.49**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 108

Presupuesto Analítico de Supervisión

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. SUP
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	144,465.00
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,699.00
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	120.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
	TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN	**147,284.00**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 109

Presupuesto Analítico de Expediente técnico

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	99,439.20
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,376.73
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	6,800.00
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
	TOTAL, GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO	**108,615.92**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 110

Presupuesto Analítico de Liquidación

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	48,803.22
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,106.50
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	4,240.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
	TOTAL, GASTOS DE LIQUIDACIÓN	**55,149.72**

Fuente: Elaboración propia.

*** El cálculo del Presupuesto analítico de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Los Análisis de Costos Unitarios determinan a detalle el precio por unidad de cada actividad que está contenida en el presupuesto, como la cantidad de materiales, los equipos y el personal (mano de obra) requeridos para llevar a cabo la construcción del proyecto.

➢ **Mano de Obra.**

Los costos de la mano de obra que intervendrán en la ejecución de cada una de las partidas se han considerado de acuerdo a la escala remunerativa de la Municipalidad Distrital de Santa Ana por tratarse de una obra por administración directa.

Tabla 111
Costo Hora - Hombre

DESCRIPCIÓN	UND	P.U.
CAPACITADOR	dia	635.59
FACILITADOR	dia	64.49
PEON DE CONSTRUCCION	hh	12.50
OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	15.17
OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	13.53
TOPOGRAFO	hh	12.14
ENCARGADO DE SEGURIDAD CON NIVEL TECNICO ESPECIALISTA EN LA MATERIA	hh	24.68

Fuente: Escala remunerativa Municipalidad de Santa Ana - enero 2024

Tabla 112
Remuneración del personal técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	P.U.
RESIDENTE DE OBRAS 1	mes	7,000.00
ASISTENTE TÉCNICO	mes	3,000.00
PREVENCIONISTA	mes	4,000.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	mes	3,000.00

ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	mes	2,000.00
ALMACENERO	mes	1,800.00
AUXILIAR	mes	1,300.00
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	mes	1,500.00

Fuente: Escala remunerativa Municipalidad de Santa Ana - enero 2024

➢ **Materiales.**

Los costos unitarios de los materiales que serán utilizados en cada una de las partidas han sido determinados teniendo en cuenta, que estas deberán ser abastecidos por tiendas o proveedores localizados dentro de la región, cuya adquisición tiene la condición de Puesto en Almacén de Obra, luego puestos a disposición de la obra.

➢ **Maquinarias, Equipos y Herramientas**

Son las maquinarias, vehículos, implementos auxiliares y herramientas que se empleara durante el proceso constructivo de la obra.

*** El cálculo del Presupuesto de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 7: RELACIÓN DE INSUMOS

La relación de Insumo y Equipo contiene la cantidad, precio unitario y precio total de todos los recursos necesario parala ejecución del proyecto como: mano de obra, materiales, equipos y subcontratos.

Tabla 113

Resumen de Costo de Insumo y Equipo

RESUMEN LISTA DE INSUMOS DEL PROYECTO

PROYECTO	:	INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO
PROPIETARIO	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION
UBICACION	:	DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI
FECHA PROYECTO	:	10/11/2024

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**1001401.84**
	MATERIALES				**1223635.96**
	EQUIPO				**133599.05**
	SUB-CONTRATOS				**159413.34**

Fuente: Elaboración Propia.

*** La relación completa de Insumos y Equipo de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 8: COTIZACIONES DE MATERIALES

En este capítulo se presentan las cotizaciones de los materiales requeridos para la ejecución del proyecto. Estas cotizaciones se han obtenido de proveedores locales con el objetivo de garantizar precios actualizados y competitivos, acorde a las condiciones del mercado. La correcta elección de los materiales es esencial para cumplir con los estándares de calidad establecidos en el diseño del proyecto.

Objetivo de las cotizaciones

El propósito de las cotizaciones es determinar los costos precisos de los materiales e insumos necesarios para la obra, lo cual permitirá la elaboración de un presupuesto detallado y fundamentado. Además, las cotizaciones incluyen equipos que serán utilizados durante las diferentes etapas de construcción.

Metodología

1. **Identificación de materiales e insumos**: Se listaron todos los materiales requeridos para el desarrollo del proyecto, considerando las especificaciones técnicas y normativas aplicables.
2. **Selección de proveedores**: Se contactó a proveedores reconocidos en la región, asegurando confiabilidad y cumplimiento en tiempos de entrega.
3. **Comparación de precios**: Se analizaron las cotizaciones recibidas para seleccionar las opciones más convenientes en términos de costo, calidad y disponibilidad.

Relación de insumos y equipo

En este capítulo se incluye un resumen general de los principales materiales, equipos e insumos cotizados. ***La relación completa de Insumos y Equipo de Obra se encuentra detallado en los anexos***, donde se especifican las cantidades, precios unitarios, proveedores y otras características relevantes.

CAPÍTULO 9: FORMULA POLINÓMICA

La Fórmula Polinómica es una representación matemática utilizada en un Presupuesto para calcular los costos. Esta fórmula consiste en la suma de los monomios, cada uno de los cuales representa la contribución o impacto de los recursos principales, como mano de obra, materiales, equipos y gastos generales, en el total del presupuesto. En otras palabras, la Fórmula

Polinómica permite calcular de manera estructurada y detallada los costos asociados a diferentes aspectos del proyecto o trabajo que se esté presupuestando.

$$K = \underbrace{a\frac{Jr}{Jo}}_{\text{Monomio de Mano de Obra}} + b\frac{Mr}{Mo} + c\frac{Er}{Eo} + d\frac{Vr}{Vo} + e\frac{GUr}{GUo}$$

Donde:

- ✓ K: Representa el coeficiente de reajuste del valor del certificado y se expresa con aproximación al milésimo.
- ✓ a, b, c, d y e: Son números decimales redondeados al milésimo que indican los coeficientes de incidencia.
- ✓ Jo, Mo, Eo, Vo, Guo: Son los índices de precios que se utilizan en la fecha del presupuesto base y permanecen invariables durante la ejecución de la obra.
- ✓ Jr, Mr, Er, Vr, Gur: Son los índices de precios correspondientes a los mismos elementos, pero a la fecha del reajuste que se llevará a cabo.

• Normas para la elaboración formulas polinómicas

Las Normas para la formación de cada Monomio se encuentran en los artículos 2 al 4 del Decreto Supremo Nº 011-79-VC, que se citan textualmente como sigue:

Artículo 2do:
Las Formulas Polinómicas de Reajuste automático de los precios referidos por el artículo 2do. Del Decreto Ley adoptaran la siguiente forma general básica.

Artículo 3ro:
El número total de monomios que componen la fórmula polinómica no exceda de ocho(8) y que el coeficiente de incidencia de cada monomio sea inferior a cinco centésimos(0.05).

Artículo 4to:
Cada obra podrá tener has máximo de cuatro (4) formulas polinómicas. En caso que en un contrato existan obras diversas naturaleza, solo podrá emplearse hasta ocho (8) formulas polinómicas.

Artículo 5to:
Los índices de precios serán fijados por el consejo de reajuste de los precios de la construcción CREPCO (INEI).

➢ Fórmula Polinómica del Proyecto

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

ETAPA 1.0 : "IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI

FECHA PROYECTO : 10/11/2024

$$K1= 0.14\frac{CYr}{CYo} + 0.191\frac{DOr}{DOo} + 0.134\frac{INr}{INo} + 0.398\frac{MYr}{MYo} + 0.138\frac{TUr}{TUo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
21 Cemento Portland Tipo I	**CY**	**0.14**	**100**
21 Cemento Portland Tipo I		0.08	57.31
20 Cemento Asfáltico		0.051	36.68
20 Cemento Asfáltico		0.03	58.59
38 Hormigón		0.021	41.41
38 Hormigón		0	0.94
40 Loseta		0.021	99.06
17 Bloque y Ladrillo		0.008	6.01
17 Bloque y Ladrillo		0.008	95.24
62 Poste de Concreto		0	4.76
30 Dólar	**DO**	**0.191**	**100**
30 Dólar		0.157	82.24
71 Tubería de Fierro Fundido		0.033	17.13
71 Tubería de Fierro Fundido		0.002	6.12
70 Tubería de Concreto Reforzado		0.001	2.13
70 Tubería de Concreto Reforzado		0	42.86
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0	57.14
78 Válvula de Fierro Fundido Nacional		0.002	6.12
50 Marco y Tapa de Fierro Fundido		0.028	85.63
11 Artefacto de Alumbrado Exterior		0.001	0.63
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)	**IN**	**0.134**	**100**
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.048	35.88
37 Herramienta Manual		0.086	64.12

37 Herramienta Manual		0.013	15.19
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.027	31.54
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.046	53.27
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.007	15.35
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.026	57.02
53 Petróleo Diesel		0.013	27.63
53 Petróleo Diesel		0.008	63.49
54 Pintura Látex		0	1.59
34 Gasolina		0.004	34.92
34 Gasolina		0.004	93.18
46 Malla de Acero		0	6.82
46 Malla de Acero		0	100
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MY**	**0.398**	**100**
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.398	100
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado	**TU**	**0.138**	**100**
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado		0.071	51.45
72 Tubería de PVC para Agua		0.067	48.55
TOTAL		**1**	

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

CY: Cemento Portland Tipo I

DO: Dólar

IN: Índice General De Precios Al Consumidor.

MY: Mano De Obra

TU: Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado

CAPÍTULO 10: CRONOGRAMAS DE OBRA

10.1. Cronogramas de ejecución de obra

El Diagrama de Gantt es una herramienta de gestión de proyectos que permite representar gráficamente las tareas o actividades de un proyecto en una línea de tiempo. Fue desarrollado por Henry Gantt a principios del siglo XX y es ampliamente utilizado en la planificación y programación de obras debido a su simplicidad y efectividad para visualizar la duración y secuencia de las actividades.

Características principales

1. Visualización clara del cronograma: Cada tarea se representa como una barra horizontal en el diagrama, donde la longitud de la barra corresponde a la duración de la tarea.
2. Secuencia de actividades: El diagrama muestra cómo las actividades se solapan o dependen unas de otras.
3. Control de progreso: Durante la ejecución del proyecto, se puede actualizar el diagrama para reflejar el avance real de las actividades frente a lo planificado.

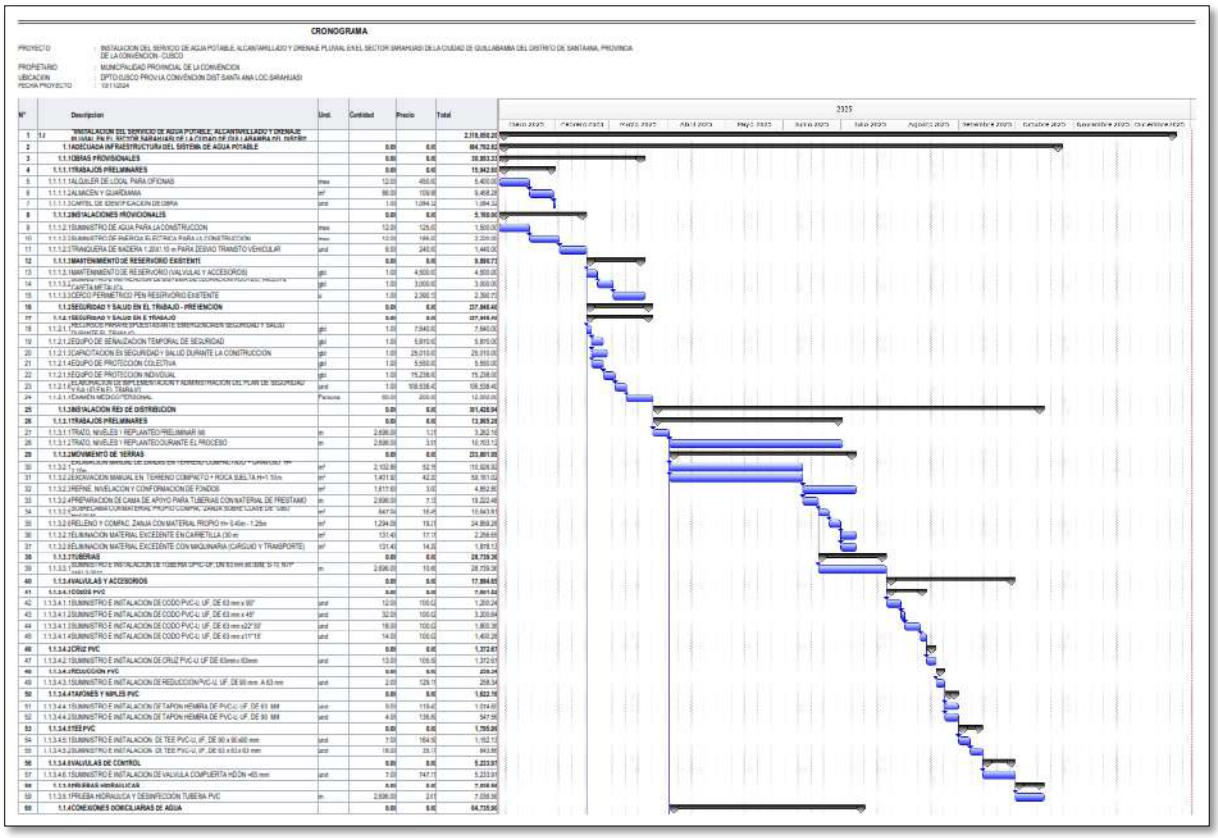
Elementos del diagrama

1. Actividades: Representadas en el eje vertical (columna izquierda). Cada fila corresponde a una tarea específica del proyecto.
2. Duración: Representada por la longitud de las barras horizontales en el eje de tiempo.
3. Dependencias: Se pueden indicar mediante líneas o flechas que conectan las barras de las tareas relacionadas.
4. **Tiempos importantes**:
    - Inicio Temprano y Fin Temprano: Representan las fechas más cercanas en las que puede comenzar o terminar una actividad sin retrasar el proyecto.
    - Inicio Tardío y Fin Tardío: Indican las fechas más lejanas en las que puede comenzar o terminar una actividad sin afectar la finalización del proyecto.

- Holgura: Es el tiempo adicional que puede tener una actividad sin afectar el cronograma general.

Tabla 114

Representación gráfica Diagrama Gantt



Fuente: Elaboración Propia.

*** Los cronogramas de obra Gantt se encuentra detallado en los anexos.

10.2. Calendario de adquisición de materiales

El cronograma de adquisición de materiales será utilizado para la planificación y programación de la compra de materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Este cronograma permite controlar los costos de materiales y garantizar que estos estén disponibles en el momento en que se necesitan para la construcción, según la programación física del proyecto.

Tabla 115

Resumen de calendario de adquisición de materiales

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6	
				Del 2/01/2025 Al 1/02/2025		Del 2/02/2025 Al 1/03/2025		Del 2/03/2025 Al 1/04/2025		Del 2/04/2025 Al 1/05/2025		Del 2/05/2025 Al 1/06/2025		Del 2/06/2025 Al 1/07/2025	
				Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/
Total SUB-CONTRATOS					9662.59		30303.49		45225.9		1185.9		1185.9		1185.9
Total General					26422.19		129650.78		16837 2.15		113326.47		123587.27		204928.43

Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12		Total	Total
Del 2/07/2025 Al 1/08/2025		Del 2/08/2025 Al 1/09/2025		Del 2/09/2025 Al 1/10/2025		Del 2/10/2025 Al 1/11/2025		Del 2/11/2025 Al 1/12/2025		Del 2/12/2025 Al 1/01/2026			
Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/
	3542.04		2100.29		30998.7		16043.2		10779.43		7200		159413.34
	310675.39		293605.58		374122.73		720373.92		44989.18		7996.09		2518050.18

Fuente: Elaboración Propia.

*** El calendario de adquisición de materiales se encuentra detallado en los anexos.

10.3. Calendario de avance de obra valorizado

El cronograma valorizado de avance de obra mensual es una herramienta utilizada para realizar el seguimiento y control del progreso del proyecto. Este cronograma muestra la programación de las actividades del proyecto en función de las fechas de inicio y finalización, y se actualiza mensualmente para reflejar el progreso real (costo-tiempo) del proyecto y así poder tomar medidas correctivas si es necesario para poder garantizar que el proyecto se complete a tiempo y dentro del presupuesto asignado.

Tabla 116

Resumen calendario valorizado

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/01/2025 Al 1/02/2025	Mes 2 Del 2/02/2025 Al 1/03/2025	Mes 3 Del 2/03/2025 Al 1/04/2025	Mes 4 Del 2/04/2025 Al 1/05/2025	Mes 5 Del 2/05/2025 Al 1/06/2025
"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"				**2518050.2**	**26422.2**	**129650.78**	**168372.15**	**113326.47**	**123587.27**
Costo directo:				2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27
Gastos Admin. Directa (0.00%)				0	-	-	-	-	-
Parcial				2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27
TOTAL				2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27
Porcentaje de avance por Mes					1.05%	5.15%	6.69%	4.50%	4.91%
Porcentaje de avance acumulado					1.05%	6.20%	12.89%	17.39%	22.30%

Mes 6 Del 2/06/2025 Al 1/07/2025	Mes 7 Del 2/07/2025 Al 1/08/2025	Mes 8 Del 2/08/2025 Al 1/09/2025	Mes 9 Del 2/09/2025 Al 1/10/2025	Mes 10 Del 2/10/2025 Al 1/11/2025	Mes 11 Del 2/11/2025 Al 1/12/2025	Mes 12 Del 2/12/2025 Al 1/01/2026
204928.46	**310675.38**	**293605.59**	**374122.73**	**720373.94**	**44989.18**	**7996.09**
204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
-	-	-	-	-	-	-
204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
8.14%	12.34%	11.66%	14.86%	28.61%	1.79%	0.32%
30.44%	42.78%	54.44%	69.30%	97.91%	99.70%	100.02%

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 11: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

11.1. Generalidades

Las especificaciones técnicas de obra son un conjunto detallado de requisitos y estándares que describen cómo se debe llevar a cabo la construcción del proyecto. Estas especificaciones se utilizarán para garantizar que el trabajo se realice de manera consistente y cumpla con los requisitos del cliente y las normas establecidas.

11.2. Especificaciones técnicas

11.2.1. Especificaciones técnicas generales

Las especificaciones Técnicas que complementan a las Normas Técnicas, dadas por el INDECOPI, y al Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones, deberán ser cumplidas por los

Constructores que ejecuten obras. Estas "Especificaciones Generales", han sido redactadas para su debido cumplimiento en todas sus obras.

Para el proyecto se contemplan los siguientes títulos, de los cuales se desarrollan en los anexos.

✓ Generalidades

✓ Calidad de Materiales y Equipos

✓ Estructuras y Servicios Existentes

✓ Protección de la Obra y Propiedad Ajena

✓ Seguridad y Limpieza de la Obra

✓ Métodos de Construcción

✓ Sanciones al Constructor

11.2.2. Especificaciones técnicas especificas

Las Especificaciones Técnicas Específicas detallaran las actividades técnico constructivas que se empleará en la ejecución del proyecto, y en algunos casos detallaran la utilización de métodos avanzados con tecnología de vanguardia.

En las especificaciones se detallarán las siguientes caracterices a detalle de cada partida del proyecto:

✓ Descripción de la partida

✓ Materiales

✓ Modo de ejecución de la partida

✓ Medición

✓ Base de pago

*** Las Especificaciones Técnicas de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 12: PLANOS

12.1. Planos generales del proyecto

Los planos generales de proyecto serán los dibujos técnicos que representarán la configuración general y la distribución de los elementos principales del proyecto.

*** Los planos generales de Obra se encuentra detallado en los anexos.

12.2. Planos definitivos a nivel de construcción

Los planos definidos a nivel de construcción del proyecto son más detallados y que se utilizan durante la fase de construcción para guiar la ejecución precisa de las obras. Estos planos contienen información detallada sobre la ubicación, dimensiones, materiales y especificaciones técnicas de los componentes del sistema de saneamiento.

I) Planos de Agua Potable

*** Los planos de agua potable de Obra se encuentra detallado en los anexos.

II) Planos de Alcantarillado Sanitario

*** Los planos de alcantarillado de Obra se encuentra detallado en los anexos.

III) Planos de Drenaje Pluvial

*** Los planos de drenaje pluvial de Obra se encuentra detallado en los anexos.

CAPÍTULO 13: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

Con la elaboración del proyecto **"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - CUSCO"**, se documentó y definió el alcance, la planificación y los recursos técnicos para la construcción del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial, con lo cual se podrá mejorar significativamente la calidad de vida de los habitantes del sector Sarahuasi y garantizar un uso sostenible del agua, además de contribuir al cuidado del medio ambiente.

1. **Sistema de Agua Potable**
    - La implementación del sistema de agua potable asegurará el acceso a un suministro constante y seguro de agua potable de calidad, cumpliendo con las normas técnicas del R.N.E., lo que contribuirá a satisfacer las necesidades básicas de los habitantes. Además, permitirá prevenir enfermedades relacionadas con el consumo de agua contaminada, mejorando de manera directa la salud pública del sector.
2. **Sistema de Alcantarillado Sanitario**
    - La construcción del sistema de alcantarillado sanitario mejorará considerablemente las condiciones de salubridad y calidad de vida de la población, proporcionando una solución segura y eficiente para la eliminación de aguas residuales. Esto evitará descargas incontroladas que podrían contaminar el entorno y protegerá el medio ambiente de manera sostenible.
    - El sistema también traerá beneficios económicos a largo plazo, al reducir los costos asociados con enfermedades derivadas del manejo inadecuado de aguas

residuales y fomentar el desarrollo urbano gracias a una infraestructura moderna y duradera.

3. **Sistema de Drenaje Pluvial**
    - El drenaje pluvial permitirá la evacuación adecuada de las aguas de lluvia, reduciendo significativamente el riesgo de inundaciones en el sector Sarahuasi. Esto contribuirá a proteger la infraestructura urbana y a minimizar daños que puedan afectar la seguridad de los habitantes.
    - La infraestructura de drenaje pluvial promoverá un manejo eficiente de las aguas de lluvia, contribuyendo al equilibrio hídrico de la zona y mejorando las condiciones ambientales en el área intervenida.

13.2. Recomendaciones

Educación y sensibilización

- Promover programas de educación y concientización sobre el uso eficiente y responsable del agua potable. Iniciativas como reparar fugas de manera oportuna, cerrar los grifos mientras no se usan, y adoptar prácticas de conservación, ayudarán a optimizar el suministro y a garantizar un uso sostenible de este recurso.

Cumplimiento de normativas

- Es fundamental asegurar que la operación y el mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial cumplan estrictamente con las regulaciones y normativas nacionales. Esto garantizará la sostenibilidad del proyecto y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

Mantenimiento periódico

- Establecer un plan de mantenimiento preventivo para la infraestructura construida, especialmente en el caso del sistema de drenaje pluvial, con el objetivo de evitar obstrucciones y garantizar su operatividad durante temporadas de lluvias intensas.

Monitoreo y evaluación

- Implementar un sistema de monitoreo continuo que permita evaluar el rendimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial, identificando a tiempo posibles problemas o deficiencias y aplicando las correcciones necesarias.

CAPÍTULO 14: ANEXOS

14.1. Panel Fotográfico



Ilustración 162
Evidencia de excavación de calicatas



Ilustración 163
Evidencia de excavación de calicatas

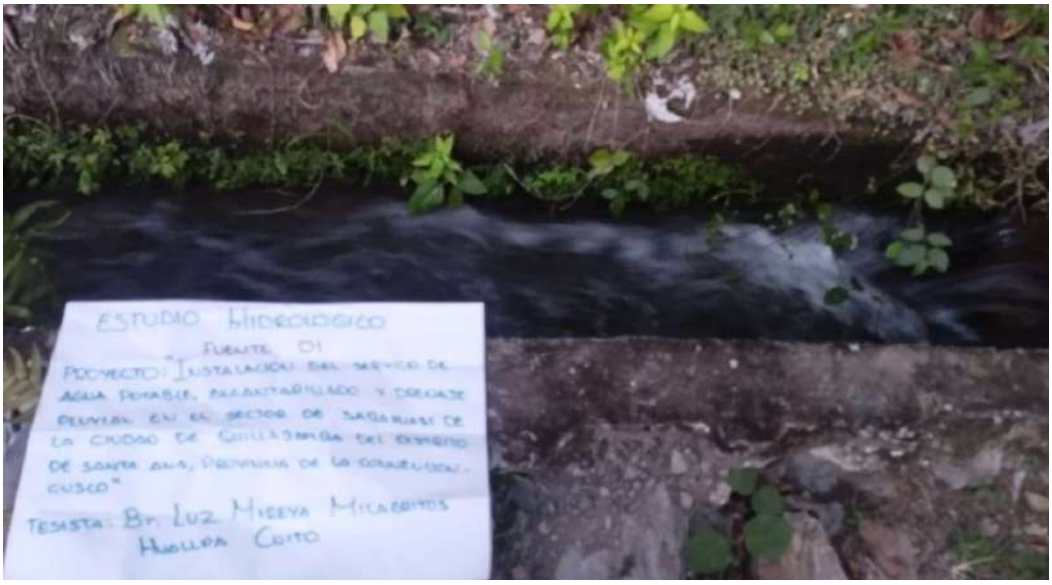


Ilustración 164
Evidencia de aforo en canal



Ilustración 165
Evidencia de aforo en canal

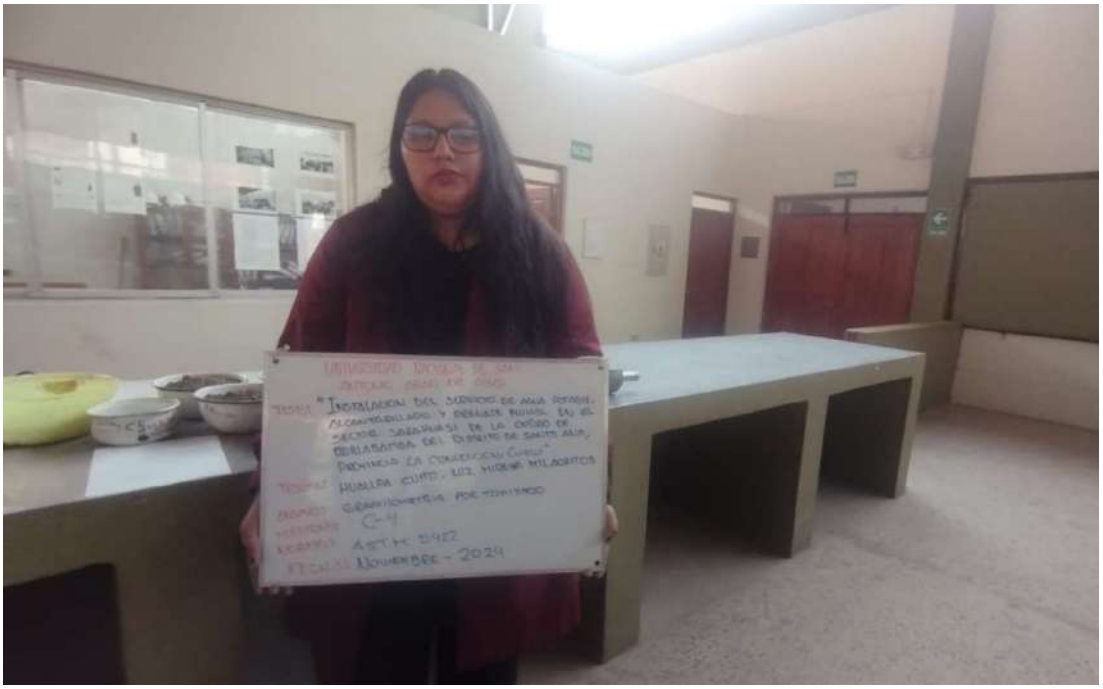


Ilustración 166
Evidencia de uso de laboratorio en la Facultad de ING Civil-UNSAAC



Ilustración 167
Evidencia de uso de laboratorio en la Facultad de ING Civil-UNSAAC

Ilustración 168
Evidencia del Levantamiento Topográfico





14.2. Manual de operación y mantenimiento

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PROYECTO:
" INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO "

INTRODUCCION

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.1 UBICACION.
- 1.2 ACCIONES A REALIZAR
  - 1.2.1 Antes de la Obra
    - A. Objetivos
    - B. Indicadores
    - C. Acciones de Sensibilización y Promoción
    - D. Acciones de Educación para la Higiene.
  - 1.2.2 Durante la Obra
    - A. Objetivos
    - B. Indicadores
    - C. Acciones de Sensibilización y Promoción
    - D. Acciones de Educación para la Higiene.
  - 1.2.3 Después de la Obra
    - 1.2.3.1 Objetivos
    - 1.2.3.2 Acciones de Sensibilización y Promoción
    - 1.2.3.3 Acciones de Educación para la higiene.

2. ORIENTACIONES TECNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES
- 2.1 ANTES DE LA OBRA
  - 2.1.1 Acciones de Sensibilización y Promoción
  - 2.1.3 Acciones de Educación para la Higiene.
- 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - 2.2.1 Acciones de Sensibilización y Promoción
  - 2.2.3 Acciones de Educación para la Higiene.
- 2.3 DESPUES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - 2.3.1 Acciones de Sensibilización y Promoción
  - 2.3.3 Acciones de Educación para la Higiene.

3. ORIENTACIONES ADMINISTRATIVAS

4. PRESUPUESTO
- 4.1 CONSOLIDADO DEL PRESUPUESTO
- 4.2 PRESUPUESTO ANALITICO

5. CRONOGRAMA DE LA EJECUCION DE LAS ACCIONES SOCIALES

6. ANEXOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 UBICACIÓN:

1.1.1 Departamento : CUSCO
1.1.2 Provincia : LA CONVENCION
1.1.3 Distrito : SANTA ANA
1.1.4 Comunidad/Anexo/Sector : SARAHUASI
1.1.5 N° de Familias : 139
1.1.6 Población participante usuaria : 440
1.1.7 Ejecutor de la Intervención Integral : MUNICIPLIDAD PROVINCIAL LA CONVENCION

1.2 ACCIONES A REALIZAR

1.2.1 ANTES DE LA OBRA

A. OBJETIVOS

1. Sensibilizar a la población para su activa participación en las acciones previstas en el desarrollo del Proyecto y en la solución de los problemas de saneamiento en su comunidad.
2. Concertar un plan conjunto de acción durante la intervención del Proyecto en la comunidad.

B. INDICADORES

1. % de familias que se constituyen en usuarios.
2. % de varones y mujeres participantes en talleres de capacitación.

C. ACCIONES DE PROMOCION

1. 1er. Taller de Promoción: "Identificación y Análisis de la situación del saneamiento básico en la comunidad.
2. Presentación del Proyecto.
3. 2° Taller de Promoción: "Importancia de la organización y participación comunitaria y liderazgo".
6. Convocatoria para la capacitación

D. ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

1. Elaboración del Plan conjunto de Educación para la higiene, concertado con usuarios, Establecimiento de Salud, Centro Educativo e Interlocutor.

1.2.2 DURANTE LA OBRA

A. OBJETIVOS

1. Garantizar la participación de los usuarios en la construcción de los servicios a nivel de comunidad y domiciliario.
2. Desarrollar capacidades a la población para la operación y mantenimiento de los servicios.
3. Sensibilizar, motivar y desarrollar capacidades en las familias usuarias, para la práctica de la higiene personal y ambiental, uso y mantenimiento de los servicios a nivel intradomiciliario, centro educativo y comunidad.

B. INDICADORES

1. Nº de faenas comunales realizadas en la construcción del sistema de agua.
2. % de participación de los usuarios varones y mujeres en las faenas comunales.
3. Nº de jornales familiares para la construcción de servicios a nivel domiciliario:
4. % de participación de varones y mujeres en talleres de promoción.
5. % de varones y mujeres participantes en talleres de capacitación.
6. Nº de Comités de Salud e Higiene en C.E. constituidos y funcionando.

C. ACCIONES DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION

1. Apoyo a la JASS en la organización, ejecución y control de las faenas para la construcción de la obra.
2. Ejecución de las Jornadas de Promoción sobre temas básicos:
   - I Taller : " Importancia del Agua para la vida y salud"
   - II Taller : "Importancia de la disposición adecuada de excretas "
   - III Taller : " Prevención de enfermedades ligadas al saneamiento y hábitos de higiene "
   - IV Taller : " Disposición de residuos sólidos y reciclaje de plásticos "
   - V Taller : "Buenas prácticas de higiene en el hogar"
3. Convocatoria y acompañamiento a las JASS para su participación en los talleres de capacitación.
4. Acompañamiento a la gestión de JASS.
5. Visitas a las familias para la verificación de construcción de los servicios a nivel domiciliario.
6. Apoyo a las JASS para la inauguración de la obra.

D. ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

1. EN LA COMUNIDAD

- Emisión de mensajes educativos a nivel masivo en la comunidad.
- Sensibilización a las familias para el inicio de las prácticas de higiene en el hogar, a través de las visitas domiciliarias.

2. EN EL CENTRO EDUCATIVO:

- Aplicación del Programa de Diversificación Curricular para la Educación Sanitaria y Ambiental de responsabilidad del Profesor del Centro Educativo.
- Organización y apoyo para la construcción del módulo sanitario en el Centro Educativo, trabajo a realizarse en coordinación con el promotor/a institucional, profesor y APAFA.
- Constitución y funcionamiento del comité de salud e higiene a nivel de Centro Educativo y en cada una de las aulas.

1.2.3 DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA

A. OBJETIVOS

1. Sensibilizar a las familias y población escolar para la práctica de la higiene personal y ambiental.
2. Acompañar a las familias y población escolar para el uso adecuado de los servicios e inicio de la práctica de los hábitos de higiene.
3. Reforzar contenidos sobre temas básicos de saneamiento a nivel de familias, población escolar y comunidad.
4. Acompañar al Consejo Directo de la JASS, reforzar sus capacidades para la gestión de los servicios y consolidar la capacitación a través de los intercambios y concursos.

B. INDICADORES

B1 A NIVEL DE FAMILIAS

1. % de familias con SID adecuado en relación al diagnóstico inicial.
2. % de familias que se lavan las manos:
   - Antes de comer.
   - Después de usar la letrina o baño.
   - Antes de preparar los alimentos.
3. % de familias que usan la letrina o baño.
4. % de familias que mantienen limpia su letrina o baño.
5. % de familias que usan microrrelleno sanitario.

B2 A NIVEL DE POBLACIÓN ESCOLAR

1. % de niños/as con buena higiene personal.
2. % de niños/as con manos limpias.
3. % de niños/as con uñas cortadas.
4. % de niños/as con ropa limpia.
5. % de niños/as que usan la letrina o baño.
6. % de niños/as que echan agua después de usar la letrina o baño.
7. Uso de microrrelleno sanitario.

D. ACCIONES DE CAPACITACION

1. VII Taller : Hábitos de Higiene y Seguimiento Intradomiciliario.
2. Intercambio de Experiencias de JASS entre Consejos Directivos de la JASS a nivel distrital.
3. Concurso de JASS entre Consejos Directivos de JASS.

E. ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

E1. EN LA COMUNIDAD

1. Organización y desarrollo de campañas de Salud e Higiene a nivel de Centro Educativo y Comunidad.
2. Organización y ejecución de Concurso "Comunidad y Escuela Saludable".

E2. EN EL CENTRO EDUCATIVO:

1. Desarrollo del Programa de Diversificación Curricular para la higiene personal y ambiental (responsabilidad del Profesor).

2. ORIENTACIONES TECNICAS

a. La Municipalidad asume la responsabilidad de la intervención integral en la comunidad; asimismo, dispone de los instrumentos que orienta la ejecución "Guía de Intervención Integral para el Saneamiento Ambiental Básico a Nivel Comunitario, Guía para la Supervisión Integral"

b. El/la responsable de Saneamiento de la Municipalidad brindará el apoyo técnico al equipo de campo, promotor/a, capacitador/a; participará en el seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones previstas en el Expediente Técnico Social.

c. El/la promotor/a institucional es responsable del desarrollo de las acciones de promoción y educación para la higiene a nivel de la comunidad, siendo el profesor responsable a nivel del Centro Educativo (Si lo hubiese).

d. Las acciones de capacitación a la JASS, son de responsabilidad del capacitador/a asignado por la Municipalidad, pudiendo ser el Ingeniero residente, personal del establecimiento de Salud, promotor/a institucional de acuerdo a la calificación personal para el desarrollo de estas acciones.

   El 1°, 2°, y 7° taller de capacitación a la JASS son asumidos por el promotor/a institucional.

e. Al inicio de cada mes se planificará con la comunidad la ejecución de las acciones sociales de promoción, educación para la higiene y capacitación a la JASS.

f. El desarrollo de las acciones sociales deben seguir un orden secuencial, estipulado en el expediente técnico social.

g. Los talleres de promoción se realizan en asamblea comunal y organizaciones de mujeres, a fin de garantizar su participación en las acciones del Proyecto. En el después el trabajo se desarrolla básicamente con las familias y el reforzamiento a nivel de asamblea comunal, grupo de familias y organización de mujeres.

h. Adicionalmente a este trabajo, el/la promotor/a realiza jornadas de sensibilización a otros grupos de la comunidad y con la población escolar, trabajo a ser coordinado con el Profesor/a.

i. El producto de los trabajos realizados, los compromisos de los participantes deben exhibirse en el JASS Wasi, constituye fuente de verificación del cumplimiento del trabajo.

j. El personal ejecutor de las acciones sociales, asume el rol de facilitador de los procesos, debiendo manejar y utilizar la metodología participativa.

k. El Promotor/a Institucional dispone de material que ofrece el Proyecto para su autocapacitación en Saneamiento Básico. Anexo N° 1. Asimismo, manejará los lineamientos generales para la ejecución de las acciones sociales presentadas en la "Guía de Intervención Integral en Saneamiento Ambiental Básico Rural en la comunidad"

l. Para el desarrollo de los talleres de capacitación a usuarios, familias y Consejo Directivo de la JASS, considerar los procedimientos metodológicos presentados en la "Guía de Intervención Integral.

2.1 ANTES DE LA OBRA

2.1.1 ACCIONES DE PROMOCIÓN

PROM. A.[1] N° 1 1er TALLER DE PROMOCIÓN: "IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS

- Este taller permite la autorreflexión en torno a los problemas de saneamiento básico de la comunidad, está orientado a sensibilizar a los usuarios/as para participar en la solución de los problemas y en las acciones del Proyecto.
- Para efectuar el análisis autorreflexivo, siempre utilizar la "pregunta como método".
- Puedes trabajar en asamblea comunal y en grupos de organización de mujeres.

SUGERENCIA PARA LA EJECUCIÓN

1. Para realizar esta actividad se conformará grupos de trabajo.
2. Identificar los problemas de saneamiento básico, y en forma horizontal analizar las causas que los producen, los efectos o consecuencias en la vida y la salud, alternativas de solución y quiénes deben participar en la solución.
3. Utilizar la siguiente matriz:

Problema	¿Por qué se producen? **Causas**	¿Qué efectos tienen en la vida y la salud? **Consecuencias**	¿Cómo solucionarlos? **Alternativas**	¿Quiénes participan en la solución? **Responsables**

Efectuar el análisis de los problemas de saneamiento a través de grupos, utilizando tarjetas donde los/as compañeros/as escriban o dibujen, de acuerdo al caso, ubicando en la respectiva matriz.

3. Una vez concluido el trabajo, socializar los resultados (cada grupo hace la presentación) una vez concluido el trabajo, incidiendo en aquellos aspectos de mayor importancia.
4. Colocar el producto del trabajo en un lugar visible o en el JASS Wasi de la comunidad.

[1] PROM. A.: Promoción Antes.

PROM. A. N° 2 PRESENTACION DEL PROYECTO

- Esta actividad se realiza en asamblea comunal.
- Tiene como propósito dar a conocer los objetivos del Proyecto, el nivel de servicio, las responsabilidades de cada uno de los actores participantes en él, incidiendo principalmente en los compromisos de la comunidad.
- El conocimiento del Proyecto permite a la población, contar con los elementos necesarios para poder libremente asumir sus compromisos y constituirse en usuarios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con la Directiva Comunal para la convocatoria y ejecución de la actividad.
2. Preparar el taller, para lo cual se dispone del Módulo I, Unidad II, para promotores/as institucionales.
3. Explicar en forma sencilla y clara el objetivo del Proyecto y la estrategia de la intervención integral: obra-acciones sociales, promoción, educación para el mejoramiento de la higiene, capacitación de la JASS para la administración, operación y mantenimiento de los servicios, puedes hacerlo mediante la exposición-diálogo.
4. Para desarrollar las ideas claves, se utilizará el Rotafolio Nº 1: "Presentación del Proyecto", el que se utilizará siguiendo la metodología para el uso del material educativo.
5. Motivar a los/as usuarios/as a plantear sus compromisos de participación en el Proyecto.
6. Evaluar el nivel de aprendizaje de los participantes.

PROM. A. N° 3 2° TALLER DE PROMOCIÓN: IMPORTANCIA DE LA ORGANIZACIÓN, PARTICIPACION COMUNITARIA Y LIDERAZGO.

- Este taller permite reflexionar con la población sobre los beneficios de una buena organización y la importancia de la activa participación de todos los integrantes en el desarrollo de la comunidad.
- Este taller es la base para la constitución de la JASS.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Preparar el taller, para lo cual dispones del Módulo I, Unidad IV.
2. Partir del planteamiento de la visión ¿Cómo queremos que sea nuestra comunidad al año 2006. Registrar en los papelotes los aportes de los compañeros/as.
3. Contrastar con la realidad hoy ¿Cómo es nuestra comunidad hoy?. Registrar los aportes en otro papelote.
4. Analizar por qué no hemos logrado lo que queremos en nuestra comunidad.
5. Desarrollar las ideas claves sobre la importancia de la organización y participación para el desarrollo de la comunidad.
6. Solicitar a cuatro voluntarios/as, quienes representarán en el sociodrama un tipo diferente de liderazgo en base a las características que se le explica, y señala por escrito.
7. Los participantes identificarán las características de cada tipo de líderes: líder participativo (1er caso), autocrático (2° caso) e indiferente o permisivo (3er caso), paternalista (4º caso).
8. Preguntar cuál es el mejor líder para lograr el desarrollo de la comunidad y del Proyecto. Definir las características del líder que conducirá la organización a lograr los objetivos.
9. Concluir la actividad con el compromiso de los participantes de elegir a los mejores líderes como integrantes del Consejo Directivo de la JASS.

PROM. A. N° 4 CONSTITUCION DE LA JASS Y PADRON DE USUARIOS

- Esta actividad, de preferencia, hacerla después del taller anterior.
- La JASS es la organización integrada por los usuarios, responsable de la ejecución del Proyecto en la comunidad, de la gestión de los servicios de saneamiento básico, y como tal, su Consejo Directivo debe estar integrado por los/as mejores comuneros/as dentro del Consejo Directivo.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Explicar qué es una JASS, sus funciones, composición y características de los integrantes del Consejo Directivo: Presidente, Secretario, Tesorero, Fiscal, Vocal y 2 Gasfiteros, 2 miembros de Salud e Higiene, uno de ellos es el/la Promotor/a de Salud; incidir en la importancia de elegir a los mejores compañeros/as para que integren el Consejo Directivo de la JASS.
2. Es importante reflexionar con los asistentes sobre la importancia de dar oportunidad de participación a las mujeres en el Consejo Directivo de la JASS.
3. La asamblea comunal es la responsable de elegir al Consejo Directivo de la JASS. El Presidente/a de la comunidad u otro compañero elegido, dirige el proceso de constitución de JASS.

   Se levanta el acta y firman los participantes en este proceso.
4. Una vez constituida la JASS, y elegido el Consejo Directivo, se procede al acto de juramentación, y con apoyo del promotor/a elaborara el padrón de usuarios, en base al formato que se presenta en el Anexo Promoción N° 5 de la Guía de Intervención Integral.
5. El Acta de Constitución y el Padrón de Usuarios debe registrarse en el Libro de Actas de la JASS; una copia debe ser entregada al Proyecto.

PROM. A. N° 5 CONVOCATORIA PARA LA CAPACITACION A JASS

- Concertar con los integrantes del Consejo Directivo de la JASS la fecha para la realización del primer taller, hacerles firmar el documento de convocatoria.
- Dar a conocer la importancia de la participación en el programa de capacitación.
- En este momento, se inicia la ejecución del programa de capacitación al Consejo Directivo de la JASS, donde conocerá en detalle las funciones específicas, base para la administración, operación y mantenimiento de los servicios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el capacitador/a del interlocutor la planificación de las fechas para el desarrollo de los talleres.
2. Participar en el desarrollo del taller, junto con el capacitador/a, debiendo apoyar en los aspectos técnico-metodológicos.

PROM. A. N° 6 PROMOCION DE BATEAS Y LETRINAS, CON SU RESPECTIVO PADRON

Esta actividad será realizada en asamblea comunal, si faltara algún usuario/a se le visitará en su domicilio.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Presentar los tipos de bateas domiciliarias, utilizando maquetas, ventajas de cada uno de ellos, compromiso de los usuarios para su construcción y el costo según el tipo de batea (Tipo I = sólo el pozo sin aleros, costo S/. 10.00. Tipo II = con dos aleros, costo S/. 30.00. Tipo III = con un alero y un pequeño muro de soporte, costo de S/. 35.00), el que debe ser cancelado antes de la ejecución de la batea a nivel domiciliario.
2. Es importante dar el plazo necesario y prudencial para que el usuario/a consulte con su familia, para la elección de batea de acuerdo a su disponibilidad económica.
3. Promocionar las letrinas sanitarias, utilizando la maqueta. Dar a conocer las especificaciones técnicas, el compromiso de los usuarios/as y plazos para la construcción de las letrinas sanitarias a nivel domiciliario.
4. Coordinar con el Ing. Residente y maestro de obra, para realizar el trazo para la ubicación de la letrina en la vivienda.
5. Registrar el compromiso de los usuarios en el padrón de bateas y letrinas correspondiente. Anexos de Promoción N° 16 y 17 de la Guía de Intervención Integral.

2.1.2 ACCIONES DE CAPACITACIÓN

CAP. A.[2] N° 1 1ER TALLER DE "ESTATUTOS Y REGLAMENTOS"

- Este taller será realizado primeramente con los miembros del Consejo Directivo de la JASS.
- Posteriormente se realizará el taller con los miembros del Consejo Directivo de la JASS y en asamblea de usuarios.
- El taller tiene como propósito establecer y aprobar las bases y normas para la organización y funcionamiento de la JASS

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Elaborar la matriz para el desarrollo del taller de capacitación en base a los lineamientos y metodologías. Revisar el Manual N° 1 Estatutos y Reglamentos.
2. Conformar grupos de trabajo para la revisión del documento y presentación de sugerencias y acuerdos para su aprobación.
3. Realizar la lectura y análisis de cada uno de los artículos del Estatuto y Reglamento.
4. Cada grupo de trabajo presenta su propuesta y se procede luego al debate de cada uno de los artículos, para su aprobación, de acuerdo a la realidad de la comunidad.
4. Registrar los Estatutos y Reglamentos aprobados en el Libro de Actas de la JASS.
5. Registrar la relación de los participantes, DNI y firma respectiva, y adjuntarse en el informe.

[2] CAP. A.: Capacitación Antes

2.1.3 ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

EDU.HIG. A. N° 1 ELABORACION DEL PLAN CONJUNTO DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

- Esta acción tiene como propósito definir las acciones educativas a ejecutar en forma conjunta, durante la intervención del Proyecto, a nivel de Consejo Directivo de la JASS, familia, comunidad y Centro Educativo.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. El plan de trabajo tiene una duración de un año, se sustenta básicamente en las acciones a cumplir en la comunidad, familia y Centro Educativo, con participación de los actores del Proyecto, pudiendo incorporarse otras acciones de educación para la higiene de interés del equipo y comunidad, en base a la realidad local.
2. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS, Centro Educativo, Establecimiento de Salud y Municipalidad para su elaboración.
3. Tomar como sugerencia para su elaboración, la estructura: conductas de riesgo, objetivos para contribuir a su reversión, indicadores, actividades conjuntas, cronograma, responsables del cumplimiento de cada una de las actividades, así como el seguimiento para su ejecución.

2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.2.1 ACCIONES DE PROMOCION

PROM. DU.[3] N° 1 APOYO A LA JASS EN LA ORGANIZACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE FAENAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. El Consejo Directivo de la JASS es responsable de liderar el proceso de intervención del Proyecto en la comunidad.
2. El propósito de esta actividad es apoyar al Consejo Directivo de la JASS para el cumplimiento de su rol y a su legitimación frente a la JASS.
3. El/la promotor/a apoya al Consejo Directivo de la JASS en la organización y desarrollo de faenas comunales para la construcción de los servicios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1° Coordinar al inicio de cada mes, con el Consejo Directivo de la JASS, maestro de obra el requerimiento de faenas a cumplir. Con el apoyo de la promotor/a, se efectúa el cronograma y distribución de faenantes por día y el miembro de la JASS responsable del control de su cumplimiento.

2° Apoyar a la JASS, el día de la faena, en el control del cumplimiento de las faenas, debiendo llevar el registro de la participación de los usuarios en este trabajo.

EJECUCION DE LOS TALLERES SOBRE TEMAS BASICOS

- Utilizar la metodología participativa, propuesta en la estrategia del Proyecto:
  - Planificar el taller a efectuar en la comunidad, elaborar la matriz de capacidades a desarrollar, utilizando la guía del facilitador promotor/a., incorporando técnicas participativas de motivación al inicio, en el proceso y al final del evento, de acuerdo sea el caso.
  - A partir de la experiencia de los participantes, generar procesos autorreflexivos que conduzcan a la toma de decisiones para el mejoramiento o cambio de hábitos de higiene personal y ambiental, y apropiación de los servicios.
  - Determinar los saberes previos de los participantes.
  - Desarrollo de ideas claves o nuevos aprendizajes.
  - Contrastar la realidad personal y comunitaria con los nuevos aprendizajes.
  - Reforzamiento con la práctica demostrativa.
  - Evaluar el aprendizaje en relación a los contenidos desarrollados.
  - Determinar el compromiso práctico en la familia y comunidad.

I TALLER "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y SALUD"

- Este es uno de los temas fundamentales en Saneamiento Ambiental Básico Rural.
- Su propósito es lograr que los usuarios/as reconozcan la importancia del agua, la valoren, como un bien económico y social, agotable, la cuiden y utilicen para la satisfacción de sus necesidades de alimentación e higiene, y como un medio para el mejoramiento de la higiene y cuidado de la salud.

[3] PROM. DU.: Promoción durante

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Planificar la actividad educativa; utilizando el Módulo 2. Unidad II, para la elaboración de la matriz.
2. Recoger los saberes previos de los usuarios/as. Es importante incidir en la importancia del tratamiento del agua para el consumo : hervido, uso de lejía, cloración del sistema, así como en la práctica demostrativa (almacenamiento del agua, cuidado del servicio domiciliario).
3. Desarrollar las ideas fuerzas y nuevos aprendizajes en base a los saberes previos. Puedes utilizar el Rotafolio N° 2 de promoción.
4. Práctica demostrativa.
5. Evaluar el aprendizaje de los participantes.
6. Motivar a los participantes a formular su compromiso en relación al cuidado y uso del agua.

II TALLER "IMPORTANCIA DE LA ADECUADA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS"

- Es otro de los temas de mucha importancia en el Saneamiento Ambiental Básico Rural.
- Su propósito es sensibilizar a los usuarios/as para tomar decisiones y construyan sus servicios de eliminación de excretas a nivel domiciliario, sepan como utilizarlos y mantenerlos limpios, como un medio de prevención de las enfermedades y protección del medio ambiente.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Planificar el taller; puedes utilizar el Módulo 2 Unidad N° III, para elaborar tu matriz.
2. Recoge los saberes previos de los usuarios/as y en base a ellos desarrolla las ideas claves o nuevos aprendizajes. Es importante incidir en la importancia de contar con servicios de letrinas o baños siendo necesario usarlos y cuidarlos y mantenerlos limpios a fin que cumplan con su finalidad mantener limpio el medio ambiente, y prevenir enfermedades.
3. Utilizar el Rotafolio N° 3 de Promoción para el desarrollo de las ideas fuerzas.
4. Demostrar en forma práctica el procedimiento para el uso y mantenimiento de las letrinas o baños.
5. Evaluar el aprendizaje de los participantes.
6. Motivar a los usuarios para que planteen sus compromisos en relación al uso, y mantenimiento de las letrinas o baños.

III TALLER "PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES LIGADAS A SANEAMIENTO, HÁBITOS DE HIGIENE"

- Al contar la vivienda con servicio de servicios de agua, letrinas o baños la familia dispone de los medios para la practica de la higiene personal y ambiental, de este modo podrá prevenir las enfermedades sobre todo aquellas ligadas a saneamiento.
- El propósito de este taller es reflexionar con los usuarios/as sobre las principales enfermedades ligadas a saneamiento para poder prevenirlas.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Planificar el taller, puede utilizar el Módulo 4. Unidad I, y Módulo 3. Unidad I
2. Recoger los saberes previos de los participantes puede efectuarse a través de un sociodrama, lluvia de ideas u otra dinámica que conozcas y manejes.
3. Identificar las principales enfermedades ligadas a saneamiento que conoce la familia. A partir de la experiencia de los participantes, analizar las causas que la originan, como se reconocen es decir los principales síntomas y signos y formas de tratamiento.
4. Señalar y precisar las medidas de prevención de estas enfermedades.
5. Dar a conocer que una de las principales medidas preventivas son los hábitos de higiene, y dentro de ellos la higiene personal y el lavado de manos y la higiene ambiental.
6. Utilizar el Rotafolio N° 4 de promoción para el desarrollo de las ideas fuerza.
7. Pedir a 2 de los participantes que demuestren como se lavan las manos, analizar en forma conjunta como lo hizo. Para luego hacer la demostración de la forma correcta de lavarse las manos y los momentos de su realización.
8. Evaluar el aprendizaje de los participantes
9. Concluir con el compromiso de los participantes en relación al lavado de manos a nivel personal y de enseñar a los miembros de la familia a hacerlo, este compromiso puede manifestarse en forma escrita, con dibujo u otra forma que creas conveniente.

IV TALLER "DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RECICLAJE DE PLÁSTICOS"

- Es otro de los temas de mucha importancia en el Saneamiento Ambiental Básico Rural.
- Su propósito es sensibilizar a los usuarios sobre la importancia de la limpieza del hogar y de la comunidad y tomar decisiones para construir el microrelleno sanitario domiciliario, y que lo utilicen como un medio de prevención de las enfermedades y protección del medio ambiente.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Planificar el Taller, puedes utilizar el Módulo 2. Unidad IV, para la elaboración de la matriz y prepararte para su desarrollo.
2. Recoger los saberes previos de los participantes a través de alguna dinámica que conozcas y manejes.
3. Reflexionar en forma conjunta a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, precisando la importancia de tener limpia la vivienda y comunidad. Se levanta la necesidad de disponer un lugar para echar la basura, como medio para prevenir las enfermedades.
4. Precisar las especificaciones técnicas correspondientes para la construcción del microrelleno.
5. Desarrollar el taller de reciclaje de plásticos y su utilización en la elaboración de juguetes, cojines, portacubiertos, etc.
6. Evaluar el aprendizaje de los participantes.
7. Concluir la actividad con el compromiso de los participantes de construir el microrelleno sanitario en la vivienda.

3. CONVOCATORIA Y ACOMPAÑAMIENTO A LAS JASS PARA SU PARTICIPACIÓN EN LOS TALLERES DE CAPACITACIÓN.

- Durante la ejecución de la obra es muy importante el desarrollo del Programa de capacitación a la JASS. El rol del promotor/a es convocar y participar en la capacitación a la JASS, ya que el reforzamiento posterior es de su responsabilidad.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1º Concertar con el Consejo Directivo de la JASS y con el capacitador/a que en algunos casos es el Ingeniero residente las fechas para la realización de los talleres de capacitación a las JASS durante el mes.

2º Hacer la convocatoria a la JASS.

3º Participar en el desarrollo del taller y apoyar en los aspectos metodológicos.

4. ACOMPAÑAMIENTO A LA GESTIÓN DE JASS.

- El desarrollo del Proyecto en la comunidad está íntimamente vinculado al desempeño del Consejo Directivo de la JASS. El éxito de la intervención y cumplimiento de las acciones en la comunidad, depende en gran parte del liderazgo que tenga el Consejo Directivo, con la participación activa de los usuarios.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1º Coordinar en forma permanente con el Consejo Directivo de la JASS para el desarrollo de las acciones de promoción, educación para la higiene y capacitación, y todo lo concerniente a la construcción de los servicios.

2º Acompañar al Consejo Directivo de la JASS en el desarrollo de las reuniones de usuarios/as, organización de faenas y trabajos que debe cumplir en la comunidad y fuera de ella. Es una actividad de mucha importancia durante la ejecución de la obra. Este momento se constituye en espacio propicio para la legitimación del Consejo Directivo frente a su comunidad, para el reconocimiento de su liderazgo y representatividad.

5. VISITAS A LAS FAMILIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS SERVICIOS A NIVEL DOMICILIARIO

- El propósito de esta actividad es acompañar y verificar que las familias construyan sus servicios a nivel domiciliario como son la letrina o baño, pozo de percolación y micro relleno sanitario.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS para el desarrollo de las visitas a las familias.
2. Coordinar y ejecutar las visitas con el ingeniero residente y maestro de obra, a fin de que determine la ubicación técnica del pozo de percolación, la letrina sanitaria, en coordinación con el usuario, y verificar el avance.
3. Orientar a la familia sobre la ubicación y especificaciones necesarias para el micro relleno sanitario.
4. Ejecutar acciones específicas de educación para la higiene, básicamente abordar la higiene de la vivienda, orden y limpieza de la cocina, protección de utensilios, y almacenamiento del agua en el hogar.

PROM. DU. N° 11 APOYO A LA JASS PARA INAGURACION DE LA OBRA

- El propósito de esta actividad es socializar y evidenciar ante los usuarios/as la inauguración y funcionamiento de la obra, lo que marca el inicio de las acciones del "después".

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS, con la fuente financiera, con el responsable de saneamiento de la municipalidad, y a su vez, con autoridades del Gobierno Local, Establecimiento de Salud, lo referente a la inauguración de la obra.
2. Coordinar la asignación de la caja de herramientas que contiene los insumos necesarios para la operación y mantenimiento de los sistemas, ésta será entregada en

acto público por el Proyecto en el momento de la inauguración de la obra, debiendo registrarse la entrega en el Libro de Actas y firmar el acta de entrega respectiva.

2.2.2 ACCIONES DE CAPACITACION

- En los talleres de capacitación a la JASS participarán:
  a. Todos los miembros del Consejo Directivo de la JASS.
  b. Usuarios/as representativos de la comunidad, líderes potenciales para ocupar los cargos directivos de la JASS en próximos períodos.
  c. Responsable de saneamiento del Establecimiento de Salud correspondiente, el personal responsable de saneamiento de la Municipalidad.
- Los talleres de capacitación son de carácter teórico y práctico.
- El capacitador/a es el recurso humano que reúne los requisitos y condiciones básicas para contribuir al desarrollo de las capacidades de la JASS. Puede ser el residente, Técnico Sanitario del Establecimiento de Salud del MINSA, promotor/a Institucional.
- El capacitador/a es responsable de la planificación de la actividad, elaboración de la matriz para el desarrollo del taller y de prever el material necesario.
- Para la ejecución de la práctica se utilizará los insumos, como accesorios, tubos, arena, lata, existentes en obra o en la comunidad.
- El taller de capacitación a la JASS, al igual que las otras acciones sociales serán desarrollados utilizando metodologías participativas de educación de adultos, de manejo del/la promotor/a Institucional.

CAP. DU.[4] N° 1 II. TALLER "ADMINISTRACIÓN, CONTABILIDAD, MANEJO Y CONROL DEL ALMACEN"

- El propósito de este taller es contribuir al desarrollo de las capacidades de la JASS para la gestión de los servicios de saneamiento básico.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Planificar el taller, revisar el Manual N° 2 Aprendamos a Administrar, llevar nuestras cuentas, manejar y controlar el almacén, para la preparación de la matriz.
2. Recoger los saberes previos de los participantes acerca de lo que significa administración, contabilidad.
3. Desarrollar las ideas fuerza a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, dar a conocer sobre la responsabilidad de la administración, las funciones principales del Consejo Directivo de la JASS vinculadas a la administración, contabilidad, importancia de contar con los libros de cajas y actas al día y como calcular la cuota familiar que posibilite el mantenimiento de los servicios después de la obra y post intervención del Proyecto, explicando de manera clara y precisa los costos para la cloración y desinfección de los sistemas y gastos de reposición de los servicios.
4. Realizar la práctica, del llenado de recibo de ingreso y egreso, así como de las facturas, boletas, el manejo del libro de caja, apertura del mismo y balance.
5. Realizar la práctica del manejo de archivo documentario y para qué sirve.

[4] CAP. DU.: Capacitación durante

6. Evaluar el aprendizaje de los participantes en el Taller. Este permitirá al Consejo Directivo de la JASS contar con los elementos necesarios para comenzar la administración y control del ingreso y salida de materiales durante la construcción de los servicios.
7. Recomendar a la comunidad asigne un local para el almacén donde se depositará las herramientas, materiales de construcción, educativos y otros.
8. Utilizar el cuaderno de almacén para el control del movimiento de los bienes. Este será llevado por el almacenero de la comunidad, a quien se dará las pautas necesarias para su manejo, como registrar el ingreso y egreso de materiales, herramientas u otros, como utilizar los Kardex.

CAP. DU. N° 2 III. TALLER "PARTES DEL SISTEMA

- El propósito de este taller es que el Consejo Directivo de la JASS conozca cada parte componente del sistema de agua base para su operación y mantenimiento posterior.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Planificar el taller, para esto, puede revisar el Manual N° 3 Partes del Sistema.
2. Recoger los saberes previos de los participantes acerca de lo que conocen sobre las partes de un sistema de agua.
3. Desarrollar las ideas claves a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, dando a conocer las partes del sistema que permita posteriormente administrar, operar y mantener los servicios después de la obra y post intervención del Proyecto.
4. Utilizar el rotafolio "partes del sistema" que te ayudará a explicar las especificaciones técnicas de las estructuras a construirse y materiales que deben ser empleados en su ejecución.
4. Efectuar el trabajo práctico, para lo cual se recorrerá el sistema con la participación de todos los asistentes al taller con la finalidad de ver objetivamente y reconocer "in situ" las partes del sistema aprendido en el taller.
5. Evaluar el aprendizaje de los participantes en el taller.

CAP. DU. N° 3 IV TALLER "GASFITERIA Y REPARACIONES"

- El propósito de este taller es habilitar a la JASS para efectuar la reparación del sistema de modo que se mantenga operativo durante su vida útil.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Planificar el desarrollo del taller, revisar el Manual N° 5 "Aprendamos gasfitería y cómo reparar nuestro sistema de agua".
2. Recoger los saberes previos de los participantes acerca de lo que conocen sobre gasfitería y reparación de un sistema de agua.
3. Desarrollar las ideas fuerza a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, dando a conocer como reparar las diferentes partes del sistemas, instalación correcta de tuberías, los procedimientos para las reparaciones, cambio de accesorios y válvulas cuando fallan.
4. Demostrar como debe ser el relleno y compactación de las zanjas, cómo realizar la limpieza de cada una de las partes del sistema de agua y la frecuencia de operación y mantenimiento.

5. Dar a conocer finalmente, los cuidados adicionales importantes para prevenir el deterioro y fallas de los componentes del sistema de agua.
6. Efectuar la práctica en obra, con la participación de todo los asistentes al taller con la finalidad de ver objetivamente y aplicar lo aprendido en la teoría.
7. Trabajar más con mujeres, puesto que ellas son las que permanecen más en casa, por tanto requieren mayor preparación para solucionar problemas que se presenten.
8. Evaluar el aprendizaje de los participantes.

CAP. DU. N° 4 V TALLER "OPERACION Y MANTENIMIENTO"

- El propósito de este taller es habilitar a la JASS para operar y mantener los servicios de saneamiento.
- Para realizar este taller, la obra debe tener por lo menos un avance físico del 80 a 90%.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1º Planificar el taller, revisar el Manual N° 4 "Aprendamos a operar y mantener nuestro sistema de agua por gravedad, y su planta de tratamiento". Manual N° 8 "Aprendamos a construir, usar y mantener nuestras letrinas con pozo seco ventilado y con arrastre hidráulico". Manual N° 9 "Conozcamos las partes, cómo usar y mantener el módulo sanitario con arrastre hidráulico".

2º Recoger los saberes previos de los participantes acerca de lo que conocen sobre cómo operar y mantener los servicios de saneamiento.

3º Desarrollar las ideas claves a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, dando a conocer como funcionan las diferentes partes del sistema de agua, letrinas y módulo sanitario, así como los procedimientos para operación y mantenimiento.

4° Realizar la parte práctica en obra, para hacer la limpieza, y verificar el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema de agua, letrinas y módulo sanitario.

5° Evaluar el aprendizaje de los participantes.

CAP. DU. N° 5 VI TALLER "CLORACION Y DESINFECCIÓN"

- El propósito de este taller es habilitar al Consejo Directivo de la JASS para efectuar la cloración y desinfección del sistema de agua con la frecuencia y procedimientos correctos.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Planificar el taller, revisar el Manual N° 6 "Aprendamos a desinfectar y clorar nuestro sistema de agua".
2. Recoger los saberes previos de los participantes sobre el tema de cloración y desinfección.
3. Desarrollar las ideas claves a partir de los conocimientos y experiencia de los participantes, dando a conocer la importancia de la cloración y desinfección de los sistemas, y los procedimientos para su realización, como hacer la limpieza de cada una de las partes del sistema, la frecuencia de la cloración y desinfección, forma correcta de efectuarla, uso y cuidado del cloro, tiempo necesario para la desinfección de acuerdo a las normas establecidas.
4. Realizar la práctica en obra, con la participación de todos los asistentes al taller con la finalidad de ver objetivamente y aplicar lo aprendido en la teoría.

5. Garantizar el aprendizaje del Consejo Directivo de la JASS con la aplicación práctica. Los participantes aprenderán la forma correcta de colocar el cloro en el hipoclorador, a dosificar la cantidad de cloro necesario, así como el procedimiento de la desinfección y cloración del sistema y uso del comparador de cloro residual en el agua.
6. Evaluar el aprendizaje de los participantes.

2.2.3 ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

2.2.3.1 EN LA COMUNIDAD

ED. HIG. DU.[5] N° 1 "EMISIÓN DE MENSAJES EDUCATIVOS"

- Esta actividad tiene como propósito reforzar los contenidos impartidos en los talleres de promoción, así como sensibilizar a las familias para la práctica de los hábitos de higiene, uso de los servicios de saneamiento.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Realizar la emisión de los mensajes educativos durante la espera para el trabajo programado en la comunidad, pudiendo utilizarse los materiales que dispone la comunidad como megáfonos u otros.
2. Dialogar con los usuarios/as sobre los mensajes emitidos a fin de recoger sus apreciaciones y reforzar el contenido.

ED. HIG. DU. N° 2 "SENSIBILIZACION A LAS FAMILIAS PARA EL INICIO DE LAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"

- Esta actividad se realiza en el momento de efectuar las visitas a las familias para ver el avance en la ejecución de los servicios a nivel domiciliario (PROM DU :10).
- El propósito de esta actividad es motivar a las familias para el inicio de las prácticas de higiene en el hogar.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. En las visitas domiciliarias dialogar y ayudar a las familias para la práctica de la higiene personal, la limpieza de la vivienda, limpieza y orden de la cocina, protección de los utensilios, almacenamiento correcto del agua y lavado de manos.

2.2.3.2 EN EL CENTRO EDUCATIVO(en el caso que exista C.E)

ED. HIG. DU. N° 3 "APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL"

1. Esta actividad es responsabilidad de los profesores del Centro Educativo.
2. Su propósito es lograr en la población escolar la adopción de conductas saludables en torno a saneamiento básico, e higiene personal y ambiental.

[5] ED. HIG. DU.: Educación para la Higiene durante

ED. HIG. DU. N° 4 ORGANIZACIÓN Y APOYO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO SANITARIO EN LA ESCUELA

1. El propósito de esta actividad es lograr la participación de los padres de familia en la construcción de los servicios de saneamiento básico en el Centro educativo.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS para programar el número de faenas requeridas para la ejecución de los servicios, responsabilidad del profesor/a con participación del promotor/a.
2. Apoyar al Consejo Directivo de la JASS, en la organización y control del cumplimiento de las faenas con participación de los padres de familia, para la construcción del módulo Sanitario del Centro Educativo.

ED. HIG. DU. N° 5 "CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE SALUD E HIGIENE A NIVEL DE CENTRO EDUCATIVO Y AULA"

- El propósito de esta actividad es que los niños/ñas participen en la gestión de los servicios de saneamiento a nivel del Centro educativo y apoyen en el seguimiento de la práctica de la higiene personal y ambiental.

SUGERENCIAS PARA SU EJECUCIÓN

1. Constituir en cada aula el Comité de Salud e Higiene, integrado por tres niños/as presidente, secretario, vocal responsabilidad del Profesor/a.
2. Verificar las prácticas de higiene a nivel personal especialmente uñas recortadas, ropa limpia, lavado de las manos de los niños/as, uso y mantenimiento adecuado de los servicios de agua, letrinas o baños y micro relleno sanitario, responsabilidad del Comité de Salud e Higiene.
3. Coordinar, organizar y desarrollar campañas de salud e higiene, responsabilidad del Consejo Directivo de la JASS, Director y profesores del centro educativo, personal de establecimiento de salud y promotor/a Institucional.

2.3 DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA

2.3.1 ACCIONES DE PROMOCIÓN

PROM. DESP.[6] N° 1 ACOMPAÑAMIENTO AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA JASS PARA LA INTERVENCIÓN DOMICILIARIA, APLICACIÓN DEL SID A NIVEL FAMILIAR

1. El Consejo Directivo de la JASS es responsable de liderar el proceso de intervención del Proyecto en la comunidad.
2. El propósito de esta actividad es apoyar a la JASS para el cumplimiento de su rol, verificación del uso de los servicios y el mejoramiento de los hábitos de higiene personal y ambiental de las familias.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS y elaborar en forma conjunta el cronograma del seguimiento a las familias y aplicación del SID.
2. Acompañar al Consejo Directivo de la JASS y realizar en forma conjunta las visitas domiciliarias para la verificación de la práctica de hábitos de higiene, uso adecuado de los servicios e higiene de la vivienda, disposición adecuada de residuos sólidos. De este modo, se está contribuyendo a la sostenibilidad.
3. Visitar mensualmente a las familias, y observar las variables que se encuentran contenidas en el instrumento del SID.
4. Revisar en forma conjunta, el promotor/a y el Consejo Directivo de la JASS la información recogida en el desarrollo del trabajo, identificar familias con problemas para apoyarlas en el mejoramiento de los hábitos de higiene.

PROM. DESP. N° 2 ACOMPAÑAMIENTO AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA JASS EN SU DESEMPEÑO Y REFORZAMIENTO DE LA CAPACITACION

1. El propósito de esta actividad es apoyar al Consejo Directivo de la JASS en el desempeño de sus funciones y reforzamiento de sus capacidades para la Gestión del Saneamiento Básico, a nivel de la comunidad y para la Administración, Operación y Mantenimiento de los servicios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Reforzar los contenidos impartidos en la capacitación y de este modo prepararse para el concurso e intercambio de experiencias del Consejo Directivo de la JASS y concurso entre JASS, a llevarse a nivel distrital.
2. Apoyar al Consejo Directivo de la JASS en la elaboración de su plan de trabajo anual.
3. Apoyar al Consejo Directivo de la JASS en su desempeño, y acompañarla en el cumplimiento de las acciones previstas en su plan de trabajo.
4. Realizar mensualmente una reunión para la revisión conjunta del libro de actas, de caja, cobro de cuotas familiares, índice de morosidad; efectuándose los ajustes correspondientes, en base a la ficha para el seguimiento de la JASS después de la Obra, considerada en la Guía de Intervención Integral.

[6] PROM. DESP.: Promoción después

5. Determinar con el Consejo Directivo de la JASS los problemas en su gestión, y en forma conjunta implementar las medidas correctivas.

PROM. DESP. N° 3 CONVOCATORIA Y ACOMPAÑAMIENTO A LA JASS EN EL INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS

1° Esta actividad tiene como propósito, garantizar la participación de los miembros de la JASS en el intercambio de experiencias

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS para la participación en el intercambio a desarrollarse a nivel distrital.
2. Dar a conocer la importancia de la actividad, permite conocer otras experiencias de gestión de la JASS, el análisis del desempeño de cada uno de los cargos directivos, así como el funcionamiento de los servicios de saneamiento y proponer alternativas de solución a los problemas de gestión identificados.
3. Convocar al Consejo Directivo de la JASS a una reunión con la finalidad de realizar la autoevaluación que permita conocer la propia situación del desempeño y socializar el aprendizaje en el desarrollo de la actividad.
4. Acompañar y garantizar la participación de todos los miembros del Consejo Directivo de la JASS en esta actividad. Es un indicador del trabajo del promotor/a, no basta convocar se requiere acompañarlos/as.

PROM. DESP. N° 4 CONVOCATORIA Y ACOMPAÑAMIENTO AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA JASS EN EL CONCURSO

1. Esta actividad tiene como propósito, garantizar la participación de los miembros del Consejo Directivo de la JASS en el concurso.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el Consejo Directivo de la JASS para la participación en el concurso a desarrollar a nivel distrital.
2. Dar a conocer la importancia de la actividad, permite consolidar el aprendizaje del Consejo Directivo de la JASS, sobre Gestión, Administración, Operación y Mantenimiento de los servicios
3. Acompañar al Consejo Directivo de la JASS en el reforzamiento de los contenidos de la capacitación recibida.
4. Garantizar la participación de todos los miembros del Consejo Directivo de la JASS en el concurso. No basta convocar hay que acompañar.

PROM. DESP. N° 5 EMISIÓN DE MENSAJES EDUCATIVOS A NIVEL MASIVO

1. Esta actividad tiene como propósito reforzar los contenidos impartidos en los talleres de promoción, así como sensibilizar a las familias para la práctica de los hábitos de higiene, uso de los servicios de saneamiento.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Emitir los mensajes educativos, pudiendo ser en días de faenas, espera para el trabajo programado en la comunidad, para lo cual se utilizará los medios que dispone la

comunidad como megáfonos u otros. Otro medio puede ser escribir el mensaje en una cartulina con figuras y dejarlo por un tiempo en el local donde se reúne la JASS.

2. Dialogar con los usuarios/as sobre los mensajes emitidos a fin de reforzar el contenido, recoger la apreciación y evaluación a el aprendizaje.

PROM. DESP. N° 6 OTRAS ACTIVIDADES

1. Participar en la validación de materiales educativos. En el proceso de intervención, el promotor/a institucional, conforme va utilizando los materiales educativos y de apoyo a su trabajo, participa en su validación, es decir aceptación, comprensión por parte de los usuarios/as, concordancia con la realidad de la zona, enfoque de género, dificultades en el manejo y otros aspectos que crea conveniente.
2. Proponer material alternativo para el trabajo de acuerdo a la realidad local.
3. Participar en investigaciones operativas a nivel local, ejecutadas por el Proyecto u otros actores participantes en él (MINSA, Educación, Municipalidades y Gobierno Regional Cusco), u otras entidades interesadas en el saneamiento ambiental básico rural.

2.3.2 ACCIONES DE CAPACITACION

CAP. DESP.[7] N° 1 VII TALLER: "HÁBITOS DE HIGIENE Y SEGUIMIENTO INTRADOMICILIARIO"

1. Este taller se realiza con el Consejo Directivo de la JASS.
2. Tiene como propósito reflexionar con ellos acerca del rol de acompañamiento a las familias para el uso adecuado de los servicios y mejoramiento de los hábitos de higiene de las familias.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1 Planificar el taller y revisar el Manual N° 7 "Apoyemos a la familia para la práctica de la higiene y el saneamiento intradomiciliario".
2. Reflexionar con el Consejo Directivo de la JASS sobre la importancia de tener, usar y mantener limpios los servicios y la práctica de hábitos de higiene de las familias.
3. Utilizar como material de apoyo el Rotafolio N° 4 de Promoción.
4. Dar a conocer, la necesidad de acompañar a las familias, en el mejoramiento de los hábitos de higiene personal y ambiental, principalmente el aseo y lavado de manos en forma correcta.
5. Analizar con el Consejo Directivo de la JASS la importancia de su rol de acompañamiento de las familias.
7. Revisar el instrumento y material necesario para la aplicación del SID.
8. Realizar la práctica de aplicación del SID en las familias, con acompañamiento del Promotor/a Institucional, utilizando el instrumento correspondiente.
9. Evaluar el aprendizaje de los participantes
10. Formulación del compromiso del Consejo Directivo en el cumplimiento de esta tarea.

[7] CAP. DESP.: Capacitación después

CAP. DESP. N° 2 INTERCAMBIO DE EXPERIENCIA ENTRE LOS CONSEJOS DIRECTIVOS DE LA JASS

1. El intercambio de experiencias tiene como propósito generar un espacio para la socialización de la experiencia de gestión de la JASS, así como proponer alternativas de solución a problemas identificados desde los miembros del Consejo Directivo.
2. Se realiza a nivel distrital, en esta actividad la Municipalidad Distrital asume un rol protagónico y participa en la convocatoria, organización, ejecución y evaluación

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el personal responsable de saneamiento para la ejecución de la actividad.
2. Realizar reunión de coordinación con el Consejo Directivo de la JASS.
3. Convocar y garantizar la participación de todos los miembros del Consejo Directivo en este evento.
4. Coordinar con la autoridad local en relación al traslado de la JASS a la sede del evento.
5. Acompañar al Consejo Directivo de la JASS en el evento.
6. Efectuar el seguimiento a la implementación de los acuerdos tomados en el evento.

CAP. DESP. N° 3 CONCURSO ENTRE JASS

1. Este evento al igual que el intercambio de experiencias se realiza a nivel distrital.
2. El concurso de JASS tiene como propósito a través de una estrategia de competencia, consolidar el aprendizaje de los miembros del Consejo Directivo de la JASS para la Gestión del saneamiento básico en su comunidad, para la Administración, Operación y Mantenimiento de los sistemas.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Realizar una reunión de coordinación con el Consejo Directivo de la JASS para dar a conocer la finalidad del evento y la importancia de la participación.
2. Convocar y garantizar la participación de los miembros del Consejo Directivo de la JASS en este evento.
3. Reforzar con los miembros de la JASS, los contenidos teóricos prácticos de la capacitación.
4. Coordinar con la Municipalidad en relación al traslado de la JASS a la sede del evento.
5. Acompañar al Consejo Directivo de la JASS en el evento.
6. Efectuar el seguimiento a la implementación de los acuerdos tomados en el evento.

2.3.3 ACCIONES DE EDUCACION PARA LA HIGIENE

2.3.3.1 EN LA COMUNIDAD

EDU. HIG. DESP.[8] N° 1 ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE SALUD E HIGIENE A NIVEL DE CENTRO EDUCATIVO Y COMUNIDAD.

1. Esta actividad tiene como propósito resaltar la importancia de la higiene para la salud de las familias y comunidad.
2. Generar un espacio para el reforzamiento y motivación masiva para la práctica de la higiene, uso adecuado de los servicios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el responsable de Saneamiento de la municipalidad la fecha para la organización y ejecución de la actividad.
2. Apoyar al Consejo Directivo de la JASS en las coordinaciones con la Municipalidad, Centro Educativo y Establecimiento de Salud para la realización de esta actividad.
3. Realizar la campaña en el Centro Educativo y Comunidad las mismas fechas, a fin de optimizar recursos y obtener mejores resultados en la sensibilización y visibilización de la importancia de la salud e higiene.

EDU. HIG. DESP. N° 2 ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE CONCURSO "COMUNIDAD Y ESCUELA SALUDABLE"

1. El concurso tiene como propósito sensibilizar y estimular a las familias y población escolar para la práctica de la higiene personal y ambiental.
2. Generar un espacio para el reforzamiento y motivación masiva para la práctica de la higiene, uso y mantenimiento adecuado de los servicios.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Coordinar con el responsable de Saneamiento de la municipalidad y el Proyecto la fecha, organización y bases para la ejecución de la actividad.
2. Apoyar al Consejo Directivo de la JASS, en las coordinaciones con la Municipalidad, Centro Educativo y Establecimiento de Salud para su realización.
3. Constituir el Jurado Calificador, el que debe estar integrado por personal de los actores participantes en el Proyecto.
4. Elaborar el cronograma.
5. Realizar el concurso de familia y escuela durante quince días como mínimo. En este tiempo el jurado calificador podrá visitar a las familia y las aulas, sirve para motivar a las familias a la práctica de higiene.
6. Coordinar con la Municipalidad para los premios a los ganadores, los que serán entregados en el centro educativo y comunidad en un acto conjunto.
7. Informar al Proyecto y a las Instituciones participantes sobre el desarrollo del proceso y resultado del evento.

[8] EDU. HIG. DESP.: Educación para la Higiene después

2.3.3.2 EN EL CENTRO EDUCATIVO:

EDU. HIG. DESP. N° 3 APLICAR LA PROPUESTA DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL

1. Tiene como propósito generar en la población escolar conciencia sanitaria que los conduzca a lograr conductas saludables a nivel personal y ambiental.

SUGERENCIAS PARA LA EJECUCIÓN

1. Esta actividad es responsabilidad de los profesores del Centro Educativo.
2. Programar campañas de limpieza a nivel de aula y de Centro Educativo.
3. Coordinar en forma permanente profesor, Comité de Salud e Higiene del Centro Educativo, con apoyo del promotor/a institucional, la implementación del Plan de Trabajo conjunto.
4. Verificar y acompañar a los alumnos/as para el mejoramiento y/o adopción de hábitos de higiene saludables a través del funcionamiento del Comité de Salud e higiene en la escuela.
   Entre sus funciones están:
   - Verificar la higiene personal de los alumnos/as
   - Inspeccionar el adecuado uso y mantenimiento de los servicios de agua y de los servicios higiénicos del Centro Educativo.
   - Promover el lavado de manos a chorro antes de tomar los alimentos y después de usar los servicios higiénicos.
   - Promover el cuidado del medio ambiente, protección y cuidado de las plantas, higiene del Centro Educativo, limpieza del aula, uso del microrrelleno sanitario.
5. Participar en el concurso escuela y comunidad saludables.

2.4 SEGUIMIENTO Y MONITOREO

2.4.1 El supervisor externo de la fuente financiera asume la responsabilidad de la supervisión de la intervención integral de la obra y acciones sociales en la comunidad.

2.4.2 El Comité Técnico Regional del Proyecto, como responsable del seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan Operativo Anual del Proyecto, puede efectuar supervisión a la intervención integral cuando crea conveniente.

2.4.3 La municipalidad es responsable de la ejecución del Plan de intervención en la comunidad y de la calidad de las acciones, antes, durante y después de la obra. Por esta razón, asume la supervisión interna, el seguimiento y control.

2.4.4 Frecuencia

- El seguimiento integral es el elemento fundamental para garantizar el logro de los objetivos del Proyecto.
- La frecuencia establecida durante la intervención del Proyecto en la comunidad se detalla a continuación:
  - Una visita en el momento a**ntes** de la ejecución de la obra.
  - Seis visitas **durante** la ejecución de la obra.
  - Tres visitas después de la obra, la última visita está vinculada al cierre de la intervención integral.

2.4.5 Instrumento

- El Proyecto dispone de un instrumento para el seguimiento integral el que utilizará el personal responsable de la ejecución de esta actividad.

2.4.6 Informe

- El informe del seguimiento integral quedará en la fuente financiera y una copia será alcanzada al Proyecto.

3. ORIENTACIONES ADMINISTRATIVAS PARA LA CANCELACION DE LAS ACCIONES SOCIALES

REMITIRSE A LA GUÍA DE INTERVENCIÓN CAP 4

1. El ejecutor contratará los servicios del Promotor/a Institucional. El inicio del contrato coincidirá con el inicio de la intervención.
2. Los honorarios del promotor/a institucional son por todo concepto y se cancelará los montos indicados en el presupuesto, siempre que tenga una permanencia mínima de 22 días por comunidad, durante el mes. En caso de permanencia menor al tiempo estipulado, se calculará el honorario en base a los días efectivos de trabajo en la comunidad.
3. El Proyecto entregará los materiales educativos para el desarrollo de las acciones sociales de promoción, capacitación y educación para la higiene en la comunidad; los que, a la conclusión de la intervención, quedarán en la municipalidad.
4. Los materiales de escritorio deben corresponder a los indicados en el Expediente Técnico Social.
5. El Proyecto otorgará al ejecutor un anticipo equivalente a tres meses, que le permita disponer de los fondos necesarios para la cancelación oportuna de las acciones desarrolladas durante el mes. Siendo responsabilidad del ejecutor la cancelación en base a la verificación del trabajo efectuado en campo, y al informe emitido por el Ingeniero Supervisor Externo.
6. Para la cancelación se seguirá el procedimiento siguiente:
   El procedimiento para la cancelación de las acciones en promoción y capacitación es el siguiente:
   a. El promotor/a elabora los informes sobre las actividades desarrolladas durante el mes en los aspectos de promoción y capacitación, de acuerdo a los formatos que se presentan en los anexos de la Guía de intervención integral (antes, durante y después) y lo presenta la Municipalidad.
   b. La Organización Ejecutora remite el informe del promotor/a al supervisor externo para su revisión y aprobación.
   c. El Supervisor Externo realiza las coordinaciones necesarias para asegurar la participación del responsable de saneamiento básico del Ejecutor y en forma conjunta revisan el informe.
   d. El supervisor externo aprobará el informe previa verificación en campo a las actividades del promotor/a emitiendo un informe al municipio, disponiendo la cancelación correspondiente.
   e. Después de haber efectuado los pagos el ejecutor presentará el informe técnico financiero, adjuntando la documentación sustentatoria, el informe técnico de avance y la rendición financiera, con el manifiesto de gastos, resumen del estado financiero y el sustento en original de los gastos realizados: boletas, recibo por honorarios, facturas. Si no tiene saldos, de inmediato los solicitará al Proyecto mediante la carta correspondiente.
   f. El material adquirido para el desarrollo de las acciones será acorde a lo estipulado en el Expediente Técnico Social, requiriéndose de la firma de un representante del Consejo Directivo de la JASS en la guía de remisión en señal de conformidad. El material sobrante quedará en la comunidad.

5. CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES SOCIALES

Comunidad/anexo/sector: _____ Total de familias: _____ familias usuarias: _____

Interlocutor: _____- Promotor/a: _____ Residente: _____

Fecha de inicio de intervención de la obra: _____

ACCIONES ANTES DE LA OBRA	Partici-pantes	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES [9]											
		I Trimestre			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
• Diagnóstico Comunitario													
I. ANTES DE LA OBRA													
A. PROMOCION													
1. Taller: Análisis de la Problemática de S.B.	A. Comunal												
	O. Mujeres												
2. Presentación del Proyecto													
3. Taller: Importancia de la Organización, Participación comunitaria y liderazgo"	A. Comunal												
	O: Mujeres												
4. Constitución de la JASS y Padrón de usuarios													
5. Promoción de bateas y letrinas con su padrón													
6. Convocatoria para la capacitación a la JASS													

[9] **Señalar la fecha del inicio de las acciones sociales**. A partir de ésta, marcar con una raya (-) la fecha programada para la ejecución de las acciones, en el mes correspondiente

B. CAPACITACION A LA JASS													
1. I Taller "Estatutos y reglamentos"	CD JASS												
	Usuarios												
C. EDUCACION PARA LA HIGIENE													
1. Elaboración del Plan conjunto de educación sanitaria con Centro Educativo y JASS													

Fecha de inicio de la obra: _____

ACCIONES DURANTE LA OBRA	Partici-pantes	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES											
		I Trimestre[10]			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
A. PROMOCIÓN													
1 Apoyo a la JASS para la organización, ejecución y control de faenas													
1.1 Para la Construcción del Sistema													
1.2 Instalación de los ServicioS DomiciliarioS													
a. Bateas													
b. Pozos de percolación													
c. Letrinas domiciliarias													
d. Microrrelleno sanitario													

[10] **Señalar la fecha tentativa del inicio de la obra, la cual será definida en base a la fecha de aprobación del expediente técnico de obra**. A partir de ésta, marcar con una raya (-) la fecha programada para la ejecución de las acciones, en el mes correspondiente

ACCIONES DURANTE LA OBRA	Partici-pantes	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES											
		I Trimestre[10]			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2 Ejecución de los Talleres de Promoción.													
I Género	A. Comunal												
	O. Mujeres												
II Autoestima	A. Comunal												
	O. Mujeres												
III Importancia del Agua	A. Comunal												
	O. Mujeres												
IV Disposición adecuada de excretas.	A. Comunal												
	O. Mujeres												
V Prevención de enfermedades ligadas a S.B. y Hábitos de higiene.	A. Comunal												
	O. Mujeres												
VI Disposición de residuos sólidos y reciclaje de plásticos	A. Comunal												
	O. Mujeres												
4 Convocatoria para los talleres de JASS													
5 Acompañamiento a la gestión de JASS													
6 Apoyo a la JASS para la inauguración de la obra													
C. CAPACITACION A LA JASS (Talleres)													
II Administración, Contabilidad, Cálculo de Cuotas/Almacén	CD JASS												
	Usuarios												
III Partes del Sistema	CD JASS												
	Usuarios												
IV Gasfitería y Reparaciones	CD JASS												
	Usuarios												
V Operación y Mantenimiento [11]	CD JASS												
	Usuarios												
VI Cloración Desinfección.	CD JASS												
	Usuarios												

[11] Incluye operación y mantenimiento de letrinas de pozo seco y ventilado, de arrastre hidráulico y módulo sanitario

ACCIONES DURANTE LA OBRA	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES											
	I Trimestre			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
IV EDUCACION PARA LA HIGIENE												
1 EN LA COMUNIDAD												
1.1 Reunión de sensibilización a las familias sobre la importancia de los servicios de saneamiento básico.												
2 EN EL CENTRO EDUCATIVO												
2.1 Implementación de la propuesta educativa curricular para la higiene personal y ambiental (responsabilidad de los docentes del centro educativo).												
2.2 Organización y apoyo para la construcción del Módulo Sanitario (Profesor/a, Promotor/a Institucional y APAFA.												
2.3 Constitución y funcionamiento del comité de Salud e higiene.												

Fecha de conclusión: _____, Fecha de entrega de obra: _____, Fecha de inauguración de la obra: _____,

ACCIONES DESPUES LA OBRA	Partici-pantes	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES											
		I Trimestre[12]			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
A.- PROMOCION													
1. Aplicación del SID con acompañamiento del Consejo Directivo de la JASS													
2 Acompañamiento a la JASS y reforzamiento de contenidos de capacitación													
3 Convocatoria y acompañamiento para el intercambio entre JASS													
4 Convocatoria y acompañamiento para el concurso entre JASS.													
5 Emisión de mensajes educativos en la Comunidad.													
B. ACCIONES CON LA JASS													
1 VII Taller: Hábitos de Higiene y Seguimiento Intradomiciliario	CD JASS Org. Mujeres												
• Intercambio de Experiencias entre JASS	CD JASS												
• Concurso entre JASS	CD JASS												
C. EDUCACION PARA LA HIGIENE													
1. Organización y desarrollo de campañas de salud e higiene.	CE CC												
2 Organización y ejecución de concurso Comunidad y Escuela Saludable	CE CC												

[12] **Señalar la fecha de inauguración de la obra.** El inicio de las acciones después de la obra, está ligada a la fecha de inauguración.

ACCIONES DESPUES LA OBRA	Partici-pantes	PROGRAMACION DE LAS ACCIONES SOCIALES											
		I Trimestre[12]			II Trimestre			III Trimestre			IV Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
3 Implementación de la propuesta educativa curricular para la higiene personal y ambiental	CE												
4 Seguimiento al funcionamiento del Comité de Salud de Higiene	CE												

ANEXO 1

MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES SOCIALES

1. MÓDULOS PARA LA PROMOCIÓN EN SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO RURAL DIRIGIDO AL PROMOTOR/A INSTITUCIONAL

Módulo 1: Herramientas Conceptuales y Metodológicas para la Promoción y Educación para la Higiene en Saneamiento Básico.

- Unidad I. Situación y Análisis de la Problemática de Saneamiento Básico
- Unidad II. Proyectos de Saneamiento Básico en la Perspectiva de Sostenibilidad
- Unidad III. Lineamientos Generales para la Promoción en Saneamiento Básico
- Unidad IV. Participación Comunitaria
- Unidad V. Enfoque de Género y Participación de la Mujer en Agua y Saneamiento
- Unidad VI. Autoestima en el Autocuidado de la Salud
- Unidad VII. Técnicas Participativas en Educación Popular

Módulo 2 Temas Básicos en Saneamiento

- Unidad I. Medio Ambiente
- Unidad II. Importancia del Agua para la Vida y Salud
- Unidad III. Importancia de la Adecuada Eliminación de Excretas
- Unidad IV. Disposición de Desechos Sólidos

Módulo 3. Prevención de Enfermedades Ligadas a Saneamiento

- Unidad I. Principales Enfermedades Ligadas al Saneamiento
- Unidad II. Desinfección del Agua en el Hogar en los Sistemas de Abastecimiento

Módulo 4. Hábitos de Higiene

- Unidad I. Higiene Personal y Ambiental
- Unidad II. Higiene de los Alimentos

Módulo 5. Monitoreo y Evaluación

2. MANUALES DE PROMOCION PARA LA COMUNIDAD

- 2.1 Conociendo los Problemas de Saneamiento y Trabajando Organizadamente en mi comunidad
- 2.2. Nos Queremos, Nos Cuidamos y Practicamos la Higiene Personal y Ambiental
- 2.3. Varones y Mujeres Trabajamos Juntos por un Buen Saneamiento y Buena Salud
- 2.4 Conocemos la Importancia del Agua para la Vida y la Salud
- 2.5 Conocemos, Usamos y Cuidamos Nuestra Letrina Sanitaria
- 2.6 Conocemos y Evitamos las Enfermedades por Saneamiento

3. MANUALES PARA LA FAMILIA USUARIA

3.1 Manual: Conozcamos Nuestros Deberes y Derechos sobre Saneamiento

3.2 Material para trabajo de Educación Sanitaria con familias, después de la obra:

- Guía Metodológica
- Afiche de Autoevaluación de Conductas Sanitarias
- Manual Rotafolio
- Juego de Ludo Familiar
- Bolsa portajuego
- Dado
- Vasito de plástico
- Rompecabezas

4. MANUALES DE CAPACITACIÓN A JASS

Manual N° 1: Conozcamos el Estatuto y Reglamento para administrar los servicios de saneamiento básico de nuestra comunidad

Manual N° 2: Aprendamos a administrar, llevar nuestras cuentas, manejo y control de almacén

Manual N° 3: Conozcamos las partes de nuestro sistema de agua por gravedad y su planta de tratamiento

Manual N° 4: Aprendamos a operar y mantener nuestro sistema de agua por gravedad, sin planta de tratamiento.

Manual N° 5: Aprendamos gasfitería y cómo reparar nuestro sistema de agua

Manual N° 6: Aprendamos a desinfectar y clorar nuestro sistema de agua.

Manual N° 7: Apoyemos a las familias para la práctica de higiene y el saneamiento intradomiciliario.

Manual N° 8: Aprendamos a construir, usar y mantener nuestras letrinas con pozo seco, ventilado y con arrastre hidráulico.

Manual N° 9: Conozcamos las partes, cómo usar, mantener y operar el módulo sanitario con arrastre hidráulico.

5. ROTAFOLIOS

5.1 Para la Promoción:

5.1.1 Presentación del Proyecto

5.1.2 Importancia del Agua para la Vida y Salud

5.1.3 Importancia de la Adecuada Eliminación de Excretas

5.1.4 Hábitos de Higiene Personal y Ambiental

5.2. Para la Capacitación:

5.2.1 Partes del Sistema

5.2.2 Cloración y Desinfección

6. MAQUETAS

6.1 Para la Promoción:

6.1.1 Maqueta de Batea Domiciliaria (1, 2 y 3), con Caja Portamaquetas

6.1.2 Maqueta de Letrina estándar

6.1.3 Maqueta de Módulo Sanitario para Centro Educativo

6.2 Para la Capacitación:

- 6.2.1 Captación
- 6.2.2 Cámara Distribuidora de caudales
- 6.2.3 Cámara Rompepresión tipo 6 Y 7, con válvula flotadora
- 6.2.4 Reservorio
- 6.2.5 Caseta de Válvulas

7. AFICHES

- 7.1 El Agua es Vida y Salud
- 7.2 Cuida y Usa tu Letrina
- 7.3 Lavado de Manos
- 7.4 Decálogo para el Buen Saneamiento y Buena Salud

14.3. Estudio de mecánica de suelos

1. ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**

UBICACIÓN : CARRETERA DEL SECTOR SARAHUASI

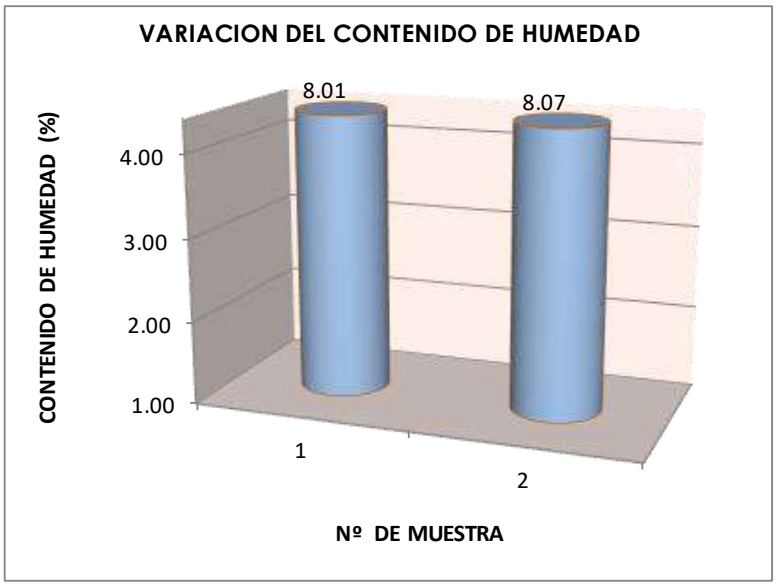
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

CALICATA C-01

CARACTERISTICAS		M - 01	M - 02
RECIPIENTE (Nº)		01	02
1. Peso de recipiente	grs	56.41	60.82
2. Peso recipiente + muestra húme	grs	98.35	101.15
3. Peso recipiente + muestra seca	grs	95.24	98.14
4. Peso de agua	cc	3.11	3.01
5. Peso de la muestra seca neta	grs	38.83	37.32
6. Contenido de humedad	%	8.01	8.07
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**8.04**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**

UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

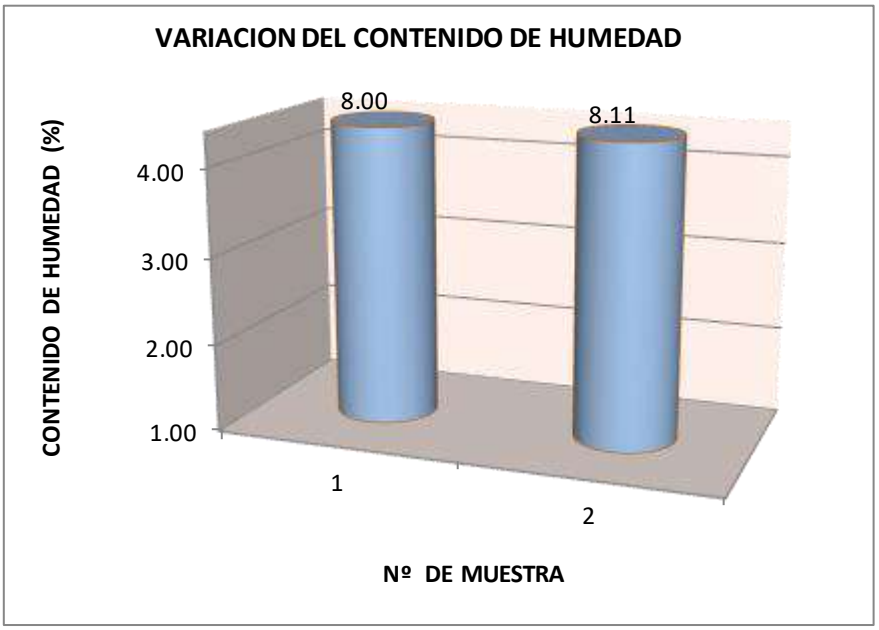
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 02

CALICATA C-02

CARACTERISTICAS		M - 01	M - 02
RECIPIENTE (Nº)		01	02
1. Peso de recipiente	grs	56.98	63.30
2. Peso recipiente + muestra húmedc	grs	113.0	127.1
3. Peso recipiente + muestra seca	grs	108.9	122.3
4. Peso de agua	cc	4.15	4.79
5. Peso de la muestra seca neta	grs	51.90	59.03
6. Contenido de humedad	(4)/(5)*100 %	8.00	8.11
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**8.06**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**

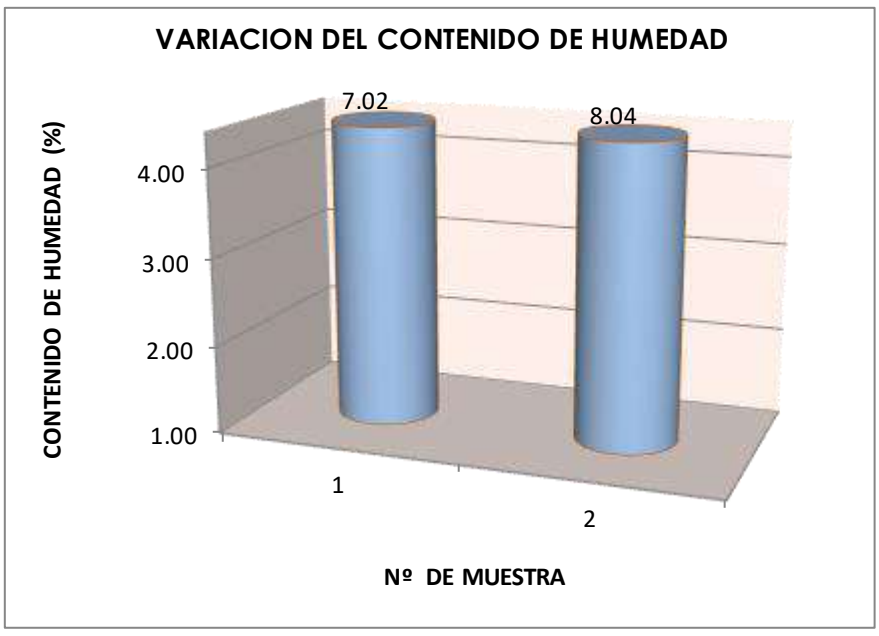
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 03

CALICATA C-03			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (N°)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	60.22	60.79
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	113.9	117.1
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	110.4	112.9
4. Peso de agua	**cc**	3.52	4.19
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	50.16	52.09
6. Contenido de humedad	**%**	7.02	8.04
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.53**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

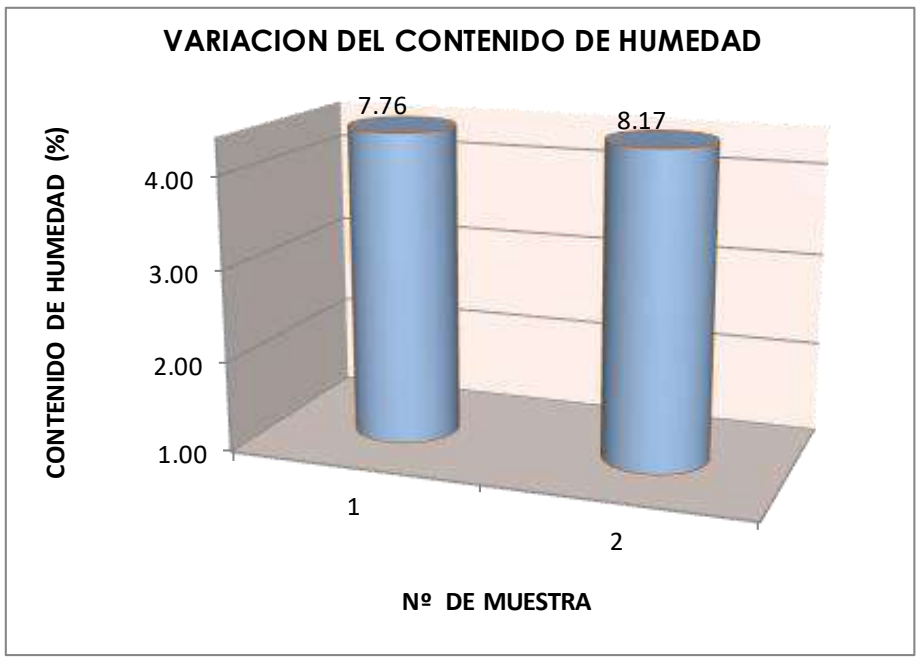
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 04

CALICATA C-04			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	57.92	59.13
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	108.1	125.2
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	104.5	120.2
4. Peso de agua	**cc**	3.61	4.99
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	46.54	61.06
6. Contenido de humedad	**%**	7.76	8.17
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.96**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

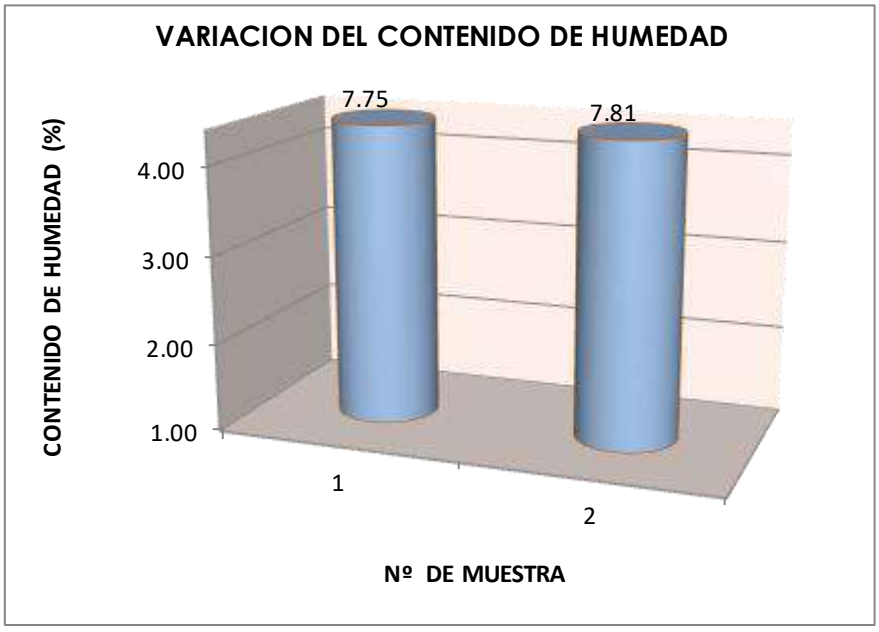
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 05

CALICATA C-05			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	57.85	59.13
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	122.2	114.7
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	117.6	110.7
4. Peso de agua	**cc**	4.63	4.03
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	59.75	51.58
6. Contenido de humedad	**%**	7.75	7.81
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.78**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

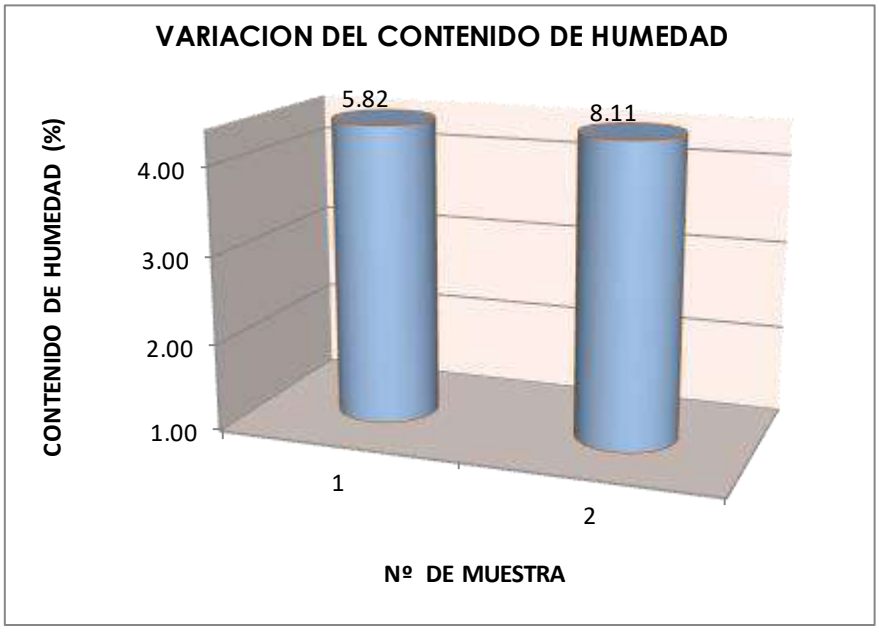
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 06

CALICATA C-06			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	55.82	59.02
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	112.5	119.7
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	109.4	115.1
4. Peso de agua	**cc**	3.12	4.55
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	53.58	56.08
6. Contenido de humedad	**%**	5.82	8.11
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**6.97**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

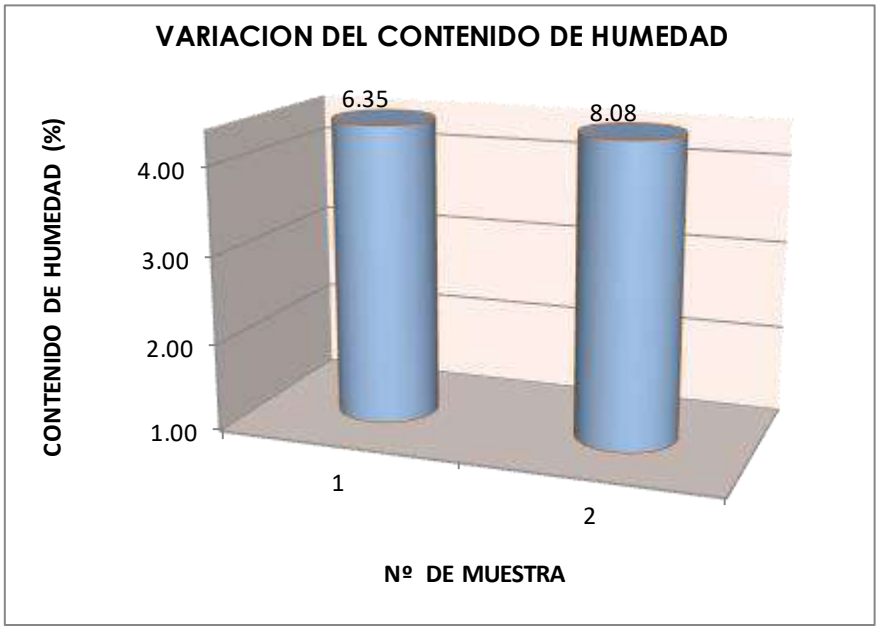
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 07

CALICATA C-07			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	60.11	59.65
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	115.4	118.5
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	112.1	114.1
4. Peso de agua	**cc**	3.30	4.40
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	51.99	54.45
6. Contenido de humedad	**%**	6.35	8.08
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.21**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

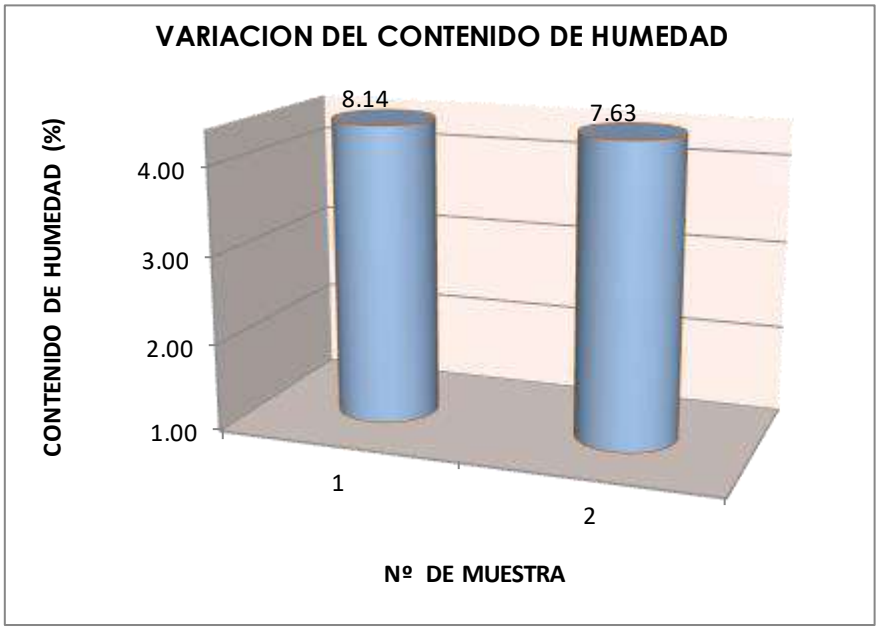
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 08

CALICATA C-08			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	60.03	57.11
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	108.1	114.3
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	104.5	110.2
4. Peso de agua	**cc**	3.62	4.05
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	44.47	53.09
6. Contenido de humedad	**%**	8.14	7.63
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.88**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

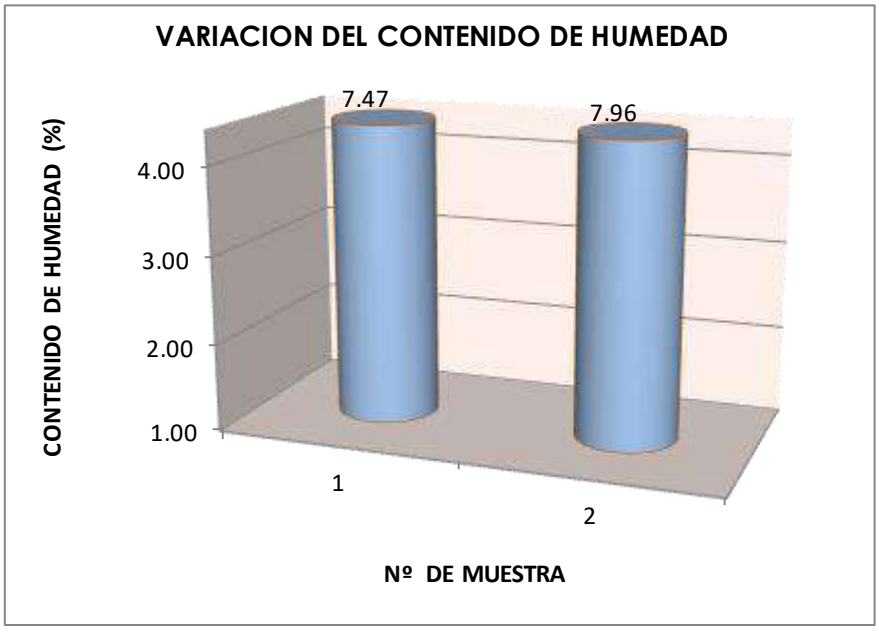
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 09

CALICATA C-09			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	57.82	59.52
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	108.2	102.3
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	104.7	99.1
4. Peso de agua	**cc**	3.50	3.15
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	46.88	39.58
6. Contenido de humedad	**%**	7.47	7.96
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.71**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO : **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

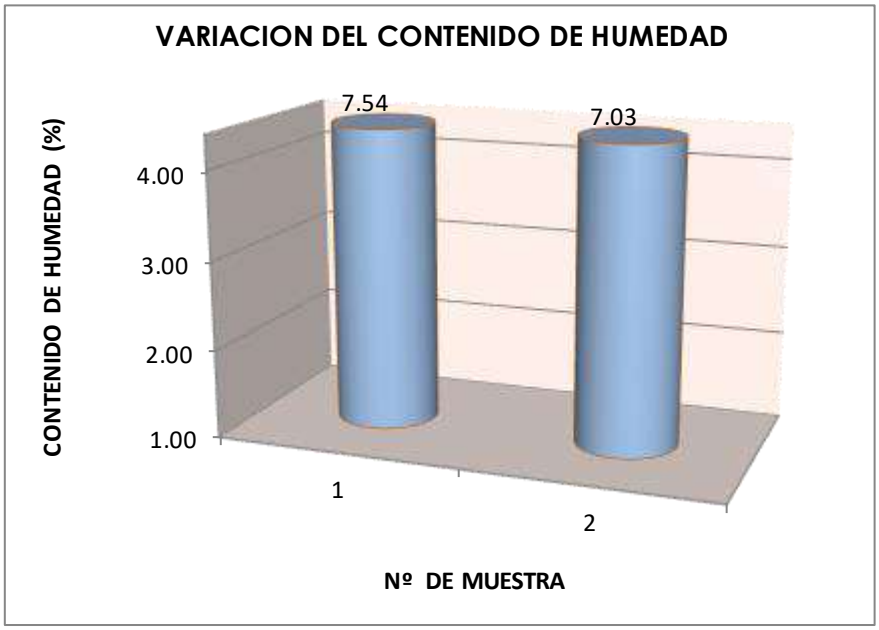
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 10

CALICATA C-10			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	59.67	56.45
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	113.9	112.9
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	110.1	109.2
4. Peso de agua	**cc**	3.80	3.71
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	50.43	52.75
6. Contenido de humedad	**%**	7.54	7.03
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.28**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

PROYECTO **Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA**

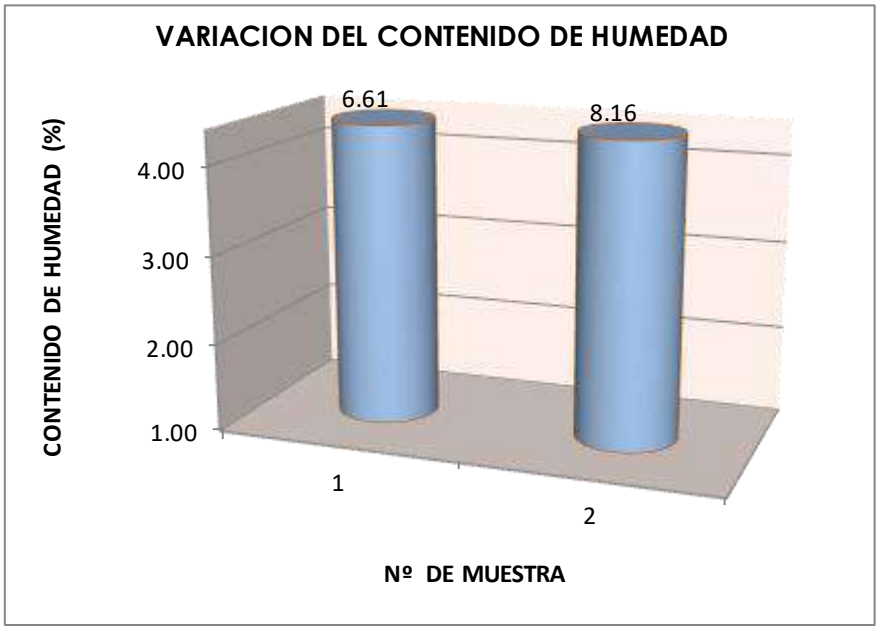
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 11

CALICATA C-11			
CARACTERISTICAS		**M - 01**	**M - 02**
RECIPIENTE (Nº)		**01**	**02**
1. Peso de recipiente	**grs**	60.47	59.92
2. Peso recipiente + muestra húmedc	**grs**	112.1	116.9
3. Peso recipiente + muestra seca	**grs**	108.9	112.6
4. Peso de agua	**cc**	3.20	4.30
5. Peso de la muestra seca neta	**grs**	48.43	52.68
6. Contenido de humedad	**%**	6.61	8.16
PROMEDIO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		**7.38**	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

UBICACIÓN : ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	R-4	R-6	R-1	P1-II
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	58.30	59.60	58.84	58.17
P. cap+suelo húmedo(gr)	67.64	69.74	66.21	67.71
P.cap+suelo seco (gr)	65.93	67.88	64.79	65.85
Humedad, ω (%)	**22.41%**	**22.46%**	**23.87%**	**24.22%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	C-10	M12
Peso de cápsula (gr)	21.54	21.43
P. cap+suelo húmedo(gr)	25.97	25.86
P.cap+suelo seco (gr)	25.28	25.13
Humedad, ω (%)	**18.45%**	**19.73%**

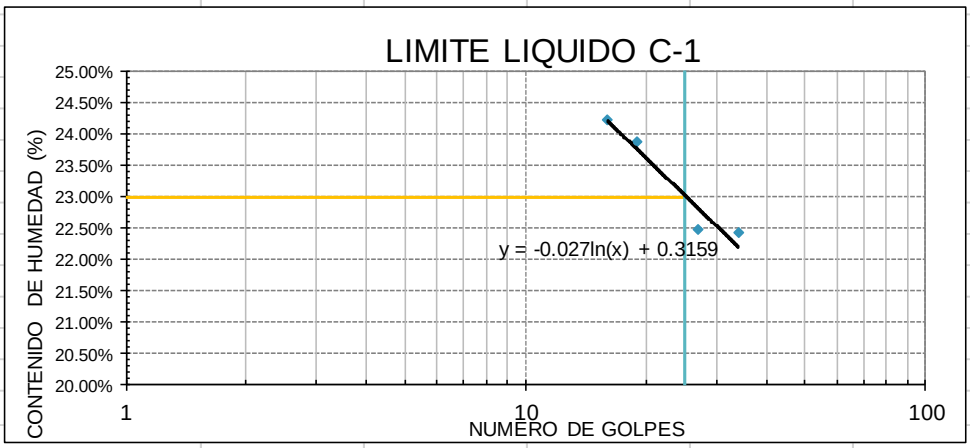
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**22.99%**
LIMITE PLASTICO (%)	**19.09%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.90%**

OBSERVACIONES

- Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
- La muestra se realizó en la copa de Casagrande
- El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

UBICACIÓN : ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 02

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	M-02	R-1	R-5	R-2
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	57.41	58.36	52.45	57.48
P. cap+suelo húmedo(gr)	66.60	66.06	69.23	71.58
P.cap+suelo seco (gr)	65.02	64.70	66.06	68.90
Humedad, ω (%)	**20.76%**	**21.45%**	**23.29%**	**23.47%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	GI	MI
Peso de cápsula (gr)	21.87	21.85
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.04	26.36
P.cap+suelo seco (gr)	25.41	25.64
Humedad, ω (%)	**17.80%**	**19.00%**

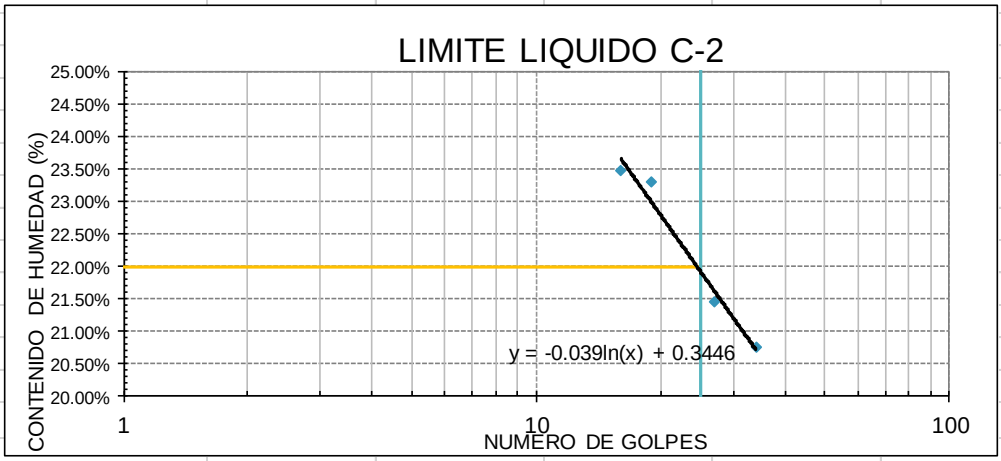
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.99%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.40%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.59%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 03

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	R3	63	3ª-1	P3-I
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	56.41	60.82	56.98	63.30
P. cap+suelo húmedo(gr)	64.98	71.14	69.24	75.10
P.cap+suelo seco (gr)	63.51	69.37	67.02	72.94
Humedad, ω (%)	**20.70%**	**20.70%**	**22.11%**	**22.41%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA Nº	Cap 6	P1-I
Peso de cápsula (gr)	22.01	21.13
P. cap+suelo húmedo(gr)	24.91	26.51
P.cap+suelo seco (gr)	24.48	25.67
Humedad, ω (%)	**17.41%**	**18.50%**

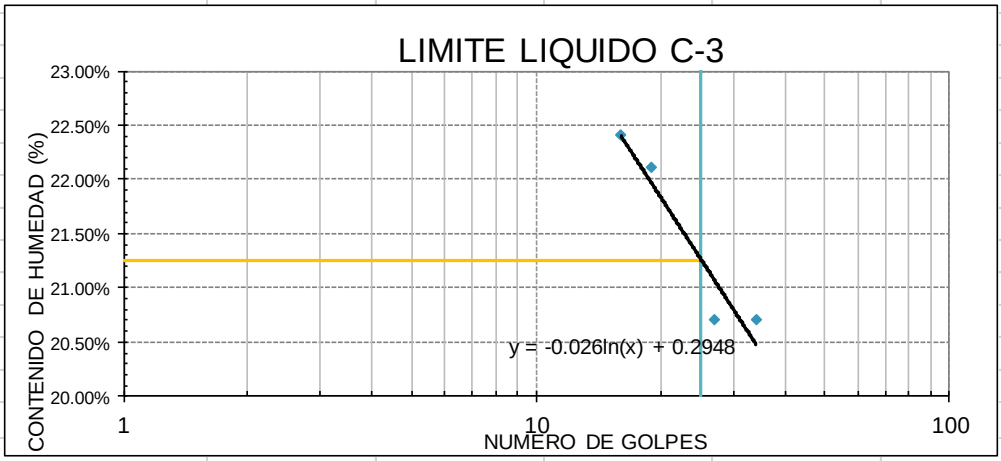
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.25%**
LIMITE PLASTICO (%)	**17.96%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.30%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo presenta baja plasticidad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

UBICACIÓN : ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 04

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	C1	A1-02	P5-I	P4-I
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	57.22	57.85	59.13	57.90
P. cap+suelo húmedo(gr)	68.44	66.21	72.01	68.19
P.cap+suelo seco (gr)	66.51	64.77	69.74	66.32
Humedad, ω (%)	**20.78%**	**20.81%**	**21.39%**	**22.21%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	C5	C6
Peso de cápsula (gr)	21.17	20.57
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.03	24.92
P.cap+suelo seco (gr)	25.26	24.25
Humedad, ω (%)	**18.83%**	**18.21%**

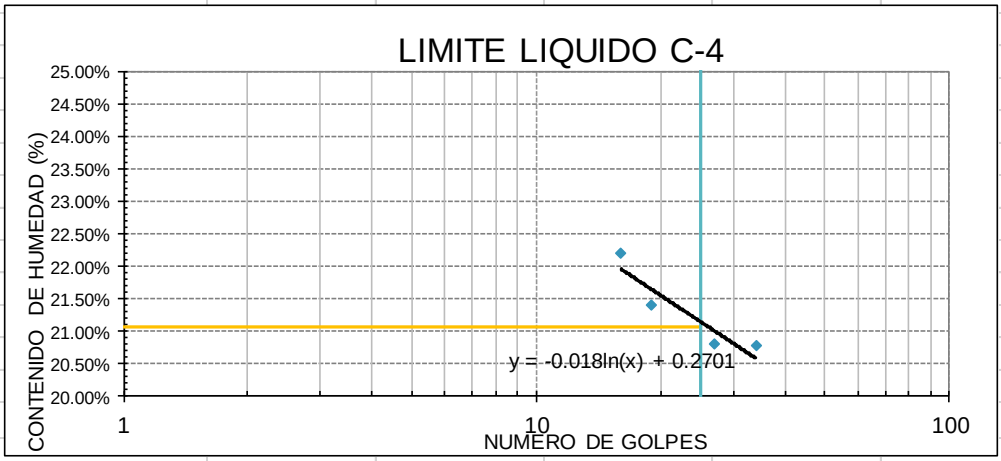
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.08%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.52%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**2.56%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 05

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	B1	B3	T-1	B
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	57.12	58.19	59.74	59.11
P. cap+suelo húmedo(gr)	67.45	71.21	70.95	72.34
P.cap+suelo seco (gr)	65.72	68.95	68.98	69.95
Humedad, ω (%)	**20.12%**	**21.00%**	**21.32%**	**22.05%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	C7	M01
Peso de cápsula (gr)	21.36	21.74
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.81	26.14
P.cap+suelo seco (gr)	25.99	25.41
Humedad, ω (%)	**17.71%**	**19.89%**

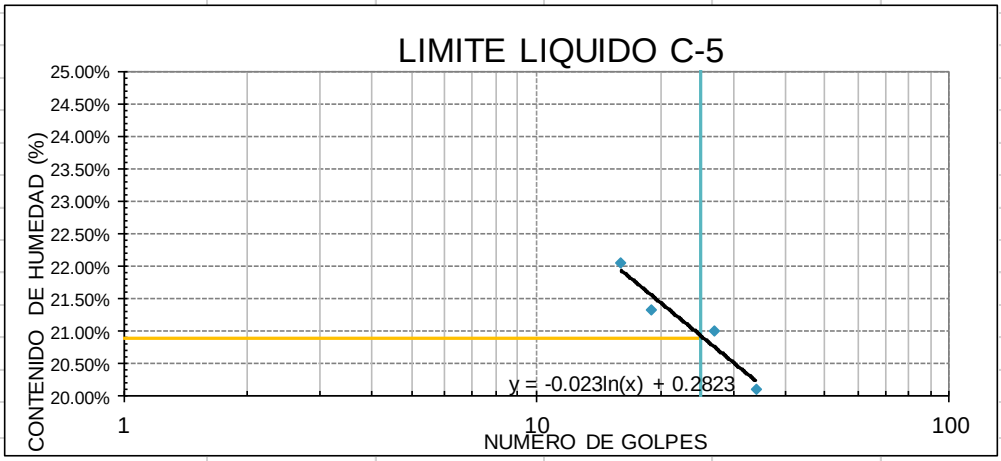
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**20.90%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.80%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**2.10%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	K2	M-01	P6-I	C2
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	60.10	60.06	56.92	57.88
P. cap+suelo húmedo(gr)	72.41	71.61	67.11	66.92
P.cap+suelo seco (gr)	70.31	69.60	65.31	65.21
Humedad, ω (%)	**20.57%**	**21.07%**	**21.45%**	**23.33%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA Nº	K1	C1
Peso de cápsula (gr)	20.74	20.31
P. cap+suelo húmedo(gr)	24.88	24.95
P.cap+suelo seco (gr)	24.26	24.23
Humedad, ω (%)	**17.61%**	**18.37%**

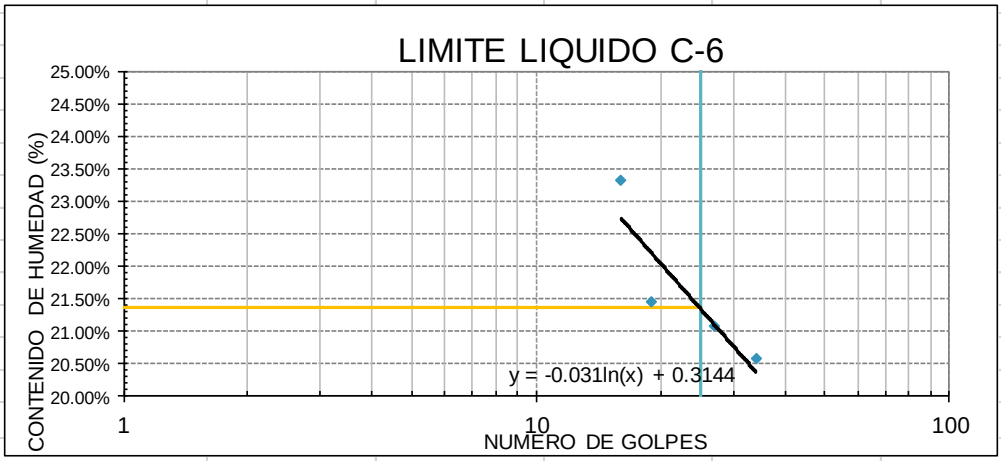
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.37%**
LIMITE PLASTICO (%)	**17.99%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.38%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: A SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	6	1ª	M5	C8
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	60.33	59.44	56.74	58.56
P. cap+suelo húmedo(gr)	71.84	70.05	68.41	69.45
P.cap+suelo seco (gr)	69.92	68.24	66.34	67.48
Humedad, ω (%)	**20.02%**	**20.57%**	**21.56%**	**22.09%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	M1	R1
Peso de cápsula (gr)	22.02	21.66
P. cap+suelo húmedo(gr)	27.51	26.17
P.cap+suelo seco (gr)	26.69	25.46
Humedad, ω (%)	**17.56%**	**18.68%**

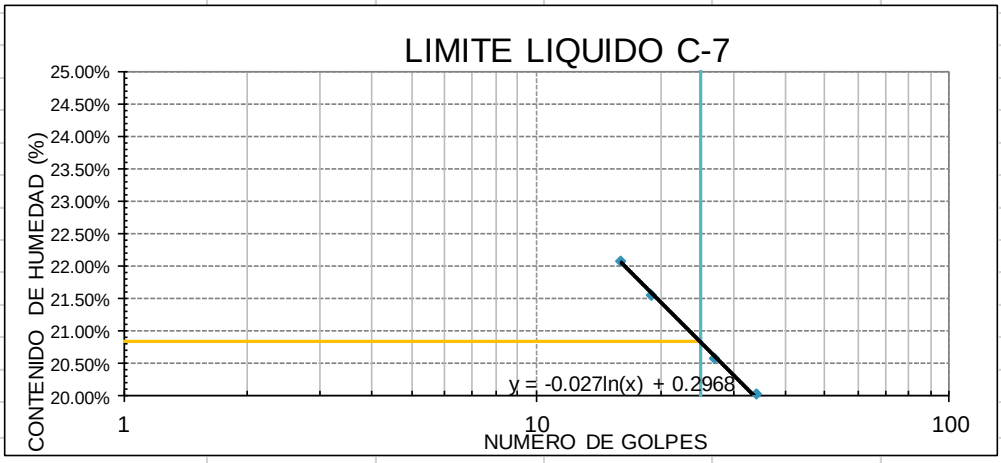
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**20.83%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.12%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**2.71%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El ssuelo esLigeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: A SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	R-7	R2	Cap1	B6
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	59.05	57.66	58.47	59.17
P. cap+suelo húmedo(gr)	70.04	68.25	69.47	70.12
P.cap+suelo seco (gr)	68.15	66.31	67.41	68.06
Humedad, ω (%)	**20.77%**	**22.43%**	**23.04%**	**23.17%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	C-5	R1
Peso de cápsula (gr)	21.08	22.01
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.18	27.74
P.cap+suelo seco (gr)	25.37	26.85
Humedad, ω (%)	**18.88%**	**18.39%**

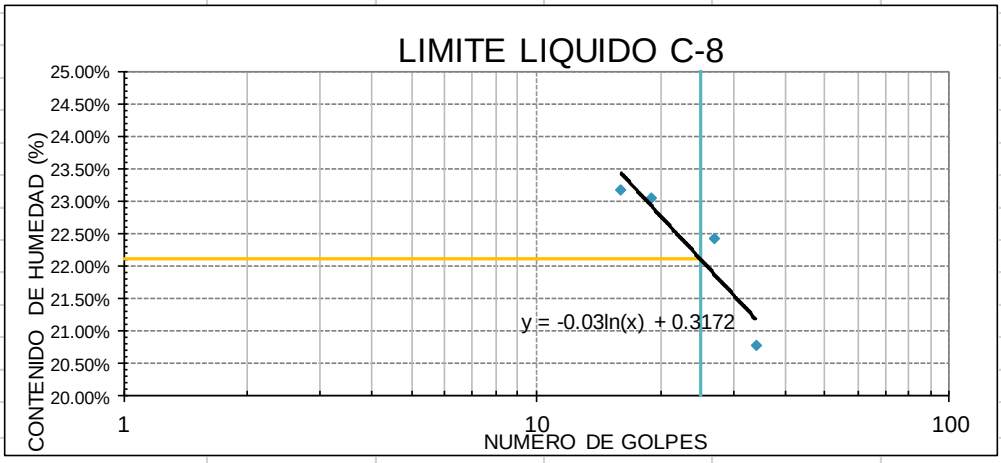
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**22.11%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.63%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.47%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: ASECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	P2	P2-II	F1	E
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	59.16	59.32	60.88	56.87
P. cap+suelo húmedo(gr)	70.62	71.29	69.79	66.47
P.cap+suelo seco (gr)	68.64	69.21	68.23	64.61
Humedad, ω (%)	**20.89%**	**21.03%**	**21.22%**	**24.03%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	HI	RF
Peso de cápsula (gr)	21.94	21.55
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.47	26.45
P.cap+suelo seco (gr)	25.76	25.69
Humedad, ω (%)	**18.59%**	**18.36%**

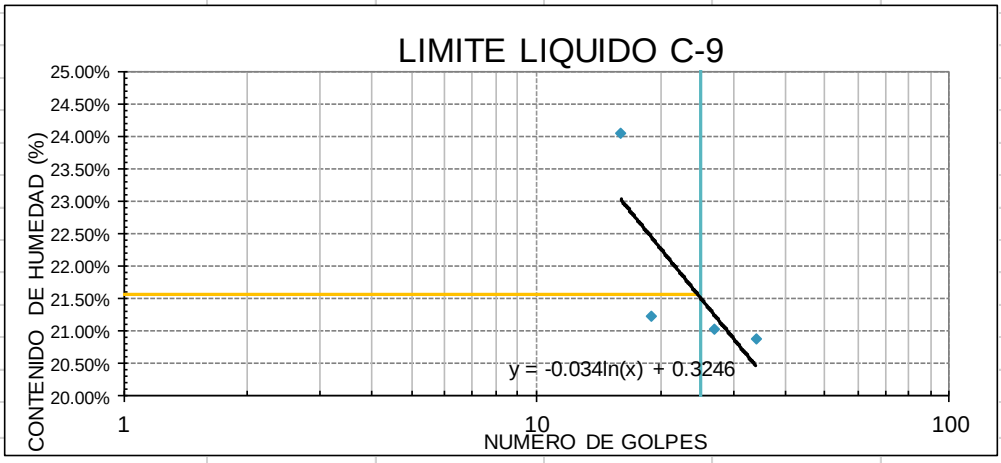
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.55%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.47%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.08%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

UBICACIÓN : A SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	PI	LI	RD	D1
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	57.96	58.14	60.02	62.10
P. cap+suelo húmedo(gr)	67.66	69.55	72.65	76.24
P.cap+suelo seco (gr)	66.02	67.54	70.37	73.58
Humedad, ω (%)	**20.35%**	**21.38%**	**22.03%**	**23.17%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	Y1	TR
Peso de cápsula (gr)	21.92	20.87
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.08	25.98
P.cap+suelo seco (gr)	25.47	25.17
Humedad, ω (%)	**17.18%**	**18.84%**

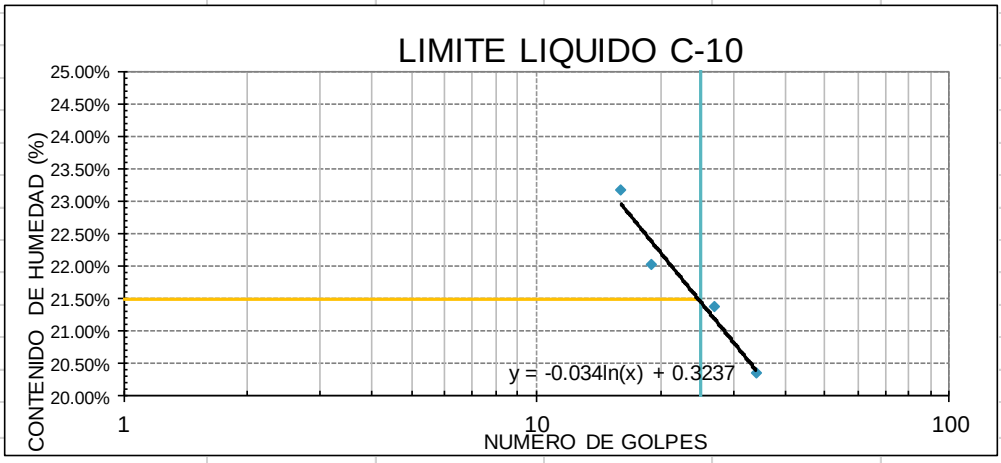
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.49%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.01%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**3.48%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

TESIS	: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
UBICACIÓN	: A SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE	: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA	: SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

1. LIMITE LÍQUIDO

Cápsula N°	X1	BN	BM	WE
Número de golpes	34	27	19	16
Peso de cápsula (gr)	56.38	57.33	60.54	62.35
P. cap+suelo húmedo(gr)	67.64	68.11	75.21	74.33
P.cap+suelo seco (gr)	65.74	66.21	72.51	72.06
Humedad, ω (%)	**20.30%**	**21.40%**	**22.56%**	**23.38%**

2. LIMITE PLÁSTICO

CAPSULA N°	L5	G1
Peso de cápsula (gr)	21.75	21.91
P. cap+suelo húmedo(gr)	26.06	26.15
P.cap+suelo seco (gr)	25.41	25.45
Humedad, ω (%)	**17.76%**	**19.77%**

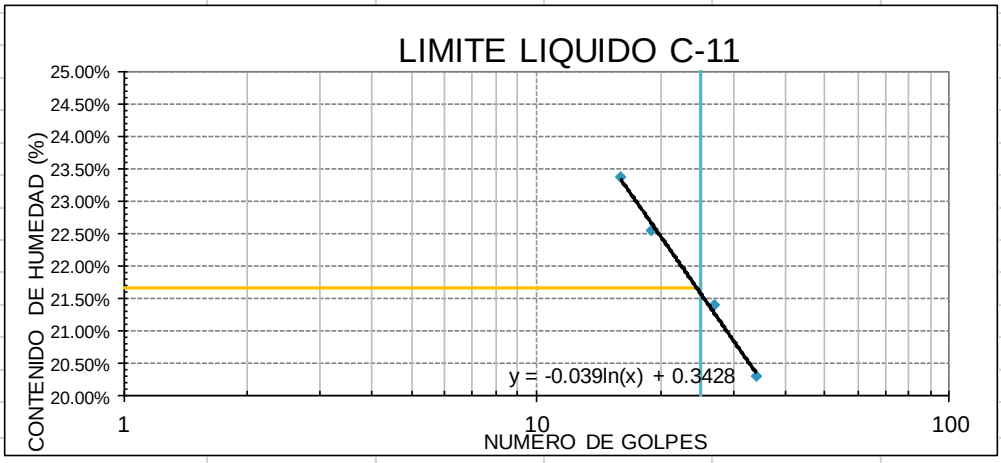
IP	DESCRIPCION
0-3	No Plastico
3-15	Ligeramente Plastico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

3. RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO (%)	**21.66%**
LIMITE PLASTICO (%)	**18.77%**
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	**2.89%**

OBSERVACIONES

Ensayo efectuado al material pasante a la malla #40
La muestra se realizó en la copa de Casagrande
El suelo es Ligeramente Plastico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CARRETERA DEL SECTOR SARAHUASI
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	33.47	2.18	2.18	**97.82**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	395.17	25.70	27.88	**72.12**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	322.99	21.01	48.89	51.11	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	326.56	21.24	70.12	29.88		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	425.11	27.65	97.77	2.23	ARENA FINA	
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	15.61	1.02	98.79	1.21		
No200	0.074	9.31	0.61	99.39	0.61		
BASE		9.31	0.61	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1537.53	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA N° 01

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 22.99%
LP = 19.09%
IP = 3.90%

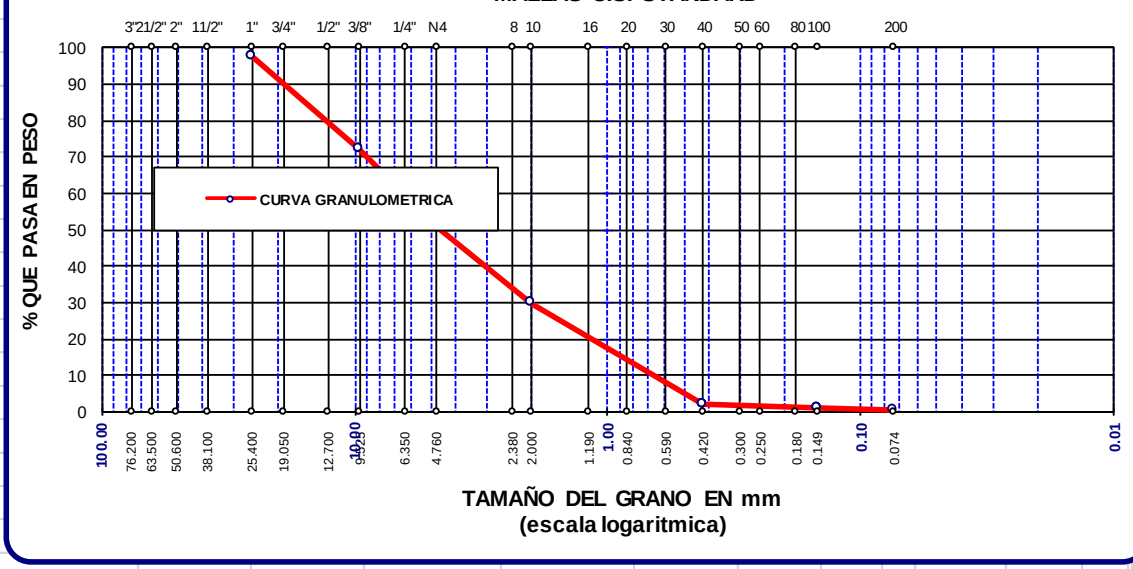
Peso de la Muestra:
1537.53 gr.

GRAVA	48.89	%
ARENA	51.11	%

CLASIFICACION SUCS:
(GP-GC) Grava arcillosa y Grava muy mal

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato N° 1 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 02

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	25.67	2.11	2.11	**97.89**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	301.20	24.71	26.82	**73.18**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	249.52	20.47	47.29	52.71	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	250.56	20.56	67.84	32.16		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	326.17	26.76	94.60	5.40	ARENA FINA	
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	46.66	3.83	98.43	1.57		
No200	0.074	11.98	0.98	99.41	0.59		
BASE		7.14	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1218.90	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 02

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.99%
LP = 18.40%
IP = 3.59%

Peso de la Muestra:
1218.90 gr.

GRAVA 47.29 %
ARENA 52.71 %

CLASIFICACION SUCS:

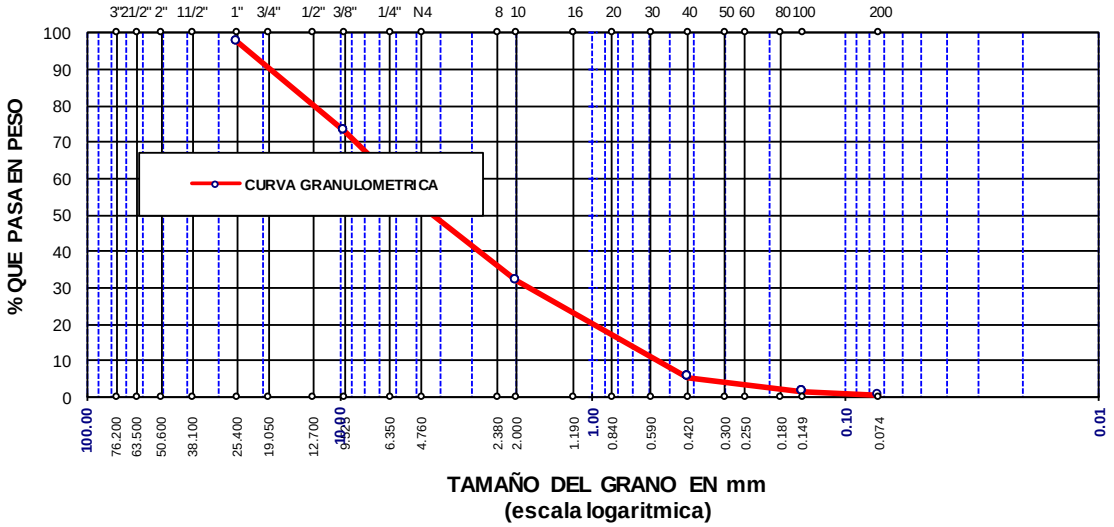
(GC) GRAVA ARCILLOSA

OBSERVACIONES

La muestra corresponde al estrato Nº 2 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA

MALLAS U.S. STANDARD



TAMAÑO DEL GRANO EN mm
(escala logaritmica)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE MARCOS MATOS
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 03

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	31.08	2.11	2.11	**97.89**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	366.96	24.87	26.97	**73.03**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	299.94	20.33	47.30	52.70	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	303.25	20.55	67.85	32.15		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	394.77	26.75	94.60	5.40	ARENA FINA	
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	56.47	3.83	98.43	1.57		
No200	0.074	14.51	0.98	99.41	0.59		
BASE		8.65	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1475.62	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA N° 03

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.25%
LP = 17.96%
IP = 3.30%

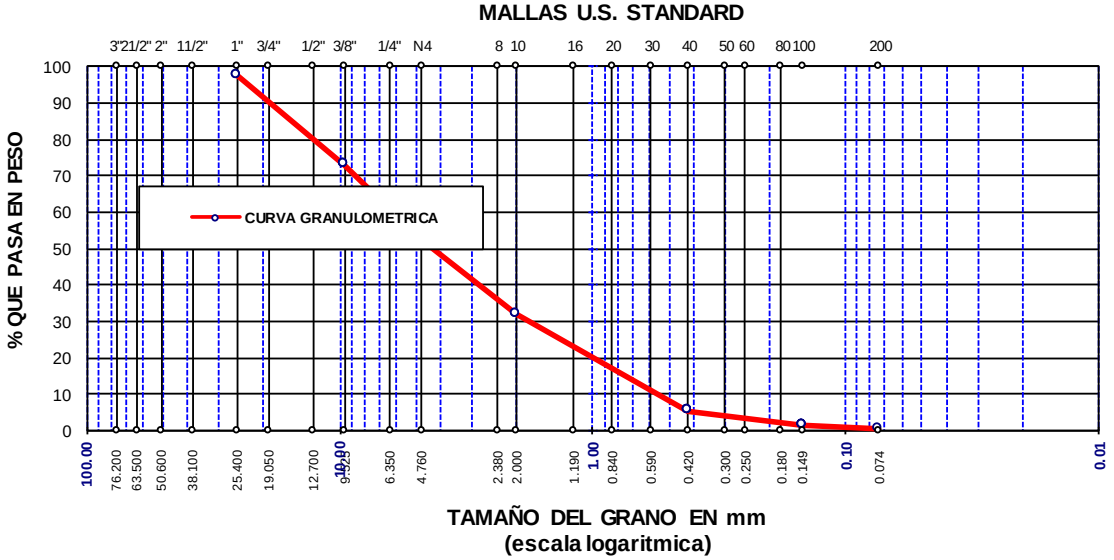
Peso de la Muestra:
1475.62 gr.

GRAVA	47.30	%
ARENA	52.70	%

CLASIFICACION SUCS:
(GP-GC) Grava arcillosa y Grava muy mal

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato N° 3 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 04

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	20.33	2.05	2.05	**97.95**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	240.08	24.24	26.29	**73.71**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	221.34	22.35	48.64	51.36	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	198.39	20.03	68.67	31.33		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	258.26	26.07	94.74	5.26	ARENA FINA	
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	36.94	3.73	98.47	1.53		
No200	0.074	9.49	0.96	99.43	0.57		
BASE		5.66	0.57	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		990.50	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 04

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.08%
LP = 18.52%
IP = 2.56%

Peso de la Muestra:
990.50 gr.

GRAVA 48.64 %
ARENA 51.36 %

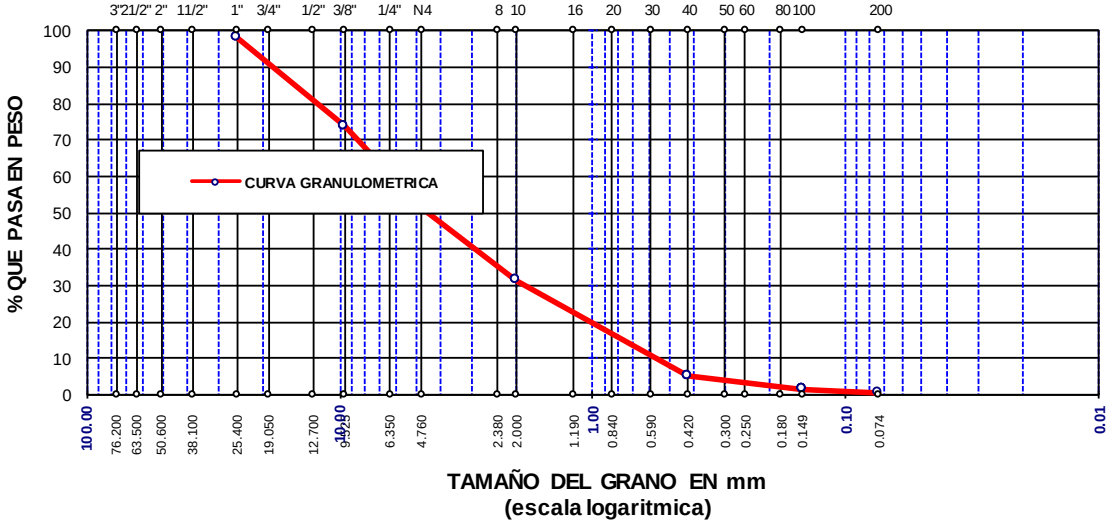
CLASIFICACION SUCS:

(GC) GRAVA ARCILLOSA

OBSERVACIONES

La muestra corresponde al estrato Nº 4 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE GUSTAVO VALCARCEL
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 05

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	35.59	2.15	2.15	**97.85**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	425.61	25.72	27.88	**72.12**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	321.92	19.46	47.33	52.67	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	347.21	20.99	68.32	31.68		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	432.99	26.17	94.49	5.51		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	64.65	3.91	98.40	1.60		
No200	0.074	16.61	1.00	99.40	0.60		
BASE		9.90	0.60	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1654.47	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 05

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 20.90%
LP = 18.80%
IP = 2.10%

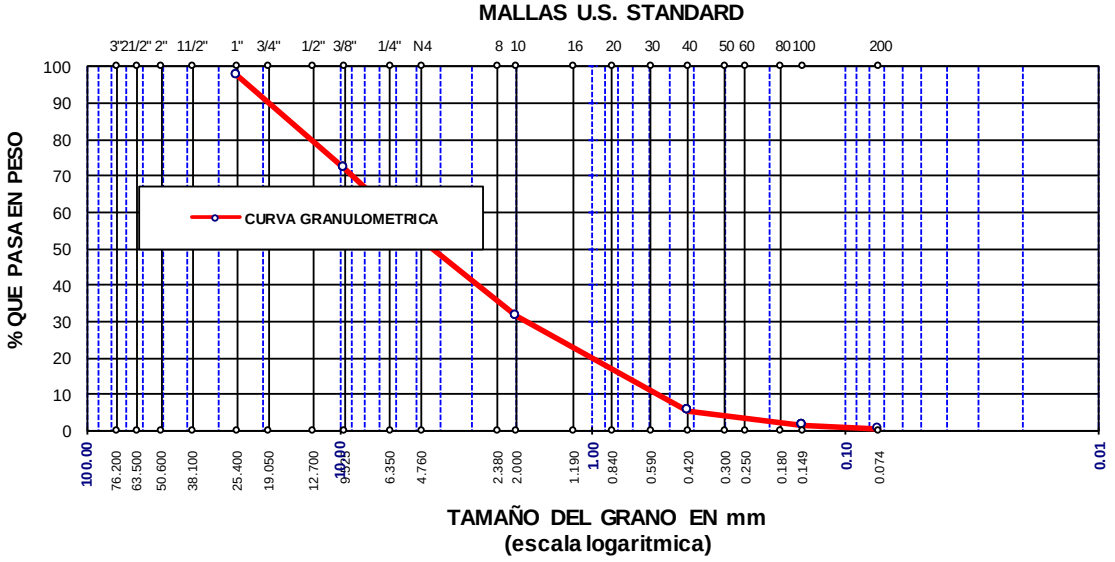
Peso de la Muestra:
1654.47 gr.

GRAVA	47.33	%
ARENA	52.67	%

CLASIFICACION SUCS:
(SC-CL)grava limosa y arena arcillosa

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato Nº 5 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE 20 DE JUNIO
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 06

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500					GRAVA GRUESA	GRAVA
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	31.45	2.10	2.10	**97.90**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	359.32	23.98	26.08	**73.92**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	320.60	21.40	47.48	52.52	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	306.86	20.48	67.96	32.04		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	399.46	26.66	94.62	5.38		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	57.14	3.81	98.44	1.56		
No200	0.074	14.68	0.98	99.42	0.58		
BASE		8.75	0.58	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1498.25	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 06

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.37%
LP = 17.99%
IP = 3.38

Peso de la Muestra:
1498.25 gr.

GRAVA	47.48	%
ARENA	52.52	%

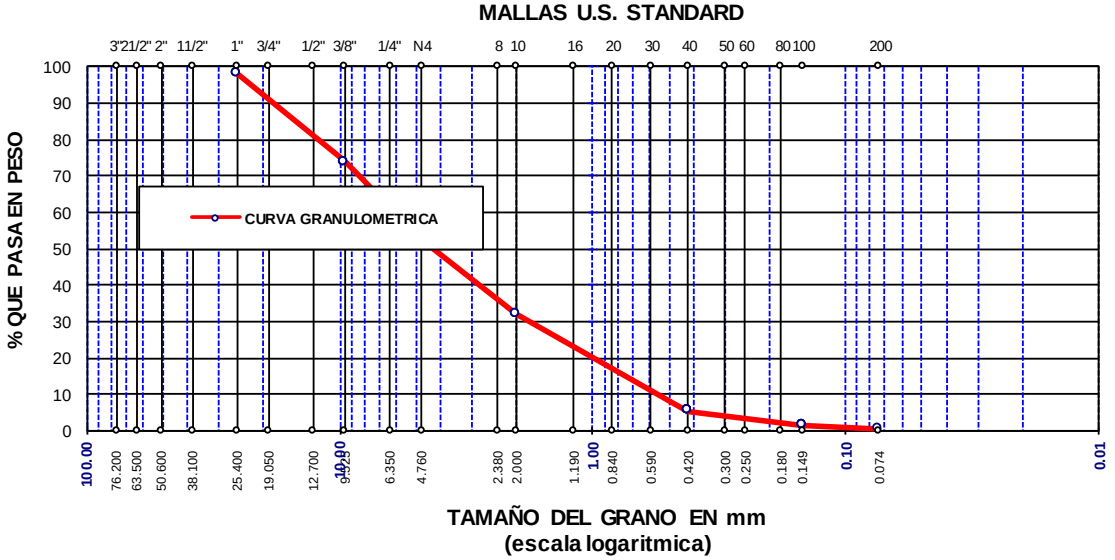
CLASIFICACION SUCS:

(GC) GRAVA ARCILLOSA

OBSERVACIONES

La muestra corresponde al estrato Nº 6 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE JOSE GABRIEL COSIO
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 07

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	24.44	2.11	2.11	**97.89**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	291.62	25.16	27.27	**72.73**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	231.30	19.96	47.23	52.77	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	238.47	20.58	67.81	32.19		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	310.43	26.79	94.60	5.40		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	44.41	3.83	98.43	1.57		
No200	0.074	11.41	0.98	99.41	0.59		
BASE		6.80	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1158.87	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 07

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 20.83%
LP = 18.12%
IP = 2.71%

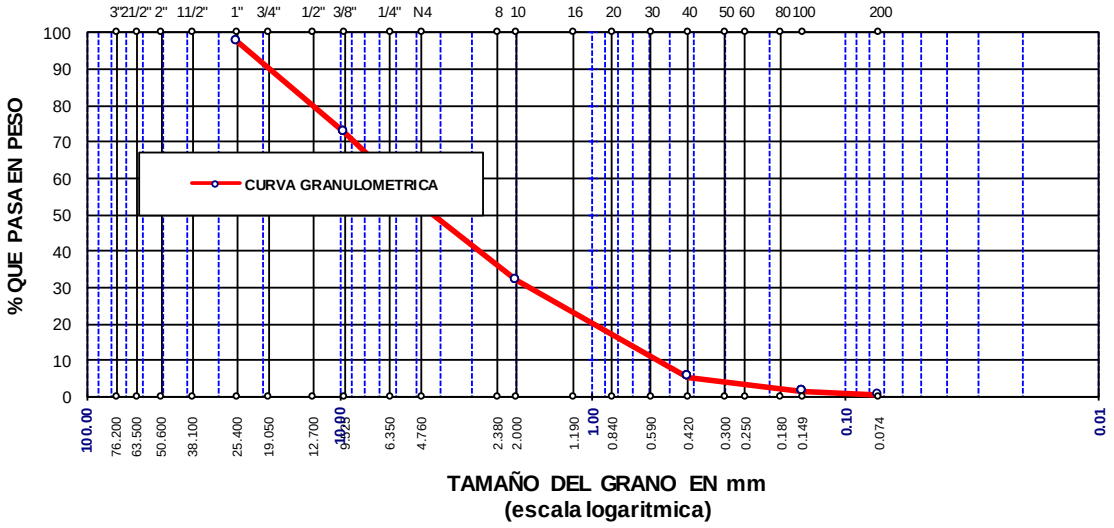
Peso de la Muestra:
1158.87 gr.

GRAVA	47.23	%
ARENA	52.77	%

CLASIFICACION SUCS:
(SC-GC)) Arena arcillosa y grava arcillosa

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato Nº 7 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE CESAR CALVO
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 08

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	32.06	2.11	2.11	**97.89**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	378.49	24.90	27.01	**72.99**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	311.91	20.52	47.52	52.48	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	312.78	20.57	68.10	31.90		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	409.17	26.91	95.01	4.99		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	51.95	3.42	98.43	1.57		
No200	0.074	14.96	0.98	99.41	0.59		
BASE		8.92	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1520.24	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 08

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 22.11%
LP = 18.63%
IP = 3.47%

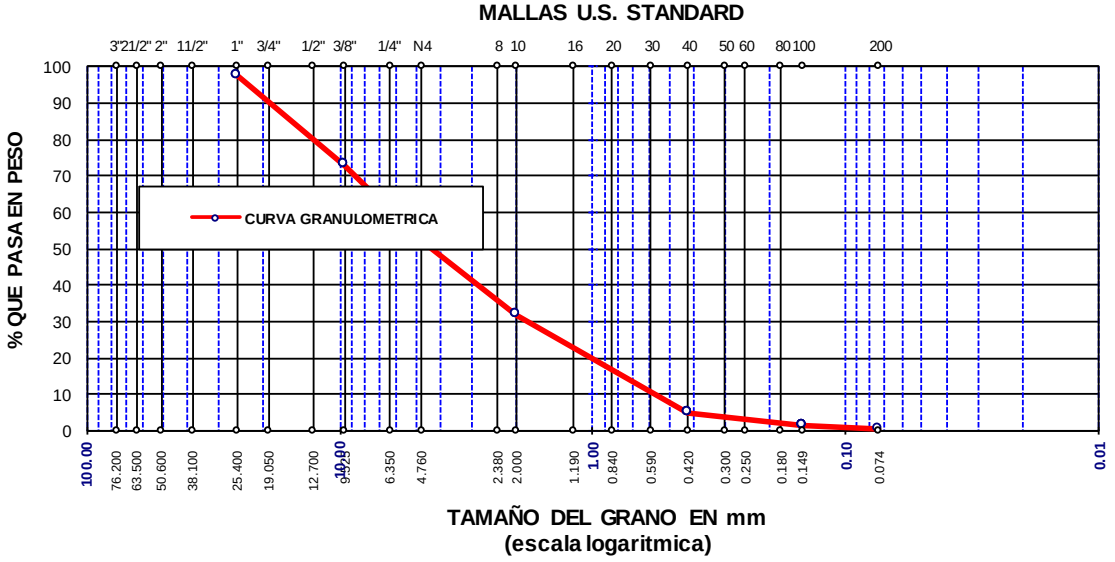
Peso de la Muestra:
1520.24 gr.

GRAVA	47.52	%
ARENA	52.48	%

CLASIFICACION SUCS:
(GC-GM)grava limosa y grava arcillosa

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato Nº 8 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE CRUZ DEL SUR
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 09

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	36.05	2.09	2.09	**97.91**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	425.66	24.63	26.71	**73.29**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	347.91	20.13	46.84	53.16	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	364.55	21.09	67.93	32.07		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	461.92	26.72	94.66	5.34		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	65.50	3.79	98.45	1.55		
No200	0.074	16.83	0.97	99.42	0.58		
BASE		10.03	0.58	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1728.45	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 09

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.55%
LP = 18.47%
IP = 3.08%

Peso de la Muestra:
1728.45 gr.

GRAVA	46.84	%
ARENA	53.16	%

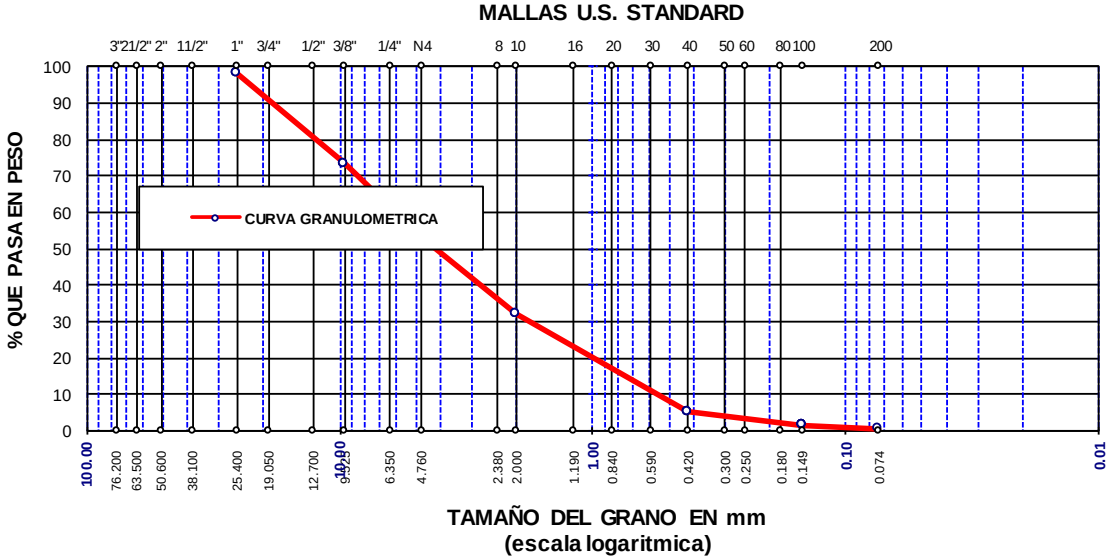
CLASIFICACION SUCS:

(GC) GRAVA ARCILLOSA

OBSERVACIONES

La muestra corresponde al estrato Nº 9 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

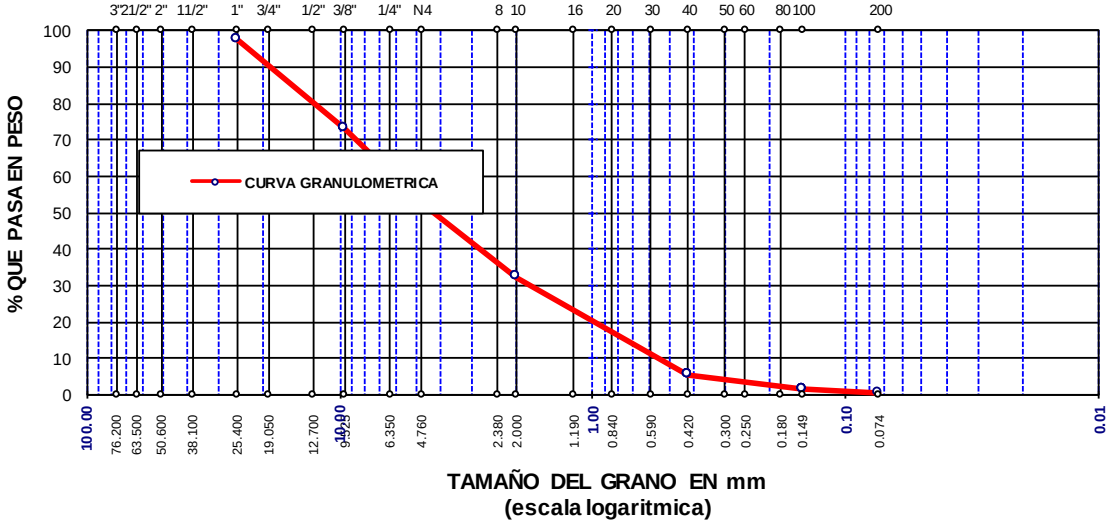
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE FINLANDIA
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 10

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA	**CALICATA Nº 10**
2 1/2"	63.500							
2"	50.600							Profundidad = 3.00 mts.
1 1/2"	38.100							Límites de Consistencia :
1"	25.400	26.65	2.11	2.11	**97.89**			LL = 21.49%
3/4"	19.050							LP = 18.01%
1/2"	12.700					GRAVA FINA		IP = 3.48%
3/8"	9.525	310.96	24.62	26.72	**73.28**			
1/4"	6.350							Peso de la Muestra:
No4	4.760	257.19	20.36	47.08	52.92	ARENA GRUESA	ARENA	1263.29 gr.
No8	2.380							
No10	2.000	260.03	20.58	67.67	32.33			GRAVA 47.08 %
No16	1.190					ARENA MEDIA		ARENA 52.92 %
No20	0.840							
No30	0.590							**CLASIFICACION SUCS:**
No40	0.420	338.51	26.80	94.46	5.54			
No 50	0.300							(GC) GRAVA ARCILLOSA
No60	0.250					ARENA FINA		
No80	0.180							**OBSERVACIONES**
No100	0.149	48.42	3.83	98.30	1.70			La muestra corresponde al estrato Nº 10 de-0.00 a-3.00 de profundidad.
No200	0.074	14.11	1.12	99.41	0.59			
BASE		7.41	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS		
TOTAL		1263.29	100.00					

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**
UBICACIÓN : CALLE CRUZ DEL SUR
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	MATERIAL OBTENIDO	
3"	76.200					GRAVA GRUESA	GRAVA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	30.04	2.15	2.15	**97.85**		
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					GRAVA FINA	
3/8"	9.525	347.38	24.86	27.01	**72.99**		
1/4"	6.350						
No4	4.760	283.93	20.32	47.32	52.68	ARENA GRUESA	ARENA
No8	2.380						
No10	2.000	287.06	20.54	67.87	32.13		
No16	1.190					ARENA MEDIA	
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420	373.69	26.74	94.61	5.39		
No 50	0.300						
No60	0.250					ARENA FINA	
No80	0.180						
No100	0.149	53.46	3.83	98.43	1.57		
No200	0.074	13.73	0.98	99.41	0.59		
BASE		8.18	0.59	100.00	**0.00**	LIMOS	
TOTAL		1397.47	100.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CALICATA Nº 11

Profundidad = 3.00 mts.
Límites de Consistencia :
LL = 21.66%
LP = 18.77%
IP = 2.89%

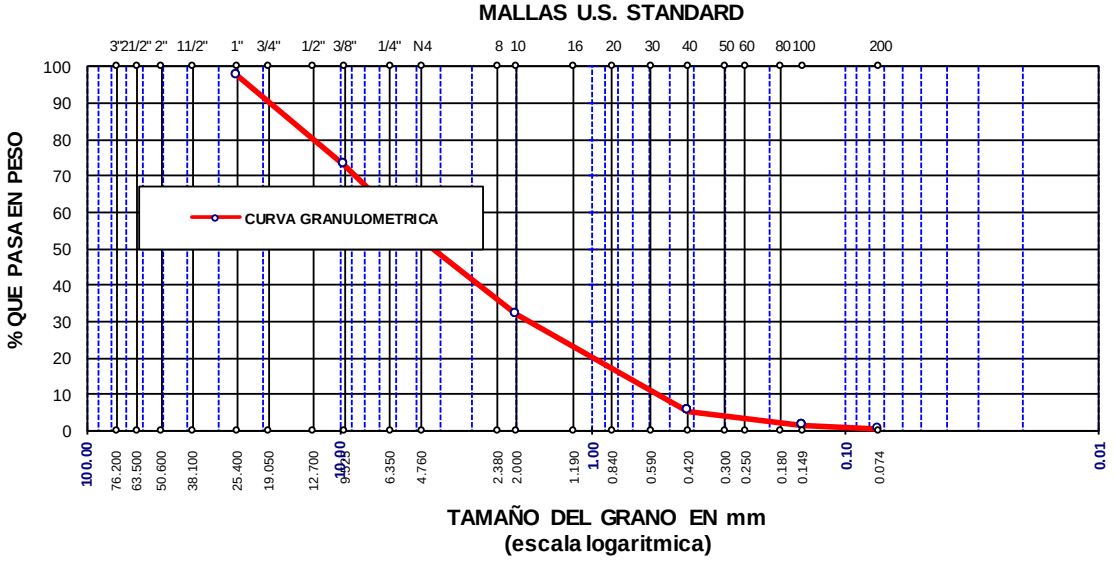
Peso de la Muestra:
1397.47 gr.

GRAVA	47.32	%
ARENA	52.68	%

CLASIFICACION SUCS:
(GC-GM)grava limosa y grava arcillosa

OBSERVACIONES
La muestra corresponde al estrato Nº 1 de-0.00 a-3.00 m de profundidad.

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-1

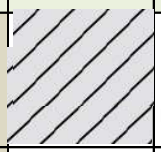
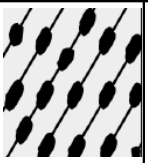
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTES : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 01

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm 20 cm 30 cm 40 cm	**ESTRATRO Nº 1**	**CL**		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm 60 cm 70 cm 80 cm 90 cm 100 cm	**ESTRATRO Nº 2**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm 120 cm 130 cm 140 cm 150 cm 160 cm 170 cm 180 cm 190 cm 200 cm 210 cm 220 cm 230 cm 240 cm 250 cm 260 cm 270 cm 280 cm 290 cm	**ESTRATRO Nº 3**	**GP**		GRAVA MAL GRADUADA	 

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-2

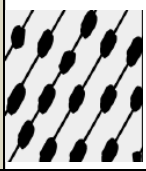
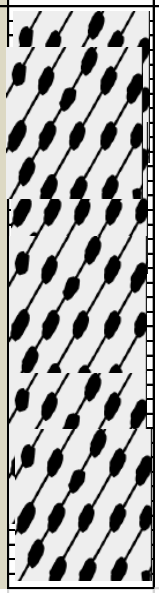
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 02

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm – 40 cm	ESTRATRO Nº 1	CL		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm – 100 cm	ESTRATRO Nº 2	GC		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm – 300 cm	ESTRATRO Nº 3	GC		GRAVA ARCILLOSA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-3

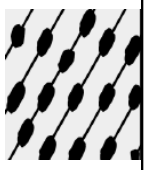
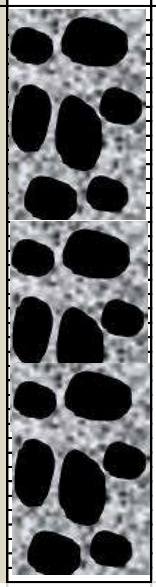
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTES : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 03

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm – 40 cm	ESTRATRO Nº 1	CL		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm – 100 cm	ESTRATRO Nº 2	GC		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm – 300 cm	ESTRATRO Nº 3	GP		GRAVA MAL GRADUADA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-4

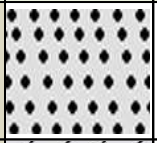
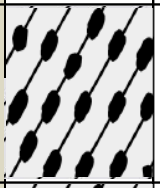
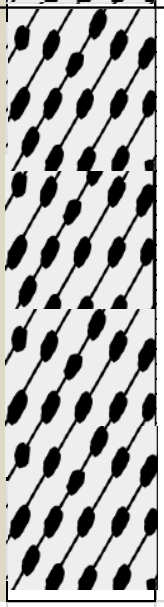
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 04

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm 20 cm 30 cm 40 cm	ESTRATRO Nº 1	SP		ARENA MAL GRADUADA	
50 cm 60 cm 70 cm 80 cm 90 cm 100 cm	ESTRATRO Nº 2	GC		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm 120 cm 130 cm 140 cm 150 cm 160 cm 170 cm 180 cm 190 cm 200 cm 210 cm 220 cm 230 cm 240 cm 250 cm 260 cm 270 cm 280 cm 290 cm 300 cm	ESTRATRO Nº 3	GC		GRAVA ARCILLOSA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-5

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 05

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm – 40 cm	ESTRATRO Nº 1	CL		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm – 100 cm	ESTRATRO Nº 2	CL		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
110 cm – 280 cm	ESTRATRO Nº 3	SC		ARENA ARCILLOSA	

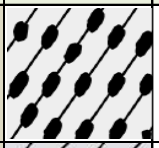
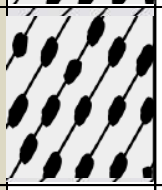
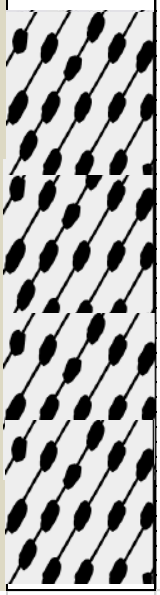
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-6

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,
UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : Noviembre DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 06

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm	**ESTRATRO Nº 1**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm, 100 cm	**ESTRATRO Nº 2**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm, 120 cm, 130 cm, 140 cm, 150 cm, 160 cm, 170 cm, 180 cm, 190 cm, 200 cm, 210 cm, 220 cm, 230 cm, 240 cm, 250 cm, 260 cm, 270 cm, 280 cm, 290 cm, 300 cm	**ESTRATRO Nº 3**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	

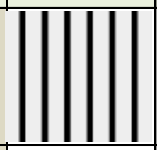
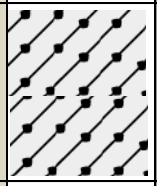
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-7

TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,
UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA
SOLICITANTE: BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
FECHA : Noviembre DEL 2024
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 07

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm – 40 cm	ESTRATRO Nº 1	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD	
50 cm – 100 cm	ESTRATRO Nº 2	SC		ARENA ARCILLOSA	
110 cm – 280 cm	ESTRATRO Nº 3	GC		Grava arcillosa	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-8

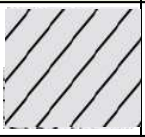
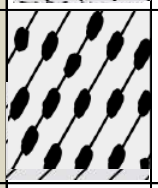
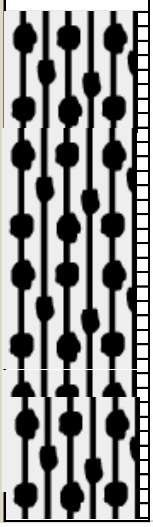
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 08

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm 20 cm 30 cm 40 cm	**ESTRATRO Nº 1**	**CL**		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm 60 cm 70 cm 80 cm 90 cm 100 cm	**ESTRATRO Nº 2**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm 120 cm 130 cm 140 cm 150 cm 160 cm 170 cm 180 cm 190 cm 200 cm 210 cm 220 cm 230 cm 240 cm 250 cm 260 cm 270 cm 280 cm	**ESTRATRO Nº 3**	**GM**		GRAVA LIMOSA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-9

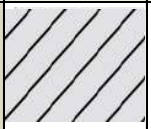
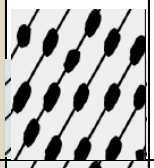
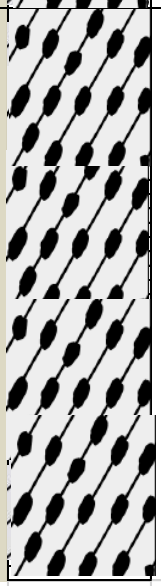
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 09

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm – 40 cm	ESTRATRO Nº 1	CL		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm – 100 cm	ESTRATRO Nº 2	GC		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm – 300 cm	ESTRATRO Nº 3	GC		GRAVA ARCILLOSA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-10

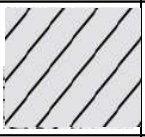
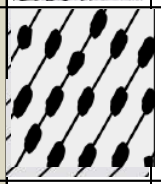
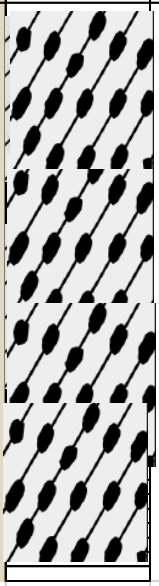
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTE: : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 10

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm	**ESTRATRO Nº 1**	**CL**		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm, 100 cm	**ESTRATRO Nº 2**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm, 120 cm, 130 cm, 140 cm, 150 cm, 160 cm, 170 cm, 180 cm, 190 cm, 200 cm, 210 cm, 220 cm, 230 cm, 240 cm, 250 cm, 260 cm, 270 cm, 280 cm, 290 cm, 300 cm	**ESTRATRO Nº 3**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PERFIL ESTRATIGRAFICO
CALICATA C-11

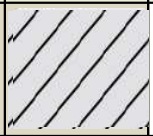
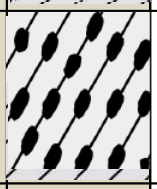
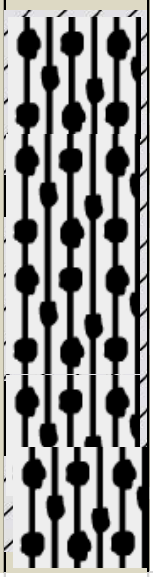
TESIS : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA

UBICACIÓN : SECTOR SARAHUASI - DISTRITO DE SANTA ANA

SOLICITANTES : BACH. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

FECHA : Noviembre DEL 2024

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION CALICATA 11

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm 20 cm 30 cm 40 cm	**ESTRATRO Nº 1**	**Pt**		Grava limosa mal graduada de color gris claro, con particulas angulosas y planares	
50 cm 60 cm 70 cm 80 cm 90 cm 100 cm	**ESTRATRO Nº 2**	**GC**		GRAVA ARCILLOSA	
110 cm 120 cm 130 cm 140 cm 150 cm 160 cm 170 cm 180 cm 190 cm 200 cm 210 cm 220 cm 230 cm 240 cm 250 cm 260 cm 270 cm 280 cm 290 cm 300 cm	**ESTRATRO Nº 3**	**GM**		GRAVA LIMOSA	

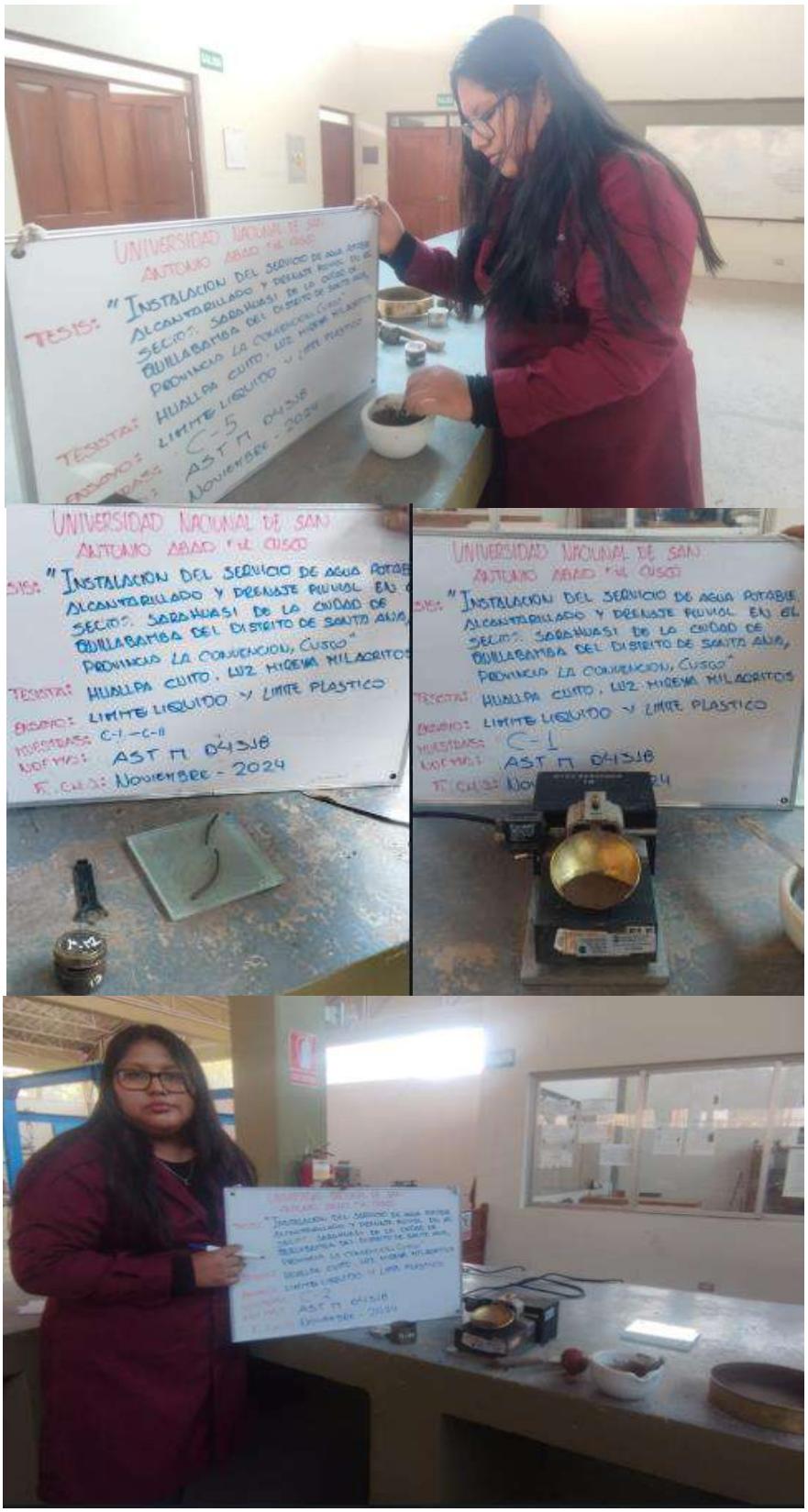
2. PANEL FOTOGRÁFICO

2.1 ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - NTP 339.127



Fotografía 1: Ensayo de Contenido de humedad

2.2 ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA: LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD NTP 339.129



Fotografía 2: Ensayo de Límites de consistencia

2.4 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D 422



Fotografía 3: Ensayo de Análisis Granulométrico

3. ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

FECHA: 12 / 11 /2024

TESIS: "Instalacion del Servicio de Agua Potable Alcantarillado y drenaje pluvial del Sector Sarchuasi de la ciudad de Quillabamba."

UBICACION:

LOCALIDAD: Sector Sarchuasi DISTRITO: Santa Ana

PROVINCIA: La Convencion REGION: Cusco

TESISTAS			
	APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO	FIRMA
1	LUZ MERLYN M. HUAILLPA CONTO	182149	
2			

PRUEBA A REALIZAR: Contenido de Humedad y Limites	NRO.
FASE DE LA PRUEBA:	

HORA DE INICIO	9:20 am	OBSERVACIONES RESPECTO A LA DURACION DE LA PRUEBA:
HORA DE SALIDA		DE EXISTIR, ESPECIFICAR FECHA Y NÚMERO, DE FICHA ANTERIOR A LA QUE COMPLEMENTA: Fecha: NRO:

HERRAMIENTAS, EQUIPOS, IMPLEMENTOS AUXILIARES SOLICITADOS					
NRO	DESCRIPCION	ENTREG.	NRO	DESCRIPCION	ENTREG
10	Capsula	X			
01	Pasillo	X			
	cuchara	X			

Jefe de Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Materiales

REQUISITOS Y OBLIGACIONES PARA ACCEDER AL SERVICIO DE LABORATORIO:

1.- Al solicitar herramientas, equipos, etc. Debe presentarse acompañado con dos de estas fichas, llenas en todos sus items requeridos excepto en "**NRO**", el cual sera proporcionado por el personal de atencion para su codificación.

2.- Finaliza la sesión de laboratorio, los tesistas solicitará una de las fichas llenas y selladas, esta última debe guardar para la verificación y evaluación posterior del asesor a cargo. 3.-

Las herramientas, equipos prestados deben ser correctamente manipulados y entregados al personal del laboratorio en condiciones adecuadas para su siguiente uso. Además es responsabilidad de los tesistas dejar las instalaciones, herramientas y equipos utilizados limpios.

4.- Es deber del alumnado el buen trato y respeto al personal de atención del laboratorio.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
11 NOV. 2024
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
RECIBIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

FECHA: / /20

TESIS: "Instalación del servicio de agua potable y desagüe pluvial en el sector Saraguasi de la ciudad de Quillabamba"

UBICACIÓN: Sector

LOCALIDAD: Sector Saraguasi DISTRITO: Santa Ana

PROVINCIA: La Convención REGIÓN: Cusco

TESISTAS			
	APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO	FIRMA
1	Luz Mireya M. Huallpa Cotto	182149	
2			

PRUEBA A REALIZAR: Cuarteo de Granulometría	NRO
FASE DE LA PRUEBA:	

HORA DE INICIO		OBSERVACIONES RESPECTO A LA DURACIÓN DE LA PRUEBA:
HORA DE SALIDA		DE EXISTIR; ESPECIFICAR FECHA Y NÚMERO, DE FICHA ANTERIOR A LA QUE COMPLEMENTA: Fecha: NRO:

HERRAMIENTAS, EQUIPOS, IMPLEMENTOS AUXILIARES SOLICITADOS					
NRO	DESCRIPCION	ENTREG.	NRO	DESCRIPCION	ENTREG.
	2, 1, 3/8, 4, 10, 40, 100, 200				
	Cazuela (Tamices)				
	escobilla.				
	Cucharon.				
	2 lavaderos.				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
19 NOV. 2024
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
RECIBIDO

Jefe de Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Materiales

REQUISITOS Y OBLIGACIONES PARA ACCEDER AL SERVICIO DE LABORATORIO:

1.- Al solicitar herramientas, equipos, etc. Debe presentarse acompañado con dos de estas fichas, llenas en todos sus items requeridos excepto en "**NRO**", el cual será proporcionado por el personal de atención para su codificación.

2.- Finaliza la sesión de laboratorio, los tesistas solicitará una de las fichas llenas y selladas, esta última debe guardar para la verificación y evaluación posterior del asesor a cargo.

3.- Las herramientas, equipos prestados deben ser correctamente manipulados y entregados al personal del laboratorio en condiciones adecuadas para su siguiente uso. Además es responsabilidad de los tesistas dejar las instalaciones, herramientas y equipos utilizados limpios.

4.- Es deber del alumnado el buen trato y respeto al personal de atención del laboratorio.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

FECHA: / /20

TESIS: "Instalación del Servicio de agua Potable, alcantarillado y drenaje pluvial del
UBICACIÓN: Sector Serchuasi de la ciudad de Quillabamba

LOCALIDAD: Sector Serchuasi DISTRITO: Santa Ana

PROVINCIA: La Convención REGIÓN: Cusco

TESISTAS			
	APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO	FIRMA
1	LUZ MIREYA M. AUCCAPIÑA CUITO	182464	
2			

PRUEBA A REALIZAR: Unite Ligado y Unite Plastico	NRO.
FASE DE LA PRUEBA:	

HORA DE INICIO	8:50	OBSERVACIONES RESPECTO A LA DURACIÓN DE LA PRUEBA:
HORA DE SALIDA		DE EXISTIR; ESPECIFICAR FECHA Y NÚMERO, DE FICHA ANTERIOR A LA QUE COMPLEMENTA: Fecha: NRO:

HERRAMIENTAS, EQUIPOS, IMPLEMENTOS AUXILIARES SOLICITADOS					
NRO	DESCRIPCIÓN	ENTREG.	NRO	DESCRIPCIÓN	ENTREG.
12	capsulas		01	gotero	
01	Pesillo metalico		01	ranurador	
01	Mortero		01	Cuchara grande	
01	espatula		01	comba	
01	Vidrio		01	tamiz 40 y aguela.	

Jefe de Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Materiales

REQUISITOS Y OBLIGACIONES PARA ACCEDER AL SERVICIO DE LABORATORIO:

1.- Al solicitar herramientas, equipos, etc. Debe presentarse acompañado con dos de estas fichas, llenas en todos sus items requeridos excepto en "**NRO**", el cual será proporcionado por el personal de atención para su codificación.

2.- Finaliza la sesión de laboratorio, los tesistas solicitará una de las fichas llenas y selladas, esta última debe guardar para la verificación y evaluación posterior del asesor a cargo.

3.- Las herramientas, equipos prestados deben ser correctamente manipulados y entregados al personal del laboratorio en condiciones adecuadas para su siguiente uso. Además es responsabilidad de los tesistas dejar las instalaciones, herramientas y equipos utilizados limpios.

4.- Es deber del alumnado el buen trato y respeto al personal de atención del laboratorio.

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
20 NOV. 2024
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

14.4. Planilla de metrados

METRADOS

PROYECTO :	INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO
PRESUPUESTO :	"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"
PROPIETARIO :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION
LOCALIDAD :	SARAHUASI
DISTRITO :	SANTA ANA
PROVINCIA :	LA CONVENCION
DEPARTAMENTO :	CUSCO
FECHA PROY :	10/11/2024

1.1.1.1.1 ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS	12.00	1.00				12.00		
Total (mes)						12.00		

1.1.1.1.2 ALMACEN Y GUARDIANIA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ALMACEN Y GUARDIANIA								
almacen de obra	1.00	1.00	4.00	15.00		60.00		
vestidores	1.00	1.00	2.00	5.00		10.00		
guardiania	1.00	1.00	2.00	4.00		8.00		
8	1.00	1.00	2.00	4.00		8.00		
Total (m^2)						86.00		

1.1.1.1.3 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (und)						1.00		

1.1.1.2.1 SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	12.00	1.00				12.00		
						0.00		
Total (mes)						12.00		

1.1.1.2.2 SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	12.00	1.00				12.00		
						0.00		
Total (mes)						12.00		

1.1.1.2.3 TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO	6.00	1.00				6.00		
						0.00		
Total (und)						6.00		

1.1.1.3.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GO	1.00	1.00				1.00		

						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.1.3.3 CERCO PERIMETRICO PEN RESERVORIO EXISTENTE

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
CERCO PERIMETRICOEN RESERVORIO EXISTENTE	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (u)						1.00		

1.1.2.1.1 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDA	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.2.1.2 EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.2.1.3 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRU	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.2.1.4 EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.2.1.5 EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.2.1.6 ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL P	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (und)						1.00		

1.1.2.1.7 EXAMEN MEDICO PERSONAL

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXAMEN MEDICO PERSONAL	60.00	1.00				60.00		
						0.00		
Total (Persona)						60.00		

1.1.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)	1.00	1.00	2,696.00			2,696.00		

						0.00		
Total (m)						2,696.00		

1.1.3.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	1.00	1.00	2,696.00			2,696.00		
						0.00		
Total (m)						2,696.00		

1.1.3.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO	1.00	0.60	2,696.00		1.30	2,102.88		
						0.00		
Total (m^3)						2,102.88		

1.1.3.2.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA H=1.10 m.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUEL	1.00	0.40	2,696.00		1.30	1,401.92		
						0.00		
Total (m^3)						1,401.92		

1.1.3.2.3 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	1.00	0.60	2,696.00			1,617.60		
						0.00		
Total (m^2)						1,617.60		

1.1.3.2.4 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATE	1.00	1.00	2,696.00			2,696.00		
						0.00		
Total (m)						2,696.00		

1.1.3.2.5 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE C	1.00	1.00	2,696.00	0.60	0.40	647.04		
						0.00		
Total (m³)						647.04		

1.1.3.2.6 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m	1.00	1.00	2,696.00	0.60	0.80	1,294.08		
						0.00		
Total (m³)						1,294.08		

1.1.3.2.7 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	1.30	1.25	2,696.00	0.03		131.43		
						0.00		
Total (m³)						131.43		

1.1.3.2.8 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARG	1.30	1.25	2,696.00	0.03		131.43		

						0.00		
Total (m³)						131.43		

1.1.3.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm	1.00	1.00	2,696.00			2,696.00		
						0.00		
Total (m)						2,696.00		

1.1.3.4.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x	1.00	12.00				12.00		
						0.00		
Total (und)						12.00		

1.1.3.4.1.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x	32.00	1.00				32.00		
						0.00		
Total (und)						32.00		

1.1.3.4.1.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x2	18.00	1.00				18.00		
						0.00		
Total (und)						18.00		

1.1.3.4.1.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x1	14.00	1.00				14.00		
						0.00		
Total (und)						14.00		

1.1.3.4.2.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63	13.00	1.00				13.00		
						0.00		
Total (und)						13.00		

1.1.3.4.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.1.3.4.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF	9.00	1.00				9.00		
						0.00		
Total (und)						9.00		

1.1.3.4.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF	4.00	1.00				4.00		

						0.00		
Total (und)						4.00		

1.1.3.4.5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90	7.00	1.00				7.00		
						0.00		
Total (und)						7.00		

1.1.3.4.5.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63	18.00	1.00				18.00		
						0.00		
Total (und)						18.00		

1.1.3.4.6.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN	7.00	1.00				7.00		
						0.00		
Total (und)						7.00		

1.1.3.5.1 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	1.00	1.00	2,696.00			2,696.00		
						0.00		
Total (m)						2,696.00		

1.1.4.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	1.00	1.00	725.00			725.00		
						0.00		
Total (m)						725.00		

1.1.4.1.2 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	1.00	1.00	725.00	0.60		435.00		
						0.00		
Total (m^2)						435.00		

1.1.4.1.3 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATE	1.00	725.00				725.00		
						0.00		
Total (m)						725.00		

1.1.4.1.4 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUEL	0.50	1.00	725.00	0.60	1.20	261.00		
						0.00		
Total (m^3)						261.00		

1.1.4.1.5 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO	0.50	1.00	725.00	0.60	1.20	261.00		

						0.00		
Total (m³)						261.00		

1.1.4.2.1 INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRI	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.1.5.1 CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.1.6.1 DISEÑO DE MEZCLA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Diseño de mezcla en concreto de f'c=175kg/cm2	2.00	1.00				2.00		
Diseño de mezcla en concreto de f'c=175kg/cm2	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						4.00		

1.1.6.2 ESTUDIO DE CANTERAS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Estudio de cantera para agregado	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.1.6.3 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
Ensayo de compresion simple en concreto	15.00	1.00				15.00		
						0.00		
Total (und)						15.00		

1.1.7.1 TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de materiales	57,410.14	1.00				57,410.14		
						0.00		
Total (gbl)						57,410.14		

1.1.7.2 TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de materiales	512.00	1.00				512.00		
						0.00		
Total (bol)						512.00		

1.1.7.3 TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de materiales	27,410.14	1.00				27,410.14		
						0.00		
Total (gbl)						27,410.14		

1.1.7.4 TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen

flete terrestre de materiales	12,356.10	1.00				12,356.10		
						0.00		
Total (m³)						12,356.10		

1.1.8.1 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (gbl)						1.00		

1.1.9.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	1.00	1.00	397.00			397.00		
						0.00		
Total (m)						397.00		

1.1.9.1.2 ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	1.00	1.00	397.00			397.00		
						0.00		
Total (m)						397.00		

1.1.9.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + (	1.00	1.00	397.00	0.80	1.35	428.76		
						0.00		
Total (m³)						428.76		

1.1.9.2.2 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	1.00	1.00	397.00	0.80		317.60		
						0.00		
Total (m^2)						317.60		

1.1.9.2.3 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATE	1.00	1.00	397.00			397.00		
						0.00		
Total (m)						397.00		

1.1.9.2.4 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE C	1.00	1.00	397.00	0.80	0.40	127.04		
						0.00		
Total (m^3)						127.04		

1.1.9.2.5 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m	1.00	1.00	397.00	0.80	0.95	301.72		
						0.00		
Total (m^3)						301.72		

1.1.9.2.6 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**

ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	1.30	1.00	397.00	0.80	0.10	41.29		
						0.00		
Total (m³)						41.29		

1.1.9.2.7 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARG	13.00	1.00	397.00	0.80	0.10	412.88		
						0.00		
Total (m³)						412.88		

1.1.9.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm	1.00	1.00	397.00			397.00		
						0.00		
Total (m)						397.00		

1.1.9.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (und)						1.00		

1.1.9.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x	5.00	1.00				5.00		
						0.00		
Total (und)						5.00		

1.1.9.4.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x2	4.00	1.00				4.00		
						0.00		
Total (und)						4.00		

1.1.9.4.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x1	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (und)						1.00		

1.1.9.4.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.1.9.4.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (und)						1.00		

1.1.9.5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen

SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.1.9.6.1 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	1.00	1.00	397.00			397.00		
						0.00		
Total (m)						397.00		

1.2.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1.00	1.00	2,134.00			2,134.00		
						0.00		
Total (m)						2,134.00		

1.2.1.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	1.00	1.00	2,134.00			2,134.00		
						0.00		
Total (m)						2,134.00		

1.2.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAV(	0.40	1.00	2,134.00	0.70	0.80	478.02		
						0.00		
Total (m^3)						478.02		

1.2.1.2.2 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAV(	0.35	1.00	2,134.00	0.70	0.80	418.26		
						0.00		
Total (m³)						418.26		

1.2.1.2.3 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA	0.15	1.00	2,134.00	0.70	0.80	179.26		
						0.00		
Total (m³)						179.26		

1.2.1.2.4 EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	0.10	1.00	2,134.00	0.70	0.80	119.50		
						0.00		
Total (m³)						119.50		

1.2.1.2.5 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTUR	2.00	1.00	2,134.00			4,268.00		
						0.00		
Total (m)						4,268.00		

1.2.1.2.6 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen

REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	1.00	1.00	2,134.00	0.80		1,707.20		
						0.00		
Total (m²)						1,707.20		

1.2.1.2.7 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATE	1.00	1.00	2,134.00			2,134.00		
						0.00		
Total (m)						2,134.00		

1.2.1.2.8 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE C	1.00	1.00	2,134.00	0.80	0.35	597.52		
						0.00		
Total (m³)						597.52		

1.2.1.2.9 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m	1.00	1.00	2,134.00	0.80	0.90	1,536.48		
						0.00		
Total (m³)						1,536.48		

1.2.1.2.10 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	1.25	0.03	2,134.00			80.03		
						0.00		
Total (m³)						80.03		

1.2.1.2.11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARG	1.25	0.03	2,134.00			80.03		
						0.00		
Total (m³)						80.03		

1.2.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200m	1.00	1.00	2,134.00			2,134.00		
						0.00		
Total (m)						2,134.00		

1.2.1.4.1 PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	1.00	1.00	2,134.00			2,134.00		
						0.00		
Total (m)						2,134.00		

1.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	139.00	1.00	8.00			1,112.00		
						0.00		
Total (m)						1,112.00		

1.2.2.2 EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen

EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA	139.00	1.00	8.00	0.60	1.05	700.56		
						0.00		
Total (m³)						700.56		

1.2.2.3 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	139.00	1.00	8.00	0.60		667.20		
						0.00		
Total (m²)						667.20		

1.2.2.4 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATE	139.00	1.00	8.00			1,112.00		
						0.00		
Total (m)						1,112.00		

1.2.2.5 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.2.2.6 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE C	139.00	1.00	8.00	0.60	0.35	233.52		
						0.00		
Total (m³)						233.52		

1.2.2.7 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m	139.00	1.00	8.00	0.60	0.60	400.32		
						0.00		
Total (m³)						400.32		

1.2.2.8 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	1.25	0.01	7,472.64			93.41		
						0.00		
Total (m³)						93.41		

1.2.2.9 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARG	1.25	0.01	7,472.64			93.41		
						0.00		
Total (m³)						93.41		

1.2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO								
BZ - 1	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 3	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 4	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 5	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 6	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 7	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

BZ - 8	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 9	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 10	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 11	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 12	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 13	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 14	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 15	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 16	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 17	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 18	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 19	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 20	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 21	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 22	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 23	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 24	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 25	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 26	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 27	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 28	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 29	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 30	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 31	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 32	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 33	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 34	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 35	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 36	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 37	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 38	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 39	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 40	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 41	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 42	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 43	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

BZ - 44	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 45	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 46	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 47	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 48	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 49	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 50	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 51	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
1.2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Total (m²)						74.88		

1.2.3.2 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.								
BZ - 1	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 2	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 3	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 4	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 5	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 6	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 7	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 8	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 9	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 10	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 11	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 12	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 13	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 14	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 15	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 16	0.90	0.90	1.20	1.20	2.00	2.33		
BZ - 17	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 18	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 19	0.90	0.90	1.20	1.20	2.00	2.33		

BZ - 20	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 21	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 22	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 23	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 24	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 25	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 26	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 27	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 28	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 29	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 30	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 31	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 32	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 33	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 34	0.90	0.90	1.20	1.20	2.50	2.92		
BZ - 35	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 36	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 37	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 38	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 39	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 40	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 41	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 42	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 43	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
BZ - 44	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
0.9	0.90	0.90	1.20	1.20	1.20	1.40		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
0.9	0.40	1.00	1.20	1.20	1.20	0.69		
Total (m³)						71.21		

1.2.3.3 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.								
BZ - 1	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 2	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 3	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 4	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 5	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 6	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 7	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 8	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 9	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 10	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 11	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 12	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 13	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 14	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 15	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 16	0.35	1.00	1.20	1.20	2.00	1.01		
BZ - 17	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 18	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 19	0.35	1.00	1.20	1.20	2.00	1.01		
BZ - 20	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 21	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 22	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 23	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 24	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 25	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 26	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 27	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 28	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 29	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 30	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 31	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		

BZ - 32	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 33	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 34	0.35	1.00	1.20	1.20	2.50	1.26		
BZ - 35	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 36	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 37	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 38	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 39	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 40	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 41	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 42	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 43	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 44	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 45	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 46	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 47	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 48	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 49	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 50	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
BZ - 51	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
0.35	0.35	1.00	1.20	1.20	1.20	0.60		
Total (m³)						32.91		

1.2.3.4 ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES								
BZ - 1	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 2	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 3	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 4	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 5	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 6	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 7	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		

BZ - 8	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 9	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 10	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 11	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 12	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 13	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 14	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 15	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 16	1.00	1.00	4.80	1.00	2.00	9.60		
BZ - 17	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 18	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 19	1.00	1.00	4.80	1.00	2.00	9.60		
BZ - 20	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 21	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 22	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 23	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 24	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 25	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 26	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 27	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 28	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 29	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 30	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 31	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 32	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 33	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 34	1.00	1.00	4.80	1.00	2.50	12.00		
BZ - 35	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 36	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 37	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 38	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 39	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 40	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 41	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 42	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 43	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		

BZ - 44	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 45	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 46	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 47	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 48	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 49	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 50	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
BZ - 51	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
1	1.00	1.00	4.80	1.00	1.20	5.76		
Total (m²)						313.44		

1.2.3.5 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS								
BZ - 1	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 3	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 4	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 5	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 6	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 7	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 8	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 9	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 10	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 11	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 12	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 13	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 14	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 15	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 16	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 17	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 18	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 19	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

BZ - 20	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 21	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 22	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 23	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 24	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 25	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 26	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 27	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 28	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 29	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 30	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 31	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 32	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 33	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 34	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 35	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 36	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 37	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 38	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 39	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 40	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 41	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 42	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 43	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 44	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 45	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 46	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 47	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 48	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 49	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 50	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
BZ - 51	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
1.2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Total (m²)						74.88		

1.2.3.6 SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2								
BZ - 1	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 2	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 3	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 4	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 5	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 6	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 7	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 8	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 9	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 10	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 11	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 12	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 13	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 14	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 15	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 16	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 17	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 18	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 19	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 20	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 21	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 22	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 23	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 24	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 25	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 26	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 27	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 28	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 29	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 30	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 31	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		

BZ - 32	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 33	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 34	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 35	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 36	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 37	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 38	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 39	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 40	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 41	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 42	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 43	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 44	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 45	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 46	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 47	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 48	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 49	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 50	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
BZ - 51	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
0.1	1.00	1.00	1.20	1.20	0.10	0.14		
Total (m²)						7.49		

1.2.3.7 ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
acero longitudinal 1/2"@0.25m - losa fondo-ambos sentidos	139.00	1.00	29.44	1.02		4,174.00		
acero transversal 3/8"@0.20m - paredes	139.00	1.00	39.90	0.56		3,105.82		
acero vertical 1/2"@0.20m - paredes	139.00	1.00	46.92	1.02		6,652.32		
acero longitudinal 1/2"@0.15m - losa tapa-ambos sentidos	139.00	1.00	30.12	1.02		4,270.41		
						0.00		
Total (gbl)						18,202.55		

1.2.3.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
caras laterales-circunferencia	139.00	1.00	2.00	3.77	1.23	1,289.11		
losa tapa	139.00	1.00	1.13			157.07		
						0.00		
Total (m²)						1,446.18		

1.2.3.9 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
losa fondo de buzon	0.20	1.00		2.01	0.20	0.08		
pared circular	139.00	1.00		0.70	1.23	119.68		
losa fondo de buzon	139.00	1.00			0.21	29.19		
						0.00		
Total (m³)						148.95		

1.2.3.10 CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
losa tapa	139.00	1.00	2.01	1.20		335.27		
descuento por abertura	139.00	1.00	0.28	0.20		7.78		
						0.00		
Total (m³)						343.05		

1.2.3.11 ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.2.3.12 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZON	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.2.3.13 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	1.00	1.00				1.00		
EXCAVACION 1	1.25	1.00	37.61			47.01		
EXCAVACION 2	1.25	1.00	32.91			41.14		
						0.00		
Total (m^3)						89.15		

1.2.3.14 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARG	1.00	1.00				1.00		
EXCAVACION 1	1.25	1.00	37.61			47.01		
EXCAVACION 2	1.25	1.00	32.91			41.14		
						0.00		
Total (m^3)						89.15		

1.2.4.1 CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.2.5.1 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	25.00	1.00				25.00		
						0.00		
Total (und)						25.00		

1.2.6.1 TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de materiales	45,216.00	1.00				45,216.00		
						0.00		
Total (gbl)						45,216.00		

1.2.6.2 TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de cemento	5,169.00	1.00				5,169.00		
						0.00		
Total (bol)						5,169.00		

1.2.6.3 TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de materiales	45,216.00	1.00				45,216.00		
						0.00		
Total (gbl)						45,216.00		

1.2.6.4 TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
flete terrestre de agregado	816.91	1.00				816.91		

						0.00		
Total (m³)						816.91		

1.3.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62			33.62		
TUB-2	1.00	1.00	35.00			35.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67			38.67		
TUB-4	1.00	1.00	43.59			43.59		
TUB-5	1.00	1.00	41.45			41.45		
TUB-6	1.00	1.00	48.56			48.56		
TUB-7	1.00	1.00	37.43			37.43		
TUB-8	1.00	1.00	40.00			40.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12			40.12		
TUB-10	1.00	1.00	58.88			58.88		
TUB-11	1.00	1.00	44.93			44.93		
TUB-12	1.00	1.00	45.11			45.11		
TUB-13	1.00	1.00	44.88			44.88		
TUB-14	1.00	1.00	27.60			27.60		
TUB-15	1.00	1.00	25.69			25.69		
TUB-16	1.00	1.00	24.14			24.14		
TUB-17	1.00	1.00	19.33			19.33		
TUB-18	1.00	1.00	18.09			18.09		
TUB-19	1.00	1.00	19.67			19.67		
TUB-20	1.00	1.00	24.86			24.86		
TUB-21	1.00	1.00	37.01			37.01		
TUB-22	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80			30.80		
TUB-24	1.00	1.00	34.94			34.94		
TUB-25	1.00	1.00	35.38			35.38		
TUB-26	1.00	1.00	34.15			34.15		
TUB-27	1.00	1.00	25.35			25.35		
TUB-28	1.00	1.00	37.26			37.26		
TUB-29	1.00	1.00	43.64			43.64		

TUB-30	1.00	1.00	24.30			24.30		
TUB-31	1.00	1.00	35.78			35.78		
TUB-32	1.00	1.00	28.72			28.72		
TUB-33	1.00	1.00	20.00			20.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13			10.13		
TUB-36	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-38	1.00	1.00	20.98			20.98		
TUB-39	1.00	1.00	8.04			8.04		
TUB-40	1.00	1.00	9.72			9.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53			13.53		
TUB-42	1.00	1.00	26.57			26.57		
TUB-43	1.00	1.00	30.39			30.39		
TUB-44	1.00	1.00	47.80			47.80		
TUB-45	1.00	1.00	15.30			15.30		
						0.00		
Total (m)						1,441.41		

1.3.1.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62			33.62		
TUB-2	1.00	1.00	35.00			35.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67			38.67		
TUB-4	1.00	1.00	43.59			43.59		
TUB-5	1.00	1.00	41.45			41.45		
TUB-6	1.00	1.00	48.56			48.56		
TUB-7	1.00	1.00	37.43			37.43		
TUB-8	1.00	1.00	40.00			40.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12			40.12		
TUB-10	1.00	1.00	58.88			58.88		
TUB-11	1.00	1.00	44.93			44.93		
TUB-12	1.00	1.00	45.11			45.11		
TUB-13	1.00	1.00	44.88			44.88		

TUB-14	1.00	1.00	27.60			27.60		
TUB-15	1.00	1.00	25.69			25.69		
TUB-16	1.00	1.00	24.14			24.14		
TUB-17	1.00	1.00	19.33			19.33		
TUB-18	1.00	1.00	18.09			18.09		
TUB-19	1.00	1.00	19.67			19.67		
TUB-20	1.00	1.00	24.86			24.86		
TUB-21	1.00	1.00	37.01			37.01		
TUB-22	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80			30.80		
TUB-24	1.00	1.00	34.94			34.94		
TUB-25	1.00	1.00	35.38			35.38		
TUB-26	1.00	1.00	34.15			34.15		
TUB-27	1.00	1.00	25.35			25.35		
TUB-28	1.00	1.00	37.26			37.26		
TUB-29	1.00	1.00	43.64			43.64		
TUB-30	1.00	1.00	24.30			24.30		
TUB-31	1.00	1.00	35.78			35.78		
TUB-32	1.00	1.00	28.72			28.72		
TUB-33	1.00	1.00	20.00			20.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13			10.13		
TUB-36	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-38	1.00	1.00	20.98			20.98		
TUB-39	1.00	1.00	8.04			8.04		
TUB-40	1.00	1.00	9.72			9.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53			13.53		
TUB-42	1.00	1.00	26.57			26.57		
TUB-43	1.00	1.00	30.39			30.39		
TUB-44	1.00	1.00	47.80			47.80		
TUB-45	1.00	1.00	15.30			15.30		
						0.00		
Total (m)						1,441.41		

1.3.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TUB-1	1.00	0.70	33.62	0.60	1.25	17.65		
TUB-2	1.00	0.70	35.00	0.60	1.25	18.38		
TUB-3	1.00	0.70	38.67	0.60	1.25	20.30		
TUB-4	1.00	0.70	43.59	0.60	1.25	22.88		
TUB-5	1.00	0.70	41.45	0.60	1.25	21.76		
TUB-6	1.00	0.70	48.56	0.60	1.25	25.49		
TUB-7	1.00	0.70	37.43	0.60	1.25	19.65		
TUB-8	1.00	0.70	40.00	0.60	1.25	21.00		
TUB-9	1.00	0.70	40.12	0.60	1.25	21.06		
TUB-10	1.00	0.70	58.88	0.60	1.25	30.91		
TUB-11	1.00	0.70	44.93	0.60	1.25	23.59		
TUB-12	1.00	0.70	45.11	0.60	1.25	23.68		
TUB-13	1.00	0.70	44.88	0.60	1.25	23.56		
TUB-14	1.00	0.70	27.60	0.60	1.25	14.49		
TUB-15	1.00	0.70	25.69	0.60	1.25	13.49		
TUB-16	1.00	0.70	24.14	0.60	1.25	12.67		
TUB-17	1.00	0.70	19.33	0.60	1.25	10.15		
TUB-18	1.00	0.70	18.09	0.60	1.25	9.50		
TUB-19	1.00	0.70	19.67	0.60	1.25	10.33		
TUB-20	1.00	0.70	24.86	0.60	1.25	13.05		
TUB-21	1.00	0.70	37.01	0.60	1.25	19.43		
TUB-22	1.00	0.70	50.00	0.60	1.25	26.25		
TUB-23	1.00	0.70	30.80	0.60	1.25	16.17		
TUB-24	1.00	0.70	34.94	0.60	1.25	18.34		
TUB-25	1.00	0.70	35.38	0.60	1.25	18.57		
TUB-26	1.00	0.70	34.15	0.80	1.25	23.91		
TUB-27	1.00	0.70	25.35	0.80	1.25	17.75		
TUB-28	1.00	0.70	37.26	0.80	1.25	26.08		
TUB-29	1.00	0.70	43.64	0.80	1.25	30.55		
TUB-30	1.00	0.70	24.30	0.80	1.25	17.01		
TUB-31	1.00	0.70	35.78	0.80	1.25	25.05		
TUB-32	1.00	0.70	28.72	0.80	1.25	20.10		
TUB-33	1.00	0.70	20.00	0.80	1.25	14.00		

TUB-34	1.00	0.70	50.00	0.80	1.25	35.00		
TUB-35	1.00	0.70	10.13	0.80	1.25	7.09		
TUB-36	1.00	0.70	30.00	0.80	1.25	21.00		
TUB-37	1.00	0.70	30.00	0.80	1.25	21.00		
TUB-38	1.00	0.70	20.98	0.80	1.25	14.69		
TUB-39	1.00	0.70	8.04	0.80	1.25	5.63		
TUB-40	1.00	0.70	9.72	0.80	1.25	6.80		
TUB-41	1.00	0.70	13.53	0.80	1.25	9.47		
TUB-42	1.00	0.70	26.57	0.80	1.25	18.60		
TUB-43	1.00	0.70	30.39	0.80	1.25	21.27		
TUB-44	1.00	0.70	47.80	0.80	1.25	33.46		
TUB-45	1.00	0.70	15.30	0.80	1.25	10.71		
						0.00		
Total (m³)						851.53		

1.3.1.2.2 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	0.05	33.62	0.60	1.25	1.26		
TUB-2	1.00	0.05	35.00	0.60	1.25	1.31		
TUB-3	1.00	0.05	38.67	0.60	1.25	1.45		
TUB-4	1.00	0.05	43.59	0.60	1.25	1.63		
TUB-5	1.00	0.05	41.45	0.60	1.25	1.55		
TUB-6	1.00	0.05	48.56	0.60	1.25	1.82		
TUB-7	1.00	0.05	37.43	0.60	1.25	1.40		
TUB-8	1.00	0.05	40.00	0.60	1.25	1.50		
TUB-9	1.00	0.05	40.12	0.60	1.25	1.50		
TUB-10	1.00	0.05	58.88	0.60	1.25	2.21		
TUB-11	1.00	0.05	44.93	0.60	1.25	1.68		
TUB-12	1.00	0.05	45.11	0.60	1.25	1.69		
TUB-13	1.00	0.05	44.88	0.60	1.25	1.68		
TUB-14	1.00	0.05	27.60	0.60	1.25	1.04		
TUB-15	1.00	0.05	25.69	0.60	1.25	0.96		
TUB-16	1.00	0.05	24.14	0.60	1.25	0.91		
TUB-17	1.00	0.05	19.33	0.60	1.25	0.72		

TUB-18	1.00	0.05	18.09	0.60	1.25	0.68		
TUB-19	1.00	0.05	19.67	0.60	1.25	0.74		
TUB-20	1.00	0.05	24.86	0.60	1.25	0.93		
TUB-21	1.00	0.05	37.01	0.60	1.25	1.39		
TUB-22	1.00	0.05	50.00	0.60	1.25	1.88		
TUB-23	1.00	0.05	30.80	0.60	1.25	1.16		
TUB-24	1.00	0.05	34.94	0.60	1.25	1.31		
TUB-25	1.00	0.05	35.38	0.60	1.25	1.33		
TUB-26	1.00	0.05	34.15	0.80	1.25	1.71		
TUB-27	1.00	0.05	25.35	0.80	1.25	1.27		
TUB-28	1.00	0.05	37.26	0.80	1.25	1.86		
TUB-29	1.00	0.05	43.64	0.80	1.25	2.18		
TUB-30	1.00	0.05	24.30	0.80	1.25	1.22		
TUB-31	1.00	0.05	35.78	0.80	1.25	1.79		
TUB-32	1.00	0.05	28.72	0.80	1.25	1.44		
TUB-33	1.00	0.05	20.00	0.80	1.25	1.00		
TUB-34	1.00	0.05	50.00	0.80	1.25	2.50		
TUB-35	1.00	0.05	10.13	0.80	1.25	0.51		
TUB-36	1.00	0.05	30.00	0.80	1.25	1.50		
TUB-37	1.00	0.05	30.00	0.80	1.25	1.50		
TUB-38	1.00	0.05	20.98	0.80	1.25	1.05		
TUB-39	1.00	0.05	8.04	0.80	1.25	0.40		
TUB-40	1.00	0.05	9.72	0.80	1.25	0.49		
TUB-41	1.00	0.05	13.53	0.80	1.25	0.68		
TUB-42	1.00	0.05	26.57	0.80	1.25	1.33		
TUB-43	1.00	0.05	30.39	0.80	1.25	1.52		
TUB-44	1.00	0.05	47.80	0.80	1.25	2.39		
TUB-45	1.00	0.05	15.30	0.80	1.25	0.77		
						0.00		
Total (m³)						60.82		

1.3.1.2.3 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	0.05	33.62	0.60	1.25	1.26		

TUB-2	1.00	0.05	35.00	0.60	1.25	1.31		
TUB-3	1.00	0.05	38.67	0.60	1.25	1.45		
TUB-4	1.00	0.05	43.59	0.60	1.25	1.63		
TUB-5	1.00	0.05	41.45	0.60	1.25	1.55		
TUB-6	1.00	0.05	48.56	0.60	1.25	1.82		
TUB-7	1.00	0.05	37.43	0.60	1.25	1.40		
TUB-8	1.00	0.05	40.00	0.60	1.25	1.50		
TUB-9	1.00	0.05	40.12	0.60	1.25	1.50		
TUB-10	1.00	0.05	58.88	0.60	1.25	2.21		
TUB-11	1.00	0.05	44.93	0.60	1.25	1.68		
TUB-12	1.00	0.05	45.11	0.60	1.25	1.69		
TUB-13	1.00	0.05	44.88	0.60	1.25	1.68		
TUB-14	1.00	0.05	27.60	0.60	1.25	1.04		
TUB-15	1.00	0.05	25.69	0.60	1.25	0.96		
TUB-16	1.00	0.05	24.14	0.60	1.25	0.91		
TUB-17	1.00	0.05	19.33	0.60	1.25	0.72		
TUB-18	1.00	0.05	18.09	0.60	1.25	0.68		
TUB-19	1.00	0.05	19.67	0.60	1.25	0.74		
TUB-20	1.00	0.05	24.86	0.60	1.25	0.93		
TUB-21	1.00	0.05	37.01	0.60	1.25	1.39		
TUB-22	1.00	0.05	50.00	0.60	1.25	1.88		
TUB-23	1.00	0.05	30.80	0.60	1.25	1.16		
TUB-24	1.00	0.05	34.94	0.60	1.25	1.31		
TUB-25	1.00	0.05	35.38	0.60	1.25	1.33		
TUB-26	1.00	0.05	34.15	0.80	1.25	1.71		
TUB-27	1.00	0.05	25.35	0.80	1.25	1.27		
TUB-28	1.00	0.05	37.26	0.80	1.25	1.86		
TUB-29	1.00	0.05	43.64	0.80	1.25	2.18		
TUB-30	1.00	0.05	24.30	0.80	1.25	1.22		
TUB-31	1.00	0.05	35.78	0.80	1.25	1.79		
TUB-32	1.00	0.05	28.72	0.80	1.25	1.44		
TUB-33	1.00	0.05	20.00	0.80	1.25	1.00		
TUB-34	1.00	0.05	50.00	0.80	1.25	2.50		
TUB-35	1.00	0.05	10.13	0.80	1.25	0.51		
TUB-36	1.00	0.05	30.00	0.80	1.25	1.50		
TUB-37	1.00	0.05	30.00	0.80	1.25	1.50		

TUB-38	1.00	0.05	20.98	0.80	1.25	1.05		
TUB-39	1.00	0.05	8.04	0.80	1.25	0.40		
TUB-40	1.00	0.05	9.72	0.80	1.25	0.49		
TUB-41	1.00	0.05	13.53	0.80	1.25	0.68		
TUB-42	1.00	0.05	26.57	0.80	1.25	1.33		
TUB-43	1.00	0.05	30.39	0.80	1.25	1.52		
TUB-44	1.00	0.05	47.80	0.80	1.25	2.39		
TUB-45	1.00	0.05	15.30	0.80	1.25	0.77		
						0.00		
Total (m³)						60.82		

1.3.1.2.4 EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	0.20	33.62	0.60	1.25	5.04		
TUB-2	1.00	0.20	35.00	0.60	1.25	5.25		
TUB-3	1.00	0.20	38.67	0.60	1.25	5.80		
TUB-4	1.00	0.20	43.59	0.60	1.25	6.54		
TUB-5	1.00	0.20	41.45	0.60	1.25	6.22		
TUB-6	1.00	0.20	48.56	0.60	1.25	7.28		
TUB-7	1.00	0.20	37.43	0.60	1.25	5.61		
TUB-8	1.00	0.20	40.00	0.60	1.25	6.00		
TUB-9	1.00	0.20	40.12	0.60	1.25	6.02		
TUB-10	1.00	0.20	58.88	0.60	1.25	8.83		
TUB-11	1.00	0.20	44.93	0.60	1.25	6.74		
TUB-12	1.00	0.20	45.11	0.60	1.25	6.77		
TUB-13	1.00	0.20	44.88	0.60	1.25	6.73		
TUB-14	1.00	0.20	27.60	0.60	1.25	4.14		
TUB-15	1.00	0.20	25.69	0.60	1.25	3.85		
TUB-16	1.00	0.20	24.14	0.60	1.25	3.62		
TUB-17	1.00	0.20	19.33	0.60	1.25	2.90		
TUB-18	1.00	0.20	18.09	0.60	1.25	2.71		
TUB-19	1.00	0.20	19.67	0.60	1.25	2.95		
TUB-20	1.00	0.20	24.86	0.60	1.25	3.73		
TUB-21	1.00	0.20	37.01	0.60	1.25	5.55		

TUB-22	1.00	0.20	50.00	0.60	1.25	7.50		
TUB-23	1.00	0.20	30.80	0.60	1.25	4.62		
TUB-24	1.00	0.20	34.94	0.60	1.25	5.24		
TUB-25	1.00	0.20	35.38	0.60	1.25	5.31		
TUB-26	1.00	0.20	34.15	0.80	1.25	6.83		
TUB-27	1.00	0.20	25.35	0.80	1.25	5.07		
TUB-28	1.00	0.20	37.26	0.80	1.25	7.45		
TUB-29	1.00	0.20	43.64	0.80	1.25	8.73		
TUB-30	1.00	0.20	24.30	0.80	1.25	4.86		
TUB-31	1.00	0.20	35.78	0.80	1.25	7.16		
TUB-32	1.00	0.20	28.72	0.80	1.25	5.74		
TUB-33	1.00	0.20	20.00	0.80	1.25	4.00		
TUB-34	1.00	0.20	50.00	0.80	1.25	10.00		
TUB-35	1.00	0.20	10.13	0.80	1.25	2.03		
TUB-36	1.00	0.20	30.00	0.80	1.25	6.00		
TUB-37	1.00	0.20	30.00	0.80	1.25	6.00		
TUB-38	1.00	0.20	20.98	0.80	1.25	4.20		
TUB-39	1.00	0.20	8.04	0.80	1.25	1.61		
TUB-40	1.00	0.20	9.72	0.80	1.25	1.94		
TUB-41	1.00	0.20	13.53	0.80	1.25	2.71		
TUB-42	1.00	0.20	26.57	0.80	1.25	5.31		
TUB-43	1.00	0.20	30.39	0.80	1.25	6.08		
TUB-44	1.00	0.20	47.80	0.80	1.25	9.56		
TUB-45	1.00	0.20	15.30	0.80	1.25	3.06		
						0.00		
Total (m³)						243.29		

1.3.1.2.5 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	0.90	33.62			30.26		
TUB-2	1.00	0.90	35.00			31.50		
TUB-3	1.00	0.90	38.67			34.80		
TUB-4	1.00	0.90	43.59			39.23		
TUB-5	1.00	0.90	41.45			37.31		

TUB-6	1.00	0.90	48.56			43.70		
TUB-7	1.00	0.90	37.43			33.69		
TUB-8	1.00	0.90	40.00			36.00		
TUB-9	1.00	0.90	40.12			36.11		
TUB-10	1.00	0.90	58.88			52.99		
TUB-11	1.00	0.90	44.93			40.44		
TUB-12	1.00	0.90	45.11			40.60		
TUB-13	1.00	0.90	44.88			40.39		
TUB-14	1.00	0.90	27.60			24.84		
TUB-15	1.00	0.90	25.69			23.12		
TUB-16	1.00	0.90	24.14			21.73		
TUB-17	1.00	0.90	19.33			17.40		
TUB-18	1.00	0.90	18.09			16.28		
TUB-19	1.00	0.90	19.67			17.70		
TUB-20	1.00	0.90	24.86			22.37		
TUB-21	1.00	0.90	37.01			33.31		
TUB-22	1.00	0.90	50.00			45.00		
TUB-23	1.00	0.90	30.80			27.72		
TUB-24	1.00	0.90	34.94			31.45		
TUB-25	1.00	0.90	35.38			31.84		
TUB-26	1.00	0.90	34.15			30.74		
TUB-27	1.00	0.90	25.35			22.82		
TUB-28	1.00	0.90	37.26			33.53		
TUB-29	1.00	0.90	43.64			39.28		
TUB-30	1.00	0.90	24.30			21.87		
TUB-31	1.00	0.90	35.78			32.20		
TUB-32	1.00	0.90	28.72			25.85		
TUB-33	1.00	0.90	20.00			18.00		
TUB-34	1.00	0.90	50.00			45.00		
TUB-35	1.00	0.90	10.13			9.12		
TUB-36	1.00	0.90	30.00			27.00		
TUB-37	1.00	0.90	30.00			27.00		
TUB-38	1.00	0.90	20.98			18.88		
TUB-39	1.00	0.90	8.04			7.24		
TUB-40	1.00	0.90	9.72			8.75		
TUB-41	1.00	0.90	13.53			12.18		

TUB-42	1.00	0.90	26.57			23.91		
TUB-43	1.00	0.90	30.39			27.35		
TUB-44	1.00	0.90	47.80			43.02		
TUB-45	1.00	0.90	15.30			13.77		
						0.00		
Total (m)						1,297.27		

1.3.1.2.6 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	0.10	33.62			3.36		
TUB-2	1.00	0.10	35.00			3.50		
TUB-3	1.00	0.10	38.67			3.87		
TUB-4	1.00	0.10	43.59			4.36		
TUB-5	1.00	0.10	41.45			4.15		
TUB-6	1.00	0.10	48.56			4.86		
TUB-7	1.00	0.10	37.43			3.74		
TUB-8	1.00	0.10	40.00			4.00		
TUB-9	1.00	0.10	40.12			4.01		
TUB-10	1.00	0.10	58.88			5.89		
TUB-11	1.00	0.10	44.93			4.49		
TUB-12	1.00	0.10	45.11			4.51		
TUB-13	1.00	0.10	44.88			4.49		
TUB-14	1.00	0.10	27.60			2.76		
TUB-15	1.00	0.10	25.69			2.57		
TUB-16	1.00	0.10	24.14			2.41		
TUB-17	1.00	0.10	19.33			1.93		
TUB-18	1.00	0.10	18.09			1.81		
TUB-19	1.00	0.10	19.67			1.97		
TUB-20	1.00	0.10	24.86			2.49		
TUB-21	1.00	0.10	37.01			3.70		
TUB-22	1.00	0.10	50.00			5.00		
TUB-23	1.00	0.10	30.80			3.08		
TUB-24	1.00	0.10	34.94			3.49		
TUB-25	1.00	0.10	35.38			3.54		

TUB-26	1.00	0.10	34.15			3.42		
TUB-27	1.00	0.10	25.35			2.54		
TUB-28	1.00	0.10	37.26			3.73		
TUB-29	1.00	0.10	43.64			4.36		
TUB-30	1.00	0.10	24.30			2.43		
TUB-31	1.00	0.10	35.78			3.58		
TUB-32	1.00	0.10	28.72			2.87		
TUB-33	1.00	0.10	20.00			2.00		
TUB-34	1.00	0.10	50.00			5.00		
TUB-35	1.00	0.10	10.13			1.01		
TUB-36	1.00	0.10	30.00			3.00		
TUB-37	1.00	0.10	30.00			3.00		
TUB-38	1.00	0.10	20.98			2.10		
TUB-39	1.00	0.10	8.04			0.80		
TUB-40	1.00	0.10	9.72			0.97		
TUB-41	1.00	0.10	13.53			1.35		
TUB-42	1.00	0.10	26.57			2.66		
TUB-43	1.00	0.10	30.39			3.04		
TUB-44	1.00	0.10	47.80			4.78		
TUB-45	1.00	0.10	15.30			1.53		
						0.00		
Total (m)						144.14		

1.3.1.2.7 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62	0.80		26.90		
TUB-2	1.00	1.00	35.00	0.80		28.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67	0.80		30.94		
TUB-4	1.00	1.00	43.59	0.80		34.87		
TUB-5	1.00	1.00	41.45	0.80		33.16		
TUB-6	1.00	1.00	48.56	0.80		38.85		
TUB-7	1.00	1.00	37.43	0.80		29.94		
TUB-8	1.00	1.00	40.00	0.80		32.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12	0.80		32.10		

TUB-10	1.00	1.00	58.88	0.80		47.10		
TUB-11	1.00	1.00	44.93	0.80		35.94		
TUB-12	1.00	1.00	45.11	0.80		36.09		
TUB-13	1.00	1.00	44.88	0.80		35.90		
TUB-14	1.00	1.00	27.60	0.80		22.08		
TUB-15	1.00	1.00	25.69	0.80		20.55		
TUB-16	1.00	1.00	24.14	0.80		19.31		
TUB-17	1.00	1.00	19.33	0.80		15.46		
TUB-18	1.00	1.00	18.09	0.80		14.47		
TUB-19	1.00	1.00	19.67	0.80		15.74		
TUB-20	1.00	1.00	24.86	0.80		19.89		
TUB-21	1.00	1.00	37.01	0.80		29.61		
TUB-22	1.00	1.00	50.00	0.80		40.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80	0.80		24.64		
TUB-24	1.00	1.00	34.94	0.80		27.95		
TUB-25	1.00	1.00	35.38	0.80		28.30		
TUB-26	1.00	1.00	34.15	0.80		27.32		
TUB-27	1.00	1.00	25.35	0.80		20.28		
TUB-28	1.00	1.00	37.26	0.80		29.81		
TUB-29	1.00	1.00	43.64	0.80		34.91		
TUB-30	1.00	1.00	24.30	0.80		19.44		
TUB-31	1.00	1.00	35.78	0.80		28.62		
TUB-32	1.00	1.00	28.72	0.80		22.98		
TUB-33	1.00	1.00	20.00	0.80		16.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00	0.80		40.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13	0.80		8.10		
TUB-36	1.00	1.00	30.00	0.80		24.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00	0.80		24.00		
TUB-38	1.00	1.00	20.98	0.80		16.78		
TUB-39	1.00	1.00	8.04	0.80		6.43		
TUB-40	1.00	1.00	9.72	0.80		7.78		
TUB-41	1.00	1.00	13.53	0.80		10.82		
TUB-42	1.00	1.00	26.57	0.80		21.26		
TUB-43	1.00	1.00	30.39	0.80		24.31		
TUB-44	1.00	1.00	47.80	0.80		38.24		
TUB-45	1.00	1.00	15.30	0.80		12.24		

						0.00		
Total (m²)						1,153.13		

1.3.1.2.8 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62			33.62		
TUB-2	1.00	1.00	35.00			35.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67			38.67		
TUB-4	1.00	1.00	43.59			43.59		
TUB-5	1.00	1.00	41.45			41.45		
TUB-6	1.00	1.00	48.56			48.56		
TUB-7	1.00	1.00	37.43			37.43		
TUB-8	1.00	1.00	40.00			40.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12			40.12		
TUB-10	1.00	1.00	58.88			58.88		
TUB-11	1.00	1.00	44.93			44.93		
TUB-12	1.00	1.00	45.11			45.11		
TUB-13	1.00	1.00	44.88			44.88		
TUB-14	1.00	1.00	27.60			27.60		
TUB-15	1.00	1.00	25.69			25.69		
TUB-16	1.00	1.00	24.14			24.14		
TUB-17	1.00	1.00	19.33			19.33		
TUB-18	1.00	1.00	18.09			18.09		
TUB-19	1.00	1.00	19.67			19.67		
TUB-20	1.00	1.00	24.86			24.86		
TUB-21	1.00	1.00	37.01			37.01		
TUB-22	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80			30.80		
TUB-24	1.00	1.00	34.94			34.94		
TUB-25	1.00	1.00	35.38			35.38		
TUB-26	1.00	1.00	34.15			34.15		
TUB-27	1.00	1.00	25.35			25.35		
TUB-28	1.00	1.00	37.26			37.26		
TUB-29	1.00	1.00	43.64			43.64		

TUB-30	1.00	1.00	24.30			24.30		
TUB-31	1.00	1.00	35.78			35.78		
TUB-32	1.00	1.00	28.72			28.72		
TUB-33	1.00	1.00	20.00			20.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13			10.13		
TUB-36	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-38	1.00	1.00	20.98			20.98		
TUB-39	1.00	1.00	8.04			8.04		
TUB-40	1.00	1.00	9.72			9.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53			13.53		
TUB-42	1.00	1.00	26.57			26.57		
TUB-43	1.00	1.00	30.39			30.39		
TUB-44	1.00	1.00	47.80			47.80		
TUB-45	1.00	1.00	15.30			15.30		
						0.00		
Total (m)						1,441.41		

1.3.1.2.9 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62	0.80	0.35	9.41		
TUB-2	1.00	1.00	35.00	0.80	0.35	9.80		
TUB-3	1.00	1.00	38.67	0.80	0.35	10.83		
TUB-4	1.00	1.00	43.59	0.80	0.35	12.21		
TUB-5	1.00	1.00	41.45	0.80	0.35	11.61		
TUB-6	1.00	1.00	48.56	0.80	0.35	13.60		
TUB-7	1.00	1.00	37.43	0.80	0.35	10.48		
TUB-8	1.00	1.00	40.00	0.80	0.35	11.20		
TUB-9	1.00	1.00	40.12	0.80	0.35	11.23		
TUB-10	1.00	1.00	58.88	0.80	0.35	16.49		
TUB-11	1.00	1.00	44.93	0.80	0.35	12.58		
TUB-12	1.00	1.00	45.11	0.80	0.35	12.63		
TUB-13	1.00	1.00	44.88	0.80	0.35	12.57		

TUB-14	1.00	1.00	27.60	0.80	0.35	7.73		
TUB-15	1.00	1.00	25.69	0.80	0.35	7.19		
TUB-16	1.00	1.00	24.14	0.80	0.35	6.76		
TUB-17	1.00	1.00	19.33	0.80	0.35	5.41		
TUB-18	1.00	1.00	18.09	0.80	0.35	5.07		
TUB-19	1.00	1.00	19.67	0.80	0.35	5.51		
TUB-20	1.00	1.00	24.86	0.80	0.35	6.96		
TUB-21	1.00	1.00	37.01	0.80	0.35	10.36		
TUB-22	1.00	1.00	50.00	0.80	0.35	14.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80	0.80	0.35	8.62		
TUB-24	1.00	1.00	34.94	0.80	0.35	9.78		
TUB-25	1.00	1.00	35.38	0.80	0.35	9.91		
TUB-26	1.00	1.00	34.15	0.80	0.35	9.56		
TUB-27	1.00	1.00	25.35	0.80	0.35	7.10		
TUB-28	1.00	1.00	37.26	0.80	0.35	10.43		
TUB-29	1.00	1.00	43.64	0.80	0.35	12.22		
TUB-30	1.00	1.00	24.30	0.80	0.35	6.80		
TUB-31	1.00	1.00	35.78	0.80	0.35	10.02		
TUB-32	1.00	1.00	28.72	0.80	0.35	8.04		
TUB-33	1.00	1.00	20.00	0.80	0.35	5.60		
TUB-34	1.00	1.00	50.00	0.80	0.35	14.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13	0.80	0.35	2.84		
TUB-36	1.00	1.00	30.00	0.80	0.35	8.40		
TUB-37	1.00	1.00	30.00	0.80	0.35	8.40		
TUB-38	1.00	1.00	20.98	0.80	0.35	5.87		
TUB-39	1.00	1.00	8.04	0.80	0.35	2.25		
TUB-40	1.00	1.00	9.72	0.80	0.35	2.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53	0.80	0.35	3.79		
TUB-42	1.00	1.00	26.57	0.80	0.35	7.44		
TUB-43	1.00	1.00	30.39	0.80	0.35	8.51		
TUB-44	1.00	1.00	47.80	0.80	0.35	13.38		
TUB-45	1.00	1.00	15.30	0.80	0.35	4.28		
						0.00		
Total (m^3)						403.59		

1.3.1.2.10 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
TUB-1	1.00	1.00	33.62	0.80	0.20	5.38		
TUB-2	1.00	1.00	35.00	0.80	0.20	5.60		
TUB-3	1.00	1.00	38.67	0.80	0.20	6.19		
TUB-4	1.00	1.00	43.59	0.80	0.20	6.97		
TUB-5	1.00	1.00	41.45	0.80	0.20	6.63		
TUB-6	1.00	1.00	48.56	0.80	0.20	7.77		
TUB-7	1.00	1.00	37.43	0.80	0.20	5.99		
TUB-8	1.00	1.00	40.00	0.80	0.20	6.40		
TUB-9	1.00	1.00	40.12	0.80	0.20	6.42		
TUB-10	1.00	1.00	58.88	0.80	0.20	9.42		
TUB-11	1.00	1.00	44.93	0.80	0.20	7.19		
TUB-12	1.00	1.00	45.11	0.80	0.20	7.22		
TUB-13	1.00	1.00	44.88	0.80	0.20	7.18		
TUB-14	1.00	1.00	27.60	0.80	0.20	4.42		
TUB-15	1.00	1.00	25.69	0.80	0.20	4.11		
TUB-16	1.00	1.00	24.14	0.80	0.20	3.86		
TUB-17	1.00	1.00	19.33	0.80	0.20	3.09		
TUB-18	1.00	1.00	18.09	0.80	0.20	2.89		
TUB-19	1.00	1.00	19.67	0.80	0.20	3.15		
TUB-20	1.00	1.00	24.86	0.80	0.20	3.98		
TUB-21	1.00	1.00	37.01	0.80	0.20	5.92		
TUB-22	1.00	1.00	50.00	0.80	0.20	8.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80	0.80	0.20	4.93		
TUB-24	1.00	1.00	34.94	0.80	0.20	5.59		
TUB-25	1.00	1.00	35.38	0.80	0.20	5.66		
TUB-26	1.00	1.00	34.15	0.80	0.20	5.46		
TUB-27	1.00	1.00	25.35	0.80	0.20	4.06		
TUB-28	1.00	1.00	37.26	0.80	0.20	5.96		
TUB-29	1.00	1.00	43.64	0.80	0.20	6.98		
TUB-30	1.00	1.00	24.30	0.80	0.20	3.89		
TUB-31	1.00	1.00	35.78	0.80	0.20	5.72		
TUB-32	1.00	1.00	28.72	0.80	0.20	4.60		
TUB-33	1.00	1.00	20.00	0.80	0.20	3.20		

TUB-34	1.00	1.00	50.00	0.80	0.20	8.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13	0.80	0.20	1.62		
TUB-36	1.00	1.00	30.00	0.80	0.20	4.80		
TUB-37	1.00	1.00	30.00	0.80	0.20	4.80		
TUB-38	1.00	1.00	20.98	0.80	0.20	3.36		
TUB-39	1.00	1.00	8.04	0.80	0.20	1.29		
TUB-40	1.00	1.00	9.72	0.80	0.20	1.56		
TUB-41	1.00	1.00	13.53	0.80	0.20	2.16		
TUB-42	1.00	1.00	26.57	0.80	0.20	4.25		
TUB-43	1.00	1.00	30.39	0.80	0.20	4.86		
TUB-44	1.00	1.00	47.80	0.80	0.20	7.65		
TUB-45	1.00	1.00	15.30	0.80	0.20	2.45		
						0.00		
Total (m³)						230.63		

1.3.1.2.11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62	0.80	0.20	5.38		
TUB-2	1.00	1.00	35.00	0.80	0.20	5.60		
TUB-3	1.00	1.00	38.67	0.80	0.20	6.19		
TUB-4	1.00	1.00	43.59	0.80	0.20	6.97		
TUB-5	1.00	1.00	41.45	0.80	0.20	6.63		
TUB-6	1.00	1.00	48.56	0.80	0.20	7.77		
TUB-7	1.00	1.00	37.43	0.80	0.20	5.99		
TUB-8	1.00	1.00	40.00	0.80	0.20	6.40		
TUB-9	1.00	1.00	40.12	0.80	0.20	6.42		
TUB-10	1.00	1.00	58.88	0.80	0.20	9.42		
TUB-11	1.00	1.00	44.93	0.80	0.20	7.19		
TUB-12	1.00	1.00	45.11	0.80	0.20	7.22		
TUB-13	1.00	1.00	44.88	0.80	0.20	7.18		
TUB-14	1.00	1.00	27.60	0.80	0.20	4.42		
TUB-15	1.00	1.00	25.69	0.80	0.20	4.11		
TUB-16	1.00	1.00	24.14	0.80	0.20	3.86		
TUB-17	1.00	1.00	19.33	0.80	0.20	3.09		

TUB-18	1.00	1.00	18.09	0.80	0.20	2.89		
TUB-19	1.00	1.00	19.67	0.80	0.20	3.15		
TUB-20	1.00	1.00	24.86	0.80	0.20	3.98		
TUB-21	1.00	1.00	37.01	0.80	0.20	5.92		
TUB-22	1.00	1.00	50.00	0.80	0.20	8.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80	0.80	0.20	4.93		
TUB-24	1.00	1.00	34.94	0.80	0.20	5.59		
TUB-25	1.00	1.00	35.38	0.80	0.20	5.66		
TUB-26	1.00	1.00	34.15	0.80	0.20	5.46		
TUB-27	1.00	1.00	25.35	0.80	0.20	4.06		
TUB-28	1.00	1.00	37.26	0.80	0.20	5.96		
TUB-29	1.00	1.00	43.64	0.80	0.20	6.98		
TUB-30	1.00	1.00	24.30	0.80	0.20	3.89		
TUB-31	1.00	1.00	35.78	0.80	0.20	5.72		
TUB-32	1.00	1.00	28.72	0.80	0.20	4.60		
TUB-33	1.00	1.00	20.00	0.80	0.20	3.20		
TUB-34	1.00	1.00	50.00	0.80	0.20	8.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13	0.80	0.20	1.62		
TUB-36	1.00	1.00	30.00	0.80	0.20	4.80		
TUB-37	1.00	1.00	30.00	0.80	0.20	4.80		
TUB-38	1.00	1.00	20.98	0.80	0.20	3.36		
TUB-39	1.00	1.00	8.04	0.80	0.20	1.29		
TUB-40	1.00	1.00	9.72	0.80	0.20	1.56		
TUB-41	1.00	1.00	13.53	0.80	0.20	2.16		
TUB-42	1.00	1.00	26.57	0.80	0.20	4.25		
TUB-43	1.00	1.00	30.39	0.80	0.20	4.86		
TUB-44	1.00	1.00	47.80	0.80	0.20	7.65		
TUB-45	1.00	1.00	15.30	0.80	0.20	2.45		
						0.00		
Total (m³)						230.63		

1.3.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62			33.62		

TUB-2	1.00	1.00	35.00			35.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67			38.67		
TUB-4	1.00	1.00	43.59			43.59		
TUB-5	1.00	1.00	41.45			41.45		
TUB-6	1.00	1.00	48.56			48.56		
TUB-7	1.00	1.00	37.43			37.43		
TUB-8	1.00	1.00	40.00			40.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12			40.12		
TUB-10	1.00	1.00	58.88			58.88		
TUB-11	1.00	1.00	44.93			44.93		
TUB-12	1.00	1.00	45.11			45.11		
TUB-13	1.00	1.00	44.88			44.88		
TUB-14	1.00	1.00	27.60			27.60		
TUB-15	1.00	1.00	25.69			25.69		
TUB-16	1.00	1.00	24.14			24.14		
TUB-17	1.00	1.00	19.33			19.33		
TUB-18	1.00	1.00	18.09			18.09		
TUB-19	1.00	1.00	19.67			19.67		
TUB-20	1.00	1.00	24.86			24.86		
TUB-21	1.00	1.00	37.01			37.01		
TUB-22	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80			30.80		
TUB-24	1.00	1.00	34.94			34.94		
TUB-25	1.00	1.00	35.38			35.38		
TUB-26	1.00	1.00	34.15			34.15		
TUB-27	1.00	1.00	25.35			25.35		
TUB-28	1.00	1.00	37.26			37.26		
TUB-29	1.00	1.00	43.64			43.64		
TUB-30	1.00	1.00	24.30			24.30		
TUB-31	1.00	1.00	35.78			35.78		
TUB-32	1.00	1.00	28.72			28.72		
TUB-33	1.00	1.00	20.00			20.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13			10.13		
TUB-36	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00			30.00		

TUB-38	1.00	1.00	20.98			20.98		
TUB-39	1.00	1.00	8.04			8.04		
TUB-40	1.00	1.00	9.72			9.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53			13.53		
TUB-42	1.00	1.00	26.57			26.57		
TUB-43	1.00	1.00	30.39			30.39		
TUB-44	1.00	1.00	47.80			47.80		
TUB-45	1.00	1.00	15.30			15.30		
						0.00		
Total (m)						1,441.41		

1.3.1.4.1 PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TUB-1	1.00	1.00	33.62			33.62		
TUB-2	1.00	1.00	35.00			35.00		
TUB-3	1.00	1.00	38.67			38.67		
TUB-4	1.00	1.00	43.59			43.59		
TUB-5	1.00	1.00	41.45			41.45		
TUB-6	1.00	1.00	48.56			48.56		
TUB-7	1.00	1.00	37.43			37.43		
TUB-8	1.00	1.00	40.00			40.00		
TUB-9	1.00	1.00	40.12			40.12		
TUB-10	1.00	1.00	58.88			58.88		
TUB-11	1.00	1.00	44.93			44.93		
TUB-12	1.00	1.00	45.11			45.11		
TUB-13	1.00	1.00	44.88			44.88		
TUB-14	1.00	1.00	27.60			27.60		
TUB-15	1.00	1.00	25.69			25.69		
TUB-16	1.00	1.00	24.14			24.14		
TUB-17	1.00	1.00	19.33			19.33		
TUB-18	1.00	1.00	18.09			18.09		
TUB-19	1.00	1.00	19.67			19.67		
TUB-20	1.00	1.00	24.86			24.86		
TUB-21	1.00	1.00	37.01			37.01		

TUB-22	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-23	1.00	1.00	30.80			30.80		
TUB-24	1.00	1.00	34.94			34.94		
TUB-25	1.00	1.00	35.38			35.38		
TUB-26	1.00	1.00	34.15			34.15		
TUB-27	1.00	1.00	25.35			25.35		
TUB-28	1.00	1.00	37.26			37.26		
TUB-29	1.00	1.00	43.64			43.64		
TUB-30	1.00	1.00	24.30			24.30		
TUB-31	1.00	1.00	35.78			35.78		
TUB-32	1.00	1.00	28.72			28.72		
TUB-33	1.00	1.00	20.00			20.00		
TUB-34	1.00	1.00	50.00			50.00		
TUB-35	1.00	1.00	10.13			10.13		
TUB-36	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-37	1.00	1.00	30.00			30.00		
TUB-38	1.00	1.00	20.98			20.98		
TUB-39	1.00	1.00	8.04			8.04		
TUB-40	1.00	1.00	9.72			9.72		
TUB-41	1.00	1.00	13.53			13.53		
TUB-42	1.00	1.00	26.57			26.57		
TUB-43	1.00	1.00	30.39			30.39		
TUB-44	1.00	1.00	47.80			47.80		
TUB-45	1.00	1.00	15.30			15.30		
						0.00		
Total (m)						1,441.41		

1.3.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-3	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-4	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-5	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

Bz-6	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-7	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-8	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-9	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-10	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-11	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-12	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-13	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-14	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-15	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-16	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-17	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-18	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-19	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-20	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-21	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-22	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-23	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-24	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-25	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-26	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-27	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-28	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-29	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-30	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-31	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-32	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-33	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-34	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-35	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-36	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-37	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-38	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-39	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-40	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-41	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

Bz-42	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-43	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-44	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-45	1.20	1.00	1.20	1.20		1.73		
						0.00		
Total (m²)						65.09		

1.3.2.2 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-2	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-3	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-4	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-5	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-6	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-7	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-8	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-9	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-10	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-11	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-12	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-13	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-14	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-15	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-16	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-17	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-18	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-19	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-20	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-21	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-22	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-23	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-24	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-25	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		

Bz-26	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-27	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-28	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-29	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-30	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-31	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-32	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-33	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-34	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-35	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-36	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-37	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-38	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-39	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-40	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-41	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-42	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-43	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-44	1.00	0.90	1.20	1.20		1.30		
Bz-45	1.20	0.90	1.20	1.20		1.56		
						0.00		
Total (m³)						58.58		

1.3.2.3 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-2	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-3	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-4	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-5	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-6	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-7	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-8	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-9	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		

Bz-10	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-11	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-12	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-13	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-14	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-15	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-16	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-17	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-18	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-19	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-20	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-21	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-22	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-23	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-24	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-25	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-26	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-27	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-28	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-29	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-30	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-31	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-32	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-33	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-34	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-35	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-36	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-37	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-38	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-39	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-40	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-41	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-42	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-43	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-44	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-45	1.20	0.05	1.20	1.20		0.09		

						0.00		
Total (m³)						3.25		

1.3.2.4 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-2	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-3	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-4	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-5	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-6	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-7	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-8	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-9	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-10	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-11	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-12	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-13	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-14	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-15	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-16	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-17	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-18	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-19	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-20	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-21	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-22	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-23	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-24	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-25	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-26	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-27	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-28	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-29	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		

Bz-30	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-31	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-32	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-33	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-34	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-35	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-36	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-37	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-38	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-39	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-40	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-41	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-42	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-43	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-44	1.00	0.05	1.20	1.20		0.07		
Bz-45	1.20	0.05	1.20	1.20		0.09		
						0.00		
Total (und)						3.25		

1.3.2.5 ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-2	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-3	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-4	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-5	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-6	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-7	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-8	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-9	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-10	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-11	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-12	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-13	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		

Bz-14	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-15	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-16	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-17	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-18	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-19	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-20	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-21	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-22	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-23	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-24	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-25	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-26	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-27	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-28	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-29	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-30	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-31	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-32	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-33	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-34	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-35	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-36	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-37	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-38	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-39	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-40	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-41	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-42	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-43	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-44	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-45	1.20	1.00	1.20	1.00	4.80	6.91		
						0.00		
Total (m²)						260.35		

1.3.2.6 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia	Imagen
Bz-1	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-2	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-3	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-4	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-5	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-6	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-7	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-8	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-9	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-10	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-11	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-12	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-13	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-14	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-15	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-16	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-17	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-18	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-19	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-20	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-21	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-22	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-23	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-24	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-25	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-26	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-27	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-28	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-29	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-30	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-31	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-32	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-33	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		

Bz-34	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-35	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-36	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-37	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-38	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-39	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-40	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-41	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-42	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-43	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-44	1.00	1.00	1.20	1.20		1.44		
Bz-45	1.20	1.00	1.20	1.20		1.73		
						0.00		
Total (m²)						65.09		

1.3.2.7 SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-2	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-3	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-4	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-5	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-6	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-7	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-8	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-9	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-10	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-11	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-12	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-13	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-14	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-15	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-16	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-17	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		

Bz-18	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-19	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-20	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-21	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-22	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-23	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-24	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-25	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-26	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-27	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-28	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-29	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-30	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-31	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-32	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-33	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-34	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-35	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-36	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-37	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-38	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-39	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-40	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-41	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-42	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-43	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-44	1.00	1.00	1.20	1.20	0.20	0.29		
Bz-45	1.20	1.00	1.20	1.20	0.20	0.35		
						0.00		
Total (m²)						13.02		

1.3.2.8 ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
acero longitudinal 1/2"@0.25m - losa fondo-ambos sentidos	45.00	1.00	29.44	1.02		1,351.30		

acero transversal 3/8"@0.20m - paredes	45.00	1.00	39.90	0.56		1,005.48		
acero vertical 1/2"@0.20m - paredes	45.00	1.00	46.92	1.02		2,153.63		
acero longitudinal 1/2"@0.15m - losa tapa-ambos sentidos	45.00	1.00	30.12	1.02		1,382.51		
						0.00		
Total (gbl)						5,892.91		

1.3.2.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Bz-1	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-2	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-3	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-4	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-5	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-6	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-7	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-8	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-9	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-10	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-11	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-12	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-13	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-14	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-15	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-16	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-17	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-18	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-19	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-20	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-21	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-22	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-23	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-24	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-25	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-26	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		

Bz-27	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-28	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-29	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-30	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-31	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-32	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-33	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-34	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-35	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-36	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-37	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-38	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-39	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-40	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-41	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-42	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-43	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-44	1.00	1.00	1.20	1.00	4.80	5.76		
Bz-45	1.20	1.00	1.20	1.00	4.80	6.91		
						0.00		
Total (m²)						260.35		

1.3.2.10 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
BUZONES HASTA 1.50 M	1.00	1.00		2.01	0.20	0.40		
losa fondo de buzon	40.00	1.00		0.70	1.23	34.44		
pared circular	40.00	1.00			0.21	8.40		
concreto en pollera de media caña de fondo de buzon	40.00	1.00				40.00		
BUZONES HASTA 2.00 M	1.00	1.00				1.00		
losa fondo de buzon	3.00	1.00		2.01	0.20	1.21		
pared circular	3.00	1.00		0.70	1.23	2.58		
concreto en pollera de media caña de fondo de buzon	3.00	1.00			0.21	0.63		
BUZONES HASTA 3.30M	1.00	1.00				1.00		
losa fondo de buzon	2.00	1.00		2.01	0.20	0.80		

pared circular	2.00	1.00		0.70	1.23	1.72		
concreto en pollera de media caña de fondo de buzon	2.00	1.00			0.21	0.42		
						0.00		
Total (m³)						92.61		

1.3.2.11 CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
BUZONES HASTA 1.50 M	1.00	1.00				1.00		
losa tapa	40.00	1.00		2.01	0.20	16.08		
descuento por abertura	40.00	1.00		0.28	0.20	2.24		
BUZONES HASTA 2.00 M	1.00	1.00				1.00		
losa tapa	3.00	1.00		2.01	0.20	1.21		
descuento por abertura	3.00	1.00		0.28	0.20	0.17		
BUZONES HASTA 3.30M	1.00	1.00				1.00		
losa tapa	2.00	1.00		2.01	0.20	0.80		
descuento por abertura	2.00	1.00		0.28	0.20	0.11		
						0.00		
Total (m³)						23.61		

1.3.2.12 ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	45.00	1.00				45.00		
						0.00		
Total (und)						45.00		

1.3.2.13 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZOI	45.00	1.00				45.00		
						0.00		
Total (und)						45.00		

1.3.2.14 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)								
1	58.58	1.25				73.23		
2	3.25	1.25				4.06		
3	3.25	1.25				4.06		
Total (m³)						81.35		

1.3.2.15 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)								
1	58.58	1.25				73.23		
2	3.25	1.25				4.06		
3	3.25	1.25				4.06		
Total (m³)						81.35		

1.3.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	27.00	1.00	1.80	1.10		53.46		
						0.00		
Total (m)						53.46		

1.3.3.2 EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	27.00	1.00	1.80	1.10	1.60	85.54		

						0.00		
Total (m³)						85.54		

1.3.3.3 REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	27.00	1.00	1.80	1.10		53.46		
						0.00		
Total (m)						53.46		

1.3.3.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.	85.54	1.20				102.65		
						0.00		
Total (m³)						102.65		

1.3.3.5 ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.	85.54	1.20				102.65		
						0.00		
Total (m³)						102.65		

1.3.3.6 ACERO DE REFUERZO f'y=4200kg/cm2

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
sumidero tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		
Acero horizontal de 3/8" (lado mas largo + base)	27.00	1.00	14.00	6.14	0.56	1,299.72		
Acero horizontal de 3/8" (lado mas corto)	27.00	2.00	4.00	1.04	0.56	125.80		
Acero transvesal de 3/8" (base)	27.00	1.00	31.00	1.04	0.56	487.47		
Acero vertical de 3/8" (lado mas corto)	27.00	2.00	31.00	0.80	0.56	749.95		

Acero vertical de 3/8" (lado mas corto)	27.00	2.00	4.00	0.80	0.56	96.77		
						0.00		
Total (gbl)						2,760.70		

1.3.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Cara exterior longitudinal	27.00	2.00	1.80		1.60	155.52		
Cara exterior transversal	27.00	2.00	1.10		1.60	95.04		
Cara interior longitudinal	27.00	2.00	1.50		1.60	129.60		
Cara interior transvesal	27.00	2.00	0.80		1.60	69.12		
Base	27.00	1.00	1.10	1.80		53.46		
pestaña longitudinal	27.00	2.00	1.80		0.12	11.66		
Cara exterior longitudinal	27.00	2.00	1.10		0.12	7.13		
						0.00		
Total (m²)						521.53		

1.3.3.8 CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Muros longitudinales	27.00	2.00	1.80	0.15	1.50	21.87		
Muros transversales	27.00	2.00	1.10	0.15	1.50	13.37		
Base	27.00	1.00	1.80	1.10	0.15	8.02		
pestaña longitudinal	27.00	2.00	1.80	0.10	0.12	1.17		
pestana tranversal	27.00	0.15	1.50	0.10	0.12	0.07		
						0.00		
Total (m³)						44.49		

1.3.3.9 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Cara interior longitudinal	27.00	2.00	1.80		1.50	145.80		
Cara interior transvesal	27.00	2.00	1.10		1.50	89.10		

Base	27.00	1.00	1.80	1.10		53.46		
pestaña longitudinal	27.00	2.00	1.80		0.12	11.66		
Cara interior longitudinal	27.00	2.00	1.10		0.12	7.13		
						0.00		
Total (m²)						307.15		

1.3.3.10 REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
Piezas de riel de 0.80 m	1.00	1.00				1.00		
Acero de 1" longitudinales @0.05 m-	27.00	1.28	0.90		1.15	35.77		
Piezas de riel de 0.80 m	1.00	1.00				1.00		
						0.00		
Total (m²)						37.77		

1.3.4.1 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	10.00	1.00				10.00		
						0.00		
Total (und)						10.00		

1.4.1.1 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD"

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.4.1.2 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS"

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**

TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.4.1.3 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE "

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE E	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.4.1.4 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICA	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.4.1.5 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS"

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE R	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (und)						2.00		

1.4.1.6 CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION

Datos			**Dimensiones**			**Total**		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION	139.00	1.00				139.00		
						0.00		
Total (und)						139.00		

1.4.2.1 DIFUSION TELEVISIVA

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
DIFUSION TELEVISIVA	12.00	1.00				12.00		
						0.00		
Total (mes)						12.00		

1.4.2.2 DIFUSION RADIAL

Datos			Dimensiones			Total		
Descripción	**Elementos**	**Cant. x Elem.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Referencia**	**Imagen**
DIFUSION RADIAL	2.00	1.00				2.00		
						0.00		
Total (mes)						2.00		

14.5. Análisis de Costos Unitarios

Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

ETAPA 1.0 : "IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI

FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Partida: 1.1.1.1.1 ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes: **450**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**450**
39	SC ALQUILER DE LOCAL(ANTERIOR)	mes	-	1	450	450

Partida: 1.1.1.1.2 ALMACEN Y GUARDIANIA — Rendimiento:20 m²/Día

Costo unitario por m²: **109.98**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**26.48**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4	15.17	6.07
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4	13.53	5.41
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	1.2	12.5	15
MATERIALES						**82.18**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.08	8.5	0.68
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	-	0.08	5.5	0.44
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.125	6.5	0.81
20	CLAVOS PARA CALAMINA(ANTERIOR)	kg	-	0.08	7.2	0.58
70	CABLE ELECTRICO # 14 THW AWG(ANTERIOR)	m	-	2.5	1.53	3.83
11	FOCOS 50 W(ANTERIOR)	pza	-	0.0472	60	2.83
11	REFLECTOR MEDIANO CON FOCO 220 V, 250V(ANTERIOR)	pza	-	0.0472	400	18.88
12	TOMACORRIENTE BAKELITA BIPOLAR X 1(ANTERIOR)	und	-	0.0787	5	0.39
12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V(ANTERIOR)	und	-	0.0787	45	3.54
12	INTERRUPTOR BAKELITA X 1 SWITCH(ANTERIOR)	und	-	0.0787	12	0.94
12	CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	-	0.0787	3	0.24
12	CAJA RECTANGULAR PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	-	0.0787	2	0.16
30	CANDADO 45 mm(ANTERIOR)	und	-	0.0472	35	1.65
30	BISAGRAS DE FIERRO DE 3 1/2" X 3 1/2"(ANTERIOR)	pza	-	0.1417	3.5	0.5
30	ALDABA DE FIERRO DE 4"(ANTERIOR)	und	-	0.0787	5	0.39
30	CINTA AISLANTE ELECTRICA(ANTERIOR)	und	-	0.0787	6	0.47
30	ARPILLERA BLANCA, ANCHO = 3M(ANTERIOR)	m	-	1	5.4	5.4
43	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m(ANTERIOR)	pza	-	0.2	55	11
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	3.42	3	10.26
43	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm(ANTERIOR)	pln	-	0.2	35	7
61	CALAMINA GALVANIZADA 1.8X0.83mx0.3mm(ANTERIOR)	pln	-	0.625	19.5	12.19
EQUIPO						**1.32**
37	Herramientas	%mo	-	5	26.48	1.32

Partida: 1.1.1.1.3 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und: **1084.32**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**408.24**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	8	13.53	108.24
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	24	12.5	300
MATERIALES						**655.67**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	2	8.5	17
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.65	6.5	4.23
20	PERNO HEXAGONAL DE 1/2" X 6" INCLUYE TUERCA(ANTERIOR)	und	-	12	5.3	63.6
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	0.36	30.1	10.84
30	CARTEL DE OBRA C/BARNNER PANAFLEX DE 3.60 M X2.40 M(ANTERIOR)	und	-	1	350	350
38	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	-	0.25	40	10

43	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m(ANTERIOR)	pza	-	2	55	110
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	30	3	90
EQUIPO						**20.41**
37	Herramientas	%mo	-	5	408.24	20.41

Partida: 1.1.1.2.1 SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **125**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**125**
39	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE(ANTERIOR)	mes	-	1	125	125

Partida: 1.1.1.2.2 SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **185**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**185**
39	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA(ANTERIOR)	mes	-	1	185	185

Partida: 1.1.1.2.3 TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **240**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**240**
43	TRANQUERA TIPO TIJERAL DE 2.40X1.20 PARA SEÑAL DE PELIGRO(ANTERIOR)	und	-	1	240	240

Partida: 1.1.1.3.1 MANTENIMIENTO DE RESERVORIO (VALVULAS Y ACCESORIOS) — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **4500**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**4500**
30	MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS (VALVULOAS Y ACCESORIOS(ANTERIOR)	gbl	-	1	4500	4500

Partida: 1.1.1.3.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA — Rendimiento:1 gbl/Día

Costo unitario por gbl **3000**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**3000**
39	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	und	-	1	3000	3000

Partida: 1.1.1.3.3 CERCO PERIMETRICO PEN RESERVORIO EXISTENTE — Rendimiento:0.5 u/Día

Costo unitario por u **2390.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**2390.73**
99	LIMPIEZA DE TERRENO	m²	-	30.25	2.1	63.53
99	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m²	-	30.25	1.79	54.15
99	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMUN HASTA H=1.00m	m³	-	0.72	42	30.24
99	PARANTE DE TUBO NEGRO DE 1 1/2"	u	-	9	100	900
CU	CONCRETO f`c=140Kg/cm2+30% PM	m³	-	0.72	316.58	227.94
99	CERCO METALICO CON MALLA OLIMPICA 2"X2"	m	-	17	46.88	796.96
99	PUERTA DE MALLA METALICA EN CERCO PERIMETRICO	u	-	1	317.91	317.91

Partida: 1.1.2.1.1 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **7640**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**3540**

30	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON IMPLEMENTOS MEDICOS (ANTERIOR)	und	-	2	1320	2640
30	TRAPOS ABSORVENTES (DERRAMES DE MATERIALES QUIMICOS)(ANTERIOR)	und	-	2	450	900
EQUIPO						**4100**
30	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS (Camilla, Collarín, Vendas, Tablillas, Etc.)(ANTERIOR)	jgo	-	2	800	1600
30	EQUIPOS DE EXTINCION DE FUEGO (EXTINTORESS, MANTAS IGNIFUGAS, CILINDROS DE ARENA)	jgo	-	2	1250	2500

Partida: 1.1.2.1.2 EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **5870**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**5870**
30	CINTA SEÑALADORA AMARILLA(ANTERIOR)	rll	-	15	50	750
30	CINTA SEÑALADORA ROJA(ANTERIOR)	rll	-	15	50	750
30	MALLA DE SEGURIDAD ANARANJADO(ANTERIOR)	rll	-	30	75	2250
30	CONO GRANDES DE COLOR ANARANJADO CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	-	10	50	500
30	CARTES DE PROMOCION DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE(ANTERIOR)	und	-	3	180	540
30	SEÑALIZACION VIGENTE DE INTERFERENCIA DE VIAS PUBLICAS DEBIDO A EJECUCION DE OBRAS(ANTERIOR)	und	-	3	180	540
30	CARTELES DE PROMOCION DE LA SEGURIDAD(ANTERIOR)	und	-	3	180	540

Partida: 1.1.2.1.3 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **25010**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**2995**
30	MATERIAL DE ENSEÑANZA EN SEGURIDAD DURANTE LA OBRA(ANTERIOR)	und	-	1	2995	2995
SUB-CONTRATOS						**22015**
39	CHARLA DE INDUCCION DE PERSONAL NUEVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO(ANTERIOR)	dia	-	185	45	8325
39	CHARLA DE INTRUSION PTSS(ANTERIOR)	dia	-	185	26	4810
39	CHARLA SE SENSIBILIZACION(ANTERIOR)	dia	-	185	26	4810
39	CAPACITACION A LA CUADRILLA DE EMERGENCIA EN PSST(ANTERIOR)	dia	-	185	22	4070

Partida: 1.1.2.1.4 EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **5550**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**5550**
30	SEÑALIZACION VERTICAL INFORMATIVA(ANTERIOR)	und	-	30	50	1500
30	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVA(ANTERIOR)	und	-	30	50	1500
30	SEÑALIZACION VERTICAL RESTRICTIVA(ANTERIOR)	und	-	30	50	1500
62	POSTES DE SEÑALIZACION(ANTERIOR)	und	-	30	35	1050

Partida: 1.1.2.1.5 EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **75238**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**75238**
39	CASCO DE SEGURIDAD DE COLOR BLANCO (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	-	8	46	368
30	CASCO DE SEGURIDAD DE COLORES (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	-	200	46	9200
30	GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA (EN 388 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	-	300	13.5	4050
30	GUANTES DE JEBE (EN 374 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	-	300	12	3600
30	BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO(ANTERIOR)	par	-	200	60	12000
30	BOTAS DE JEBE 38-40(ANTERIOR)	par	-	300	45.5	13650
30	OVEROL CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	-	200	75	15000
30	CHALECO C/ANARANJADO CON CINTA FEFLEXIVAS Y LOGOTIPO DE OBRA(ANTERIOR)	und	-	200	35	7000

30	MASCARILLA CON FILTRO (NIOSH 42 CFR Part 84 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	-	200	12.5	2500
30	PROTECTOR DE OIDOS (ANSI S 3.19 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	-	200	8.9	1780
30	PONCHO DE LLUVIA(ANTERIOR)	und	-	200	13.5	2700
30	ARNES DE 03 PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEA DE VIDA (NORMA ANSI Z359.11:2014)(ANTERIOR)	und	-	5	678	3390

Partida: 1.1.2.1.6 ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **106538.4**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**71078.4**
47	ENCARGADO DE SEGURIDAD CON NIVEL TECNICO ESPECIALISTA EN LA MATERIA	hh	360	2880	24.68	71078.4
MATERIALES						**4500**
30	MATERIAL PARA LA IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA(ANTERIOR)	und	-	1	4500	4500
SUB-CONTRATOS						**30960**
39	REUNIONES (ANTERIOR)	dia	-	180	172	30960

Partida: 1.1.2.1.7 EXAMEN MEDICO PERSONAL

Rendimiento:20 Persona/Día

Costo unitario por Persona **200**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**200**
39	EXAMEN MEDICO(ANTERIOR)	und	-	1	200	200

Partida: 1.1.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)

Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m **1.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.74**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
MATERIALES						**0.11**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
EQUIPO						**0.36**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.74	0.02
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	7.3	0.19
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	5.5	0.15

Partida: 1.1.3.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m **3.97**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.16**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.1.3.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.

Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ **52.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**51.21**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.4	0.08	15.17	1.21
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	20	4	12.5	50
EQUIPO						**1.54**
37	Herramientas	%mo	-	3	51.21	1.54

Partida: 1.1.3.2.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA H=1.10 m. Rendimiento:50 m³/Día

Costo unitario por m³ **42.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.97**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.4	0.064	15.17	0.97
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	20	3.2	12.5	40
EQUIPO						**1.23**
37	Herramientas	%mo	-	3	40.97	1.23

Partida: 1.1.3.2.3 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	4	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	2	0.0533	8	0.43

Partida: 1.1.3.2.4 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO Rendimiento:220 m/Día

Costo unitario por m **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.4	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	6	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	2	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.1.3.2.5 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M. Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **16.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.61**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	13.53	3.61
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.8	12.5	10
MATERIALES						**1.04**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
EQUIPO						**1.8**
37	Herramientas	%mo	-	3	13.61	0.41
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.2667	1.2	0.32
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.1333	8	1.07

Partida: 1.1.3.2.6 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m Rendimiento:84 m³/Día

Costo unitario por m³ **19.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.87**

47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1905	13.53	2.58
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	1.1429	12.5	14.29
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.27**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.87	0.51
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0952	8	0.76

Partida: 1.1.3.2.7 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m) Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **17.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1.3333	12.5	16.67
EQUIPO						**0.5**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.67	0.5

Partida: 1.1.3.2.8 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85

Partida: 1.1.3.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011 Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m **10.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.77**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.08	12.5	1
MATERIALES						**8.84**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0014	61	0.09
66	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 63 mm/INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	-	0.175	50	8.75
EQUIPO						**0.05**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.77	0.05

Partida: 1.1.3.4.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90° Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **100.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**16.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 63 mm x 90° PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	12	12
EQUIPO						**0.38**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.75	0.38
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.1.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45° Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **100.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**16.07**

30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 63 mm x 45° PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	12	12
EQUIPO						**0.38**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.75	0.38
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.1.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30' Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **100.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**16.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 63 mm x22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	12	12
EQUIPO						**0.38**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.75	0.38
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.1.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15' Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **100.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**16.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 63 mm x22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	12	12
EQUIPO						**0.38**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.75	0.38
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.2.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **105.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**15.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CRUZ DE 63 mm x 63 mm PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	11	11
EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **129.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**25.51**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1.3334	0.8889	15.17	13.48
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1.3334	0.8889	13.53	12.03
MATERIALES						**32.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07

66	REDUCCION DE 90 mm a 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	-	1	28	28
EQUIPO						**0.77**
37	Herramientas	%mo	-	3	25.51	0.77
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **119.4**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1.0001	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1.0001	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**28.88**
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	-	0.064	76.27	4.88
72	TAPON H DE 63 MM(ANTERIOR)	pza	-	1	24	24
EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **136.89**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1.0001	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1.0001	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**44.88**
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	und	-	0.064	76.27	4.88
72	TAPON HEMBRA DE 90 MM	und	-	1	40	40
EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57
SUB-PARTIDAS						**72.31**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.52	39.37
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	531.26	32.94

Partida: 1.1.3.4.5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **164.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**74.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	TEE DE 90 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	-	1	70	70
EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.4.5.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **35.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**16.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	TEE DE 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	-	1	12	12

EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57

Partida: 1.1.3.4.6.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm — Rendimiento:14 und/Día

Costo unitario por und: **747.71**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.4**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5714	15.17	8.67
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5714	13.53	7.73
MATERIALES						**660**
66	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 90mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	-	1	175	175
71	VALVULA COMPUERTA HD DN 63 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	-	1	350	350
78	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO DE VALVULA(ANTERIOR)	und	-	1	45	45
72	TRANSICION ETERNIT PVC DN 90 mm(ANTERIOR)	und	-	2	45	90
EQUIPO						**0.49**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.4	0.49
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.3.5.1 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC — Rendimiento:900 m/Día

Costo unitario por m: **2.61**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.1**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	3	0.0267	15.17	0.41
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	3	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.0267	12.5	0.33
MATERIALES						**1.31**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.05	25	1.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.009	1.7	0.02
30	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%(ANTERIOR)	kg	-	0.002	20	0.04
EQUIPO						**0.2**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.1	0.06
49	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	1.5	0.0133	3.9	0.05
48	EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA(ANTERIOR)	hm	1.5	0.0133	3.9	0.05
48	BALDE PRUEBA HIDRAULICA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESORIOS(ANTERIOR)	hm	3	0.0267	1.5	0.04

Partida: 1.1.4.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M) — Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m: **1.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.74**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
MATERIALES						**0.11**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
EQUIPO						**0.36**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.74	0.02
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	7.3	0.19
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	5.5	0.15

Partida: 1.1.4.1.2 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS — Rendimiento:150 m²/Día

Costo unitario por m²: **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1067	12.5	1.33

MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0533	8	0.43

Partida: 1.1.4.1.3 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO Rendimiento:110 m/Día

Costo unitario por m **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.2	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.1.4.1.4 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M Rendimiento:12.5 m³/Día

Costo unitario por m³ **42.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.97**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.064	15.17	0.97
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	5	3.2	12.5	40
EQUIPO						**1.23**
37	Herramientas	%mo	-	3	40.97	1.23

Partida: 1.1.4.1.5 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **52.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**51.21**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.08	15.17	1.21
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	5	4	12.5	50
EQUIPO						**1.54**
37	Herramientas	%mo	-	3	51.21	1.54

Partida: 1.1.4.2.1 INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm Rendimiento:10 und/Día

Costo unitario por und **234.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**32.96**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	15.17	12.14
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	13.53	10.82
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	12.5	10
MATERIALES						**200.6**
30	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR - AGUA(ANTERIOR)	und	-	2	25	50
30	CINTA TEFLON(ANTERIOR)	und	-	2	2.5	5
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	-	0.0065	76.27	0.5
61	MARCO Y TAPA DE FIERRO GALVANIZADO (Conexion Domiciliaria)(ANTERIOR)	und	-	1	28	28
71	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1.1/2"(ANTERIOR)	und	-	2	2.1	4.2
72	UNION UNIVERSAL 1/2" TERMOPLASTICA(ANTERIOR)	und	-	1	4.5	4.5
72	TUBERIA HDPE 20MM(ANTERIOR)	und	-	1.5	12	18
72	ABRAZADERA TERMOPLASTICA DE 2 CUERPOS 63 mm x 1/2"(ANTERIOR)	und	-	1	10.4	10.4
72	LLAVE CORPORATION PVC 1/2" CON NIPLE TELESCOPICA(ANTERIOR)	und	-	1	50	50
78	VALVULA DE BOLA DE 1/2" (TIPO CIM)(ANTERIOR)	und	-	1	30	30
EQUIPO						**0.99**
37	Herramientas	%mo	-	3	32.96	0.99

Partida: 1.1.5.1 CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **91.76**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**70**
30	CAJA DE REGISTRO 40x60cm (INCLUYE TAPA DE ACERO GALVANIZADO)(ANTERIOR)	und	-	1	70	70
SUB-PARTIDAS						**21.76**
CU	EXCAVACION MANUAL P/CAJA TERRENO NORMAL	m³	-	0.36	41.2	14.83
CU	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m³	-	0.47	14.74	6.93

Partida: 1.1.6.1 DISEÑO DE MEZCLA — Rendimiento: und

Costo unitario por und: **350**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**350**
39	DISEÑO DE MEZCLA(ANTERIOR)	und	-	1	350	350

Partida: 1.1.6.2 ESTUDIO DE CANTERAS — Rendimiento: und

Costo unitario por und: **500**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**500**
39	SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA(ANTERIOR)	und	-	1	500	500

Partida: 1.1.6.3 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO — Rendimiento: und

Costo unitario por und: **30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**30**
30	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)(ANTERIOR)	jgo	-	1	30	30

Partida: 1.1.7.1 TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA) — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl: **1.16**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0267	15.17	0.41
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0533	12.5	0.67
SUB-CONTRATOS						**0.08**
39	SC SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIAL(ANTERIOR)	kg	-	1	0.08	0.08

Partida: 1.1.7.2 TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE — Rendimiento:40 bol/Día

Costo unitario por bol: **2.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.5**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2	12.5	2.5
EQUIPO						**0.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.5	0.13

Partida: 1.1.7.3 TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl: **0.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.08**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0067	12.5	0.08

Partida: 1.1.7.4 TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE. — Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³: **7**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.67**

47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5333	12.5	6.67
EQUIPO						**0.33**
37	Herramientas	%mo	-	5	6.67	0.33

Partida: 1.1.8.1 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl: **24750**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**24750**
39	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES(ANTERIOR)	gbl	-	1	24750	24750

Partida: 1.1.9.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M) — Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m: **1.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.74**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
MATERIALES						**0.11**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
EQUIPO						**0.36**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.74	0.02
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	7.3	0.19
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	5.5	0.15

Partida: 1.1.9.1.2 ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO — Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m: **1.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.6**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	4	0.128	12.5	1.6
EQUIPO						**0.08**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.6	0.08

Partida: 1.1.9.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO — Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³: **53.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**51.21**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.08	15.17	1.21
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	5	4	12.5	50
EQUIPO						**2.56**
37	Herramientas	%mo	-	5	51.21	2.56

Partida: 1.1.9.2.2 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS — Rendimiento:150 m²/Día

Costo unitario por m²: **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0533	8	0.43

Partida: 1.1.9.2.3 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO — Rendimiento:110 m/Día

Costo unitario por m: **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.2	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.1.9.2.4 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M. Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **16.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.61**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	13.53	3.61
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.8	12.5	10
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.75**
37	Herramientas	%mo	-	5	13.61	0.68
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.1333	8	1.07

Partida: 1.1.9.2.5 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m Rendimiento:42 m³/Día

Costo unitario por m³ **19.54**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.87**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1905	13.53	2.58
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	6	1.1429	12.5	14.29
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.6**
37	Herramientas	%mo	-	5	16.87	0.84
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0952	8	0.76

Partida: 1.1.9.2.6 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m) Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **17.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1.3333	12.5	16.67
EQUIPO						**0.5**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.67	0.5

Partida: 1.1.9.2.7 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**12.2**
49	CARGUIO CON EQUIPO R=650 m3/dia(ANTERIOR)	m³	-	1	2.8	2.8
30	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM(ANTERIOR)	m³	-	1	9.4	9.4

Partida: 1.1.9.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011 Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m **18.1**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.77**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.08	12.5	1
MATERIALES						**16.28**

30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0014	61	0.09
66	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 90 mm /INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	-	0.175	90	15.75
66	ANILLO DE CAUCHO DE 90MM(ANTERIOR)	und	-	0.175	2.5	0.44
EQUIPO						**0.05**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.77	0.05

Partida: 1.1.9.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90° Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **113.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**29.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 90 mm x 45° PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	25	25
EQUIPO						**0.64**
37	Herramientas	%mo	-	5	12.75	0.64
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.9.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45° Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **113.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**29.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 90 mm x 45° PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	25	25
EQUIPO						**0.64**
37	Herramientas	%mo	-	5	12.75	0.64
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22

Partida: 1.1.9.4.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30' Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **113.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**29.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 90 mm x 22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	25	25
EQUIPO						**0.64**
37	Herramientas	%mo	-	5	12.75	0.64
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6

Partida: 1.1.9.4.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15' Rendimiento:18 und/Día

Costo unitario por und **113.28**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.75**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	15.17	6.74
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4444	13.53	6.01
MATERIALES						**29.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	CODO DE 90 mm x 22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	-	1	25	25
EQUIPO						**0.64**

37	Herramientas	%mo	-	5	12.75	0.64
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6

Partida: 1.1.9.4.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **93.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**19.13**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	13.53	9.02
MATERIALES						**74.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	TEE DE 90 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	-	1	70	70
EQUIPO						**0.57**
37	Herramientas	%mo	-	3	19.13	0.57

Partida: 1.1.9.4.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm Rendimiento:10 und/Día

Costo unitario por und **210.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**15.31**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.6667	0.5334	15.17	8.09
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.6667	0.5334	13.53	7.22
MATERIALES						**124.07**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0667	61	4.07
66	KIT DE REDUCCIONES DE 250 mm 90 mm PVC-UF; INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	-	1	120	120
EQUIPO						**0.46**
37	Herramientas	%mo	-	3	15.31	0.46
SUB-PARTIDAS						**70.82**
CU	CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE	m³	-	0.062	503.57	31.22
CU	ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m²	-	0.64	61.88	39.6

Partida: 1.1.9.5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm Rendimiento:14 und/Día

Costo unitario por und **619.7**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.4**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5714	15.17	8.67
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5714	13.53	7.73
MATERIALES						**602.48**
66	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 90mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	-	0.25	175	43.75
71	VALVULA COMPUERTA HD DN 90 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	-	1	423.73	423.73
78	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO DE VALVULA(ANTERIOR)	und	-	1	45	45
72	TRANSICION ETERNIT PVC DN 90 mm(ANTERIOR)	und	-	2	45	90
EQUIPO						**0.82**
37	Herramientas	%mo	-	5	16.4	0.82

Partida: 1.1.9.6.1 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m **2.58**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.1**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	15.17	0.41
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
MATERIALES						**1.31**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.05	25	1.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.009	1.7	0.02
30	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%(ANTERIOR)	kg	-	0.002	20	0.04
EQUIPO						**0.17**

37	Herramientas	%mo	-	3	1.1	0.03
49	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0133	3.9	0.05
48	EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0133	3.9	0.05
48	BALDE PRUEBA HIDRAULICA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESORIOS(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	1.5	0.04

Partida: 1.2.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR — Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m: **4.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.63**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.08	6.5	0.52
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.2.1.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO — Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m: **3.97**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.16**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.2.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB. — Rendimiento:100 m³/Día

Costo unitario por m³: **22.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.008	15.17	0.12
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.08	13.53	1.08
MATERIALES						**6.4**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.32	20	6.4
EQUIPO						**15.24**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.2	0.04
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.08	190	15.2

Partida: 1.2.1.2.2 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB. — Rendimiento:90 m³/Día

Costo unitario por m³: **24.67**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.0089	15.17	0.14
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0889	13.53	1.2
MATERIALES						**6.4**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.32	20	6.4
EQUIPO						**16.93**

37	Herramientas	%mo	-	3	1.34	0.04
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.0889	190	16.89

Partida: 1.2.1.2.3 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB. Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **38.39**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.0133	15.17	0.2
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1333	13.53	1.8
MATERIALES						**11**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.55	20	11
EQUIPO						**25.39**
37	Herramientas	%mo	-	3	2	0.06
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.1333	190	25.33

Partida: 1.2.1.2.4 EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ **73.4**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**52.14**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	4	0.8	15.17	12.14
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	16	3.2	12.5	40
MATERIALES						**7.25**
70	CABLE VULCANIZADO N°10(ANTERIOR)	m	-	0.2	5	1
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.25	25	6.25
EQUIPO						**14.01**
37	Herramientas	%mo	-	5	52.14	2.61
49	GRUPO ELECTRICO DE POTENCIA 10 KW(ANTERIOR)	hm	2	0.4	9.5	3.8
49	MARTILLO DE DEMOLICION 30 KG DE POTENCIA 2000W(ANTERIOR)	hm	8	1.6	4	6.4
49	PUNTA PARA MARTILLO(ANTERIOR)	hm	4	0.8	1.5	1.2

Partida: 1.2.1.2.5 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **17.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.27**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1	15.17	1.52
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.3	12.5	3.75
MATERIALES						**11.64**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	-	0.67	5.5	3.69
43	MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4´X6´(ANTERIOR)	pza	-	0.17	13	2.21
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.02	18	0.36
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	11	0.44
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	14.5	0.58
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.67	6.5	4.36
EQUIPO						**0.16**
37	Herramientas	%mo	-	3	5.27	0.16

Partida: 1.2.1.2.6 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:75 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0533	8	0.43

Partida: 1.2.1.2.7 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO Rendimiento:110 m/Día

Costo unitario por m **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.2	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.2.1.2.8 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M. Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **16.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.61**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	13.53	3.61
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.8	12.5	10
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.75**
37	Herramientas	%mo	-	5	13.61	0.68
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.1333	8	1.07

Partida: 1.2.1.2.9 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m Rendimiento:84 m³/Día

Costo unitario por m³ **19.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.87**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1905	13.53	2.58
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	1.1429	12.5	14.29
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.27**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.87	0.51
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0952	8	0.76

Partida: 1.2.1.2.10 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m) Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **17.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	10	1.3333	12.5	16.67
EQUIPO						**0.5**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.67	0.5

Partida: 1.2.1.2.11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44

Partida: 1.2.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435 Rendimiento:112.5 m/Día

Costo unitario por m **58.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.75	0.0533	15.17	0.81
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.75	0.0533	13.53	0.72

47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2133	12.5	2.67
MATERIALES						**53.6**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0009	61	0.05
66	TUBO DE PVC DESAGUE UF NTP ISO 4435 S-25 DN 200mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	-	0.175	306	53.55
EQUIPO						**0.21**
37	Herramientas	%mo	-	5	4.2	0.21

Partida: 1.2.1.4.1 PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO Rendimiento:270 m/Día

Costo unitario por m **3.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.79**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0148	15.17	0.22
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0148	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0296	12.5	0.37
MATERIALES						**0.53**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0055	25	0.14
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.009	1.7	0.02
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.0185	20	0.37
EQUIPO						**1.88**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.79	0.04
48	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0148	120	1.78
49	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0148	3.9	0.06

Partida: 1.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m **4.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.63**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.08	6.5	0.52
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.2.2.2 EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **38.5**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**37.38**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	15.17	4.05
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	10	2.6667	12.5	33.33
EQUIPO						**1.12**
37	Herramientas	%mo	-	3	37.38	1.12

Partida: 1.2.2.3 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:150 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0533	8	0.43

Partida: 1.2.2.4 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO Rendimiento:110 m/Día

Costo unitario por m **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.2	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.2.2.5 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **460.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**34.44**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	1	15.17	15.17
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.5	13.53	6.77
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1	12.5	12.5
MATERIALES						**425.28**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.067	50	3.35
66	CACHIMBA PVC-UF ISO 4435 DN 200 mm x 160 mm.(ANTERIOR)	und	-	1	33.89	33.89
17	CAJA REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"(ANTERIOR)	und	-	4	35	140
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	0.2	30.1	6.02
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	-	0.03	76.27	2.29
38	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	-	0.06	40	2.4
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	1.21	3	3.63
50	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X 24"(ANTERIOR)	pza	-	1	30	30
20	ALAMBRE GALVANIZADO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.2	8.5	1.7
72	CODO PVC-UF DE 160 MM x45°(ANTERIOR)	pza	-	1	22	22
66	TUBERIA ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 PVC- U SN2 160MM INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	-	1.2	150	180
EQUIPO						**1.03**
37	Herramientas	%mo	-	3	34.44	1.03

Partida: 1.2.2.6 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M. Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **16.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.61**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	13.53	3.61
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.8	12.5	10
MATERIALES						**1.04**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
EQUIPO						**1.8**
37	Herramientas	%mo	-	3	13.61	0.41
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.2667	1.2	0.32
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.1333	8	1.07

Partida: 1.2.2.7 RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m Rendimiento:84 m³/Día

Costo unitario por m³ **19.21**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.87**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	0.1905	13.53	2.58
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	1.1429	12.5	14.29
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.27**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.87	0.51
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	1	0.0952	8	0.76

Partida: 1.2.2.8 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m) Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **17.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1.3333	12.5	16.67
EQUIPO						**0.5**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.67	0.5

Partida: 1.2.2.9 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44

Partida: 1.2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **2.5**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.33**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
MATERIALES						**1.82**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.05	35	1.75
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
EQUIPO						**0.35**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.33	0.01
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	7.3	0.19
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	5.5	0.15

Partida: 1.2.3.2 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF. Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **57.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**56.07**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.3	0.4	15.17	6.07
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	4	12.5	50
EQUIPO						**1.68**
37	Herramientas	%mo	-	3	56.07	1.68

Partida: 1.2.3.3 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF. Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **57.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**56.07**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.3	0.4	15.17	6.07
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	4	12.5	50
EQUIPO						**1.68**
37	Herramientas	%mo	-	3	56.07	1.68

Partida: 1.2.3.4 ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES Rendimiento:180 m²/Día

Costo unitario por m² **17.71**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	0.0889	15.17	1.35
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0444	12.5	0.56
MATERIALES						**15.74**
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	4.8	3	14.4
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.2067	6.5	1.34

EQUIPO						**0.06**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.91	0.06

Partida: 1.2.3.5 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:37.5 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.25	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.25	0.0533	8	0.43

Partida: 1.2.3.6 SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2 Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **39.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.59**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	15.17	2.43
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	13.53	2.16
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	4	0.64	12.5	8
MATERIALES						**24.51**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.004	40	0.16
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	0.25	30.1	7.53
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.25	25	6.25
38	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	-	0.26	40	10.4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.1	1.7	0.17
EQUIPO						**1.98**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.59	0.38
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.16	10	1.6

Partida: 1.2.3.7 ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2 Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **8.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.15**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	-	0.04	15.17	0.61
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	-	0.04	13.53	0.54
MATERIALES						**6.69**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.06	8.5	0.51
30	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	-	1.03	6	6.18
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.15	0.03
37	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"(ANTERIOR)	und	-	0.03	4	0.12
20	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	-	0.005	5.5	0.03

Partida: 1.2.3.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **35.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.3**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	15.17	3.79
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	13.53	3.38
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	12.5	3.13
MATERIALES						**21.22**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.35	6.5	2.28
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.35	8.5	2.98
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	5.32	3	15.96
EQUIPO						**0.31**
37	Herramientas	%mo	-	3	10.3	0.31
SUB-CONTRATOS						**3.54**
30	MOLDE METALICO PARA CONSTRUCCION(ANTERIOR)	dia	-	0.1415	25	3.54

Partida: 1.2.3.9 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO) Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**133.98**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.1429	15.17	17.34
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.2857	13.53	30.93
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.8571	12.5	85.71
MATERIALES						**329.92**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.0125	40	0.5
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.55	80	44
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.54	50	27
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	8.43	30.1	253.74
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.17	25	4.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.25	1.7	0.43
EQUIPO						**14.3**
37	Herramientas	%mo	-	3	133.98	4.02
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.5714	10	5.71
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.5714	8	4.57

Partida: 1.2.3.10 CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA) Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **505.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**125.04**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.0667	15.17	16.18
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.1333	13.53	28.86
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.4	12.5	80
MATERIALES						**364.89**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.0013	40	0.05
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.53	80	42.4
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.52	50	26
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	9.73	30.1	292.87
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.13	25	3.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.186	1.7	0.32
EQUIPO						**15.85**
37	Herramientas	%mo	-	5	125.04	6.25
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	10	5.33
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	8	4.27

Partida: 1.2.3.11 ESCALERA DE TUB. F°G° 3/4" DE 30x20CM Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **41.47**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.72**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5	15.17	7.59
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.25	12.5	3.13
MATERIALES						**30.43**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.05	8.5	0.43
30	ESCALINE DE TUB. F°.G°. DE 3/4" DE 30X20CM(ANTERIOR)	und	-	5	6	30
EQUIPO						**0.32**
37	Herramientas	%mo	-	3	10.72	0.32

Partida: 1.2.3.12 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **183.99**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.44**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	12.5	8.33
MATERIALES						**165**
50	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO D=0.60M P/BUZON(ANTERIOR)	und	-	1	165	165
EQUIPO						**0.55**
37	Herramientas	%mo	-	3	18.44	0.55

Partida: 1.2.3.13 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m) Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **4.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.17**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.3333	12.5	4.17
EQUIPO						**0.21**
37	Herramientas	%mo	-	5	4.17	0.21

Partida: 1.2.3.14 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44

Partida: 1.2.4.1 CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **221.76**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**200**
30	CAJA DE REGISTRO 40x70cm (INCLUYE TAPA DE CONCRETO)(ANTERIOR)	und	-	1	200	200
SUB-PARTIDAS						**21.76**
CU	EXCAVACION MANUAL P/CAJA TERRENO NORMAL	m³	-	0.36	41.2	14.83
CU	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m³	-	0.47	14.74	6.93

Partida: 1.2.5.1 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**30**
30	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)(ANTERIOR)	jgo	-	1	30	30

Partida: 1.2.6.1 TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA) Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **0.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.11**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0027	15.17	0.04
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0053	12.5	0.07
SUB-CONTRATOS						**0.08**
39	SC SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIAL(ANTERIOR)	kg	-	1	0.08	0.08

Partida: 1.2.6.2 TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO Rendimiento:400 bol/Día

Costo unitario por bol **5.25**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	20	0.4	12.5	5
EQUIPO						**0.25**
37	Herramientas	%mo	-	5	5	0.25

Partida: 1.2.6.3 TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **0.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.08**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	-	0.0067	12.5	0.08

Partida: 1.2.6.4 TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ 7

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5333	12.5	6.67
EQUIPO						**0.33**
37	Herramientas	%mo	-	5	6.67	0.33

Partida: 1.3.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m 4.44

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.63**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.08	6.5	0.52
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.3.1.1.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO Rendimiento:150 m/Día

Costo unitario por m 3.97

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.68**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0267	13.53	0.36
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0533	12.5	0.67
47	TOPOGRAFO	hh	1	0.0533	12.14	0.65
MATERIALES						**0.16**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**2.13**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.68	0.08
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	0	0.0267	45	1.2
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	1	0.0533	16	0.85

Partida: 1.3.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB. Rendimiento:100 m³/Día

Costo unitario por m³ 22.84

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.008	15.17	0.12
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.08	13.53	1.08
MATERIALES						**6.4**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.32	20	6.4
EQUIPO						**15.24**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.2	0.04
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.08	190	15.2

Partida: 1.3.1.2.2 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB. Rendimiento:90 m³/Día

Costo unitario por m³ 24.67

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.34**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.0089	15.17	0.14

47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0889	13.53	1.2
MATERIALES						**6.4**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.32	20	6.4
EQUIPO						**16.93**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.34	0.04
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.0889	190	16.89

Partida: 1.3.1.2.3 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **38.39**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.1	0.0133	15.17	0.2
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1333	13.53	1.8
MATERIALES						**11**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.55	20	11
EQUIPO						**25.39**
37	Herramientas	%mo	-	3	2	0.06
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.1333	190	25.33

Partida: 1.3.1.2.4 EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA

Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ **73.4**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**52.14**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	4	0.8	15.17	12.14
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	16	3.2	12.5	40
MATERIALES						**7.25**
70	CABLE VULCANIZADO N°10(ANTERIOR)	m	-	0.2	5	1
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.25	25	6.25
EQUIPO						**14.01**
37	Herramientas	%mo	-	5	52.14	2.61
49	GRUPO ELECTRICO DE POTENCIA 10 KW(ANTERIOR)	hm	2	0.4	9.5	3.8
49	MARTILLO DE DEMOLICION 30 KG DE POTENCIA 2000W(ANTERIOR)	hm	8	1.6	4	6.4
49	PUNTA PARA MARTILLO(ANTERIOR)	hm	4	0.8	1.5	1.2

Partida: 1.3.1.2.5 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **17.07**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.27**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1	15.17	1.52
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.3	12.5	3.75
MATERIALES						**11.64**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	-	0.67	5.5	3.69
43	MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4´X6´(ANTERIOR)	pza	-	0.17	13	2.21
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.02	18	0.36
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	11	0.44
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	14.5	0.58
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.67	6.5	4.36
EQUIPO						**0.16**
37	Herramientas	%mo	-	3	5.27	0.16

Partida: 1.3.1.2.6 ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **20.32**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8.43**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	15.17	2.43
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.48	12.5	6
MATERIALES						**11.64**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	-	0.67	5.5	3.69
43	MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4´X6´(ANTERIOR)	pza	-	0.17	13	2.21
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.02	18	0.36
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	11	0.44

43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	-	0.04	14.5	0.58
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.67	6.5	4.36
EQUIPO						**0.25**
37	Herramientas	%mo	-	3	8.43	0.25

Partida: 1.3.1.2.7 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:75 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0533	8	0.43

Partida: 1.3.1.2.8 PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO Rendimiento:110 m/Día

Costo unitario por m **7.13**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.93**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.2	0.0145	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2182	12.5	2.73
MATERIALES						**4.02**
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.08	50	4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.01	1.7	0.02
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	2.93	0.09
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1	0.0727	1.2	0.09

Partida: 1.3.1.2.9 SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M. Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **16.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.61**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.2667	13.53	3.61
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.8	12.5	10
MATERIALES						**1.07**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0416	25	1.04
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.015	1.7	0.03
EQUIPO						**1.75**
37	Herramientas	%mo	-	5	13.61	0.68
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.5	0.1333	8	1.07

Partida: 1.3.1.2.10 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m) Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **17.17**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**16.67**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	10	1.3333	12.5	16.67
EQUIPO						**0.5**
37	Herramientas	%mo	-	3	16.67	0.5

Partida: 1.3.1.2.11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44

Partida: 1.3.1.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435 Rendimiento:112.5 m/Día

Costo unitario por m **110.34**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.75	0.0533	15.17	0.81
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.75	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.2133	12.5	2.67
MATERIALES						**105.93**
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	-	0.0009	61	0.05
72	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 12" INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	-	0.175	605	105.88
EQUIPO						**0.21**
37	Herramientas	%mo	-	5	4.2	0.21

Partida: 1.3.1.4.1 PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO Rendimiento:270 m/Día

Costo unitario por m **3.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.79**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0148	15.17	0.22
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.0148	13.53	0.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0296	12.5	0.37
MATERIALES						**0.53**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0055	25	0.14
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.009	1.7	0.02
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.0185	20	0.37
EQUIPO						**1.88**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.79	0.04
48	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0148	120	1.78
49	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	0.5	0.0148	3.9	0.06

Partida: 1.3.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **2.5**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.33**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0267	12.5	0.33
MATERIALES						**1.82**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.05	35	1.75
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	-	0.02	1	0.02
EQUIPO						**0.35**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.33	0.01
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	7.3	0.19
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.0267	5.5	0.15

Partida: 1.3.2.2 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF. Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **57.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**56.07**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.3	0.4	15.17	6.07
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	4	12.5	50
EQUIPO						**1.68**
37	Herramientas	%mo	-	3	56.07	1.68

Partida: 1.3.2.3 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF. Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **57.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**56.07**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.3	0.4	15.17	6.07
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	4	12.5	50
EQUIPO						**1.68**

37	Herramientas	%mo	-	3	56.07	1.68

Partida: 1.3.2.4 EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS. Rendimiento:7.5 und/Día

Costo unitario por und **46.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**44.85**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	0.3	0.32	15.17	4.85
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	3.2	12.5	40
EQUIPO						**1.35**
37	Herramientas	%mo	-	3	44.85	1.35

Partida: 1.3.2.5 ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES Rendimiento:180 m²/Día

Costo unitario por m² **17.71**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.91**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	0.0889	15.17	1.35
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0444	12.5	0.56
MATERIALES						**15.74**
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	4.8	3	14.4
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.2067	6.5	1.34
EQUIPO						**0.06**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.91	0.06

Partida: 1.3.2.6 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:37.5 m²/Día

Costo unitario por m² **3**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	0.25	0.0533	13.53	0.72
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.1067	12.5	1.33
MATERIALES						**0.42**
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.0167	25	0.42
EQUIPO						**0.53**
37	Herramientas	%mo	-	5	2.05	0.1
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	0.25	0.0533	8	0.43

Partida: 1.3.2.7 SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2 Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **39.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.59**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	15.17	2.43
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	13.53	2.16
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	4	0.64	12.5	8
MATERIALES						**24.51**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.004	40	0.16
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	0.25	30.1	7.53
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.25	25	6.25
38	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	-	0.26	40	10.4
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.1	1.7	0.17
EQUIPO						**1.98**
37	Herramientas	%mo	-	3	12.59	0.38
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.16	10	1.6

Partida: 1.3.2.8 ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2 Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **8.02**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.15**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	-	0.04	15.17	0.61
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	-	0.04	13.53	0.54
MATERIALES						**6.69**

20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.06	8.5	0.51
30	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	-	1.03	6	6.18
EQUIPO						**0.18**
37	Herramientas	%mo	-	3	1.15	0.03
37	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"(ANTERIOR)	und	-	0.03	4	0.12
20	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	-	0.005	5.5	0.03

Partida: 1.3.2.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON

Rendimiento:32 m²/Día

Costo unitario por m² **35.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.3**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	15.17	3.79
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	13.53	3.38
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.25	12.5	3.13
MATERIALES						**21.22**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.35	6.5	2.28
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.35	8.5	2.98
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	5.32	3	15.96
EQUIPO						**0.31**
37	Herramientas	%mo	-	3	10.3	0.31
SUB-CONTRATOS						**3.54**
30	MOLDE METALICO PARA CONSTRUCCION(ANTERIOR)	dia	-	0.1415	25	3.54

Partida: 1.3.2.10 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **478.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**133.98**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.1429	15.17	17.34
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.2857	13.53	30.93
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.8571	12.5	85.71
MATERIALES						**329.92**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.0125	40	0.5
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.55	80	44
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.54	50	27
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	8.43	30.1	253.74
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.17	25	4.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.25	1.7	0.43
EQUIPO						**14.3**
37	Herramientas	%mo	-	3	133.98	4.02
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.5714	10	5.71
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.5714	8	4.57

Partida: 1.3.2.11 CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **505.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**125.04**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.0667	15.17	16.18
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.1333	13.53	28.86
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.4	12.5	80
MATERIALES						**364.89**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.0013	40	0.05
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.53	80	42.4
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.52	50	26
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	9.73	30.1	292.87
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.13	25	3.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.186	1.7	0.32
EQUIPO						**15.85**
37	Herramientas	%mo	-	5	125.04	6.25
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	10	5.33
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	8	4.27

Partida: 1.3.2.12 ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM

Rendimiento:16 und/Día

Costo unitario por und **41.47**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.72**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.5	15.17	7.59
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	0.5	0.25	12.5	3.13
MATERIALES						**30.43**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.05	8.5	0.43
30	ESCALINE DE TUB. F°.G°. DE 3/4" DE 30X20CM(ANTERIOR)	und	-	5	6	30
EQUIPO						**0.32**
37	Herramientas	%mo	-	3	10.72	0.32

Partida: 1.3.2.13 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES Rendimiento:12 und/Día

Costo unitario por und **183.99**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**18.44**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	15.17	10.11
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.6667	12.5	8.33
MATERIALES						**165**
50	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO D=0.60M P/BUZON(ANTERIOR)	und	-	1	165	165
EQUIPO						**0.55**
37	Herramientas	%mo	-	3	18.44	0.55

Partida: 1.3.2.14 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m) Rendimiento:24 m³/Día

Costo unitario por m³ **4.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.17**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.3333	12.5	4.17
EQUIPO						**0.21**
37	Herramientas	%mo	-	5	4.17	0.21

Partida: 1.3.2.15 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE) Rendimiento:650 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-PARTIDAS						**14.29**
CU	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	-	1	10.85	10.85
CU	CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia	m³	-	1	3.44	3.44

Partida: 1.3.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO Rendimiento:1000 m/Día

Costo unitario por m **0.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.41**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.008	13.53	0.11
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.024	12.5	0.3
MATERIALES						**0.14**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.008	6.5	0.05
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	-	0.001	35	0.04
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	-	0.001	50	0.05
EQUIPO						**0.11**
37	Herramientas	%mo	-	3	0.41	0.01
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	1	0.008	7.3	0.06
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	1	0.008	5.5	0.04

Partida: 1.3.3.2 EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **36.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**35.71**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	2.8571	12.5	35.71
EQUIPO						**1.07**
37	Herramientas	%mo	-	3	35.71	1.07

Partida: 1.3.3.3 REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **4.12**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	4	0.32	12.5	4
EQUIPO						**0.12**
37	Herramientas	%mo	-	3	4	0.12

Partida: 1.3.3.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m. Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ **20.6**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**20**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1.6	12.5	20
EQUIPO						**0.6**
37	Herramientas	%mo	-	3	20	0.6

Partida: 1.3.3.5 ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA Rendimiento:450 m³/Día

Costo unitario por m³ **21.24**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.77**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	4	0.0711	15.17	1.08
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0178	13.53	0.24
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	2	0.0356	12.5	0.45
MATERIALES						**8**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.4	20	8
EQUIPO						**11.47**
37	Herramientas	%mo	-	5	1.77	0.09
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.0178	190	3.38
48	CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	3	0.0533	150	8

Partida: 1.3.3.6 ACERO DE REFUERZO f'y=4200kg/cm2 Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **7.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.89**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	-	0.032	15.17	0.49
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	-	0.032	12.5	0.4
MATERIALES						**6.81**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.06	8.5	0.51
30	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	-	1.05	6	6.3
EQUIPO						**0.07**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.89	0.04
20	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	-	0.005	5.5	0.03

Partida: 1.3.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO Rendimiento:10 m²/Día

Costo unitario por m² **46.37**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**33.79**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	15.17	12.14
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	1.6	13.53	21.65
MATERIALES						**11.57**
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	-	0.12	6.5	0.78
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	-	0.12	8.5	1.02
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	3.25	3	9.75
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.001	20	0.02
EQUIPO						**1.01**
37	Herramientas	%mo	-	3	33.79	1.01

Partida: 1.3.3.8 CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **553.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**158.06**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	3	2.4	15.17	36.41
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	2	1.6	13.53	21.65
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	10	8	12.5	100
MATERIALES						**372.9**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.008	40	0.32
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.67	80	53.6
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	-	0.56	50	28
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	9.5	30.1	285.95
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.2	25	5
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.018	1.7	0.03
EQUIPO						**22.3**
37	Herramientas	%mo	-	5	158.06	7.9
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.8	8	6.4
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.8	10	8

Partida: 1.3.3.9 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO Rendimiento:8 m²/Día

Costo unitario por m² **36.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.67**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	1	15.17	15.17
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1	12.5	12.5
MATERIALES						**7.48**
40	ARENA FINA(ANTERIOR)	m³	-	0.0185	50	0.93
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	0.1633	30.1	4.92
30	ADITIVO IMPERMEABILZANTE(ANTERIOR)	gln	-	0.036	45	1.62
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.0053	1.7	0.01
EQUIPO						**1.38**
37	Herramientas	%mo	-	5	27.67	1.38

Partida: 1.3.3.10 REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA Rendimiento:10 m²/Día

Costo unitario por m² **535.81**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**45.09**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.6	15.17	24.27
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	13.53	10.82
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	12.5	10
MATERIALES						**457.09**
30	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	-	47.64	6	285.84
30	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"(ANTERIOR)	und	-	0.15	16	2.4
30	RIEL DE 60 lbs(ANTERIOR)	und	-	2.15	75	161.25
30	THINER ACRILICO(ANTERIOR)	gln	-	0.1	16	1.6
30	PINTURA ANTICORROSIVA(ANTERIOR)	gln	-	0.1	60	6
EQUIPO						**33.63**
37	Herramientas	%mo	-	3	45.09	1.35
20	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	0	0.05	5.5	0.28
49	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO(ANTERIOR)	hm	1	0.8	10	8
49	MAQUINA DE SOLDRA 225 A(ANTERIOR)	hm	1	0.8	25	20
49	COMPRESORA DE AIRE(ANTERIOR)	hm	1	0.8	5	4

Partida: 1.3.4.1 ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**30**
30	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)(ANTERIOR)	jgo	-	1	30	30

Partida: 1.4.1.1 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD" Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**8060.64**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5600.64**
47	CAPACITADOR	dia	0	8	635.59	5084.72
47	FACILITADOR	dia	0	8	64.49	515.92
MATERIALES						**300**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	-	1	300	300
SUB-CONTRATOS						**2160**
30	REFRIGERIOS	und	-	360	6	2160

Partida: 1.4.1.2 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS" Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**8060.64**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5600.64**
47	CAPACITADOR	dia	0	8	635.59	5084.72
47	FACILITADOR	dia	0	8	64.49	515.92
MATERIALES						**300**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	-	1	300	300
SUB-CONTRATOS						**2160**
30	REFRIGERIOS	und	-	360	6	2160

Partida: 1.4.1.3 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE " Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**8060.64**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5600.64**
47	CAPACITADOR	dia	0	8	635.59	5084.72
47	FACILITADOR	dia	0	8	64.49	515.92
MATERIALES						**300**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	-	1	300	300
SUB-CONTRATOS						**2160**
30	REFRIGERIOS	und	-	360	6	2160

Partida: 1.4.1.4 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR" Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**8060.64**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5600.64**
47	CAPACITADOR	dia	0	8	635.59	5084.72
47	FACILITADOR	dia	0	8	64.49	515.92
MATERIALES						**300**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	-	1	300	300
SUB-CONTRATOS						**2160**
30	REFRIGERIOS	und	-	360	6	2160

Partida: 1.4.1.5 TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS" Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**8060.64**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5600.64**
47	CAPACITADOR	dia	0	8	635.59	5084.72
47	FACILITADOR	dia	0	8	64.49	515.92
MATERIALES						**300**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	-	1	300	300
SUB-CONTRATOS						**2160**
30	REFRIGERIOS	und	-	360	6	2160

Partida: 1.4.1.6 CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION Rendimiento:1 und/Día

					Costo unitario por und	**9**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MATERIALES							**9**
30	CERTIFICADOS	und	-	1	9	9	

Partida: 1.4.2.1 DIFUSION TELEVISIVA — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes: **550**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**550**
39	SC SERVICIO DE DIFUSION TELEVISIVA	und	-	1	550	550

Partida: 1.4.2.2 DIFUSION RADIAL — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes: **300**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**300**
39	SC SERVICIO DE DIFUSION RADIAL	und	-	1	300	300

Detalle de sub-partidas del presupuesto

99 LIMPIEZA DE TERRENO — Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m²: **2.1**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.16	12.5	2
EQUIPO						**0.1**
37	Herramientas	%mo	-	5	2	0.1

99 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m²: **1.79**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.84**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.016	15.17	0.24
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	3	0.048	12.5	0.6
MATERIALES						**0.59**
2	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO PARA MADERA	kg	-	0.016	6	0.1
30	YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bol	-	0.005	9.5	0.05
30	WINCHA DE 50 m	u	-	0.0001	80	0.01
39	CORDEL	kg	-	0.0035	10	0.04
44	ESTACA DE MADERA	p²	-	0.03	11	0.33
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	-	0.0015	40	0.06
EQUIPO						**0.36**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.84	0.04
49	ESTACION TOTAL INCLUYE MIRA + PRISMA	he	1	0.016	20	0.32

99 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMUN HASTA H=1.00m — Rendimiento:2.5 m³/Día

Costo unitario por m³: **42**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	3.2	12.5	40
EQUIPO						**2**
37	Herramientas	%mo	-	5	40	2

99 PARANTE DE TUBO NEGRO DE 1 1/2" — Rendimiento:12 u/Día

Costo unitario por u: **100**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**100**
65	SC POSTE METALICO DE TUBO D=1 1/2" (SEGUN DISEÑO)	und	-	1	100	100

CU0010004 CONCRETO f¨c=140Kg/cm2+30% PM — Rendimiento:10 m³/Día

					Costo unitario por m³	**316.58**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**102.96**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	15.17	12.14
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	8	6.4	12.5	80
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.8	13.53	10.82
MATERIALES						**205.62**
5	PIEDRA GRANDE DE 6" A 8"	m³	-	0.45	78	35.1
5	ARENA GRUESA	m³	-	0.36	63.84	22.98
30	CEMENTO PORTLAND TIPO 1.	bol	-	4.9	30	147
39	AGUA	m³	-	0.18	3	0.54
EQUIPO						**8**
48	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 8 HP, 9 p3	hm	1	0.8	10	8

99 CERCO METALICO CON MALLA OLIMPICA 2"X2" Rendimiento:20 m/Día

					Costo unitario por m	**46.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.07**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4	15.17	6.07
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	0.4	12.5	5
MATERIALES						**32.86**
3	ELECTRODO E-6011; D=1/8"	kg	-	0.05	18	0.9
46	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 12 COCADA 2" X 2"	m²	-	1	30	30
2	ALAMBRE DE PUAS	m	-	2	0.8	1.6
54	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal	-	0.008	45	0.36
EQUIPO						**2.95**
37	Herramientas	%mo	-	5	11.07	0.55
49	MAQUINA DE SOLDADURA ELECTRICA 250 Amp	hm	0.75	0.3	8	2.4

99 PUERTA DE MALLA METALICA EN CERCO PERIMETRICO Rendimiento:4 u/Día

					Costo unitario por u	**317.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**55.34**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	2	15.17	30.34
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	2	12.5	25
MATERIALES						**63.8**
3	ELECTRODO E-6011; D=1/8"	kg	-	0.6	18	10.8
26	CANDADO 45 mm	u	-	1	28	28
26	ALDABA Y PICAPORTE HECHIZO	u	-	1	25	25
EQUIPO						**18.77**
37	Herramientas	%mo	-	5	55.34	2.77
49	MAQUINA DE SOLDADURA ELECTRICA 250 Amp	hm	1	2	8	16
SUB-CONTRATOS						**180**
46	SC PUERTA METALICA CON MALLA EN CERCO PERIMETRICO	und	-	1	180	180

CU0030001 CARGUIO CON EQUIP, R=650m3/dia Rendimiento:650 m³/Día

					Costo unitario por m³	**3.44**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.17**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0123	13.53	0.17
MATERIALES						**0.92**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.046	20	0.92
EQUIPO						**2.35**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.17	0.01
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3(ANTERIOR)	hm	1	0.0123	190	2.34

CU0030002 TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM Rendimiento:175 m³/Día

					Costo unitario por m³	**10.85**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.62**

47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0457	13.53	0.62
MATERIALES						**3.34**
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.167	20	3.34
EQUIPO						**6.89**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.62	0.03
48	CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	1	0.0457	150	6.86

CU0010001 ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE Rendimiento:8 m²/Día

Costo unitario por m² **61.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**41.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	1	15.17	15.17
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	1	13.53	13.53
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1	12.5	12.5
MATERIALES						**19.44**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	-	0.3	5.5	1.65
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	-	0.15	6.5	0.98
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	-	5.47	3	16.41
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	-	0.02	20	0.4
EQUIPO						**1.24**
37	Herramientas	%mo	-	3	41.2	1.24

CU0020001 CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **503.57**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**125.04**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.0667	15.17	16.18
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.1333	13.53	28.86
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.4	12.5	80
MATERIALES						**365.18**
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	-	0.0013	40	0.05
40	ARENA FINA(ANTERIOR)	m³	-	0.52	50	26
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	-	0.53	80	42.4
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	-	9.74	30.1	293.17
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	-	0.13	25	3.25
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	-	0.185	1.7	0.31
EQUIPO						**13.35**
37	Herramientas	%mo	-	3	125.04	3.75
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	10	5.33
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	1	0.5333	8	4.27

CU0010001 ENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE Rendimiento:8 m²/Día

Costo unitario por m² **61.52**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**41.2**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	1	1	15.17	15.17
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	1	13.53	13.53
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	1	12.5	12.5
MATERIALES						**19.08**
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.3	5.5	1.65
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	6.8	1.02
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p²	-	5.47	3	16.41
EQUIPO						**1.24**
37	Herramientas	%mo	-	3	41.2	1.24

CU0020001 CONCRETO F'C=210KG/CM2, DADOS DE ANCLAJE Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **531.26**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**125.04**
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	2	1.0667	15.17	16.18
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	4	2.1333	13.53	28.86

47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12	6.4	12.5	80
MATERIALES						**392.87**
40	ARENA FINA	m³	-	0.52	74	38.48
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.53	80	42.4
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	-	9.74	32	311.68
39	AGUA	m³	-	0.185	1.7	0.31
EQUIPO						**13.35**
37	Herramientas	%mo	-	3	125.04	3.75
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1	0.5333	10	5.33
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1	0.5333	8	4.27

CU0070001 EXCAVACION MANUAL P/CAJA TERRENO NORMAL Rendimiento:2.5 m³/Día

Costo unitario por m³ **41.2**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40**
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	1	3.2	12.5	40
EQUIPO						**1.2**
37	Herramientas	%mo	-	3	40	1.2

CU0080001 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Rendimiento:350 m³/Día

Costo unitario por m³ **14.74**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.31**
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	1	0.0229	13.53	0.31
EQUIPO						**14.43**
37	Herramientas	%mo	-	5	0.31	0.02
49	CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3(ANTERIOR)	hm	1	0.0229	180	4.12
48	CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	3	0.0686	150	10.29

14.6. Presupuesto Analitico

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

PROYECTO:	**"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**
UBICACIÓN:	SANTA ANA

ESPECIFICA DE GASTOS	COSTO DIRECTO		GASTOS GENERALES		GASTOS DE INSPECC.		ELAB. DE EXP. TECNICO		LIQUIDAC. DE OBRA		COSTO TOTAL
	CODIGO	S/.	CODIGO	S/.	CODIGO	S/.	CODIGO	S/.	CODIGO	S/.	
COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	2.6.2.3.5.3	**1,001,401.83**	2.6.2.3.5.3	**400,410.15**	26.81.41	**144,465.00**	26.81.31	**99,439.20**	26.81.41	**48,803.22**	**1,694,519.40**
COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2.6.2.3.5.4	**1,223,635.96**	2.6.2.3.5.4	**30,499.34**	26.81.42	**2,699.00**	26.81.31	**2,376.73**	26.81.42	**2,106.50**	**1,261,317.53**
COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	2.6.2.3.5.5	**159,413.34**	2.6.2.3.5.5	**35,540.00**	26.81.43	**120.00**	26.81.31	**6,800.00**	26.81.43	**4,240.00**	**206,113.34**
COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00	**0.00**	2.6.3.2.9.99	**0.00**	26.81.44	**0.00**	26.81.31	**0.00**	26.81.44	**0.00**	**0.00**
PARA OFICINA	2.6.32.1	**0.00**									**0.00**
MAQUINAS Y EQUIPOS	2.6.32.11	**133,599.05**									**133,599.05**
MOBILIARIO	2.6.32.12	**0.00**									**0.00**
OTRO GASTOS INDIRECTOS(CONTROL CONCURRENTE LEY 31358)		**0.00**									**0.00**
TOTAL PRESUPUESTO		**2,518,050.20**		**466,449.49**		**147,284.00**		**108,615.92**		**55,149.72**	**3,295,549.33**
% INCIDENCIA RESPECTO C.D.		**100.00%**		**18.52%**		**5.85%**		**4.31%**		**2.19%**	

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

YEC **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBI SANTA ANA

CÓD	ESPECIFICA DE GASTOS	C. DIRECTO
.6.2.	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	1,001,401.83
.6.2.	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	1,223,635.96
.6.2.	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	159,413.34
6.3.2	MAQUINAS Y EQUIPOS	133,599.05
	TOTAL COSTO DIRECTO	**2,518,050.20**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

COSTO DIRECTO

1 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS PLAZO FIJO **S/. 1,001,401.83**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
CAPACITADOR	dia	80.00	635.59	50,847.20
FACILITADOR	dia	80.00	64.49	5,159.20
PEON DE CONSTRUCCION	hh	52,928.02	12.50	661,600.26
OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	7,507.87	15.17	113,894.36
OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	6,777.47	13.53	91,699.17
TOPOGRAFO	hh	586.76	12.14	7,123.23
ENCARGADO DE SEGURIDAD CON NIVEL TECNICO ESPECIALISTA EN LA MATERIA	hh	2,880.00	24.68	71,078.40
			TOTAL	**1,001,401.83**

2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN **S/. 1,223,635.96**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
MATERIAL DE ESCRITORIO	und	10.00	300.00	3,000.00
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON IMPLEMENTOS MEDICOS (ANTERIOR)	und	2.00	1,320.00	2,640.00
TRAPOS ABSORVENTES (DERRAMES DE MATERIALES QUIMICOS)(ANTERIOR)	und	2.00	450.00	900.00
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	1,183.13	6.50	7,690.37
YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	23.93	35.00	837.65
ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	298.33	1.00	298.33
LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	16.17	61.00	986.24
TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 63 mm/INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	471.80	50.00	23,590.00
CODO DE 63 mm x 90º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	12.00	12.00	144.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	3,861.57	5.50	21,238.61
MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	14,461.28	3.00	43,383.84
PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	970.52	20.00	19,410.46
ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	4.62	40.00	184.92
ARENA FINA(ANTERIOR)	m³	9.78	50.00	488.76
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	391.83	80.00	31,346.10
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	6,656.52	30.10	200,361.14
GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	710.57	25.00	17,764.37
AGUA(ANTERIOR)	m³	411.06	1.70	698.81

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

YEC **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBI SANTA ANA

CRUZ DE 63 mm x 63 mm PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	13.00	11.00	143.00
REDUCCION DE 90 mm a 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	2.00	28.00	56.00
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	5.66	76.27	431.73
TAPON H DE 63 MM(ANTERIOR)	pza	9.00	24.00	216.00
TEE DE 90 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	9.00	70.00	630.00
TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 90mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	7.50	175.00	1,312.50
VALVULA COMPUERTA HD DN 63 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	7.00	350.00	2,450.00
MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO DE VALVULA(ANTERIOR)	und	9.00	45.00	405.00
TRANSICION ETERNIT PVC DN 90 mm(ANTERIOR)	und	18.00	45.00	810.00
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%(ANTERIOR)	kg	6.19	20.00	123.72
CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR - AGUA(ANTERIOR)	und	278.00	25.00	6,950.00
CINTA TEFLON(ANTERIOR)	und	278.00	2.50	695.00
MARCO Y TAPA DE FIERRO GALVANIZADO (Conexion Domiciliaria)(ANTERIOR)	und	139.00	28.00	3,892.00
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1.1/2"(ANTERIOR)	und	278.00	2.10	583.80
UNION UNIVERSAL 1/2" TERMOPLASTICA(ANTERIOR)	und	139.00	4.50	625.50
TUBERIA HDPE 20MM(ANTERIOR)	und	208.50	12.00	2,502.00
ABRAZADERA TERMOPLASTICA DE 2 CUERPOS 63 mm x 1/2"(ANTERIOR)	und	139.00	10.40	1,445.60
LLAVE CORPORATION PVC 1/2" CON NIPLE TELESCOPICA(ANTERIOR)	und	139.00	50.00	6,950.00
VALVULA DE BOLA DE 1/2" (TIPO CIM)(ANTERIOR)	und	139.00	30.00	4,170.00
CAJA DE REGISTRO 40x60cm (INCLUYE TAPA DE ACERO GALVANIZADO)(ANTERIOR)	und	139.00	70.00	9,730.00
TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 90 mm /INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	69.48	90.00	6,252.75
ANILLO DE CAUCHO DE 90MM(ANTERIOR)	und	69.87	2.50	174.68
VALVULA COMPUERTA HD DN 90 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	2.00	423.73	847.46
PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	11.01	50.00	550.62
TUBO DE PVC DESAGUE UF NTP ISO 4435 S-25 DN 200mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	373.45	306.00	114,275.70
CAJA DE REGISTRO 40x70cm (INCLUYE TAPA DE CONCRETO)(ANTERIOR)	und	139.00	200.00	27,800.00
TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 12" INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	252.26	605.00	152,616.51
CODO DE 90 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	6.00	25.00	150.00
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	und	0.26	76.27	19.52
TAPON HEMBRA DE 90 MM	und	4.00	40.00	160.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	0.77	5.50	4.22
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	0.38	6.80	2.61
MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p²	14.00	3.00	42.01
ARENA FINA	m³	0.13	74.00	9.55
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	0.13	80.00	10.51
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2.42	32.00	77.30
AGUA	m³	0.05	1.70	0.08
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	2,290.43	8.50	19,468.66
CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	3,903.65	6.50	25,373.71
CLAVOS PARA CALAMINA(ANTERIOR)	kg	6.93	7.20	49.88
CABLE ELECTRICO # 14 THW AWG(ANTERIOR)	m	215.28	1.53	329.38
FOCOS 50 W(ANTERIOR)	pza	4.06	60.00	243.38
REFLECTOR MEDIANO CON FOCO 220 V, 250V(ANTERIOR)	pza	4.06	400.00	1,623.68
TOMACORRIENTE BAKELITA BIPOLAR X 1(ANTERIOR)	und	6.71	5.00	33.54
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V(ANTERIOR)	und	6.77	45.00	304.44

INTERRUPTOR BAKELITA X 1 SWITCH(ANTERIOR)	und	6.74	12.00	80.84
CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	6.88	3.00	20.64
CAJA RECTANGULAR PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	6.88	2.00	13.76
CANDADO 45 mm(ANTERIOR)	und	4.05	35.00	141.90
BISAGRAS DE FIERRO DE 3 1/2" X 3 1/2"(ANTERIOR)	pza	12.29	3.50	43.00
ALDABA DE FIERRO DE 4"(ANTERIOR)	und	6.71	5.00	33.54
CINTA AISLANTE ELECTRICA(ANTERIOR)	und	6.74	6.00	40.42
ARPILLERA BLANCA, ANCHO = 3M(ANTERIOR)	m	86.00	5.40	464.40
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m(ANTERIOR)	pza	19.20	55.00	1,056.00
TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm(ANTERIOR)	pln	17.20	35.00	602.00
CALAMINA GALVANIZADA 1.8X0.83mx0.3mm(ANTERIOR)	pln	53.76	19.50	1,048.34
CINTA SEÑALADORA AMARILLA(ANTERIOR)	rll	15.00	50.00	750.00
CINTA SEÑALADORA ROJA(ANTERIOR)	rll	15.00	50.00	750.00
MALLA DE SEGURIDAD ANARANJADO(ANTERIOR)	rll	30.00	75.00	2,250.00
CONO GRANDES DE COLOR ANARANJADO CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	10.00	50.00	500.00
CARTES DE PROMOCION DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE(ANTERIOR)	und	3.00	180.00	540.00
SEÑALIZACION VIGENTE DE INTERFERENCIA DE VIAS PUBLICAS DEBIDO A EJECUCION DE OBRAS(ANTERIOR)	und	3.00	180.00	540.00
CARTELES DE PROMOCION DE LA SEGURIDAD(ANTERIOR)	und	3.00	180.00	540.00
CODO DE 63 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	32.00	12.00	384.00
TEE DE 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	18.00	12.00	216.00
PERNO HEXAGONAL DE 1/2" X 6" INCLUYE TUERCA(ANTERIOR)	und	12.00	5.30	63.60
CARTEL DE OBRA C/BARNNER PANAFLEX DE 3.60 M X2.40 M(ANTERIOR)	und	1.00	350.00	350.00
HORMIGON(ANTERIOR)	m³	13.92	40.00	556.90
TRANQUERA TIPO TIJERAL DE 2.40X1.20 PARA SENAL DE PELIGRO(ANTERIOR)	und	6.00	240.00	1,440.00
MATERIAL DE ENSEÑANZA EN SEGURIDAD DURANTE LA OBRA(ANTERIOR)	und	1.00	2,995.00	2,995.00
CODO DE 63 mm x22º30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	32.00	12.00	384.00
ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	1,065.90	50.00	53,294.89
CODO DE 90 mm x 22º30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	5.00	25.00	125.00
CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO PARA MADERA	kg	0.50	6.00	3.03
YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bol	0.16	9.50	1.51
WINCHA DE 50 m	u	0.00	80.00	0.30
CORDEL	kg	0.12	10.00	1.21
ESTACA DE MADERA	p²	0.91	11.00	9.98
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	0.05	40.00	1.82
PIEDRA GRANDE DE 6" A 8"	m³	0.32	78.00	25.27
ARENA GRUESA	m³	0.26	63.84	16.55
CEMENTO PORTLAND TIPO 1.	bol	3.53	30.00	105.84
AGUA	m³	0.13	3.00	0.39
ELECTRODO E-6011; D=1/8"	kg	1.45	18.00	26.10
MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 12 COCADA 2" X 2"	m²	17.00	30.00	510.00
ALAMBRE DE PUAS	m	34.00	0.80	27.20
PINTURA ANTICORROSIVA	Gal	0.14	45.00	6.12
CANDADO 45 mm	u	1.00	28.00	28.00
ALDABA Y PICAPORTE HECHIZO	u	1.00	25.00	25.00
SEÑALIZACION VERTICAL INFORMATIVA(ANTERIOR)	und	30.00	50.00	1,500.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

YEC **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBI SANTA ANA

SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVA(ANTERIOR)	und	30.00	50.00	1,500.00
SEÑALIZACION VERTICAL RESTRICTIVA(ANTERIOR)	und	30.00	50.00	1,500.00
POSTES DE SEÑALIZACION(ANTERIOR)	und	30.00	35.00	1,050.00
CABLE VULCANIZADO N°10(ANTERIOR)	m	72.56	5.00	362.79
CASCO DE SEGURIDAD DE COLOR BLANCO (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	8.00	46.00	368.00
CASCO DE SEGURIDAD DE COLORES (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200.00	46.00	9,200.00
GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA (EN 388 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	300.00	13.50	4,050.00
GUANTES DE JEBE (EN 374 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	300.00	12.00	3,600.00
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO(ANTERIOR)	par	200.00	60.00	12,000.00
BOTAS DE JEBE 38-40(ANTERIOR)	par	300.00	45.50	13,650.00
OVEROL CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	200.00	75.00	15,000.00
CHALECO C/ANARANJADO CON CINTA FEFLEXIVAS Y LOGOTIPO DE OBRA(ANTERIOR)	und	200.00	35.00	7,000.00
MASCARILLA CON FILTRO (NIOSH 42 CFR Part 84 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200.00	12.50	2,500.00
PROTECTOR DE OIDOS (ANSI S 3.19 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200.00	8.90	1,780.00
PONCHO DE LLUVIA(ANTERIOR)	und	200.00	13.50	2,700.00
ARNES DE 03 PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEA DE VIDA (NORMA ANSI Z359.11:2014)(ANTERIOR)	und	5.00	678.00	3,390.00
MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4´X6´(ANTERIOR)	pza	970.60	13.00	12,617.80
PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	114.19	18.00	2,055.39
PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	228.38	11.00	2,512.14
PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	228.38	14.50	3,311.46
CACHIMBA PVC-UF ISO 4435 DN 200 mm x 160 mm.(ANTERIOR)	und	139.00	33.89	4,710.71
CAJA REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"(ANTERIOR)	und	556.00	35.00	19,460.00
TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X 24"(ANTERIOR)	pza	139.00	30.00	4,170.00
ALAMBRE GALVANIZADO # 16(ANTERIOR)	kg	27.80	8.50	236.30
CODO PVC-UF DE 160 MM x45°(ANTERIOR)	pza	139.00	22.00	3,058.00
TUBERIA ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 PVC- U SN2 160MM INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	166.80	150.00	25,020.00
CERTIFICADOS	und	139.00	9.00	1,251.00
MATERIAL PARA LA IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA(ANTERIOR)	und	1.00	4,500.00	4,500.00
KIT DE REDUCCIONES DE 250 mm 90 mm PVC-UF; INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	1.00	120.00	120.00
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	29,516.42	6.00	177,098.53
ADITIVO IMPERMEABILZANTE(ANTERIOR)	gln	11.06	45.00	497.58
SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"(ANTERIOR)	und	5.67	16.00	90.65
RIEL DE 60 lbs(ANTERIOR)	und	81.21	75.00	6,090.41
THINER ACRILICO(ANTERIOR)	gln	3.78	16.00	60.43
PINTURA ANTICORROSIVA(ANTERIOR)	gln	3.78	60.00	226.62
ESCALINE DE TUB. Fº.Gº. DE 3/4" DE 30X20CM(ANTERIOR)	und	920.00	6.00	5,520.00
MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO D=0.60M P/BUZON(ANTERIOR)	und	184.00	165.00	30,360.00
			TOTAL	**1,223,635.96**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

YEC **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBI SANTA ANA

3 BIENES DE CONSUMO (ALQUILER DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO) **S/. 133,599.05**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS (Camilla, Collarín, Vendas, Tablillas, Etc	jgo	2.00	800.00	1,600.00
EQUIPOS DE EXTINCION DE FUEGO (EXTINTORESS, MANTAS IGNIFUG	jgo	2.00	1,250.00	2,500.00
NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	103.45	7.30	755.17
MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	108.33	5.50	595.79
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	408.26	10.00	4,082.60
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	405.33	8.00	3,242.67
MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	94.66	3.90	369.17
EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA(ANTERIOR)	hm	39.65	3.90	154.65
BALDE PRUEBA HIDRAULICA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESORIOS(AN	hm	82.48	1.50	123.72
CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3(ANTERIOR)	hm	2.99	180.00	538.49
CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	46.73	150.00	7,009.28
WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	292.24	45.00	13,150.58
ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	582.19	16.00	9,315.00
RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	180.96	190.00	34,382.04
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl(ANTERIOR)	hm	53.04	120.00	6,364.22
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	0.13	10.00	1.32
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.13	8.00	1.06
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	928.77	8.00	7,430.18
ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	872.72	1.20	1,047.27
ESTACION TOTAL INCLUYE MIRA + PRISMA	he	0.48	20.00	9.68
MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 8 HP, 9 p3	hm	0.58	10.00	5.76
MAQUINA DE SOLDADURA ELECTRICA 250 Amp	hm	7.10	8.00	56.80
GRUPO ELECTRICO DE POTENCIA 10 KW(ANTERIOR)	hm	145.12	9.50	1,378.60
MARTILLO DE DEMOLICION 30 KG DE POTENCIA 2000W(ANTERIOR)	hm	580.46	4.00	2,321.86
PUNTA PARA MARTILLO(ANTERIOR)	hm	290.23	1.50	435.35
CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3(ANTERIOR)	hm	10.52	190.00	1,998.99
HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	148.41	5.50	816.26
CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"(ANTERIOR)	und	722.86	4.00	2,891.46
EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO(ANTERIOR)	hm	30.22	10.00	302.16
MAQUINA DE SOLDRA 225 A(ANTERIOR)	hm	30.22	25.00	755.40
COMPRESORA DE AIRE(ANTERIOR)	hm	30.22	5.00	151.08
Herramientas	%mo			29,812.46
			TOTAL	**133,599.05**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

YEC **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBI SANTA ANA

4 OTROS SUB-CONTRATOS **S/. 159,413.34**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
REFRIGERIOS	und	3,600.00	6.00	21,600.00
SC SERVICIO DE DIFUSION TELEVISIVA	und	12.00	550.00	6,600.00
MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS (VALVULOAS Y ACCESORIOS	gbl	1.00	4,500.00	4,500.00
SC ALQUILER DE LOCAL	mes	12.00	450.00	5,400.00
SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE	mes	12.00	125.00	1,500.00
DISEÑO DE MEZCLA	und	4.00	350.00	1,400.00
SC SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIAL	kg	102,626.14	0.08	8,210.09
MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	gbl	1.00	24,750.00	24,750.00
SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)	jgo	50.00	30.00	1,500.00
SC SERVICIO DE DIFUSION RADIAL	und	2.00	300.00	600.00
SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA(ANTERIOR)	mes	12.00	185.00	2,220.00
SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA	und	2.00	500.00	1,000.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACION A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	und	1.00	3,000.00	3,000.00
CHARLA DE INDUCCION DE PERSONAL NUEVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO(ANTERIOR)	dia	185.00	45.00	8,325.00
CHARLA DE INTRUSION PTSS	dia	185.00	26.00	4,810.00
CHARLA SE SENSIBILIZACION	dia	185.00	26.00	4,810.00
CAPACITACION A LA CUADRILLA DE EMERGENCIA EN PSST	dia	185.00	22.00	4,070.00
SC POSTE METALICO DE TUBO D=1 1/2" (SEGUN DISEÑO)	und	9.00	100.00	900.00
SC PUERTA METALICA CON MALLA EN CERCO PERIMETRICO	und	1.00	180.00	180.00
REUNIONES	dia	180.00	172.00	30,960.00
EXAMEN MEDICO	und	60.00	200.00	12,000.00
CARGUIO CON EQUIPO R=650 m3/dia	m³	412.88	2.80	1,156.06
TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m³	412.88	9.40	3,881.07
MOLDE METALICO PARA CONSTRUCCION	dia	241.64	25.00	6,041.12
			TOTAL	**159,413.34**

TOTAL COSTO DIRECTO	**S/.**	**2,518,050.21**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO:	**INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,**
UBICACIÓN:	**DISTRITO SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - CUSCO**

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. GRALES
2.6.2.3.5.3	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	400,410.15
2.6.2.3.5.4	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	30,499.34
2.6.2.3.5.5	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	35,540.00
2.6.3.2.9.99	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS GENERALES		**466,449.49**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS GENERALES

26.23.53	**REMUNERACIONES**	**S/.**	**400,410.15**
1.00	**RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO**	**S/.**	**265,200.00**
1.01	**JORNAL BASICO MENSUAL**	**S/.**	**265,200.00**

DESCRIPCIÓN	INC.	Meses	P.U.	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRAS 1	1.00	12.00	7,000.00	84,000.00
ASISTENTE TÉCNICO	1.00	12.00	3,000.00	36,000.00
PREVENCIONISTA	1.00	12.00	4,000.00	48,000.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	1.00	6.00	3,000.00	18,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	1.00	12.00	2,000.00	24,000.00
ALMACENERO	1.00	12.00	1,800.00	21,600.00
AUXILIAR	1.00	12.00	1,300.00	15,600.00
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	1.00	12.00	1,500.00	18,000.00

2.00	**GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES**	**S/.**	**22,100.00**
2.01	**VACACIONES TRUNCAS**	**S/.**	**22,100.00**

CARGO	INC.	Meses	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRAS 1	1.00	12.00	583.33	7,000.00
ASISTENTE TÉCNICO	1.00	12.00	250.00	3,000.00
PREVENCIONISTA	1.00	12.00	333.33	4,000.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	1.00	6.00	250.00	1,500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	1.00	12.00	166.67	2,000.00
ALMACENERO	1.00	12.00	150.00	1,800.00
AUXILIAR	1.00	12.00	108.33	1,300.00
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	1.00	12.00	125.00	1,500.00
TOTAL				**22,100.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO:	**INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,**
UBICACIÓN:	**DISTRITO SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - CUSCO**

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR — **S/. 30,310.15**

3.01 ESSALUD (9%) — **S/. 25,857.00**

CARGO	INC.	EXP.TEC. 01 2023	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRAS 1	1.00	12.00	682.50	8,190.00
ASISTENTE TÉCNICO	1.00	12.00	292.50	3,510.00
PREVENCIONISTA	1.00	12.00	390.00	4,680.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	1.00	6.00	292.50	1,755.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	1.00	12.00	195.00	2,340.00
ALMACENERO	1.00	12.00	175.50	2,106.00
AUXILIAR	1.00	12.00	126.75	1,521.00
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	1.00	12.00	146.25	1,755.00
TOTAL				**25,857.00**

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) — **S/. 4,453.15**

CARGO	INC.	EXP.TEC. 01 2023	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRAS 1	1.00	12.00	117.54	1,410.50
ASISTENTE TÉCNICO	1.00	12.00	50.38	604.50
PREVENCIONISTA	1.00	12.00	67.17	806.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	1.00	6.00	50.38	302.25
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	1.00	12.00	33.58	403.00
ALMACENERO	1.00	12.00	30.23	362.70
AUXILIAR	1.00	12.00	21.83	261.95
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	1.00	12.00	25.19	302.25
TOTAL				**4,453.15**

4.00 AGUINALDO Y GRATIFICACIONES — **S/. 82,800.00**

4.01 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD Y FIESTAS PATRIAS Y NAVIDAD — **S/. 82,800.00**

CARGO	INC.	EXP.TEC. 01 2023	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRAS 1	1.00	12.00	600.00	7,200.00
ASISTENTE TÉCNICO	1.00	12.00	600.00	7,200.00
PREVENCIONISTA	1.00	12.00	600.00	7,200.00
PROFESIONAL DE LA SALUD (LIC. EN ENFERMERIA)	1.00	6.00	600.00	3,600.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 1	1.00	12.00	600.00	7,200.00
ALMACENERO	1.00	12.00	600.00	7,200.00
AUXILIAR	1.00	12.00	600.00	7,200.00
GUARDIAN DE CONSTRUCCION 1	1.00	12.00	600.00	7,200.00
TOTAL				**82,800.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO:	**INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,**
UBICACIÓN:	**DISTRITO SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - CUSCO**

26.23.54	**BIENES**	**S/.**	**30,499.34**
1.00	**EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS**	**S/.**	**14,454.00**
1.01	**ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA**	**S/.**	**9,414.00**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ESCRITORIO	UND	6.00	419.00	2,514.00
SILLAS	UND	6.00	160.00	960.00
RADIO TRANSMISOR RECEPTOR	PAR	3.00	450.00	1,350.00
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	UND	2.00	2,295.00	4,590.00

1.02 ADQUISICION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EEPs) **S/. 5,040.00**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CASCOS DE PROTECCION TIPO KW COLOR BLANCO CON CORTA VIENTO	UND	8.00	70.00	560.00
CHALECOS DE IDENTIFICACION DE OBRA	UND	8.00	90.00	720.00
ZAPATO DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	PAR	8.00	350.00	2,800.00
LENTES DE PROTECCION	UND	8.00	50.00	400.00
CAMIZA	UND	8.00	70.00	560.00
TOTAL				**5,040.00**

2.00	**BIENES DE CONSUMO**	**S/.**	**16,045.34**
2.01	**COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES**	**S/.**	**3,120.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	Cantidad	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	100.00	20.00	2,000.00
ACEITE DE MOTOR 04 TIEMPOS (1/4)	UND.	40.00	28.00	1,120.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO:	**INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,**
UBICACIÓN:	**DISTRITO SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - CUSCO**

2.02 MATERIALES DE ESCRITORIO **S/. 11,315.34**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	70.00	9.00	630.00
BORRADOR GOMA BLANCA (PAQUETE)	CAJA	2.00	29.00	58.00
CD R	UND	100.00	2.00	200.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	12.00	3.00	36.00
CORRECTOR	CAJA	5.00	42.00	210.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	12.00	3.00	36.00
CUADERNO DE OBRA AUTOCOP. X 100 HOJAS	UND	12.00	46.00	552.00
CUADERNO CUADRICULADO T:OFICIO X 100 HOJAS	UND	10.00	7.00	70.00
CUTER GRANDE	UND	8.00	5.00	40.00
ENGRAMPADOR	UND	6.00	20.00	120.00
FASTENERX50 UND	CJA	10.00	6.00	60.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	CAJA	2.00	40.00	80.00
LAPIZERO PUNTA FINA TINTA INDELEBLE (12 UND)	CAJA	1.00	50.00	50.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	12.00	6.00	72.00
PARTES DIARIOS 1X3 COPIAS	BLOCK	50.00	12.00	600.00
PAPEL BOND A4	MILLAR	45.00	32.00	1,440.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	10.00	4.50	45.00
PERFORADOR S/C	UND	4.00	50.00	200.00
MARCADOR DE CD	UND	10.00	2.00	20.00
PLUMONES DELGADOS FC 45	UND	12.00	0.50	6.00
PLUMONES GRUESOS PARA PAEL FC	UND	12.00	4.00	48.00
PLUMON INDELEBLE GRUESO DIFER. COLORES	UND	12.00	5.00	60.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	20.00	10.00	200.00
PORTAMINAS	UND	20.00	3.00	60.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	12.00	1.50	18.00
RESALTADOR	UND	12.00	2.00	24.00
SELLO DE OBRA	UND	7.00	25.00	175.00
NOTAS DE ENTRADA DE ALMACEN	UND	20.00	40.00	800.00
NOTAS DE SALIDA DE ALMACEN	UND	20.00	40.00	800.00
TARJETA DE CONTROL VISIBLE	CIENTO	5.00	45.00	225.00
BALES DE COMBUSTIBLE	UND	5.00	15.00	75.00
KIT DE TINTAS PARA IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	KIT	5.00	150.00	750.00
CHINCHES	CAJA	2.00	3.00	6.00
TABLERO ACRILICO	UND	6.00	6.00	36.00
TINTA LIQUIDA	UND	5.00	4.00	20.00
TAMPON COLOR AZUL	UND	2.00	7.00	14.00
CINTA DE EMBALAGE	UND	10.00	6.00	60.00
CLIP METALICO ESTANDAR	CAJA	2.00	1.77	3.54
NUMERADOR D/ESTRUCTURA	UND	2.00	28.40	56.80
TIJERA	UND	3.00	9.00	27.00
PAPEL LUSTRE	UND	30.00	1.00	30.00
LAPIZ 2BX12 UND	CAJA	2.00	10.00	20.00
ARCHIVADOR LOMO ANCHO PEQUEÑO A5	UND	15.00	5.00	75.00
GRAPAS	CAJA	4.00	6.50	26.00
FOLDER DE MANILA TAMAÑO A-4 PAQ. X 25 UND	PAQUETE	4.00	18.00	72.00
TAMPON :CIRCULAR COL :	UND	2.00	7.00	14.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO:	**INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA,**
UBICACIÓN:	**DISTRITO SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - CUSCO**

CLIP MARIPOSA ESTANDAR	CAJA	2.00	5.50	11.00
POST IT MARCADORES	PAQUETE	5.00	7.00	35.00
PLUMON GRUESO PARA PIZARRA (12 UND)	PAQUETE	1.00	48.00	48.00
PAPEL BOND 75 G TAMAÑO A4 COLORES (1/2 MILLAR	PAQUETE	6.00	40.00	240.00
FOLDER MANILA A4 DE COLORES (25 und)	PAQUETE	1.00	25.00	25.00
VALE DE COMBUSTIBLE 1 X 4 AUTOCOPIATIVOS X 50	TALONARIO	3.00	32.00	96.00
BOTELLA DE TINTA COLOR NEGRO DE 170 ML PARA I	UNIDAD	8.00	100.00	800.00
BOTELLA DE TINTA COLOR AMARILLO DE 135 ML PAR	UNIDAD	6.00	100.00	600.00
BOTELLA DE TINTA COLOR MAGENTA DE 135 ML PAR	UNIDAD	6.00	100.00	600.00
BOTELLA DE TINTA COLOR CIAN DE 135 ML PARA IMF	UNIDAD	6.00	100.00	600.00
SILBATO	UND	5.00	8.00	40.00
TOTAL				**11,315.34**

2.03 OTROS **S/. 1,610.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
WINCHA DE 5M	UND	5.00	30.00	150.00
WINCHA DE 100M	UND	2.00	100.00	200.00
CANDADO MEDIANO	UND	3.00	20.00	60.00
CHAVO	UND	4.00	300.00	1,200.00

1.00 OTROS SERVICIOS **S/. 35,540.00**

DESCRIPCIÓN	UND	Cantidad	P.U.	SUB TOTAL
SC ALQUILER DE CAMIONETA	DIA	30.00	120.00	3,600.00
SC LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRAS	UND	12.00	100.00	1,200.00
SC ELABORACION DE PLAN DE MONITOREO	UND	1.00	20,000.00	20,000.00
SC REPUESTOS EN GENERAL	GLB	1.00	8,000.00	8,000.00
TOTAL				**32,800.00**

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICOS **S/. 2,740.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	Cantidad	P.U.	SUB TOTAL
SERVICIO IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	80.00	8.00	640.00
SERVICIO FOTOCOPIAS	UND	10,000.00	0.20	2,000.00
SERVICIO ANILLADOS	UND	20.00	5.00	100.00
TOTAL				**2,740.00**

TOTAL GASTOS GENERALES	**S/.**	**432,519.49**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - INSPECCIÓN

PROYECTO:	**"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**
UBICACIÓN:	SANTA ANA

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. SUP
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	144,465.00
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,699.00
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	120.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN		**147,284.00**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE INSPECCIÓN

2.6.8 1.4 1	**REMUNERACIONES**	**S/.**	**144,465.00**
1.00	**RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO**	**S/.**	**120,000.00**
1.01	**JORNAL BASICO MENSUAL**	**S/.**	**120,000.00**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	12.00	7,500.00	90,000.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	3,000.00	18,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
TOTAL				**120,000.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - INSPECCIÓN

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES **S/. 10,000.00**

2.01 VACACIONES TRUNCAS **S/. 10,000.00**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	12.00	625.00	7,500.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	250.00	1,500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	6.00	166.67	1,000.00
TOTAL				**10,000.00**

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 13,715.00**

3.01 ESSALUD (9%) **S/. 11,700.00**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	12.00	731.25	8,775.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	292.50	1,755.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	6.00	195.00	1,170.00
TOTAL				**11,700.00**

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) **S/. 2,015.00**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	12.00	125.94	1,511.25
ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	50.38	302.25
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	6.00	33.58	201.50
TOTAL				**2,015.00**

4.00 GRATIFICACION **S/. 750.00**

4.01 **GRATIFICACION FIESTAS PATRIAS** 750.00

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	17.00	17.65	300.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	4.00	75.00	300.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	2.00	75.00	150.00
TOTAL				**750.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - INSPECCIÓN

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

2.6.8 1.4 2 BIENES	**S/.**	**2,699.00**
1.00 EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS	**S/.**	**800.00**
1.01 ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	**S/.**	**800.00**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
THONER	UND	2.00	400.00	800.00
TOTAL				**800.00**

2.00 BIENES DE CONSUMO	**S/.**	**1,899.00**
2.01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	**S/.**	**1,000.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	50.00	20.00	1,000.00
TOTAL				**1,000.00**

2.02 MATERIALES DE ESCRITORIO **S/.** **899.00**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	15.00	9.00	135.00
BORRADOR BR40	UND	10.00	1.00	10.00
CD R	UND	50.00	2.00	100.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	6.00	3.00	18.00
CORRECTOR	UND	12.00	5.00	60.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	5.00	0.80	4.00
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	5.00	10.00	50.00
CUTER GRANDE	UND	2.00	8.00	16.00
ENGRAMPADOR	UND	1.00	80.00	80.00
FASTENERX50 UND	CJA	3.00	6.00	18.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	10.00	0.80	8.00
PAPEL BOND A-4	MILLAR	10.00	32.00	320.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	7.00	10.00	70.00
RESALTADOR	UND	5.00	2.00	10.00
TOTAL				**899.00**

2.6.8 1.4 3 SERVICIOS	**S/.**	**120.00**
2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICOS	**S/.**	**120.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	20.00	6.00	120.00
TOTAL				**120.00**

TOTAL GASTOS DE SUPERVISION	**S/.**	**147,284.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - Expediente Tecnico

PROYECTO:	**"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	99,439.20
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,376.73
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	6,800.00
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO		**108,615.92**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO

26.81.31 REMUNERACIONES	**S/.**	**99,439.20**

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO	**S/.**	**83,500.00**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	5.00	6,000.00	30,000.00
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	4.00	5,500.00	22,000.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	5.00	2,700.00	13,500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
TOPOGRAFO	1.00	4.00	2,500.00	10,000.00
				83,500.00

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES	**S/.**	**6,395.83**

2.01 VACACIONES TRUNCAS	**S/.**	**6,395.83**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	5.00	500.00	2,500.00
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	4.00	458.33	1,833.33
ASISTENTE TECNICO	0.50	5.00	225.00	562.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	4.00	166.67	666.67
TOPOGRAFO	1.00	4.00	208.33	833.33
TOTAL				**6,395.83**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - Expediente Tecnico

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 9,543.36**

3.01 ESSALUD (9%) **S/. 8,141.26**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	5.00	585.00	2,925.00
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	4.00	536.25	2,145.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	5.00	263.25	1,316.25
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	4.00	195.00	780.00
TOPOGRAFO	1.00	4.00	243.75	975.00
TOTAL				**8,141.25**

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) **S/. 1,402.10**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	5.00	100.75	503.75
FORMULADOR DE EXPEDIENTES TECNICOS	1.00	4.00	92.35	369.42
ASISTENTE TECNICO	1.00	5.00	45.34	226.69
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	4.00	33.58	134.33
TOPOGRAFO	1.00	4.00	41.98	167.92
TOTAL				**1,402.10**

26.81.31 BIENES **S/. 2,376.73**

2.00 BIENES DE CONSUMO **S/. 2,376.73**

2.01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES **S/. 1,600.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	80.00	20.00	1,600.00
TOTAL				**1,600.00**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - Expediente Tecnico

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

2.02 MATERIALES DE ESCRITORIO **S/. 776.73**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	12.00	9.00	108.00
BORRADOR BR40	UND	5.00	1.00	5.00
CD R	UND	10.00	2.00	20.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	5.00	3.00	15.00
CORRECTOR	UND	4.00	5.00	20.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	3.00	3.00	9.00
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	3.00	10.00	30.00
CUTER GRANDE	UND	2.00	8.00	16.00
ENGRAMPADOR	UND	2.00	20.00	40.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	10.00	1.00	10.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	3.00	5.08	15.23
PAPEL BOND A-4	MILLAR	10.00	32.00	320.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	3.00	4.50	13.50
PERFORADOR S/C	UND	2.00	50.00	100.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	4.00	10.00	40.00
RESALTADOR	UND	5.00	3.00	15.00
TOTAL				**776.73**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - Expediente Tecnico

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

26.81.31 SERVICIOS	**S/.**	**6,800.00**
1.00 OTROS SERVICIOS	**S/.**	**5,800.00**

DESCRIPCIÓN	INC.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA INC. CONDUCTOR	DIA	40.00	120.00	4,800.00
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	1.00	2.00	500.00	1,000.00
TOTAL				**5,800.00**

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICOS	**S/.**	**1,000.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	100.00	6.00	600.00
FOTOCOPIAS	MILLAR	4.00	100.00	400.00
TOTAL				**1,000.00**

TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	**S/.**	**108,615.92**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	48,803.22
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	2,106.50
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	4,240.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE LIQUIDACIÓN		**55,149.72**

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE LIQUIDACIÓN

26.81.41 REMUNERACIONES **S/.** **48,803.22**

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO **S/.** **40,750.00**

1.01 JORNAL **S/.** **40,750.00**

CARGO	INC	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	1.00	2.50	5,500.00	13,750.00
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.50	5,500.00	13,750.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	2.50	1,800.00	4,500.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	2.50	3,500.00	8,750.00
TOTAL				**40,750.00**

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES **S/.** **3,395.83**

2.01 VACACIONES TRUNCAS **S/.** **3,395.83**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	1.00	2.50	458.33	1,145.83
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.50	458.33	1,145.83
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	2.50	150.00	375.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	2.50	291.67	729.17
TOTAL				**3,395.83**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 4,657.39**

3.01 ESSALUD (9%) **S/. 3,973.13**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	1.00	2.50	536.25	1,340.63
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.50	536.25	1,340.63
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	2.50	175.50	438.75
ASISTENTE TECNICO	1.00	2.50	341.25	853.13
TOTAL				**3,973.13**

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) **S/. 684.26**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	1.00	2.50	92.35	230.89
LIQUIDADOR FINANCIERO	1.00	2.50	92.35	230.89
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	2.50	30.23	75.56
ASISTENTE TECNICO	1.00	2.50	58.77	146.93
TOTAL				**684.26**

26.81.42 BIENES **S/. 2,106.50**

1.00 BIENES DE CONSUMO **S/. 2,106.50**

1.01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES **S/. 1,600.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	80.00	20.00	1,600.00
TOTAL				**1,600.00**

1.02 MATERIALES DE ESCRITORIO **S/. 506.50**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-	UND	10.00	9.00	90.00
BORRADOR BR40	UND	3.00	1.00	3.00
CD R	UND	5.00	2.00	10.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	4.00	3.00	12.00
CORRECTOR	UND	3.00	5.00	15.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO**

UBICACIÓN: SANTA ANA

CUADERNO 50 HOJAS	UND	2.00	3.00	6.00
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	1.00	10.00	10.00
CUTER GRANDE	UND	1.00	8.00	8.00
ENGRAMPADOR	UND	1.00	20.00	20.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	8.00	1.00	8.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	2.00	6.00	12.00
PAPEL BOND A-4	MLL	5.00	32.00	160.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	3.00	4.50	13.50
PERFORADOR S/C	UND	1.00	50.00	50.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	3.00	15.00	45.00
PORTAMINAS	UND	2.00	12.00	24.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	4.00	3.00	12.00
RESALTADOR	UND	4.00	2.00	8.00
TOTAL				**506.50**

26.81.43 SERVICIOS	**S/.**	**4,240.00**

1.00 OTROS SERVICIOS	**S/.**	**3,600.00**

DESCRIPCIÓN	INC.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA INC. CONDUCTOR	1.00	30.00	120.00	3,600.00
TOTAL				**3,600.00**

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICOS	**S/.**	**640.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	40.00	6.00	240.00
SERVICIO DE FOTOCOPIAS	MILLAR	4.00	100.00	400.00
TOTAL				**640.00**

TOTAL GASTOS DE LIQUIDACION	**S/.**	**55,149.72**

14.7. Presupuesto de obra

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI

FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	**"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**					**2518050.2**
1.1	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**					**884792.82**
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES					30993.33
1.1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					15942.6
1.1.1.1.1	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS	mes	12	450	5400	
1.1.1.1.2	ALMACEN Y GUARDIANIA	m²	86	109.98	9458.28	
1.1.1.1.3	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	und	1	1084.32	1084.32	
1.1.1.2	INSTALACIONES PROVICIONALES					5160
1.1.1.2.1	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12	125	1500	
1.1.1.2.2	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12	185	2220	
1.1.1.2.3	TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	6	240	1440	
1.1.1.3	MANTENIMIENTO DE RESERVORIO EXISTENTE					9890.73
1.1.1.3.1	MANTENIMIENTO DE RESERVORIO (VALVULAS Y ACCESORIOS)	gbl	1	4500	4500	
1.1.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	gbl	1	3000	3000	
1.1.1.3.3	CERCO PERIMETRICO PEN RESERVORIO EXISTENTE	u	1	2390.73	2390.73	
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PREVENCION					237846.4
1.1.2.1	SEGURIDAD Y SALUD EN E TRABAJO					237846.4
1.1.2.1.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gbl	1	7640	7640	
1.1.2.1.2	EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gbl	1	5870	5870	
1.1.2.1.3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION	gbl	1	25010	25010	
1.1.2.1.4	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	gbl	1	5550	5550	
1.1.2.1.5	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	gbl	1	75238	75238	
1.1.2.1.6	ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1	106538.4	106538.4	
1.1.2.1.7	EXAMEN MEDICO PERSONAL	Persona	60	200	12000	
1.1.3	INSTALACION RED DE DISTRIBUCION					301426.94
1.1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES					13965.28
1.1.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)	m	2696	1.21	3262.16	
1.1.3.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2696	3.97	10703.12	
1.1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					233801.09
1.1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.	m³	2102.88	52.75	110926.92	
1.1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA H=1.10 m.	m³	1401.92	42.2	59161.02	
1.1.3.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1617.6	3	4852.8	
1.1.3.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2696	7.13	19222.48	
1.1.3.2.5	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	647.04	16.45	10643.81	
1.1.3.2.6	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m	m³	1294.08	19.21	24859.28	
1.1.3.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	131.43	17.17	2256.65	
1.1.3.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	131.43	14.29	1878.13	
1.1.3.3	TUBERIAS					28739.36
1.1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	2696	10.66	28739.36	
1.1.3.4	VALVULAS Y ACCESORIOS					17884.65
1.1.3.4.1	CODOS PVC					7601.52

1.1.3.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	und	12	100.02	1200.24	
1.1.3.4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	und	32	100.02	3200.64	
1.1.3.4.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	und	18	100.02	1800.36	
1.1.3.4.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	und	14	100.02	1400.28	
1.1.3.4.2	CRUZ PVC					1372.67
1.1.3.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	und	13	105.59	1372.67	
1.1.3.4.3	REDUCCION PVC					258.34
1.1.3.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	und	2	129.17	258.34	
1.1.3.4.4	TAPONES Y NIPLES PVC					1622.16
1.1.3.4.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	und	9	119.4	1074.6	
1.1.3.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	und	4	136.89	547.56	
1.1.3.4.5	TEE PVC					1795.99
1.1.3.4.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	7	164.59	1152.13	
1.1.3.4.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	und	18	35.77	643.86	
1.1.3.4.6	VALVULAS DE CONTROL					5233.97
1.1.3.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	und	7	747.71	5233.97	
1.1.3.5	PRUEBAS HIDRAULICAS					7036.56
1.1.3.5.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	2696	2.61	7036.56	
1.1.4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA					64735.9
1.1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES					32133.45
1.1.4.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	725	1.21	877.25	
1.1.4.1.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	435	3	1305	
1.1.4.1.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	725	7.13	5169.25	
1.1.4.1.4	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M	m³	261	42.2	11014.2	
1.1.4.1.5	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M	m³	261	52.75	13767.75	
1.1.4.2	CONEXIONES NUEVAS					32602.45
1.1.4.2.1	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm	und	139	234.55	32602.45	
1.1.5	CAJAS DE INSPECCION DE AGUA					12754.64
1.1.5.1	CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm	und	139	91.76	12754.64	
1.1.6	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD					2850
1.1.6.1	DISEÑO DE MEZCLA	und	4	350	1400	
1.1.6.2	ESTUDIO DE CANTERAS	und	2	500	1000	
1.1.6.3	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	15	30	450	
1.1.7	FLETES TERRESTRES					156627.83
1.1.7.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	57410.14	1.16	66595.76	
1.1.7.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE	bol	512	2.63	1346.56	
1.1.7.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE	gbl	27410.14	0.08	2192.81	
1.1.7.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE.	m³	12356.1	7	86492.7	
1.1.8	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES					24750
1.1.8.1	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gbl	1	24750	24750	
1.1.9	LINEA DE ADUCCION					52807.78
1.1.9.1	TRABAJOS PRELIMINARES					1147.33
1.1.9.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	397	1.21	480.37	
1.1.9.1.2	ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m	397	1.68	666.96	
1.1.9.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					40566.81
1.1.9.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO	m³	428.76	53.77	23054.43	
1.1.9.2.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	317.6	3	952.8	
1.1.9.2.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	397	7.13	2830.61	
1.1.9.2.4	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	127.04	16.43	2087.27	
1.1.9.2.5	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	301.72	19.54	5895.61	

1.1.9.2.6	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	41.29	17.17	708.95	
1.1.9.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	412.88	12.2	5037.14	
1.1.9.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					7185.7
1.1.9.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	397	18.1	7185.7	
1.1.9.4	ACCESORIOS PARA TUBERIA					1644.28
1.1.9.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	und	1	113.28	113.28	
1.1.9.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	und	5	113.28	566.4	
1.1.9.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	und	4	113.28	453.12	
1.1.9.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	und	1	113.28	113.28	
1.1.9.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	2	93.77	187.54	
1.1.9.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	und	1	210.66	210.66	
1.1.9.5	VALVULAS					1239.4
1.1.9.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm	und	2	619.7	1239.4	
1.1.9.6	PRUEBAS HIDRAULICAS					1024.26
1.1.9.6.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	397	2.58	1024.26	
1.2	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS**					**1031320.23**
1.2.1	RED MATRIZ DE DESAGUE					320501.18
1.2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					17946.94
1.2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	2134	4.44	9474.96	
1.2.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2134	3.97	8471.98	
1.2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					171932.1
1.2.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	478.02	22.84	10917.98	
1.2.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	418.26	24.67	10318.47	
1.2.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	179.26	38.39	6881.79	
1.2.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	119.5	73.4	8771.3	
1.2.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	4268	17.07	72854.76	
1.2.1.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1707.2	3	5121.6	
1.2.1.2.7	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2134	7.13	15215.42	
1.2.1.2.8	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	597.52	16.43	9817.25	
1.2.1.2.9	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	1536.48	19.21	29515.78	
1.2.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	80.03	17.17	1374.12	
1.2.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	80.03	14.29	1143.63	
1.2.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					123793.34
1.2.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	2134	58.01	123793.34	
1.2.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS					6828.8
1.2.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	2134	3.2	6828.8	
1.2.2	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGÜE					120353.48
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	1112	4.44	4937.28	
1.2.2.2	EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M	m³	700.56	38.5	26971.56	
1.2.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	667.2	3	2001.6	
1.2.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1112	7.13	7928.56	
1.2.2.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM	und	139	460.75	64044.25	
1.2.2.6	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	233.52	16.45	3841.4	
1.2.2.7	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	400.32	19.21	7690.15	
1.2.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	93.41	17.17	1603.85	

1.2.2.9	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	93.41	14.29	1334.83	
1.2.3	BUZONES					513826.99
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	74.88	2.5	187.2	
1.2.3.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	71.21	57.75	4112.38	
1.2.3.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	32.91	57.75	1900.55	
1.2.3.4	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	313.44	17.71	5551.02	
1.2.3.5	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	74.88	3	224.64	
1.2.3.6	SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2	m²	7.49	39.08	292.71	
1.2.3.7	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	gbl	18202.55	8.02	145984.45	
1.2.3.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	1446.18	35.37	51151.39	
1.2.3.9	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	204.75	478.2	97911.45	
1.2.3.10	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	343.05	505.78	173507.83	
1.2.3.11	ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	und	139	41.47	5764.33	
1.2.3.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	139	183.99	25574.61	
1.2.3.13	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	89.15	4.38	390.48	
1.2.3.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	89.15	14.29	1273.95	
1.2.4	CAJAS DE INSPECCION DE DESAGÜE					30824.64
1.2.4.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm	und	139	221.76	30824.64	
1.2.5	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD					750
1.2.5.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	25	30	750	
1.2.6	FLETES TERRESTRES					45063.94
1.2.6.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	45216	0.19	8591.04	
1.2.6.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO	bol	5169	5.25	27137.25	
1.2.6.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	gbl	45216	0.08	3617.28	
1.2.6.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m³	816.91	7	5718.37	
1.3	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION PLUVIAL**					**512879.75**
1.3.1	RED MATRIZ DE AGUA PLUVIAL					269618.26
1.3.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					12122.26
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1441.41	4.44	6399.86	
1.3.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	1441.41	3.97	5722.4	
1.3.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					93838.31
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	851.53	22.84	19448.95	
1.3.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82	24.67	1500.43	
1.3.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82	38.39	2334.88	
1.3.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	243.29	73.4	17857.49	
1.3.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	1297.27	17.07	22144.4	
1.3.1.2.6	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA	m	144.14	20.32	2928.92	
1.3.1.2.7	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1153.13	3	3459.39	
1.3.1.2.8	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1441.41	7.13	10277.25	
1.3.1.2.9	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	403.59	16.43	6630.98	
1.3.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	230.63	17.17	3959.92	
1.3.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	230.63	14.29	3295.7	
1.3.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					159045.18
1.3.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	1441.41	110.34	159045.18	
1.3.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS					4612.51
1.3.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	1441.41	3.2	4612.51	
1.3.2	BUZONES					133558.65
1.3.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	64.8	2.5	162	
1.3.2.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	58.58	57.75	3383	
1.3.2.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	3.25	57.75	187.69	

1.3.2.4	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS.	und	3.25	46.2	150.15	
1.3.2.5	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	260.35	17.71	4610.8	
1.3.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	64.8	3	194.4	
1.3.2.7	SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2	m²	13.02	39.08	508.82	
1.3.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	gbl	5892.91	8.02	47261.14	
1.3.2.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	260.35	35.37	9208.58	
1.3.2.10	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	92.61	478.2	44286.1	
1.3.2.11	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	23.61	505.78	11941.47	
1.3.2.12	ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM	und	45	41.47	1866.15	
1.3.2.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	45	183.99	8279.55	
1.3.2.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	81.35	4.38	356.31	
1.3.2.15	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	81.35	14.29	1162.49	
1.3.3	SUMIDEROS					109402.84
1.3.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	53.46	0.66	35.28	
1.3.3.2	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m³	85.54	36.78	3146.16	
1.3.3.3	REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	53.46	4.12	220.26	
1.3.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.	m³	102.65	20.6	2114.59	
1.3.3.5	ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA	m³	102.65	21.24	2180.29	
1.3.3.6	ACERO DE REFUERZO f'y=4200kg/cm2	gbl	2760.7	7.77	21450.64	
1.3.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO	m²	521.53	46.37	24183.35	
1.3.3.8	CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO	m³	44.49	553.26	24614.54	
1.3.3.9	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO	m²	307.15	36.53	11220.19	
1.3.3.10	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA	m²	37.77	535.81	20237.54	
1.3.4	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD					300
1.3.4.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	10	30	300	
1.4	**EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL**					**89057.4**
1.4.1	TALLER DE SENSIBILIZACION					81857.4
1.4.1.1	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD"	und	2	8060.64	16121.28	
1.4.1.2	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS"	und	2	8060.64	16121.28	
1.4.1.3	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE "	und	2	8060.64	16121.28	
1.4.1.4	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"	und	2	8060.64	16121.28	
1.4.1.5	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS"	und	2	8060.64	16121.28	
1.4.1.6	CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION	und	139	9	1251	
1.4.2	PROMOCION Y DIFUSION					7200
1.4.2.1	DIFUSION TELEVISIVA	mes	12	550	6600	
1.4.2.2	DIFUSION RADIAL	mes	2	300	600	

COSTOS DIRECTO		2518050.2
GASTOS GENERALES	18.52423%	466449.49
GASTOS DE INSPECCION	5.84913%	147284
ELAB. EXPEDIENTE TECNICO	4.31349%	108615.92
LIQUIDACION DE OBRA	2.19018%	55149.72
PRESUPUESTO TOTAL		3295549.33

[Son: Tres millones dos cientos noveinta y cinco mil quinietos cuarenta y nueve con 33/100 nuevos soles]

14.8. Relación de insumos y Equipos

LISTA DE INSUMOS DEL PROYECTO

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI

FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Ind.	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**1001401.84**
47	CAPACITADOR	dia	80	635.59	50847.22
47	FACILITADOR	dia	80	64.49	5159.2
47	PEON DE CONSTRUCCION	hh	52928.0204	12.5	661600.25
47	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	7507.868	15.17	113894.36
47	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	6777.4704	13.53	91699.18
47	TOPOGRAFO	hh	586.7572	12.14	7123.23
47	ENCARGADO DE SEGURIDAD CON NIVEL TECNICO ESPECIALISTA EN LA MATERIA	hh	2880	24.68	71078.4
	MATERIALES				**1223635.96**
30	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	10	300	3000
30	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON IMPLEMENTOS MEDICOS (ANTERIOR)	und	2	1320	2640
30	TRAPOS ABSORVENTES (DERRAMES DE MATERIALES QUIMICOS)(ANTERIOR)	und	2	450	900
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	1183.1336	6.5	7690.37
30	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	23.9329	35	837.65
43	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	298.33	1	298.33
30	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	16.1679	61	986.24
66	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 63 mm/INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	471.8	50	23590
66	CODO DE 63 mm x 90º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	12	12	144
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	3861.5651	5.5	21238.61
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	14461.2793	3	43383.84
53	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	970.5229	20	19410.46
30	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	4.623	40	184.92
40	ARENA FINA(ANTERIOR)	m³	9.7751	50	488.75
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	391.8263	80	31346.1
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	6656.5163	30.1	200361.14
34	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	710.5748	25	17764.37
39	AGUA(ANTERIOR)	m³	411.0644	1.7	698.81
66	CRUZ DE 63 mm x 63 mm PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	13	11	143
66	REDUCCION DE 90 mm a 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	2	28	56
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	5.6605	76.27	431.73
72	TAPON H DE 63 MM(ANTERIOR)	pza	9	24	216
66	TEE DE 90 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	9	70	630
66	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 90mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	7.5	175	1312.5
71	VALVULA COMPUERTA HD DN 63 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	7	350	2450
78	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO DE VALVULA(ANTERIOR)	und	9	45	405
72	TRANSICION ETERNIT PVC DN 90 mm(ANTERIOR)	und	18	45	810
30	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%(ANTERIOR)	kg	6.186	20	123.72
30	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR - AGUA(ANTERIOR)	und	278	25	6950
30	CINTA TEFLON(ANTERIOR)	und	278	2.5	695
61	MARCO Y TAPA DE FIERRO GALVANIZADO (Conexion Domiciliaria)(ANTERIOR)	und	139	28	3892
71	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1.1/2"(ANTERIOR)	und	278	2.1	583.8
72	UNION UNIVERSAL 1/2" TERMOPLASTICA(ANTERIOR)	und	139	4.5	625.5
72	TUBERIA HDPE 20MM(ANTERIOR)	und	208.5	12	2502
72	ABRAZADERA TERMOPLASTICA DE 2 CUERPOS 63 mm x 1/2"(ANTERIOR)	und	139	10.4	1445.6
72	LLAVE CORPORATION PVC 1/2" CON NIPLE TELESCOPICA(ANTERIOR)	und	139	50	6950
78	VALVULA DE BOLA DE 1/2" (TIPO CIM)(ANTERIOR)	und	139	30	4170
30	CAJA DE REGISTRO 40x60cm (INCLUYE TAPA DE ACERO GALVANIZADO)(ANTERIOR)	und	139	70	9730
66	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 90 mm /INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	69.475	90	6252.75
66	ANILLO DE CAUCHO DE 90MM(ANTERIOR)	und	69.872	2.5	174.68
71	VALVULA COMPUERTA HD DN 90 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	2	423.73	847.46
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	11.0123	50	550.61
66	TUBO DE PVC DESAGUE UF NTP ISO 4435 S-25 DN 200mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	373.45	306	114275.7
30	CAJA DE REGISTRO 40x70cm (INCLUYE TAPA DE CONCRETO)(ANTERIOR)	und	139	200	27800
72	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 12" INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	252.2587	605	152616.49
66	CODO DE 90 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	6	25	150
30	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	und	0.2559	76.27	19.52
72	TAPON HEMBRA DE 90 MM	und	4	40	160
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	0.7679	5.5	4.22

20	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	0.384	6.8	2.61
43	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p²	14.0022	3	42.01
40	ARENA FINA	m³	0.129	74	9.54
50	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	0.1314	80	10.52
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2.4157	32	77.3
39	AGUA	m³	0.0452	1.7	0.08
20	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	2290.4308	8.5	19468.66
20	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	3903.6478	6.5	25373.71
20	CLAVOS PARA CALAMINA(ANTERIOR)	kg	6.9278	7.2	49.88
70	CABLE ELECTRICO # 14 THW AWG(ANTERIOR)	m	215.281	1.53	329.38
11	FOCOS 50 W(ANTERIOR)	pza	4.0563	60	243.38
11	REFLECTOR MEDIANO CON FOCO 220 V, 250V(ANTERIOR)	pza	4.0592	400	1623.68
12	TOMACORRIENTE BAKELITA BIPOLAR X 1(ANTERIOR)	und	6.708	5	33.54
12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V(ANTERIOR)	und	6.7653	45	304.44
12	INTERRUPTOR BAKELITA X 1 SWITCH(ANTERIOR)	und	6.7367	12	80.84
12	CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	6.88	3	20.64
12	CAJA RECTANGULAR PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	6.88	2	13.76
30	CANDADO 45 mm(ANTERIOR)	und	4.0543	35	141.9
30	BISAGRAS DE FIERRO DE 3 1/2" X 3 1/2"(ANTERIOR)	pza	12.2857	3.5	43
30	ALDABA DE FIERRO DE 4"(ANTERIOR)	und	6.708	5	33.54
30	CINTA AISLANTE ELECTRICA(ANTERIOR)	und	6.7367	6	40.42
30	ARPILLERA BLANCA, ANCHO = 3M(ANTERIOR)	m	86	5.4	464.4
43	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m(ANTERIOR)	pza	19.2	55	1056
43	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm(ANTERIOR)	pln	17.2	35	602
61	CALAMINA GALVANIZADA 1.8X0.83mx0.3mm(ANTERIOR)	pln	53.761	19.5	1048.34
30	CINTA SEÑALADORA AMARILLA(ANTERIOR)	rll	15	50	750
30	CINTA SEÑALADORA ROJA(ANTERIOR)	rll	15	50	750
30	MALLA DE SEGURIDAD ANARANJADO(ANTERIOR)	rll	30	75	2250
30	CONO GRANDES DE COLOR ANARANJADO CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	10	50	500
30	CARTES DE PROMOCION DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE(ANTERIOR)	und	3	180	540
30	SEÑALIZACION VIGENTE DE INTERFERENCIA DE VIAS PUBLICAS DEBIDO A EJECUCION DE OBRAS(ANTERIOR)	und	3	180	540
30	CARTELES DE PROMOCION DE LA SEGURIDAD(ANTERIOR)	und	3	180	540
66	CODO DE 63 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	32	12	384
66	TEE DE 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	18	12	216
20	PERNO HEXAGONAL DE 1/2" X 6" INCLUYE TUERCA(ANTERIOR)	und	12	5.3	63.6
30	CARTEL DE OBRA C/BARNNER PANAFLEX DE 3.60 M X2.40 M(ANTERIOR)	und	1	350	350
38	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	13.9226	40	556.9
43	TRANQUERA TIPO TIJERAL DE 2.40X1.20 PARA SEÑAL DE PELIGRO(ANTERIOR)	und	6	240	1440
30	MATERIAL DE ENSEÑANZA EN SEGURIDAD DURANTE LA OBRA(ANTERIOR)	und	1	2995	2995
66	CODO DE 63 mm x22º30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	32	12	384
40	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	1065.8978	50	53294.89
66	CODO DE 90 mm x 22º30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	5	25	125
2	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO PARA MADERA	kg	0.5042	6	3.03
30	YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bol	0.1592	9.5	1.51
30	WINCHA DE 50 m	u	0.0038	80	0.3
39	CORDEL	kg	0.121	10	1.21
44	ESTACA DE MADERA	p²	0.9075	11	9.98
54	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	0.0454	40	1.82
5	PIEDRA GRANDE DE 6" A 8"	m³	0.324	78	25.27
40	ARENA GRUESA	m³	0.2592	63.84	16.55
30	CEMENTO PORTLAND TIPO 1.	bol	3.528	30	105.84
39	AGUA	m³	0.1296	3	0.39
3	ELECTRODO E-6011; D=1/8"	kg	1.45	18	26.1
46	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 12 COCADA 2" X 2"	m²	17	30	510
2	ALAMBRE DE PUAS	m	34	0.8	27.2
54	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal	0.136	45	6.12
26	CANDADO 45 mm	u	1	28	28
26	ALDABA Y PICAPORTE HECHIZO	u	1	25	25
30	SEÑALIZACION VERTICAL INFORMATIVA(ANTERIOR)	und	30	50	1500
30	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVA(ANTERIOR)	und	30	50	1500
30	SEÑALIZACION VERTICAL RESTRICTIVA(ANTERIOR)	und	30	50	1500
62	POSTES DE SEÑALIZACION(ANTERIOR)	und	30	35	1050
70	CABLE VULCANIZADO N°10(ANTERIOR)	m	72.558	5	362.79
39	CASCO DE SEGURIDAD DE COLOR BLANCO (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	8	46	368
30	CASCO DE SEGURIDAD DE COLORES (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200	46	9200
30	GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA (EN 388 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	300	13.5	4050
30	GUANTES DE JEBE (EN 374 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	300	12	3600
30	BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO(ANTERIOR)	par	200	60	12000
30	BOTAS DE JEBE 38-40(ANTERIOR)	par	300	45.5	13650

30	OVEROL CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	200	75	15000
30	CHALECO C/ANARANJADO CON CINTA FEFLEXIVAS Y LOGOTIPO DE OBRA(ANTERIOR)	und	200	35	7000
30	MASCARILLA CON FILTRO (NIOSH 42 CFR Part 84 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200	12.5	2500
30	PROTECTOR DE OIDOS (ANSI S 3.19 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	200	8.9	1780
30	PONCHO DE LLUVIA(ANTERIOR)	und	200	13.5	2700
30	ARNES DE 03 PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEA DE VIDA (NORMA ANSI Z359.11:2014)(ANTERIOR)	und	5	678	3390
43	MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4´X6´(ANTERIOR)	pza	970.5997	13	12617.8
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	114.1882	18	2055.39
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	228.3764	11	2512.14
43	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5´PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	228.3764	14.5	3311.46
66	CACHIMBA PVC-UF ISO 4435 DN 200 mm x 160 mm.(ANTERIOR)	und	139	33.89	4710.71
17	CAJA REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"(ANTERIOR)	und	556	35	19460
50	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X 24"(ANTERIOR)	pza	139	30	4170
20	ALAMBRE GALVANIZADO # 16(ANTERIOR)	kg	27.8	8.5	236.3
72	CODO PVC-UF DE 160 MM x45°(ANTERIOR)	pza	139	22	3058
66	TUBERIA ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 PVC- U SN2 160MM INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	166.8	150	25020
30	CERTIFICADOS	und	139	9	1251
30	MATERIAL PARA LA IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA(ANTERIOR)	und	1	4500	4500
66	KIT DE REDUCCIONES DE 250 mm 90 mm PVC-UF; INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	1	120	120
30	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	29516.4216	6	177098.53
30	ADITIVO IMPERMEABILZANTE(ANTERIOR)	gln	11.0574	45	497.58
30	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"(ANTERIOR)	und	5.6655	16	90.65
30	RIEL DE 60 lbs(ANTERIOR)	und	81.2055	75	6090.41
30	THINER ACRILICO(ANTERIOR)	gln	3.777	16	60.43
30	PINTURA ANTICORROSIVA(ANTERIOR)	gln	3.777	60	226.62
30	ESCALINE DE TUB. F°.G°. DE 3/4" DE 30X20CM(ANTERIOR)	und	920	6	5520
50	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO D=0.60M P/BUZON(ANTERIOR)	und	184	165	30360
	EQUIPO				**133599.05**
30	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS (Camilla, Collarín, Vendas, Tablillas, Etc.)(ANTERIOR)	jgo	2	800	1600
30	EQUIPOS DE EXTINCION DE FUEGO (EXTINTORESS, MANTAS IGNIFUGAS, CILINDROS DE ARENA)	jgo	2	1250	2500
49	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	103.4475	7.3	755.17
30	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	108.3255	5.5	595.79
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	408.2596	10	4082.6
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	405.3332	8	3242.67
49	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	94.6602	3.9	369.17
48	EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA(ANTERIOR)	hm	39.6538	3.9	154.65
48	BALDE PRUEBA HIDRAULICA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESORIOS(ANTERIOR)	hm	82.48	1.5	123.72
49	CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3(ANTERIOR)	hm	2.9916	180	538.49
48	CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	46.7285	150	7009.28
30	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	292.2352	45	13150.58
49	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	582.1873	16	9315
49	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	180.9581	190	34382.05
48	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl(ANTERIOR)	hm	53.0352	120	6364.23
48	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	0.1322	10	1.32
49	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.1324	8	1.06
49	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	928.7728	8	7430.18
30	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	872.7218	1.2	1047.27
49	ESTACION TOTAL INCLUYE MIRA + PRISMA	he	0.484	20	9.68
48	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 8 HP, 9 p3	hm	0.576	10	5.76
49	MAQUINA DE SOLDADURA ELECTRICA 250 Amp	hm	7.1	8	56.8
49	GRUPO ELECTRICO DE POTENCIA 10 KW(ANTERIOR)	hm	145.116	9.5	1378.6
49	MARTILLO DE DEMOLICION 30 KG DE POTENCIA 2000W(ANTERIOR)	hm	580.464	4	2321.86
49	PUNTA PARA MARTILLO(ANTERIOR)	hm	290.232	1.5	435.35
49	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3(ANTERIOR)	hm	10.521	190	1999
20	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	148.411	5.5	816.26
37	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"(ANTERIOR)	und	722.8638	4	2891.46
49	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO(ANTERIOR)	hm	30.216	10	302.16
49	MAQUINA DE SOLDRA 225 A(ANTERIOR)	hm	30.216	25	755.4
49	COMPRESORA DE AIRE(ANTERIOR)	hm	30.216	5	151.08
37	Herramientas	%mo	2.9771	1001401.82	29812.44
	SUB-CONTRATOS				**159413.34**
30	REFRIGERIOS	und	3600	6	21600
39	SC SERVICIO DE DIFUSION TELEVISIVA	und	12	550	6600
30	MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS (VALVULOAS Y ACCESORIOS(ANTERIOR)	gbl	1	4500	4500
39	SC ALQUILER DE LOCAL(ANTERIOR)	mes	12	450	5400
39	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE(ANTERIOR)	mes	12	125	1500

39	DISEÑO DE MEZCLA(ANTERIOR)	und	4	350	1400
39	SC SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIAL(ANTERIOR)	kg	102626.14	0.08	8210.09
39	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES(ANTERIOR)	gbl	1	24750	24750
30	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)(ANTERIOR)	jgo	50	30	1500
39	SC SERVICIO DE DIFUSION RADIAL	und	2	300	600
39	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA(ANTERIOR)	mes	12	185	2220
39	SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA(ANTERIOR)	und	2	500	1000
39	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	und	1	3000	3000
39	CHARLA DE INDUCCION DE PERSONAL NUEVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO(ANTERIOR)	dia	185	45	8325
39	CHARLA DE INTRUSION PTSS(ANTERIOR)	dia	185	26	4810
39	CHARLA SE SENSIBILIZACION(ANTERIOR)	dia	185	26	4810
39	CAPACITACION A LA CUADRILLA DE EMERGENCIA EN PSST(ANTERIOR)	dia	185	22	4070
65	SC POSTE METALICO DE TUBO D=1 1/2" (SEGUN DISEÑO)	und	9	100	900
46	SC PUERTA METALICA CON MALLA EN CERCO PERIMETRICO	und	1	180	180
39	REUNIONES (ANTERIOR)	dia	180	172	30960
39	EXAMEN MEDICO(ANTERIOR)	und	60	200	12000
49	CARGUIO CON EQUIPO R=650 m3/dia(ANTERIOR)	m³	412.88	2.8	1156.06
30	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM(ANTERIOR)	m³	412.88	9.4	3881.07
30	MOLDE METALICO PARA CONSTRUCCION(ANTERIOR)	dia	241.6446	25	6041.12
				TOTAL:	**2518050.2**

14.9. Cotizaciones

ENSO INGENIEROS E.I.R.L.
CREANDO CAMINOS

RUC. 20527881456
DIRECCION, JIRON PANGOA M-18 -
QUILLABAMBA - SANTA ANA- LA CONVENCION
CUSCO
TELEFONO 984108484-084 282326

COTIZACION DE AGREGADOS

Quillabamba, 30 de octubre del 2024.

Estimados Señores: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

OBRA: INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR DE BARRIAL ALTA I ETAPA Y EN EL SECTOR CERRO PUCAMOCCO, DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN-CUSCO

REFERENCIA:
RAZÓN SOCIAL: ENSO INGENIEROS EIRL RUC:20527881456
DIRECCIÓN: Jr.Yavero P-2 TELEFONO:984108484

Tenemos el agrado de poner a su amable consideración nuestra cotización de agregados.

Item	DESCRIPCION	Unidad	Precio Unitario puesto en obra (soles)/m3.
1	ARENA FINA	M3	74.00
2	ARENA GRUESA	M3	50.00
3	GRAVA PARA FILTRO Ø 1/2"	M3	60.00
4	GRAVA PARA FILTRO Ø 1/2" A 2"	M3	60.00
5	GRAVA PARA FILTRO Ø 3/4" A 1"	M3	60.00
6	HORMIGON	M3	40.00
7	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	80.00
8	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	M3	70.00
9	MATERIAL DE RELLENO	M3	45.00

El precio de la cotización INCLUYE IGV.

Sin otro particular, quedamos a su disposición para cualquier consulta y/o aclaración al respecto.

Atentamente

ENSO INGENIEROS E.I.R.L
RUC 20527881456
Ing°. José Luis Enciso Sotomayor
GERENTE
DNI 42312000

ENSO INGENIEROS E.I.R.L.

CREANDO CAMINOS

RUC. 20527881456

DIRECCION, JIRON PANGOA M-18 -
QUILLABAMBA - SANTA ANA- LA CONVENCION

CUSCO

TELEFONO 984108484-084 282326

14.10. Fórmula Polinómica

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

ETAPA 1.0 : "IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION

UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI

FECHA PROYECTO : 10/11/2024

$$K1= 0.14\frac{CYr}{CYo} + 0.191\frac{DOr}{DOo} + 0.134\frac{INr}{INo} + 0.398\frac{MYr}{MYo} + 0.138\frac{TUr}{TUo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
21 Cemento Portland Tipo I	**CY**	**0.14**	**100**
21 Cemento Portland Tipo I		0.08	57.31
20 Cemento Asfáltico		0.051	36.68
20 Cemento Asfáltico		0.03	58.59
38 Hormigón		0.021	41.41
38 Hormigón		0	0.94
40 Loseta		0.021	99.06
17 Bloque y Ladrillo		0.008	6.01
17 Bloque y Ladrillo		0.008	95.24
62 Poste de Concreto		0	4.76
30 Dólar	**DO**	**0.191**	**100**
30 Dólar		0.157	82.24
71 Tubería de Fierro Fundido		0.033	17.13
71 Tubería de Fierro Fundido		0.002	6.12
70 Tubería de Concreto Reforzado		0.001	2.13
70 Tubería de Concreto Reforzado		0	42.86
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0	57.14
78 Válvula de Fierro Fundido Nacional		0.002	6.12
50 Marco y Tapa de Fierro Fundido		0.028	85.63
11 Artefacto de Alumbrado Exterior		0.001	0.63
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)	**IN**	**0.134**	**100**
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.048	35.88
37 Herramienta Manual		0.086	64.12
37 Herramienta Manual		0.013	15.19
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.027	31.54
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.046	53.27
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.007	15.35
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.026	57.02
53 Petróleo Diesel		0.013	27.63
53 Petróleo Diesel		0.008	63.49
54 Pintura Látex		0	1.59
34 Gasolina		0.004	34.92
34 Gasolina		0.004	93.18
46 Malla de Acero		0	6.82
46 Malla de Acero		0	100
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MY**	**0.398**	**100**
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.398	100
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado	**TU**	**0.138**	**100**
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado		0.071	51.45
72 Tubería de PVC para Agua		0.067	48.55
TOTAL		**1**	

14.11. Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

1.0 GENERALIDADES.

Estas disposiciones son de norma y su objetivo es el de cubrir todos los tipos de obras o construcciones que se encuentren en el proyecto.

Las presentes especificaciones son de orden general pudiéndose hacer las modificaciones a juicio del profesional responsable previo una sustentación técnica-económica de los cambios a efectuarse observando las características particulares de la obra.

1.1. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES.

Las presentes Especificaciones Técnicas describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de las obras enmarcadas dentro proyecto.

1.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las partidas programadas en el Presupuesto de Obra se ejecutarán cumpliendo estrictamente el Reglamento Nacional de Edificaciones y el A.S.T.M-180, lo que permitirá lograr una adecuada calidad del trabajo y secuencia de la construcción, así como el debido control de los materiales a utilizarse. Todos los trabajos se desenvolverán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución y con los materiales de mejor calidad y garantía en el mercado.

1.3 VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES.

En el caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto:

- 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 se complementan con los planos y con los metrados 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, Planos y Metrados, pero necesarios para la obra, deben ser incluidos por el Ingeniero Residente dentro de los alcances, de igual manera que si se hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

Consultas. - Todas las consultas relativas a la construcción serán formuladas por el Residente al Inspector de la Obra, el mismo que en todo momento contribuirá a la solución de los problemas técnico – constructivos que se generen en obra, asumiendo la corresponsabilidad de sus decisiones.

Solo cuando se generen cambios sustanciales y existan discrepancias considerables de compatibilidad con el terreno y las solicitaciones de uso, las consultas, así como las propuestas de solución del Residente e Inspector, serán derivadas al proyectista para dar opinión.

Similitud de Materiales o Equipo. - Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual o semejante”, sólo la Inspección decidirá sobre la igualdad o semejanza.

1.4 CAMBIOS POR EL RESIDENTE DE OBRA.

El Residente de Obra notificará por escrito, (haciendo constar en el cuaderno de obra), la especificación de cualquier material que se indique y considere posiblemente inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas de las autoridades competentes, así como ejecutará cualquier trabajo necesario que haya sido omitido; el mismo que deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

Si no se hace está notificación, las infracciones u omisiones, en caso de suceder, serán asumidas por el Residente de Obra sin costo alguno para la Municipalidad Provincial de la Convención.

La Municipalidad a través del Inspector o la Gerencia de Obras aceptarán o denegará también por escrito dicha notificación.

1.5 MATERIALES Y MANO DE OBRA.

Todos los materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

En cuanto a la mano de obra, la Municipalidad Provincial de La Convención, a través de la Sub Gerencia de Infraestructura suministrará el personal necesario, pudiendo si el convenio con los beneficiarios así lo establece, considerar mano de obra no calificada suministrada por los beneficiarios, en coordinación con el Residente de Obra.

1.6 INSPECCIÓN:

Todos los materiales y la mano de obra empleada estarán sujetos a la inspección y supervisión del ente Inspector de Obra, a través del órgano competente, quien tiene el derecho

de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso, o la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

El Inspector de la Obra deberá velar por la correcta ejecución de los trabajos y los materiales utilizados, debiendo en todo momento establecer mecanismos de asistencia en los posibles problemas que se generen en obra, sugiriendo y determinando soluciones acordes a las necesidades de obra y los recursos existentes.

Así mismo la Inspección de la obra deberá asegurarse que los materiales a emplearse deben ser guardados en la obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones y almacenaje. Por lo que se deberá considerar un almacén a fin de asegurar la salvaguarda de estos materiales.

Si la Inspección encontrara que una parte del trabajo, ya ejecutado, ha sido efectuado en disconformidad con los requerimientos de la obra, podrá optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo.

Toda obra debe contar necesariamente con la Inspección correspondiente.

1.7. INTERFERENCIA CON LOS TRABAJOS DE OTROS.

Si hubiese alguna interferencia, el Residente deberá comunicarla por escrito al Inspector de Obras. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a las diferentes partidas, éste será asumido por el Residente de obra.

1.8 INTERFERENCIA CON OBRAS PÚBLICAS.

En el caso eventual de que alguna obra pública (Instalaciones de teléfono, electricidad, agua y desagüe), interrumpa con el normal avance de la obra, el Residente deberá comunicar a la Inspección y a la Gerencia de Obras a fin de que ésta comunique al Organismo pertinente

para coordinar trabajos de reubicación, ampliación, reposición, etc. de dichas Obras públicas para así poder continuar con la obra.

1.9 RESPONSABILIDAD POR MATERIALES

Cuando sea requerido por el Inspector, el Residente de obra deberá retirar de la obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo.

Al término de los trabajos el Residente deberá disponer la limpieza de los desperdicios que existen ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad.

Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

2.00 NORMAS TÉCNICAS

Las presentes especificaciones están basadas en diversos documentos editados por entidades responsables de la ejecución netamente de obras viales como:

- Reglamento Nacional de Edificaciones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDAS

1. "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"

1.1. ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.1.1. OBRAS PROVISIONALES

1.1.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1.1.1. ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS

DESCRIPCIÓN:

Consiste en el arrendamiento de un bien inmueble que sirva de oficinas para labores de residencia de obra y para los materiales que se utilizarán en obra; así también comprende los trabajos de custodia, resguardo y vigilancia de los almacenes y oficinas de la Obra Durante el día y la noche.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Antes de iniciar la obra, se procede al alquiler de un ambiente grande, seguro y por lo menos en parte techado, para el almacenamiento de los materiales, herramientas y equipo que se utilizarán en obra.

Para el caso de tenerse materiales como yeso, cemento u otro que pueda deteriorarse por estar expuesto a la intemperie, el local debe contar con una zona techada y con piso de concreto, madera u otro que garantice no ser húmedo o anegarse por lluvias.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La partida se valoriza mensualmente (mes), por la utilización del local alquilado.

FORMA DE PAGO:

El pago se hará al término de cada mes, según el precio pactado con el propietario con referencia al costo indicado en el expediente técnico.

1.1.1.1.2. ALMACEN Y GUARDIANIA

DESCRIPCIÓN:

Comprende todas las construcciones e instalaciones de carácter temporal que sirva durante el desenvolvimiento de la ejecución de la obra tanto para las actividades administrativas, almacén de materiales y guardianía. Se ha considerado dentro del presupuesto la construcción de un almacén de calamina.

También se ejecutará cerco con arpillera que servirá de cerco limitante para la obra, para lo cual se utilizarán los materiales previstos en el presupuesto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Sobre bastidores de listones de madera 2" x 3", se pondrá las calaminas debidamente aseguradas por medio de clavos c/c de 3" para calamina, el techo será del mismo material asegurando el traslape de la plancha a fin de evitar el escurrimiento de aguas de lluvia hacia el interior. Se deberá asegurar la verticalidad de las paredes, así como el adecuado arriostre del techo.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Unidad de medida: metro cuadrado (m2)

FORMA DE PAGO:

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M2) del contrato que representa la compensación integral para todas las

operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.1.1.1.3. CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la confección y colocación del letrero o cartel que identifique la obra que se viene ejecutando donde se considerará los datos como: Nombre del Proyecto, Entidad que la financia, monto de inversión, modalidad de ejecución, entidad que la ejecuta, descripción de metas, plazo de ejecución, etc.

Las dimensiones consideradas para el Cartel de obra son de 3.60 X 2.40 m., el fondo, tipo de letras y el contenido exacto que deberá contemplarse en el cartel, serán establecidas por la Municipalidad

Se colocará el letrero en una zona visible y estratégica donde permita la identificación de la obra, se preverá para su colocación la protección de los postes madera contra el apolillamiento, considerándose una cimentación con concreto ciclópeo de 1:10 C: H.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Para el cartel de obra se confeccionará una base con un bastidor de madera de dimensiones de 3.60 X 2.40 m., la madera tendrá una sección de 2"X3", con refuerzos intermedios espaciados a 1.20 m en forma vertical y 0.70 en forma horizontal, luego se procederá con el colocado de la gigantografía de 3.60 X 2.40 X 6 mm. Sobre el bastidor a modo de tablero y sobre la cual se extenderá y pegará el cartel de obra confeccionado en Banner Pana Flex, cuyo diseño de diagramación será de acuerdo a indicado por la entidad ejecutora.

Serán colocados sobre 02 rollizos de madera de 4" de diámetro y 6.00 m. de longitud, asegurado con pernos y tuercas de 3/4” X 8", enterrándose debajo del nivel de la superficie

1.00 m como mínimo, taconeado con piedras medianas y con un concreto ciclópeo para garantizar su estabilidad y permanencia el tiempo de ejecución de obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se contempla su medición por unidad (Unid.).

FORMA DE PAGO:

El pago será efectuado mediante el presupuesto a precios unitarios, por unidad (und), con cargo a la partida del mismo nombre, según precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

1.1.1.2. INSTALACIONES PROVICIONALES

1.1.1.2.1. SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN:

Esta partida corresponde a dotación e instalación de agua para la obra, que permitan una eficiente secuencia de la obra, así como los correspondientes consumos.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Unidad de medida: mes

Norma de medición: La medición de las presentes partidas es mes

FORMA DE PAGO:

El pago se hará al término de cada mes, según el consumo con referencia al costo indicado en el expediente técnico.

1.1.1.2.2. SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN:

La partida comprende la implementación de Energía Eléctrica para los trabajos que demanden el insumo en la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Unidad de medida: mes

Norma de medición: Esta partida será medida de manera mensual

FORMA DE PAGO:

El pago se hará al término de cada mes, según el consumo con referencia al costo indicado en el expediente técnico.

1.1.1.2.3. TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR

DESCRIPCIÓN:

Comprende los trabajos de fabricación de señalización temporal, de desvíos provisionales y medidas de seguridad que debe considerar el Residente durante la ejecución de la obra para salvaguardar la integridad física del personal y transeúntes; y la seguridad del posible tránsito vehicular en la zona.

Esta partida consiste en la fabricación de tranquera de madera 1.20x1.10 m para desvió tránsito vehicular.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Materiales:

Las tanquetas tendrán un panel que servirá de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto.

Postes de Soporte:

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m2 con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Por unidad (UND), de tranquera construida e instalada.

FORMA DE PAGO:

El pago será efectuado mediante el presupuesto a precios unitarios, por unidad (und), con cargo a la partida del mismo nombre, según precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

1.1.1.3. MANTENIMIENTO DE RESERVORIO EXISTENTE

1.1.1.3.1. MANTENIMIENTO DE RESERVORIO (VALVULAS Y ACCESORIOS)

DESCRIPCIÓN

El mantenimiento de reservorio actual se realizará de forma inmediata al hacer uso de estos para el Sistema de Agua Potable, involucran el cambio de válvulas y accesorios que se establecen dentro del reservorio existente, tales como válvulas esféricas, niples, unión,

adaptador, codo, boya, unión universal, tubo de ventilación, goteo para regulación de cloro y balde platico transparente.

Se cuidará que mantener el reservorio en óptimas condiciones para el uso del nuevo sistema de agua.

EQUIPOS

- Accesorios varios

MEDICIÓN

La unidad de medida será en global (gbl).

BASE DE PAGO

La partida descrita será pagada de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la presente obra. Entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por el coste de la mano de obra, materiales, equipos e improvistos necesarios para completar este ítem.

1.1.1.3.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA

DESCRIPCION

El sistema de cloración a goteo tiene como objetivo garantizar la correcta dosificación de cloro en un sistema hidráulico para el tratamiento y desinfección de agua potable.

Este incluye:

El suministro de un sistema de cloración a goteo con componentes como un tanque de almacenamiento de cloro, dosificador manual o automático, válvulas de control, y tuberías de conexión.

La fabricación e instalación de una caseta metálica prefabricada, diseñada para proteger el equipo de cloración de agentes externos como clima y vandalismo.

Características principales:

Sistema de dosificación por goteo con capacidad ajustable según las necesidades del caudal del agua.

Caseta metálica construida con lámina galvanizada o de acero inoxidable, tratada contra corrosión y con ventilación adecuada.

Componentes resistentes a productos químicos, como cloro y otras sustancias desinfectantes.

Cumplimiento de normas de seguridad y estándares de calidad vigentes para tratamiento de agua potable.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Preparación del sitio:

Realizar un análisis del lugar donde se instalará el sistema, incluyendo la nivelación y compactación del terreno.

Construir una base de concreto armado para la fijación de la caseta metálica.

Fabricación e instalación de la caseta metálica:

Fabricar la caseta con materiales resistentes a la intemperie y corrosión.

Instalar la caseta en la base previamente preparada, asegurando su correcta fijación.

Instalación del sistema de cloración:

Colocar el tanque de almacenamiento de cloro dentro de la caseta.

Instalar el dosificador, válvulas de control, tuberías, y demás componentes según diseño técnico.

Realizar las conexiones eléctricas y mecánicas, cumpliendo con las normas de seguridad.

Pruebas y puesta en marcha:

Verificar el funcionamiento del sistema, ajustando el caudal de cloro según especificaciones.

Realizar pruebas de dosificación y medición de cloro residual en el agua tratada para garantizar la eficacia del sistema.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará de manera global, verificando que el sistema completo esté instalado, funcional y cumpla con las especificaciones técnicas, incluyendo:

Suministro e instalación del sistema de cloración a goteo.

Instalación de la caseta metálica protectora.

Pruebas y puesta en marcha con resultados satisfactorios.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará en una sola exhibición al finalizar el trabajo, previa aprobación del cliente o supervisor técnico, que confirmará que:

Todos los componentes del sistema de cloración han sido instalados y funcionan correctamente.

La caseta metálica está instalada según los planos y especificaciones.

Las pruebas de funcionamiento han sido concluidas con éxito y cumplen con las normas aplicables.

1.1.1.3.2.1. CERCO PERIMETRICO DEL RESERVORIO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN

El cerco perimétrico tiene como objetivo proteger el área del reservorio existente, delimitando su perímetro para evitar accesos no autorizados, garantizar la seguridad y preservar la integridad de la infraestructura.

Componentes principales:

Postes estructurales metálicos o de concreto prefabricado.

Malla metálica galvanizada o de acero inoxidable, resistente a la corrosión y a las condiciones climáticas.

Base de cimentación en concreto ciclópeo o armado para la fijación de los postes.

Puerta de acceso con cerradura de seguridad.

Pintura anticorrosiva en componentes metálicos, si corresponde.

Especificaciones:

Altura del cerco: 2.0 a 2.5 metros (según el diseño).

Malla metálica con calibre mínimo de 10-12 y revestimiento anticorrosivo.

Postes con separación máxima de 2.5 metros entre ellos, asegurados en bases de concreto de al menos 30x30x50 cm.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Replanteo y preparación del terreno:

Marcar el perímetro del cerco según el diseño aprobado.

Preparar el terreno, eliminando obstáculos y nivelando la superficie para la cimentación.

Construcción de bases de cimentación:

Excavar zanjas o perforaciones para las bases de concreto de los postes, según especificaciones de diseño.

Colocar concreto ciclópeo o armado en las excavaciones para fijar los postes.

Instalación de postes:

Alinear e instalar los postes en las bases de concreto, asegurando la verticalidad y fijación adecuada.

Dejar un tiempo de fraguado suficiente para garantizar la estabilidad de los postes.

Colocación de la malla metálica:

Fijar la malla a los postes mediante abrazaderas o alambres galvanizados, manteniendo la tensión adecuada.

Instalar refuerzos horizontales o diagonales si es necesario para mayor rigidez.

Instalación de la puerta de acceso:

Colocar la puerta en la posición indicada, asegurándola con bisagras de alta resistencia y cerradura de seguridad.

Acabados finales:

Pintar los componentes metálicos con pintura anticorrosiva y de acabado, si corresponde.

Verificar la uniformidad, tensión de la malla y la alineación del cerco.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en unidad lineal de metro (m), considerando el desarrollo lineal total del cerco instalado, incluyendo:

Postes.

Malla metálica.

Puerta de acceso (en su sección correspondiente).

El cálculo incluye únicamente los tramos efectivamente instalados y aprobados por el supervisor técnico.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará conforme al avance del trabajo, medido y aprobado por el supervisor técnico, bajo las siguientes condiciones:

Por tramos concluidos: El pago será proporcional a los metros lineales ejecutados y aceptados.

Pago final: Al concluir todo el cerco, incluyendo acabados, puerta de acceso y validación de calidad.

1.1.2. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – PREVENCION

1.1.2.1. SEGURIDAD Y SALUD EN E TRABAJO

La presente Especificación Técnica considera la Aplicación de la Norma E-120 "SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION", del Reglamento Nacional de Construcciones, aprobada por RM. N° 427-2001-MTC/15.04 del 19 de setiembre del 2001 así como de Disposiciones Complementarias y Específicas para el desarrollo y aplicación de PLANES DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.

En consecuencia, adicionalmente a la exigencia de la Norma E-120, se exige el cumplimiento de las Normas Generales de Seguridad e Higiene Ocupacional consideradas en el Anexo 1 de la presente Especificación para el cumplimiento del Plan indicado, el mismo que podrá variar en concordancia con el tipo de Obra que se ejecute.

1.1.2.1.1. RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Se debe considerar, sin llegar a limitarse:

El botiquín de primeros auxilios por unidad que contenga: 02 Paquetes de guantes quirúrgicos, 01 frascos de yodo povidona 120 ml. solución antiséptico, 01 frasco de agua oxigenada, mediano 120 ml, 01 frasco de alcohol mediano 250 ml., 05 paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm. x 10 cm., 08 paquetes de apósitos, 01 rollo de esparadrapo 5 cm. x 4.5 mts., 02 rollo de venda elástica de 3 pulg., 02 rollo de venda elástica de 4 pulg., 01 paquete de algodón x 100 gr., 10 paletas baja lengua (para entablillado de dedos), 01 frasco de solución de cloruro de sodio al 9/1000 x 1 ft. (para lavado de heridas), 02 frascos de colirio de 10 ml., 01 tijera punta roma, 01 pinza, 01 camilla rígida, 01 frazada.

Equipos de extinción de fuego por juego (extintores, mantas ignifugas y cilindros con arena),

Trapos absorbentes por unidad (derrames de productos químicos).

Equipos de primeros auxilios por juego (Camilla, collarín, vendas, tabillas, etc.)

MÉTODOS DE MEDICIÓN:

La unidad de medida es global

FORMA DE PAGO:

Se pagará al precio unitario indicado en la partida correspondiente. La supervisión deberá constatar la presencia de estos elementos en la obra, debiendo exigir al contratista de cumplir fielmente con lo establecido por el reglamento.

1.1.2.1.2. EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN:

Acorde al Art. 11 de la NTE G.050 se debe cuantificar los costos relativos a la señalización temporal que por razones de seguridad la obra requiera, tales como la señalización para identificar áreas de trabajo, zonas de seguridad, vías de acceso y otros informando al personal y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, las relativas a los equipos de lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, cintas de seguridad que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, conos reflectivos, alarmas audibles.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es global.

FORMA DE PAGO

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de señales y elementos complementarios necesarios para proteger a los obreros expuestos al peligro, de acuerdo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Es de obligatoriedad señalar los puntos de peligro dentro de la obra para seguridad de quienes laboran ahí, y afuera, para seguridad de los transeúntes. La supervisión debe velar por la seguridad de los trabajadores, y del público (agentes externos).

1.1.2.1.3. CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION

ITEM 1.1.2.1.6

1.1.2.1.4. EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Se contemplan los equipos de protección colectiva que debe instalarse para proteger a trabajadores y público en general.

Los equipos de protección colectiva para este proyecto serán: sistema de líneas de vida horizontales y verticales y correas de seguridad.

Así como señales verticales, informativas, preventivas, restrictiva.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida es global.

FORMA DE PAGO:

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a los equipos de protección colectiva para el total de obreros expuestos al peligro, de los equipos de construcción, de los procedimientos constructivos, en conformidad con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y el planeamiento de obra.

La supervisión, puede detener las labores, si se detecta la falta de estos equipos y el peligro de los trabajadores.

1.1.2.1.5. EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

DESCRIPCION

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Acorde al Art. 10 de la NTE G.050 todo personal que labore en obra de construcción deberá contar con el apropiado equipo de protección individual (EPI) para estar protegidos de los peligros asociados al tipo de trabajo que realicen, entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es global.

FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario indicado en la partida correspondiente. Todos los elementos personales detallados, deberán contar con la aprobación de la supervisión, examinando el material de los mismos, y el nivel de protección que pueden desempeñar.

1.1.2.1.6. ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN:

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo, implementación y administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

Acorde al Art. 6 de la NTE G.050 toda obra de construcción, deberá contar con un Plan de Seguridad y Salud que garantice la integridad física y salud de sus trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

UNIDAD DE MEDIDA

El costo de esta partida es unidad donde se debe considerar al personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario indicado en la partida correspondiente; dicho pago constituirá compensación total, por materiales, mano de obra, herramientas y equipo que sean necesarios para completar en forma correcta esta partida.

1.1.2.1.7. EXAMEN MEDICO PERSONAL

DESCRIPCIÓN:

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo del examen médico personal al ingreso a trabajar, así como al término del vínculo laboral de acuerdo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es por persona.

FORMA DE PAGO

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente los exámenes médicos necesarios para proteger a los obreros, de acuerdo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

La supervisión debe velar por la seguridad de los trabajadores, y del público (agentes externos).

1.1.3. INSTALACION RED DE DISTRIBUCION

1.1.3.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.3.1.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)

DESCRIPCIÓN:

Comprende los trabajos necesarios para llevar al terreno los ejes de la obra de arte, como los niveles de eje de los muros, la ubicación y medida de todos los elementos que forman parte, así como de las obras complementarias según se detallan en los planos correspondientes; mediante marcas y señales fijas de referencia, con carácter permanente unas y otras auxiliares con carácter temporal.

MATERIALES:

Estacas de Madera

Se utilizará exclusivamente madera nacional, pudiendo ser de eucalipto o madera montaña corriente, pero que garantice los trabajos de marcado inicial de las obras. Las estacas serán de 2” x 2” y las vallas de 2” x 1 1/2” como mínimo.

Yeso

Se usará para realizar el trazado de los cimientos corridos, zapatas, etc., antes de la ejecución de los trabajos de excavación.

Cordel

Es un material accesorio que permite alinear los trazos en forma práctica y que permite el pintado de las líneas con yeso. Debe ser de material resistente para soportar la tensión durante los trabajos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

Nivel de ingeniero, miras y jalones.

Equipo y herramientas menores (martillos, sierra, barretas, etc.)

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Consiste en replantear y marcar exactamente el perímetro donde se ubicará la construcción, mostrando la ubicación de los componentes de la estructura descrita en los planos, teniendo en cuenta sus medidas, de tal manera que al realizar la excavación no se tenga ninguna diferencia con la que se señala en los planos. Se utilizarán para este efecto el nivel de ingeniero.

El procedimiento a utilizar en trazo será el siguiente:

El trazado y replanteo de ejes, así como la comprobación de los niveles serán efectuadas por el Residente de Obra de acuerdo a los planos del Proyecto. El Residente para este efecto ubicara el BM y el punto de inicio de trazo. En primer lugar se marcará los ejes en armonía con los planos. Dichas ejes deberán cumplir con las medidas y ángulos descritos en los planos, y ser aprobados por el Supervisor y/o Inspector antes de la iniciación de las excavaciones.

Se deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en o cerca del terreno durante los trabajos. Para el trabajo de replanteo, se deberá contar con personal especializado en trabajos de topografía.

Se deberá cuidar todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra y se restablecerán si son estropeados y necesarios.

CONTROL

Control Técnico

El Control técnico estará basado principalmente a la verificación de los niveles y puntos de control de acuerdo a los planos de obra, para lo cual se utilizará el nivel de ingeniero y la mira.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de balizas, vallas o estacas de madera durante el trazo de niveles y replanteo preliminar es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas cuidando de que los ángulos y vértices estén de acuerdo

a los planos. Además se cuidará mucho la seguridad de los trabajadores disponiendo que utilicen los implementos adecuados para esta actividad.

Control Geométrico y Terminado

Las distancias y la colocación de estacas deberán ser indicadas por el Residente en conformidad con el Supervisor, debiendo controlar las distancias señaladas en los planos para la colocación de los ejes así como el ancho de las mismas en cada eje.

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las estacas y vallas debidamente niveladas y emparejados de acuerdo a los planos de arquitectura y estructura del proyecto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos se aceptarán siempre que se hayan llevado los controles de niveles en forma adecuada y con los equipos y herramientas propuestos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos:

Las balizas, vallas o estacas deberán están bien plantadas, firmes y estables y se deberá haber respetado los procedimientos definidas por el residente y supervisor de obra.

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de balizas, vallas o estacas de madera durante el trazo de niveles y replanteo preliminar es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas cuidando de que los ángulos y vértices estén de acuerdo a los planos. Además se cuidará mucho la seguridad de los trabajadores disponiendo que utilicen los implementos adecuados para esta actividad.

Control Geométrico y Terminado

Las distancias y la colocación de estacas deberán ser indicadas por el Residente en conformidad con el Supervisor, debiendo controlar las distancias señaladas en los planos para la colocación de los ejes así como el ancho de las mismas en cada eje.

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las estacas y vallas debidamente niveladas y emparejados de acuerdo a los planos de arquitectura y estructura del proyecto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos se aceptarán siempre que se hayan llevado los controles de niveles en forma adecuada y con los equipos y herramientas propuestos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos:

Las balizas, vallas o estacas deberán están bien plantadas, firmes y estables y se deberá haber respetado los procedimientos definidas por el residente y supervisor de obra.

MEDICIÓN

El trazo y replanteo, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M2), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada.

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M2) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.1.3.1.2. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

ITEM 1.1.3.1.1

1.1.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.3.2.1. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.

DESCRIPCIÓN

Se realizará los trabajos de excavación a lo largo de los trazos según las órdenes del residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de limpieza del terreno fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

Excavación

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la excavación a pico y pala de secciones de acuerdo a los detalles de los planos.

Ejecución de excavaciones

La ejecución de las excavaciones comprenderá la extracción de los materiales excavados y su adecuada disposición.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo al trazo y replanteo preliminar con las dimensiones que aparecen en los planos o que ordene el inspector de obras, quién durante el progreso del trabajo podrá, si lo considera necesario, variar las dimensiones de las excavaciones, de acuerdo a las condiciones del terreno que se presente durante su ejecución.

El Residente deberá utilizar sistemas de excavación que originen superficies lisas y uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas guías de excavación indicadas en los planos y que reduzcan al mínimo las sobre excavaciones.

El inspector podrá exigir el cambio o modificación de los sistemas de excavación cuando, a su juicio no se estén obteniendo los resultados esperados, sin que esto de lugar a ningún reclamo por parte del Ing. Residente.

El Residente como parte de los trabajos de excavación, deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies excavadas contra las socavaciones deslizamientos y erosión producidos por infiltraciones y escorrentías superficiales.

El Residente conservará cuidadosamente los puntos de referencia de las cotas y si fueran desplazados y destruidos, los deberá reponer en su posición exacta.

CONTROL

Control Técnico

Durante la excavación de zanjas, se tendrá cuidado de mantener el trazo preliminar y las profundidades de acuerdo a los planos del proyecto.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

Control Geométrico y Terminado

Dimensiones

Las dimensiones de las excavaciones deberán tener una tolerancia mínima para evitar las sobre excavaciones o las sub excavaciones, cuidando siempre el dimensionamiento dado en los planos. En caso de sobre excavaciones en altura, el residente mandará rellenar la diferencia siempre que se compacte adecuadamente bajo responsabilidad.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las excavaciones perfiladas, parejas y niveladas.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las indicaciones dadas por el Residente de Obra y/o Supervisor.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si las dimensiones son exactas y el perfil se mantiene uniforme, y el rendimiento es aceptable, de lo contrario, los excesos serán descontados.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las dimensiones de las excavaciones dadas en los planos con una tolerancia de 0,5 cm en cada dimensión.

MEDICIÓN

La excavación, se medirá por unidad de Metro Cúbico (M3), considerando el largo por el ancho y por la altura de la partida ejecutada, o sumando las partes, tramos ejecutados para dar un total.

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del contrato por Metro Cúbico (M3) que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.1.3.2.2. EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA

H=1.10 m.

ITEM 1.1.3.2.1.

1.1.3.2.3. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

DESCRIPCIÓN:

Comprende las labores de refine y nivelación de fondos de zanjas, sobre terrenos sueltos, semirocosos, y compactos de tal manera que cumpla con la geometría de la sección

propuesta, realizar esta labor de manera que las pendientes de fondo de zanja cumplan con lo establecido en el plano de perfil longitudinal.

Se realizará los trabajos de refine y nivelación a lo largo de las zanjas aperturadas para la línea de conducción y según las órdenes del Residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de excavación de zanjas fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

El fondo de la zanja, debe ser perfilado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc. antes de colocar el lecho de material fino o la cama de apoyo de las tuberías.

Después de producida la excavación, se 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 especificada.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro Cuadrado (m2). La medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

METODO DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro Cuadrado (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.3.2.4. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Descripción

El cerco perimétrico tiene como objetivo proteger el área del reservorio existente, delimitando su perímetro para evitar accesos no autorizados, garantizar la seguridad y preservar la integridad de la infraestructura.

Componentes principales:

Postes estructurales metálicos o de concreto prefabricado.

Malla metálica galvanizada o de acero inoxidable, resistente a la corrosión y a las condiciones climáticas.

Base de cimentación en concreto ciclópeo o armado para la fijación de los postes.

Puerta de acceso con cerradura de seguridad.

Pintura anticorrosiva en componentes metálicos, si corresponde.

Especificaciones:

Altura del cerco: 2.0 a 2.5 metros (según el diseño).

Malla metálica con calibre mínimo de 10-12 y revestimiento anticorrosivo.

Postes con separación máxima de 2.5 metros entre ellos, asegurados en bases de concreto de al menos 30x30x50 cm.

2. Método de Ejecución

Replanteo y preparación del terreno:

Marcar el perímetro del cerco según el diseño aprobado.

Preparar el terreno, eliminando obstáculos y nivelando la superficie para la cimentación.

Construcción de bases de cimentación:

Excavar zanjas o perforaciones para las bases de concreto de los postes, según especificaciones de diseño.

Colocar concreto ciclópeo o armado en las excavaciones para fijar los postes.

Instalación de postes:

Alinear e instalar los postes en las bases de concreto, asegurando la verticalidad y fijación adecuada.

Dejar un tiempo de fraguado suficiente para garantizar la estabilidad de los postes.

Colocación de la malla metálica:

Fijar la malla a los postes mediante abrazaderas o alambres galvanizados, manteniendo la tensión adecuada.

Instalar refuerzos horizontales o diagonales si es necesario para mayor rigidez.

Instalación de la puerta de acceso:

Colocar la puerta en la posición indicada, asegurándola con bisagras de alta resistencia y cerradura de seguridad.

Acabados finales:

Pintar los componentes metálicos con pintura anticorrosiva y de acabado, si corresponde.

Verificar la uniformidad, tensión de la malla y la alineación del cerco.

3. Método de Medición

La medición se realizará en unidad lineal de metro (m), considerando el desarrollo lineal total del cerco instalado, incluyendo:

Postes.

Malla metálica.

Puerta de acceso (en su sección correspondiente).

El cálculo incluye únicamente los tramos efectivamente instalados y aprobados por el supervisor técnico.

4. Forma de Pago

El pago se realizará conforme al avance del trabajo, medido y aprobado por el supervisor técnico, bajo las siguientes condiciones:

Por tramos concluidos: El pago será proporcional a los metros lineales ejecutados y aceptados.

Pago final: Al concluir todo el cerco, incluyendo acabados, puerta de acceso y validación de calidad.

Si necesitas agregar detalles o personalizar alguna parte de esta especificación, no dudes en decírmelo.

Tú dijiste:

1.1.3.2.4. PREPARACION DE CAMA DE APOYO

SACAR LAS ESPECIFICACIONES DE DICHA PARTIDA, CON METODO DE MEDICION (METROS)

DESCRIPCIÓN

La preparación de cama de apoyo consiste en acondicionar la superficie del terreno para la instalación de tuberías, estructuras o elementos constructivos. Este proceso asegura una base uniforme, nivelada y compactada que soporte de manera adecuada las cargas y esfuerzos requeridos por la infraestructura instalada.

Características principales:

Se realizará un proceso de excavación, nivelación y compactación del terreno en la zona definida para la cama de apoyo.

En caso necesario, se adicionará material granular o arena para corregir desniveles o asegurar la uniformidad de la base.

Se garantizará la pendiente adecuada (si aplica) para el correcto funcionamiento del sistema de tuberías o estructuras.

Materiales:

Material granular (arena, grava fina, o mezcla seleccionada), con características de compactación óptimas.

Herramientas y equipo para nivelación y compactación (nivel láser, apisonadores mecánicos o manuales).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Replanteo y delimitación:

Definir la zona de trabajo según el diseño y las especificaciones del proyecto.

Marcar niveles y pendientes requeridos para la base.

Excavación y nivelación:

Retirar material excedente o sobrante para alcanzar la cota indicada en los planos.

Nivelar la superficie eliminando desniveles o irregularidades.

Colocación del material granular (si aplica):

Extender una capa uniforme de material granular seleccionado con un espesor mínimo indicado en los planos (generalmente 10-15 cm).

Humedecer el material para mejorar las condiciones de compactación.

Compactación de la cama de apoyo:

Compactar la superficie hasta alcanzar un grado de compactación del 90%-95% Proctor estándar, utilizando equipo adecuado.

Verificar la nivelación y pendiente mediante herramientas de precisión.

Revisión y aprobación:

Inspeccionar el área preparada para asegurar que cumple con las especificaciones de diseño antes de instalar la tubería o estructura.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros lineales (m), tomando en cuenta la longitud de la zona de trabajo donde se haya preparado la cama de apoyo según los requerimientos del proyecto.

La medición incluirá:

Excavación y nivelación del terreno.

Colocación y compactación del material granular (si aplica).

Cumplimiento de los niveles y pendientes establecidos en el diseño.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará en base a los metros lineales de cama de apoyo efectivamente ejecutados y aprobados por el supervisor técnico. Este proceso incluirá:

Inspección de las condiciones finales de la cama de apoyo.

Validación de los niveles y pendientes especificados.

Aprobación final de cada tramo preparado para proceder con la instalación de la infraestructura correspondiente.

1.1.3.2.5. SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.

DESCRIPCIÓN

La actividad consiste en la colocación y compactación de material proveniente de la excavación (material propio) sobre la clave del tubo instalado en zanjas. Esta capa tiene un espesor de 30 cm y se compacta para proporcionar estabilidad adicional al sistema de tuberías y distribuir las cargas uniformemente.

Componentes principales:

Uso del material excavado y clasificado para rellenar la zanja.

Compactación en capas uniformes con equipos manuales o mecánicos para garantizar una densidad adecuada.

Cumplimiento de las especificaciones de diseño y normas técnicas aplicables.

Material:

Material propio (proveniente de la excavación) que cumpla con las características de granulometría, plasticidad y resistencia indicadas.

Herramientas y equipos para transporte, colocación y compactación (carretillas, compactadores manuales o mecánicos).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Preparación del material:

Seleccionar el material propio de la excavación, eliminando piedras, raíces u otros elementos que puedan afectar la compactación.

Si el material no cumple con las especificaciones, deberá ser acondicionado o sustituido.

Colocación del material:

Extender el material sobre la clave del tubo en capas no mayores a 15 cm de espesor suelto para facilitar su compactación.

Asegurarse de que el material cubra uniformemente toda la sección transversal de la zanja.

Compactación:

Compactar cada capa mediante equipo manual o mecánico, como apisonadores o compactadores vibratorios, hasta alcanzar una densidad del 90%-95% Proctor estándar.

Verificar que no existan asentamientos o huecos y que la compactación sea uniforme en toda la sección.

Control de calidad:

Revisar la altura compactada (H=0.30 m) mediante niveles o reglas de medición.

Realizar pruebas de densidad en sitio (si se requiere) para asegurar el cumplimiento de especificaciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cúbicos (m^3), considerando el volumen del material colocado y compactado sobre la clave del tubo, calculado según las dimensiones reales de la zanja y el tramo ejecutado.

Fórmula de cálculo:

Volumen (m^3)=longitud (m)×ancho de la zanja (m)×altura compactada (m)

La medición incluirá únicamente el volumen efectivamente compactado y aprobado por el supervisor técnico.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará en función de los metros cúbicos de material colocado y compactado según las especificaciones del proyecto, una vez aprobado por el supervisor técnico.

Condiciones para el pago:

Cumplimiento de la altura compactada (H=0.30 m).

Uniformidad en la compactación y densidad mínima requerida.

Aprobación de las pruebas de calidad (si aplica).

1.1.3.2.6. RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m

DESCRIPCIÓN

La presente partida refiere al relleno con material propio y al compactado del mismo sobre las zanjas, los cuales se realizarán con apoyo de pisones manuales.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser palas, picos, carretillas tipo buggie, pisones manuales, etc.).

CONTROL

Control Técnico

Se medirá el grado de compactación de tal manera que el relleno final no exceda el terreno natural de corte y tampoco estas sean menores que la altura total de las zanjas.

Control de Ejecución

Se buscará alcanzar un parejo relleno y compactado de todo el tramo de las zanjas de tal manera que se eviten formar surcos sobre todo en los terrenos accidentados.

EJECUCIÓN

El material excedente deberá ser removido con los picos y trasladado a menos de 30 metros en algún lugar aparente, a fin de que no dificulte las labores posteriores de la obra.

Generalidades

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá a las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Maestro de Obra deberá contar con la autorización del Supervisor.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado". Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Material de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor, con relación a características y procedencia

Material selecto

Es el material zarandeado, utilizado en el recubrimiento total de las estructuras y que debe cumplir con las siguientes características:

Físicas: Debe estar libre de desperdicios orgánicos o material compresible o destructible, el mismo que no debe tener piedras o fragmentos de piedras mayores a 3/4" en diámetro, debiendo además contar con una humedad óptima y densidad correspondiente.

El material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada del cual no mas del 30% será retenido en la malla N º 4 y no menos de 55 % ni más de 85% será arena que pase la malla Nº 4 y será retenida en la malla Nº 200.

Químicas: Que no sea agresiva a la estructura construida o instalada en contacto con ella.

Material seleccionado

Es el material zarandeado, utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción que puede tener piedras hasta de 6" de diámetro en un porcentaje máximo del 30%.

Material de Préstamo

Es un material selecto y/o seleccionado transportado a la zona de trabajo para reemplazar el material existente en ella, que no reúne las características apropiadas para el recubrimiento y el relleno.

Compactación del primer y segundo relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de 20 a 30 Kg de peso, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El segundo relleno compactado, estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno y será de material seleccionado, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con pisones manuales.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro cubico (m3) con aproximación de 2 decimales, es decir por la

longitud total. La medición será el metrados realmente ejecutado con la conformidad del

Ingeniero Residente.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro Lineal (m) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.3.2.7. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

DESCRIPCIÓN

La actividad consiste en la eliminación de material excedente proveniente de excavaciones u otras actividades de obra, transportándolo manualmente en carretillas a una distancia promedio de 30 metros hasta el lugar de disposición final especificado.

Características principales:

Uso de carretillas manuales para el transporte del material sobrante.

El material puede incluir tierra, grava, o residuos menores que no sean contaminantes ni peligrosos.

Se garantizará que el material sea depositado en un sitio previamente autorizado o especificado.

Material y equipo:

Carretillas metálicas de capacidad estándar (0.07-0.1 m^3).

Herramientas manuales como palas y picos para la carga y descarga del material.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Preparación del sitio:

Identificar y delimitar el área donde se encuentra el material excedente.

Verificar que el sitio de disposición final se encuentre habilitado y accesible dentro de los 30 metros estipulados.

Carga del material:

Cargar el material excedente en las carretillas manualmente, utilizando palas o herramientas adecuadas.

Asegurarse de que cada carga no exceda la capacidad máxima de la carretilla para evitar derrames o daños al equipo.

Transporte:

Transportar el material excedente desde el punto de origen hasta el sitio de disposición final en carretilla.

Realizar el recorrido de forma segura, evitando desperdicios o afectaciones a las áreas de tránsito.

Descarga:

Descargar el material en el lugar indicado, esparciéndolo uniformemente si es necesario.

Asegurarse de que no queden residuos en la zona de transporte.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cúbicos (m³), tomando en cuenta el volumen total del material excedente eliminado y transportado dentro de la distancia estipulada de 30 metros.

Fórmula de cálculo:

Volumen (m³)=longitud de la zanja o área (m) ×
ancho promedio (m)×profundidad del material eliminado (m)

La medición incluirá únicamente el volumen de material efectivamente transportado y dispuesto en el lugar autorizado, aprobado por el supervisor técnico.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará en función de los metros cúbicos de material eliminado y transportado hasta el sitio de disposición final, bajo las siguientes condiciones:

La distancia promedio de transporte debe ser de 30 metros como máximo.

Se verificará que el material haya sido eliminado completamente y depositado en el lugar aprobado.

El volumen transportado será aprobado por el supervisor técnico según la medición de las áreas o secciones concluidas.

1.1.3.2.8. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la eliminación del material producto de la excavación para el cual se suministrará del mano de obra necesaria, materiales, equipo, herramientas y servicios adecuados para la realización de esta partida. La eliminación se realizará con cargador frontal y volquete para una distancia promedio de 5.00 km. Tal como se indica en los planos y especificaciones y previa autorización del Ing. Supervisor, así mismo se deberá garantizar que

la zona de disposición final deberá tener una autorización de vertimiento de residuos sólidos ya sea por alguna Entidad o de ser el caso por el propietario del terreno donde se dispondrá el desmonte.

CLASIFICACIÓN

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos

Escombros a ser depositados en los lugares de depósitos de deshechos

Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y sub-bases.

Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros

Proveniente de canteras para terraplenes, sub bases, bases, sellos y tratamiento superficiales.

Proveniente de canteras para enrocados de protección.

MATERIALES

Los materiales a transportarse son:

Materiales provenientes de la excavación de las explanaciones

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en depósitos de deshechos indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor, Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blando, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

Materiales Provenientes de la excavación para estructuras (subestructura en general)

En este grupo se incluyen a todos los materiales provenientes de las excavaciones para estructuras tales como: pilotes, estribos, pilares y otros. El material excedente será dispuesto en depósitos de deshechos indicados en el proyecto o lugares donde ordene el Supervisor.

Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, concreto de nivelación, filtros para subdrenes y todo aquel que esté incluido en los precios de sus respectivas partidas.

Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los depósitos de deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sean piedras, tierra o arena, etc.) y cubiertos para evitar su dispersión. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Rocas

Este material corresponde a las rocas de cantera que vayan a ser utilizadas en las obras de protección. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los lugares indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular par la Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 034-2001-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidente y de atropellos.

Todos los Vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sean piedras, tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá

estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporados a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame y/o pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de conservación y adecuadamente mantenida.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que causa el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso. En las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

MEDICIÓN

La medición será por metro cúbico (M3) de tierra excavada, en la que se tomará el largo x el ancho x la altura para la medición, más un 30% de esponjamiento del material excedente.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m3) de acuerdo al metrado realmente ejecutado, y que comprenderá el gasto por materiales, mano de obra, herramientas y equipos a utilizar.

1.1.3.3. TUBERIAS

1.1.3.3.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011

DESCRIPCIÓN

La presente partida consiste en el suministro e instalación de tubería UPVC-UF (Policloruro de vinilo no plastificado, de tipo unidireccional) de diámetro nominal (DN) 63 mm, con longitud de 6.00 metros, clase de presión S-10, conforme a la norma NTP 1452-2:2011. La tubería estará destinada para el transporte de líquidos o gases a baja presión, y se instalará en el sistema de redes de distribución o conducciones de agua o saneamiento.

MATERIALES

Tubería: Tubería de PVC UPVC-UF, DN 63 mm x 6.00 m, S-10, según lo establecido en la norma NTP 1452-2:2011.

Conexiones: Accesorios de la misma especificación técnica que la tubería, incluyendo codos, tees, y otros accesorios necesarios para completar la instalación.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La instalación se ejecutará conforme a las siguientes indicaciones:

Preparación de la Zanja: Se realizará una zanja de acuerdo a las dimensiones requeridas para asegurar un adecuado espacio para la instalación de la tubería. La zanja deberá ser nivelada y libre de escombros que puedan dañar la tubería.

Instalación de la Tubería: Las tuberías se colocarán de manera horizontal o según lo indicado en el proyecto. Se verificarán las alineaciones y niveles con el fin de asegurar la correcta instalación.

Unión de Tuberías: Las uniones entre tramos de tubería se realizarán mediante el uso de codos, conectores, y pegamento específico para tubería UPVC, conforme a las recomendaciones del fabricante y la norma NTP 1452-2:2011.

Prueba de Estanqueidad: Una vez instalada la tubería, se realizará una prueba de presión para verificar su estanqueidad y resistencia a las condiciones de operación.

Relleno de la Zanja: Después de la instalación y la prueba de la tubería, se procederá a rellenar la zanja con material adecuado, asegurando que la tubería quede correctamente cubierta.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por metros lineales de tubería instalada, incluyendo las uniones, conexiones y accesorios necesarios para la ejecución completa del sistema. La medición se realizará desde el punto inicial hasta el punto final de cada tramo de tubería instalado.

FORMA DE PAGO

El pago por la instalación de la tubería se realizará conforme a las siguientes condiciones:

Pago por Medición: El pago se efectuará por el número de metros lineales de tubería instalada y validada.

Condiciones de Pago: El pago será efectuado de acuerdo con el avance de la obra y la verificación de la instalación conforme a las especificaciones técnicas y las pruebas de calidad realizadas.

1.1.3.4. VALVULAS Y ACCESORIOS

1.1.3.4.1. CODOS PVC

1.1.3.4.1.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°

1.1.3.4.1.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°

1.1.3.4.1.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'

1.1.3.4.1.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'

DESCRIPCIÓN

La presente partida comprende el suministro e instalación de codos de PVC-U (Policloruro de vinilo no plastificado) UF de 63 mm de diámetro nominal y (90°,45º,22º.30`,11º.15`) ,según las especificaciones técnicas del proyecto y cumpliendo con los requisitos de la norma NTP 1452-2:2011. Este elemento será utilizado para cambios de dirección en las redes de distribución de agua o sistemas de saneamiento.

MATERIALES

Codo PVC-U: Codo de PVC-U, UF, de 63 mm x (90°,45º,22º.30`,11º.15`) ,diseñado para soportar condiciones operativas del sistema.

Accesorios y Herramientas: Pegamentos, limpiadores específicos para PVC, y herramientas necesarias para la instalación.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La instalación del codo PVC-U de 63 mm x (90°,45º,22º.30`,11º.15`) se llevará a cabo siguiendo los pasos detallados a continuación:

Preparación del Área de Trabajo: Se identificará la ubicación donde se realizará la instalación del codo. Se limpiará y verificará que la zona de unión esté libre de suciedad y restos que puedan interferir en el sellado.

Corte y Preparación de la Tubería: En caso de ser necesario, se cortará la tubería a la medida exacta para que el codo encaje correctamente. Se limpiarán las superficies internas y externas del extremo de la tubería.

Aplicación de Adhesivo: Se aplicará un pegamento especializado para PVC en la superficie de la tubería y en el interior del codo. Este paso debe hacerse de forma uniforme y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Ensamble: Se insertará la tubería en el codo, asegurándose de que quede bien ajustada y en la posición adecuada. Se sostendrá durante el tiempo recomendado para permitir el fraguado inicial del adhesivo.

Verificación y Alineación: Una vez instalada, se verificará que el codo esté alineado correctamente y cumpla con la dirección establecida en el diseño del sistema.

Prueba de Estanqueidad: Después de la instalación, se realizará una prueba de presión para garantizar que las conexiones sean herméticas y cumplan con los estándares requeridos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por unidad de codo PVC-U, UF, de 63 mm x (90°,45º,22º.30`,11º.15`) instalado y probado satisfactoriamente. La medición incluirá todos los materiales y trabajos necesarios para su instalación.

FORMA DE PAGO

El pago por esta partida se efectuará de acuerdo con las siguientes condiciones:

Unidad de Pago: Se pagará por cada codo instalado, probado y validado conforme a las especificaciones técnicas.

Condiciones de Pago: El pago será realizado de acuerdo con los avances de obra y previa aprobación de la supervisión técnica que garantice la correcta ejecución y funcionalidad del elemento instalado.

1.1.3.4.2. CRUZ PVC

1.1.3.4.2.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.3. REDUCCION PVC

1.1.3.4.3.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.4. TAPONES Y NIPLES PVC

1.1.3.4.4.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.4.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.5. TEE PVC

1.1.3.4.5.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.5.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.4.6. VALVULAS DE CONTROL

1.1.3.4.6.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm

ITEM 1.1.3.4.1.1.

1.1.3.5. PRUEBAS HIDRAULICAS

1.1.3.5.1. PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la ejecución de la prueba hidráulica y el proceso de desinfección de las tuberías de PVC instaladas para sistemas de distribución de agua potable. Estas actividades se realizan para garantizar la resistencia, estanqueidad, y salubridad de la tubería antes de su puesta en operación, siguiendo las normativas técnicas y especificaciones del proyecto.

MATERIALES Y EQUIPOS

Agua Potable: Utilizada para las pruebas hidráulicas y desinfección.

Equipo de Pruebas Hidráulicas: Bomba de presión, manómetros calibrados, válvulas de purga, y accesorios necesarios.

Reactivos para Desinfección: Hipoclorito de sodio o productos similares aprobados por las autoridades sanitarias.

Accesorios Complementarios: Tapones, mangueras de conexión, válvulas, y otros elementos auxiliares.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La ejecución de las pruebas y la desinfección se llevará a cabo según las siguientes etapas:

Prueba Hidráulica

Preparación: Se cerrarán los extremos de las tuberías y se instalarán válvulas de purga para la eliminación de aire.

Llenado y Purga: Se llenará la tubería con agua potable y se eliminará completamente el aire contenido en el interior.

Presurización: La tubería se presurizará con agua hasta alcanzar la presión de prueba indicada en el diseño (habitualmente 1.5 veces la presión de servicio).

Estabilización y Medición: Se mantendrá la presión durante el tiempo requerido (normalmente 1-2 horas). Se verificará que no haya pérdidas de presión significativas y se inspeccionarán posibles fugas.

Resultados: Si la tubería pasa la prueba, se procederá con el siguiente paso. Si no, se identificarán y corregirán las fallas y se repetirá la prueba.

Desinfección

Preparación del Agente Desinfectante: Se preparará una solución de hipoclorito de sodio con una concentración adecuada (50-100 mg/L) de cloro libre.

Inyección de la Solución: Se llenará la tubería con la solución desinfectante, asegurando que toda la superficie interna quede expuesta.

Tiempo de Contacto: Se mantendrá la solución en el interior de la tubería durante al menos 24 horas.

Enjuague: Después del tiempo de contacto, se drenará la solución desinfectante y se realizará un enjuague con agua potable hasta que los niveles de cloro residual sean aceptables para consumo humano.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por metros lineales de tubería de PVC sometida a prueba hidráulica y desinfección, considerando el tramo desde el punto inicial hasta el punto final de cada red o sistema probado.

FORMA DE PAGO

El pago por esta partida se efectuará conforme a las siguientes condiciones:

Unidad de Pago: Se pagará por metro lineal de tubería probada y desinfectada.

Condiciones de Pago: El pago será realizado de acuerdo con los avances de obra, previa presentación de los resultados satisfactorios de las pruebas hidráulicas y desinfección, y la aprobación por parte de la supervisión técnica.

1.1.4. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

1.1.4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.4.1.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)

ITEM 1.1.3.1.1

1.1.4.1.2. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.1.3.2.3

1.1.4.1.3. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

ITEM 1.1.3.2.4

1.1.4.1.4. EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M

ITEM 1.1.3.2.1

1.1.4.1.5. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M

ITEM 1.1.3.2.1

1.1.4.2. CONEXIONES NUEVAS

1.1.4.2.1. INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm

DESCRIPCIÓN:

Todas las conexiones de agua potable constan de los trabajos externos en la misma propiedad de los usuarios, comprendida entre la tubería matriz de agua y la zona posterior al lado de la salida de la caja del medidor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

El proceso constructivo de esta partida está referida a cumplir con todos los criterios y normas técnicas para conexiones domiciliarias de agua potable.

- Las conexiones domiciliarias contaran con un elemento de control y medición, este se ubicará a una distancia entre 0.30 – 0.80 m. del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área publica o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.
- El diámetro mínimo de la conexión domiciliaria será de 21mm. (1/2”).
- La instalación domiciliaria se hará perpendicular a la matriz de agua con trazo alineado.
- Las conexiones domiciliarias de agua Potable, serán del tipo simple y estará compuestos de:

1. Elementos de Toma:

- 01 abrazadera termoplástica de 2 cuerpos (250 mm, 200mm, 160mm, 90mm) x 1/2" según corresponda a la instalación
- 01 llave de Toma (Corporation), o la que indique los planos de conexiones domiciliarias.
- 01 Transición de llave de toma a tubería de conducción.
- 01 curvas de 90º01 ó Codó de 90º
- 01 Codó de 45º.

Estos elementos se instalaran primeramente realizando una perforación en la tubería matriz, mediante un taladro, no permitiéndose en ambos casos perforar con herramientas de percusión.

Abrazadera de derivación con su empaquetadura de acuerdo al detalle de las de conexiones domiciliarias y diámetros referidos en los planos.

Las abrazaderas contarán con rosca de sección tronco cónico, que permita el enroscado total de la llave de toma, tal como lo indican los planos de detalles de conexiones domiciliarias. La llave de toma debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera.

2. Tubería de Conducción.

La tubería de conducción que empalma desde el codo hasta la caja del medidor, ingresará a ésta con una inclinación de 45º

3. Tubería de Forro de Protección.

El forro que será de tubería de diámetro 110mm. (4”), como mínimo, se colocará solo en los siguientes puntos:

- En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de tuberías de conducción.
- En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola del milano, con lo que se permitirá un movimiento o “juego mínimo” para posibilitar la libre colocación o extracción del medidor de consumo.
- No debe colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas.

4. Elementos de Control.

- 02 Válvulas de bola de ½” (tipo CIM).
- 02 niples Standard.
- 02 uniones presión rosca.
- 02 uniones universales

El elemento de control es el medidor que será de acuerdo al diseño especificado en los planos o que la Empresa Prestadora de Servicio proporcione o este regido en su reglamento. La base del medido de tendrá una separación de 5.00 cm. De luz con respecto al solado.

5. Caja de medidor con su Marco.

La caja de medidor será: una caja prefabricada de fierro galvanizado de dimensiones interiores mínimos de 0.50 m. x 0.30 x 0.25m para conexiones de 12.5 mm. (1/2”). Y 19 mm. (3/4”), y de 0.60 x 0.30 x 0.30 m. para conexiones de 25 mm. (1”); la misma que va apoyada

sobre solado de fondo do concreto F'c=140 kg/cm2, y espesor de 0.05 m. si la caja fuera de concreto está será de F'c=175 kg/cm2.

Se debe tener en cuenta que la caja se ubicará en la vereda, cuidando de no comprometer un paño de la vereda, se realizará la reposición de la vereda de bruña a bruña. En caso de no existir vereda la caja será ubicada con una losa de concreto F'c=175 kg/cm2 de 1.00 x 1.00 x 0.10m.

La tapa de la caja de dimensiones exteriores 0.460 x 0.225 m., se colocará al nivel de la rasante de la vereda. Además de ser normalizada, deberá también cumplir con las condiciones de resistencia de abrasión (desgaste por fricción), facilidad en su operación, no propicio al robo.

6. Elemento de Unión de la Instalación Interior.

Para facilitar la unión con la instalación interna del predio se colocará a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0.30m.

Para efectuar la unión, el propietario instalará al ingreso y dentro de su predio una llave de control.

Calidad de Material:

El material a utilizar en esta partida será de acuerdo a los certificados de garantía y establecidos en las normas técnicas y Reglamento Nacional de Edificaciones.

MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida se realizará por unidades unitarias (unid), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.5. CAJAS DE INSPECCION DE AGUA

1.1.5.1. CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm

DESCRIPCIÓN:

Posterior a la instalación de las conexiones de agua se realiza la instalación de cajas de registro considerando el alto de la vereda modelo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Se realizará el subcontrato de las cajas de inspección de agua incluido las tapas de fierro galvanizado,

previa autorización y conocimiento de la Supervisión.

MEDICIÓN:

El trabajo contemplará ensayos de las mezclas realizadas en laboratorio, será medido por unidad, por cada calidad y muestra de material o cantera a utilizarse.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad (Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.6. PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD

1.1.6.1. DISEÑO DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN:

Previo a la utilización del material agregado para la preparación de la mezcla de concreto, el Residente de obra deberá presentar el Diseño de Mezclas para concreto para resistencia f'c=140, 175, 210 kg/cm2, correspondiente al concreto a utilizarse en los diferentes elementos estructurales.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

El diseño de mezclas, se realizará en un Laboratorio Reconocido y Confiable, de tal manera que sus resultados sean aceptables y óptimos para la dosificación de los materiales en obra, el mismo que redundará en la calidad y economía de concreto.

El Diseño de mezclas, se realizará para la calidad o calidades de concreto que se vayan a utilizar en las diferentes estructuras en obra y para las condiciones de humedad natural del mismo.

El diseño, se efectuará con el material agregado que se utilizará y se volverá a efectuar el diseño de mezclas tantas veces se cambie de material o cantera, previa autorización y conocimiento de la Supervisión.

MEDICIÓN:

El trabajo de diseño de mezclas realizado en laboratorio, será medido por unidad, por cada calidad y muestra de material o cantera a utilizarse.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.6.2. ESTUDIO DE CANTERAS

DESCRIPCIÓN:

Previo a la utilización del material de préstamo, para ser utilizado en las etapas que corresponden al relleno, el Residente de obra deberá presentar los resultados del Análisis y Caracterización de los Suelos de las canteras y/o materiales a ser utilizado en el relleno.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

El análisis y caracterización de los suelos, se realizará en un Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales Reconocido y Confiable.

Las pruebas se realizarán para la calidad de material que se va a utilizar en obra y con cuyos resultados se determinará la aceptación para su uso en las capas correspondientes.

Las pruebas y caracterización del suelo, se efectuará con el material que se utilizará y se volverá a efectuar las pruebas tantas veces se cambie de material o cantera, previa autorización y conocimiento de la Supervisión.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El trabajo de Análisis y Caracterización de los suelos, realizados en un Laboratorio de Mecánica de Suelos, será medido por unidad, o por cada muestra de material o cantera a utilizarse.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.6.3. ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN:

El ingeniero Residente presentará al Supervisor los resultados de los Ensayos de Resistencia a la Compresión de Briquetas de Concreto, los que se realizarán en función al volumen de concreto mezclado y puesto en obra, debiéndose efectuar por juego que comprende 03 (tres) muestras de acuerdo al siguiente detalle:

- Losa de Rodadura por cada 250 m2 ó 50 m3 de vaciado de concreto
- Muro de Contención por cada 20 m3 de vaciado de concreto
- Veredas por cada 250 m2 de vaciado de concreto
- Sardineles por cada 300 ml de vaciado de concreto

Los mismos que serán sometidos a rotura a los 7, 14 y 28 días de edad, o de acuerdo a la disposición de la Supervisión.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Estos ensayos se realizarán de acuerdo a las especificaciones siguientes:

Ensayo de Resistencia en Concreto

Normas:

- ITINTEC 400.02
- ITINTEC 339.036
- ITINTEC 339.044

Objeto:

La presente norma establece un procedimiento para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón en obra.

Aparatos:

Cuchara de muestreo y plancha de albañilería.

Moldes metálicos cilíndricos, estacados de 152.5 mm +-2.5 mm de diámetro por 305.0 mm +- 6.00 mm de altura.

Barra compactadora, recta de acero, lisa de 16 mm. (5/8") de diámetro, de aproximadamente 60 cm de longitud y terminada en punta de bala o semiesférica.

Base de molde de material no absorbente, preferiblemente se usará una base metálica con un espesor mínimo de 7 mm.

Preparación de la Muestra:

El material que se usa en la elaboración de la probeta de ensayo, se muestra de acuerdo a la norma ITINTEC 339.036, las probetas se deben identificar con la parte de la estructura a que corresponde el material a partir del cual fueron elaborados.

Cuando el volumen del material fresco es transportado en recipiente de más de un cuarto de metro cúbico, el muestreo ser realizará mezclando porciones de diferentes partes del contenido del recipiente elaborando las probetas de ensayo con mezcla.

La muestra no se consideró representativa del material, cuando haya transcurrido más de una hora entre el muestreo y el momento en que el agua fue añadida al cemento.

Este tiempo podrá variar, previa justificación experimental cuando hayan sido usados aditivos en la mezcla.

Para los criterios de muestreo referentes a hormigones premezclados véase el método de hormigón fresco ITINTEC 339.036.

Preparación del molde:

El molde debe presentar un aspecto limpio y su superficie interior debe estar cuidadosamente aceitada. Sólo se permite el uso de aceites minerales y otros productos adecuados para este efecto.

La base del molde presentará un aspecto limpio y aceitado, al igual que las superficies interiores.

Procedimiento:

La elaboración de la probeta debe comenzar no más tarde de diez minutos después del muestreo y en una zona libre de vibraciones.

Se llena el molde con un hormigón fresco hasta una altura aproximada de un tercio total, compactando a continuación enérgicamente con la barra compactadora mediante 25 golpes uniformemente repartidos en forma de espiral comenzando por los bordes y terminando en el centro, golpeando la misma dirección del eje del molde.

Si después de realizar la compactación, la superficie presenta huecos, estos deberán cerrarse golpeando suavemente las paredes del molde con la misma barra o con un martillo de goma.

Este proceso se repite en las capas siguientes cuidando que los golpes solo los reciba la capa en formación hasta lograr el llenado completo del molde.

En la última capa se colocará material en exceso, de manera tal que después de la compactación de la misma pueda enrasarse al tope con el borde superior del molde sin añadir más material.

En el caso de elaborarse varias probetas con la misma muestra, estas deben moldear simultáneamente.

En aquellas mezclas donde haya sido usados agregados con tamaño máximo mayor que la cuarta parte de la menor dimensión del molde, estos serán retirados manualmente inmediatamente antes de realizar el ensayo.

Si esto no es posible, el molde se modifica de acuerdo a la necesidad haciendo las conversiones al molde normalizado.

Curado de la probeta:

Cubrimiento de la probeta después de moldeada.

Para prevenir la evaporación del agua de la superficie superior del hormigón no endurecido de las probetas, se cubren estos inmediatamente después del moldeado, preferiblemente con una placa no absorbente y no reactivo o una lámina de plástico durable.

No deben exponerse directamente al sol, deben colocarse sobre una superficie nivelada.

Se puede usar para el cubrimiento, trapos o lienzos humedecidos, pero debe cuidarse de mantener los húmedos hasta que las probetas se desmolden.

Curado inicial:

Después del llenado, se colocan los moldes sobre una superficie horizontal rígida libre de vibraciones y de toda otra causa que pueda perturbar el hormigón.

Durante las primeras 24 horas, después del moldeo, se almacenan todas las probetas bajo condiciones que mantengan la temperatura ambiente entre 16°C y 27ºC y que prevengan toda pérdida de la humedad.

Las Temperaturas de almacenamiento pueden ser reguladas por medio de ventilación o por evaporación de agua, arena húmeda o trapos humedecidos o por el uso de dispositivos eléctricos de calentamiento.

El estacionamiento de las probetas se realiza en construcciones provisorias realizadas en el lugar de la obra, en cajones de madera machihembrada bien construidos y zunchados, en depósitos de arena húmeda o siempre que el clima sea favorable cubriendo las probetas con trapos húmedos.

Probetas hechas con el fin de juzgar la calidad de uniformidad del hormigón durante la construcción.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad del hormigón se desmoldan al cabo de 20 horas +- 4 horas después de moldeados.

Inmediatamente las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de 23°C +-2°C, no debiendo estar en ningún momento expuestas al goteo y a la acción de agua en movimiento.

La condición para el curado de mantener agua libre durante todo momento en el total de la superficie de las probetas, se puede conseguir también por medio del almacenamiento conveniente en cuartos o gabinetes húmedos.

Las probetas hechas con el fin de determinar les condiciones de protección y curado del hormigón, o de cuando una estructura puede ser puesta en servicio, se almacenan tan cerca como sea posible del lugar o punto de donde se extrajo la muestra y deben recibir la misma protección contra las acciones climáticas y el mismo curado en toda su superficie que los recibidos o la estructura que representan.

Para conseguir las condiciones del punto anterior, las probetas hechas para determinar cuándo una estructura puede ser puesta en servicio, se desmoldan al tiempo de la remoción de los encofrados, siguiendo lo indicado en la norma ITINTEC 339.044.

Rotulado, envase y embalaje:

Una vez sacadas del molde las probetas, se marcan de forma que no estropeen las superficies que han de estar en contacto con la prenso de ensayo.

Durante todas !as manipulaciones realizadas con las probetas, se evitaran los golpes y demás accidentes que puedan fisurarlas o descantillarlas.

Si las probetas se envían a un laboratorio para su ensayo, se tiene que proteger con un embalaje sólido preferentemente forrado de zinc y otro material resistente e impermeabilizante.

Las probetas pueden ir rodeadas de una capa gruesa de arena fina empapada en agua, para conservar la humedad y evitar el deterioro.

El ensayo que se realizara durante la ejecución de las obras de concreto, es el de Resistencia a la Compresión, este ensayo se llevará o cabo por cada 50 m3 de concreto, vaciado para todo tipo de concreto que ha de utilizarse.

La prueba consiste someter a las briquetas o testigos a presión en el gato hidráulico, hasta el momento de su ruptura, obteniéndose como resultado un valor en kg/cm2, las briquetas deberán alcanzar su resistencia a los 28 días de fraguado.

Se debe tener especial cuidado en la elaboración de testigos, las aristas serán de buen acabado, la superficie a ser sometida a compresión estará lisa o pulida, para obtener resultados reales en la prueba.

MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por unidad (und).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.7. FLETES TERRESTRES

1.1.7.1. TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA)

DESCRIPCIÓN:

Consisten en el transporte de materiales a la obra desde los distintos puntos de abastecimiento, mediante el uso de vehículos, en acémilas o transporte con peones.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Los materiales tales como cemento, tuberías, acero, clavos, etc, se considera en el presente proyecto sean adquiridos en la ciudad del Cusco, por existir en stokc y en variedad tanto en calidad como en costos. La madera, los bloques de concreto y otros se adquirirán en la ciudad de Quillabamba

Los materiales podrán ser adquiridos en otros centros de abastecimiento si las condiciones de calidad y costo son ventajosas a la buena ejecución de la obra.

MEDICIÓN:

Se medirá en kilogramos de peso de material transportado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Kilogramo (kg), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.7.2. TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN:

Comprende el transporte de cemento dentro del radio de trabajo de la obra. Se utilizara al personal obrero en carretilla hasta el lugar donde se está ejecutando las estructuras.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Comprende el carguío, transporte y descarga de bolsa de cemento desde el almacén de obra hasta el lugar de ejecución de las obras hidráulicas. Preferencia a una distancia no mayor de 150m de la obra.

MEDICIÓN:

La unidad de medida es por bolsa (bls). Se medirá la cantidad de bolsa de cemento trasladado según se especifica, computando el número de viajes acarreados por la capacidad de la carretilla empleado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por bolsa (bls).), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.7.3. TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN:

Comprende el transporte de materiales de construcción dentro del radio de trabajo de la obra. Se utilizará al personal obrero y carretilla hasta el lugar donde se está ejecutando las estructuras.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Comprende el carguío, transporte y descarga de materiales de construcción como madera, fierro, tuberías, clavos y otros materiales desde el almacén de obra hasta el lugar de ejecución de las obras hidráulicas. Preferencia a una distancia no mayor de 150m de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida es por kilogramo (kgr). Se medirá la cantidad de material trasladadas según se especifica, computando el número de viajes acarreados por la capacidad de la carretilla empleado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Kilogramo (kg), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.7.4. TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE.

DESCRIPCIÓN:

Comprende el transporte de materiales agregado dentro del radio de trabajo de la obra. Se utilizará al personal obrero y carretilla hasta el lugar donde se está ejecutando las estructuras.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Comprende el carguío, transporte y descarga de materiales agregado fino y grueso desde el lugar donde han sido depositados hasta el lugar de ejecución de las obras hidráulicas. Preferencia a una distancia no mayor de 150m dentro de la obra.

MEDICIÓN:

La unidad de medida es por metro cubico (m3). Se medirá la cantidad de material agregado fino y grueso trasladado según se especifica, computando el número de viajes acarreados por la capacidad de la carretilla empleado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cubico (m3). entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.8. MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

1.1.8.1. MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN:

Comprende los trabajos de limpieza y eliminación de materiales de desecho (tierra, desperdicios, basura y otros) acumuladas o diseminadas en las áreas verdes, pistas y veredas de las vías durante la ejecución de la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Se procederá a la limpieza de las superficies afectadas dentro de la vía, empleando el aporte de equipo mecánico, mano de obra y herramientas adecuadas para dicho propósito, y acumulando los desperdicios en sitios apropiados de desmonte para su posterior eliminación fuera de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida será global (GBL), de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Inspector, de acuerdo a lo exigido en la especificación respectiva. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Inspector

.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto será por el global (GBL), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.9. LINEA DE ADUCCION

1.1.9.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.9.1.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)

ITEM 1.1.3.1.1

1.1.9.1.2. ROCE, LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Se trata de dejar completamente libre de todo tipo de materiales, desechos e impurezas que impidan el normal desenvolvimiento de los trabajos, así como raíces, rocas y piedras que obstaculicen los trabajos. Así mismo se eliminará la capa vegetal en una potencia de 0.2 m de profundidad aproximadamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser sólo herramientas menores como rastrillo, picos, lampas, y carretillas tipo boggie, etc.

EJECUCIÓN

Deberá realizarse una limpieza y preparado del terreno, dejando limpio y nivelado para la ejecución de todos los trabajos. Se eliminarán toda clase de arbustos, raíces, hierbas, escombros y cualquier material no aprovechable que impida o sea inconveniente para el desarrollo de las labores de construcción.

CONTROL DE EJECUCIÓN

La principal actividad para el control de los trabajos de roce y limpieza de terreno manual es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas inspeccionando que sean eliminadas las raíces de la grama y/o arbustos en forma definitiva.

CONTROL GEOMÉTRICO Y TERMINADO

Las formas y dimensiones que se abarcarán para la limpieza de terreno las dará el Residente en conformidad con el Supervisor en función del terreno necesario para efectuar las obras.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si cumplen con dejar sin ningún material extraño y completamente enrasado el área de trabajo.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes: cuando cumplan con las medidas adecuadas tanto en planta como en altura, los mismos que permitan dotar a los usuarios de los niveles de comodidad y confort necesarios para el mejor desempeño de sus labores.

MEDICIÓN

Se medirá esta partida por Metro Cuadrado (m2)

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (m2) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.1.9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.9.2.1. EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO

ITEM 1.1.3.2.1

1.1.9.2.2. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.1.3.2.3

1.1.9.2.3. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

ITEM 1.1.3.2.4

1.1.9.2.4. SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.

ITEM 1.1.3.2.5

1.1.9.2.5. RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

ITEM 1.1.3.2.6

1.1.9.2.6. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

ITEM 1.1.3.2.7

1.1.9.2.7. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.1.3.2.8

1.1.9.3. <u>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</u>

1.1.9.3.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4. <u>ACCESORIOS PARA TUBERIA</u>

1.1.9.4.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4.5. SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.4.6. SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.5. VALVULAS

1.1.9.5.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm

ITEM 1.1.3.3.1

1.1.9.6. PRUEBAS HIDRAULICAS

1.1.9.6.1. PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC

ITEM 1.1.3.5.1

1.2. ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS

1.2.1. RED MATRIZ DE DESAGUE

1.2.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.2.1.1.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

DESCRIPCIÓN

Comprende el replanteo general de las características geométricas descritas en los planos llevando los controles planimétricos (alineamientos) y altimétrico (niveles), hasta la etapa final de la obra. Durante la ejecución de estos trabajos, el encargado de la obra colocará balizas o vallas de madera para señalar los ejes, las que mantendrá hasta la etapa final y cuya comprobación será permanente.

MATERIALES

Estacas de Madera

Se utilizará exclusivamente madera nacional, pudiendo ser de eucalipto o madera montaña corriente, pero que garantice los trabajos de marcado inicial de las obras. Las estacas serán de 2” x 2” y las vallas de 2” x 1 1/2” como mínimo. Para afianzar las vallas se requieren de clavos de 2 1/2” o 3”.

Yeso

Se usará para realizar el trazado de los cimientos corridos, zapatas, etc., antes de la ejecución de los trabajos de excavación.

Cordel

Es un material accesorio que permite alinear los trazos en forma práctica y que permite el pintado de las líneas con yeso. Debe ser de material resistente para soportar la tensión durante los trabajos.

Clavos de Acero

Se utilizará clavos con cabeza para madera de 2” como máximo.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

- Teodolito, nivel de ingeniero y miras o estadías.
- Equipo y herramientas menores (martillos, sierra, barretas, etc.)

EJECUCIÓN

Consiste en replantear y marcar exactamente el perímetro donde se ubicará la construcción, mostrando la ubicación de los componentes de la estructura descrita en los planos, teniendo en cuenta sus medidas, de tal manera que al realizar la excavación no se tenga

ninguna diferencia con la que se señala en los planos. Se utilizarán para este efecto teodolito, el nivel de ingeniero y otros equipos de Ingeniería.

El procedimiento a utilizar en trazo será el siguiente:

El trazado y replanteo de ejes, así como la comprobación de los niveles serán efectuadas por el Residente de Obra de acuerdo a los planos del Proyecto. El Residente para este efecto ubicara el BM y el punto de inicio de trazo. En primer lugar, se marcará los ejes en armonía con los planos. Dichos ejes deberán cumplir con las medidas y ángulos descritos en los planos, y ser aprobados por el Supervisor y/o Inspector antes de la iniciación de las excavaciones.

Se deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en o cerca del terreno durante los trabajos. Para el trabajo de replanteo, se deberá contar con personal especializado en trabajos de topografía.

Se deberá cuidar todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra y se restablecerán si son estropeados y necesarios.

CONTROL

Control Técnico

El Control técnico estará basado principalmente a la verificación de los niveles y puntos de control de acuerdo a los planos de obra, para lo cual se utilizará el teodolito, el nivel de ingeniero, y las estadías.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de balizas, vallas o estacas de madera durante el trazo de niveles y replanteo preliminar es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas cuidando de que los ángulos y vértices están de acuerdo a los planos. Además se cuidará mucho la seguridad de los trabajadores disponiendo que utilicen los implementos adecuados para esta actividad.

Control Geométrico y Terminado

Las distancias y la colocación de estacas deberán ser indicadas por el Residente en conformidad con el Supervisor, debiendo controlar las distancias señaladas en los planos para la colocación de los ejes así como el ancho de las mismas en cada eje.

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las estacas y vallas debidamente niveladas y emparejados de acuerdo a los planos de arquitectura y estructura del proyecto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos se aceptarán siempre que se hayan llevado los controles de niveles en forma adecuada y con los equipos y herramientas propuestos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos:

Las balizas, vallas o estacas deberán están bien plantadas, firmes y estables y se deberá haber respetado los procedimientos definidas por el residente y supervisor de obra.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes: Que la desviación de los ejes sean máximo 2 mm y de los niveles 1 mm para garantizar las dimensiones finales de las obras a ejecutar.

MEDICIÓN

El trazo niveles y replanteo preliminar, se medirá por unidad de Metro Lineal (m), considerando el largo por el ancho o el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Lineal (m) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.1.1.2. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

ITEM 1.2.1.1.1

1.2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1.2.1. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.

DESCRIPCIÓN

Se realizará los trabajos de excavación de zanja con maquinaria en terreno compacto y gravoso de altura variable para tubería a lo largo de los trazos según las órdenes del residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de limpieza del terreno fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

Excavación

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo (maquinaria) para la excavación a pico y pala de secciones de acuerdo a los detalles de los planos.

Ejecución de excavaciones

La ejecución de las excavaciones comprenderá la extracción de los materiales excavados y su adecuada disposición.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo al trazo y replanteo preliminar con las dimensiones que aparecen en los planos o que ordene el inspector de obras, quién durante el progreso del trabajo podrá, si lo considera necesario, variar las dimensiones de las excavaciones, de acuerdo a las condiciones del terreno que se presente durante su ejecución.

El Residente deberá utilizar sistemas de excavación que originen superficies lisas y uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas guías de excavación indicadas en los planos y que reduzcan al mínimo las sobre excavaciones.

El inspector podrá exigir el cambio o modificación de los sistemas de excavación cuando, a su juicio no se estén obteniendo los resultados esperados, sin que esto de lugar a ningún reclamo por parte del Ing. Residente.

El Residente como parte de los trabajos de excavación, deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies excavadas contra las socavaciones deslizamientos y erosión producidos por infiltraciones y escorrentías superficiales.

El Residente conservará cuidadosamente los puntos de referencia de las cotas y si fueran desplazados y destruidos, los deberá reponer en su posición exacta.

CONTROL

Control Técnico

Durante la excavación de zanjas, se tendrá cuidado de mantener el trazo preliminar y las profundidades de acuerdo a los planos del proyecto.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

Control Geométrico y Terminado

Dimensiones

Las dimensiones de las excavaciones deberán tener una tolerancia mínima para evitar las sobre excavaciones o las sub excavaciones, cuidando siempre el dimensionamiento dado en los planos. En caso de sobre excavaciones en altura, el residente mandará rellenar la diferencia siempre que se compacte adecuadamente bajo responsabilidad.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las excavaciones perfiladas, parejas y niveladas.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las indicaciones dadas por el Residente de Obra y/o Supervisor.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si las dimensiones son exactas y el perfil se mantiene uniforme, y el rendimiento es aceptable, de lo contrario, los excesos serán descontados.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las dimensiones de las excavaciones dadas en los planos con una tolerancia de 0,5 cm en cada dimensión.

MEDICIÓN

La excavación, se medirá por unidad de Metro Cúbico (M3), considerando el largo por el ancho y por la altura de la partida ejecutada, o sumando las partes, tramos ejecutados para dar un total.

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del contrato por Metro Cúbico (M3) que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.1.2.2. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

ITEM 1.2.1.2.1

1.2.1.2.3. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

ITEM 1.2.1.2.1

1.2.1.2.4. EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA

DESCRIPCIÓN

Se realizará los trabajos de excavación a lo largo de los trazos según las órdenes del residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de limpieza del terreno fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

Excavación

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la excavación a pico y pala de secciones de acuerdo a los detalles de los planos.

Ejecución de excavaciones

La ejecución de las excavaciones comprenderá la extracción de los materiales excavados y su adecuada disposición.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo al trazo y replanteo preliminar con las dimensiones que aparecen en los planos o que ordene el inspector de obras, quién durante el progreso del trabajo podrá, si lo considera necesario, variar las dimensiones de las excavaciones, de acuerdo a las condiciones del terreno que se presente durante su ejecución.

El Residente deberá utilizar sistemas de excavación que originen superficies lisas y uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas guías de excavación indicadas en los planos y que reduzcan al mínimo las sobre excavaciones.

El inspector podrá exigir el cambio o modificación de los sistemas de excavación cuando, a su juicio no se estén obteniendo los resultados esperados, sin que esto de lugar a ningún reclamo por parte del Ing. Residente.

El Residente como parte de los trabajos de excavación, deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies excavadas contra las socavaciones deslizamientos y erosión producidos por infiltraciones y escorrentías superficiales.

El Residente conservará cuidadosamente los puntos de referencia de las cotas y si fueran desplazados y destruidos, los deberá reponer en su posición exacta.

CONTROL

Control Técnico

Durante la excavación de zanjas, se tendrá cuidado de mantener el trazo preliminar y las profundidades de acuerdo a los planos del proyecto.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

Control Geométrico y Terminado

Dimensiones

Las dimensiones de las excavaciones deberán tener una tolerancia mínima para evitar las sobre excavaciones o las sub excavaciones, cuidando siempre el dimensionamiento dado en los planos. En caso de sobre excavaciones en altura, el residente mandará rellenar la diferencia siempre que se compacte adecuadamente bajo responsabilidad.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las excavaciones perfiladas, parejas y niveladas.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las indicaciones dadas por el Residente de Obra y/o Supervisor.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si las dimensiones son exactas y el perfil se mantiene uniforme, y el rendimiento es aceptable, de lo contrario, los excesos serán descontados.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las dimensiones de las excavaciones dadas en los planos con una tolerancia de 0,5 cm en cada dimensión.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Se utilizará maquinaria pesada como viene a ser una Retroexcavadora 80-110 HP.

MEDICIÓN

La excavación, se medirá por unidad de Metro Cúbico (M3), considerando el largo por el ancho y por la altura de la partida ejecutada, o sumando las partes, tramos ejecutados para dar un total.

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del contrato por Metro Cúbico (M3) que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.1.2.5. ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA

DESCRIPCION

Consiste en la construcción de elementos de protección de las paredes interiores de la excavación, con madera suficientemente resistente, para evitar los desprendimientos o derrumbes de masas de suelo con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores esencialmente y la de la infraestructura instalada en las inmediaciones de las excavaciones hasta de 1.80, 3.30, 4.10 metros de altura.

MATERIALES

Madera corriente.

Listones de 3“x 2”.

EQUIPOS

Se requiere el uso de Herramientas manuales

METODO DE EJECUCIÓN

Cuando se ejecute excavaciones cuya altura supere los 1.80 M, se deberá implementar los entibados como protección de la superficie vertical de excavación con el fin de garantizar la seguridad de las estructuras que se ubican cerca de ellas y sobre todo para la seguridad del personal obrero, evitando la ocurrencia de accidentes por el derrumbe o desprendimiento de masas de suelo, debido a la predominancia de material granular con poco o ningún porcentaje de finos, por lo que resultan muy propensos a la ocurrencia de derrumbes o desprendimientos.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener las superficies interiores de la excavación deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo, o poner en peligro la seguridad del personal, asi como las estructuras o propiedades adyacentes o cuando lo ordene el Supervisor.

CONTROLES

El control será dado por el residente de obra.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

La Aceptación de los trabajos será dada por el supervisor de obra. Los depósitos de materiales procedentes de los cortes tendrán un talud adecuado, que eviten su derrumbamiento y originen sobrecargas o presiones en las construcciones colindantes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Para esta partida de entibado la medición se efectuará en metros lineales (m), así el metro lineal a pagarse será el número de metros lineales de zanja entibada en su posición final verificada por el Ingeniero Residente y aprobada por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.2.1.2.6. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

DESCRIPCIÓN:

Se realizará los trabajos de refine y nivelación a lo largo de las zanjas aperturadas para la línea de conducción y según las órdenes del Residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de excavación de zanjas fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

El fondo de la zanja, debe ser perfilado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc. antes de colocar el lecho de material fino o la cama de apoyo de las tuberías.

Después de producida la excavación, se 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 especificada.

CONTROL

El supervisor deberá controlar el estricto cumplimiento de las formas, medidas y profundidades de la zanja, tal que se eviten mayores excavaciones a las necesarias, asimismo, deberá exigir al Ejecutor en todo momento mantener e implementar las medidas de seguridad necesarias que garanticen la NO ocurrencia de daños personales y materiales en la obra.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro Lineal (m) con aproximación de 2 decimales, es decir por el largo. La medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro Lineal (m) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.2.1.2.7. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

DESCRIPCIÓN

Se refiere al material zarandeado que se colocará en el fondo de la zanja con la finalidad de brindar soporte en forma uniforme al área sobre la que descansará la tubería de alcantarillado.

Así como; a la parte superior de la tubería con dimensiones establecidas en los planos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, zaranda, etc.

EJECUCIÓN

La supervisión deberá verificar que el colocado de la cama de arena se ejecuten según lo especificado, asimismo, deberá exigir al Ejecutor en todo momento mantener e implementar las medidas de seguridad necesarias que garanticen la no ocurrencia de daños personales y materiales en la obra.

La cama de apoyo a utilizar será material de préstamo seleccionado, o procederá de la cantera más cercana a la obra y la calidad del material será previamente aprobado por la Supervisión, luego de aprobada la calidad del material este será debidamente colocado, nivelado y será compactada de tal manera que no exista presencia de vacíos.

El espesor de la cama de arena será de 10 cm. de acuerdo a lo indicado en la partida.

Calidad de los Materiales

El material utilizado en la cama de apoyo de las tuberías de agua potable y alcantarillado deben cumplir con las siguientes características:

- Físicas

Debe estar libre de material orgánico y no debe contener piedras o fragmentos de piedras mayores a Ø3/4", debiendo además contar con una humedad óptima y densidad correspondiente.

Los tipos de material a utilizarse serán arenas gruesas, gravillas o afirmado.

- Químicas

Los tipos de materiales que estén en contacto con la tubería instalada no deben ser agresivos.

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 material zarandeado, arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 m, 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.

La parte de los laterales de igual manera se rellenarán con material seleccionado y compactado de acuerdo al diámetro de las tuberías instaladas con empleo de herramientas manuales (pisones).

Finalmente, sobre la parte superior de las tuberías se rellenará una capa de protección del mismo material empleado. Estas tres capas de protección de tuberías se exigirá su ejecución, por lo cual, la altura de relleno de cama de apoyo y protección de tuberías varían entre 0.35 – 0,40m.

Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

b) En terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso (a), pero con un espesor no menor de 0.15 m.

c) En terreno inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del Supervisor.

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 gravilla de 25 mm conformando la siguiente granulometría.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro Lineal (m) con aproximación de 2 decimales, es decir por la longitud total. La medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro Lineal (m) entendiendo que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.2.1.2.8. SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

DESCRIPCIÓN

La presente partida refiere al relleno con material propio y al compactado del mismo sobre las zanjas, los cuales se realizarán con apoyo de pisones manuales.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser palas, picos, carretillas tipo buggie, pisones manuales, etc.).

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

CONTROL

Control Técnico

Se medirá el grado de compactación de tal manera que el relleno final no exceda el terreno natural de corte y tampoco estas sean menores que la altura total de las zanjas.

Control de Ejecución

Se buscará alcanzar un parejo relleno y compactado de todo el tramo de las zanjas de tal manera que se eviten formar surcos sobre todo en los terrenos accidentados.

EJECUCIÓN

El material excedente deberá ser removido con los picos y trasladado a menos de 30 metros en algún lugar aparente, a fin de que no dificulte las labores posteriores de la obra.

Generalidades

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá a las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Maestro de Obra deberá contar con la autorización del Supervisor.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado". Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Material de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor, con relación a características y procedencia

Material selecto

Es el material zarandeado, utilizado en el recubrimiento total de las estructuras y que debe cumplir con las siguientes características:

Físicas: Debe estar libre de desperdicios orgánicos o material compresible o destructible, el mismo que no debe tener piedras o fragmentos de piedras mayores a 3/4” en diámetro, debiendo además contar con una humedad óptima y densidad correspondiente.

El material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada del cual no mas del 30% será retenido en la malla N º 4 y no menos de 55 % ni más de 85% será arena que pase la malla Nº 4 y será retenida en la malla Nº 200.

Químicas: Que no sea agresiva a la estructura construida o instalada en contacto con ella.

Material seleccionado

Es el material zarandeado, utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción que puede tener piedras hasta de 6" de diámetro en un porcentaje máximo del 30%.

Material de Préstamo

Es un material selecto y/o seleccionado transportado a la zona de trabajo para reemplazar el material existente en ella, que no reúne las características apropiadas para el recubrimiento y el relleno.

Compactación del primer y segundo relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de 20 a 30 Kg de peso, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El segundo relleno compactado, estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno y será de material seleccionado, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con pisones manuales.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro Cubico (m3) con aproximación de 2 decimales. La medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro Cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.2.1.2.9. RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

DESCRIPCIÓN

Consiste en el relleno con material propio de las zanjas; estas deberán ser compactadas en capas cada 0.10 cm. Para una mejor compactación de las zanjas se recomienda realizar riego a fin de alcanzar la humedad óptima para la compactación requerida.

Las proporciones de agua a emplearse para la compactación deberán cumplir los parámetros y proporciones establecidos en el ensayo de proctor modificado.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser palas, picos, carretillas tipo buggie, pisones manuales, etc.

EJECUCIÓN

Relleno

El fondo de la zanja debe prepararse de tal forma que asegure un apoyo estable, firme y uniforme a todo lo largo de la Tubería. Cuando el fondo es inestable, debe excavarse una profundidad adicional y rellenarse con material adecuado como fundación. Cuando hay presencia de rocas puntiagudas y grandes, estas deben ser removidas y proveer un mínimo de 100mm de apoyo con material adecuado.

Nunca instale la Tubería apoyada directamente sobre rocas o piedras grandes. Los materiales adecuados para el encamado pueden ser triturados, tamaño máximo de 3/4”, arena

lavada, arenilla, recebo fino o material proveniente de la excavación si es adecuado. Su selección dependerá de la disponibilidad local y de la presencia o no de nivel freático, caso en el cual debe usarse el primero. Alrededor de la Tubería y hasta 100mm sobre la corona del tubo debe usarse un material fino, libre de piedras, compactado adecuadamente, usando pisones de mano. Después de cubrir al menos 300mm sobre la corona del tubo, puede usarse equipo de compactación mecánico.





Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con pintura. Antes de pintar la tubería debe prepararse para que la pintura se adhiera; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO y aplicar Aroflex, esmalte sintético o Aluminio extrareflectivo o similar.

El material que completa la operación del relleno no necesita ser tan seleccionado como el relleno inicial. Se puede colocar a máquina, pero sin embargo debe tenerse cuidado de que no hayan piedras grandes. La zanja debe inspeccionarse antes de echar el relleno final para asegurarse de que no hayan caído piedras sueltas.

Relleno y Apisonado

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente posible después de la instalación de la tubería.

Esto protege la tubería contra rocas que caigan en la zanja, eliminan la posibilidad de desplazamiento o de flote en caso de inundación y elimina la erosión en el soporte de la tubería.

Relleno Inicial y Compactación

Hay dos propósitos básicos para un relleno inicial de la tubería flexible:

1. Proporcionar un soporte firme y continuo a la Tubería para mantener la pendiente del alcantarillado.

2. Proporcionar al suelo soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas diseñadas. Los puntos esenciales para obtener un relleno inicial satisfactorio son:

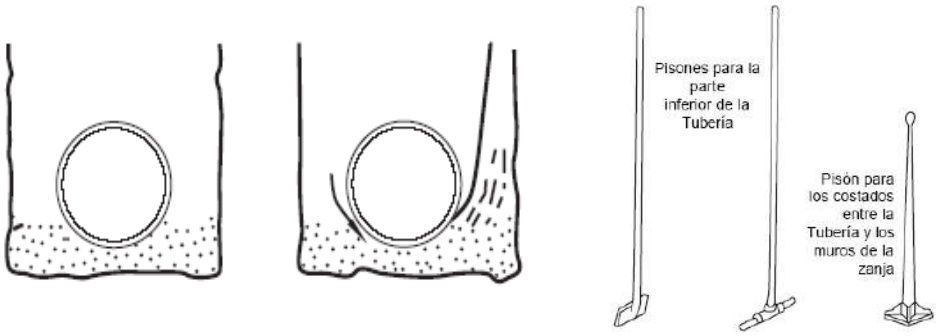
• Proporcionar un soporte continuo con materiales aprobados, compactados por debajo y alrededor de la Tubería y entre la Tubería y las paredes de la zanja.

• Proporcionar un colchón de materiales aprobados de 15 cm por lo menos, y preferiblemente 30 cm por encima de la Tubería y las paredes de la zanja, de acuerdo con las especificaciones del ingeniero. Después del relleno inicial, el resto del relleno y apisonamiento puede hacerse a máquina.

El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la tubería. Esto debe hacerse con un pisón de mano o con un pisón vibrador. Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas. En suelos más cohesivos son necesarios los pisones mecánicos.

Pisones de Mano

Dos tipos de pisones deben tenerse para hacer un buen trabajo. El primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior (ver figura). Estos se usan para la parte inferior de la Tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los costados de la Tubería. El siguiente paso es compactar entre los lados la Tubería y la pared de la zanja.



Esto también se hace en capas de 10 cm y se usa el pisón plano. Rellenando y apisonando a mano se continúa hasta la altura especificada por el ingeniero, pero en ningún caso hasta menos de la mitad de la altura de la Tubería.

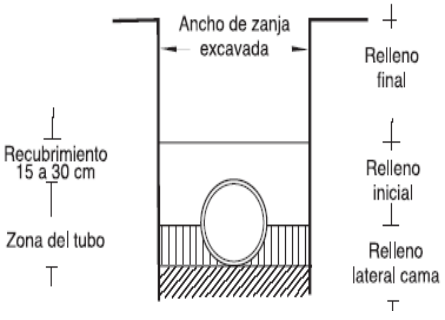
Complementando el Relleno

El material que completa la operación de relleno no necesita ser tan seleccionado como el del relleno inicial. Se puede colocar a máquina, pero sin embargo debe tenerse cuidado de que no haya piedras grandes. La zanja debe inspeccionarse antes de echar el relleno final para asegurarse de que no hayan caído piedras sueltas.



Cubierta Mínima

La mínima profundidad para instalar tubería PVC para alcantarillado (6" a 8") debe ser 90 cm. Para profundidades menores se deben tomar precauciones especiales. Esto es relleno con material clase I o II compactado al 95% del Proctor.



CONTROL

La supervisión deberá verificar que el colocado del relleno con material propio se ejecuten según lo especificado, asimismo, deberá exigir al Ejecutor en todo momento mantener e implementar las medidas de seguridad necesarias que garanticen la NO ocurrencia de daños personales y materiales en la obra.

MEDICIÓN

El proceso de medición de los trabajos realizados, será calculado en metros lineales (m) de relleno y zanja compactada; para el control, el supervisor aprobará dicho trabajo.

PAGO

Se valorizará y pagará por metro lineal (m) de trabajo realizado de acuerdo a lo establecido en el análisis costos unitarios, el cual constituirá compensación total de pago, de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios que permita desarrollar esta actividad.

1.2.1.2.10. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

ITEM 1.1.3.2.7

1.2.1.2.11. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.1.3.2.8

1.2.1.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.2.1.3.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende el suministro e instalación de la tubería PVC-U UF, tal como se ha indicado en los planos, especificaciones y autorizado en forma escrita por el supervisor en los diámetros y clase respectiva.

CONSIDERACIONES GENERALES:

Las tuberías de PVC-U a utilizar serán de materiales nuevos de primer uso, debiendo en todos los casos contar con los respectivos certificados de calidad y certificados de pruebas de control de calidad de las tuberías de acuerdo a lo señalado en las NTP ISO 4435: Tubos y Conexiones de Poli (Cloruro Vinilo) No plastificado (PVC-U), para drenaje y alcantarillado, los certificados serán otorgados por cada lote de tubería que ingrese al almacén del contratista y sea utilizado en obra.

El material deberá ser llevado al almacén y no podrá ser utilizado hasta que el Ing. Supervisor así lo autorice después de haber evaluado todas las tuberías.

La Contratista exigirá al proveedor de la tubería las respectivas certificaciones de calidad del material, método constructivo y de pruebas realizadas al lote o lotes de tubería que se encuentren en obra.

Estas certificaciones deberán ser verificadas por el Ing. Supervisor y se dará la conformidad a la tubería antes de ser instaladas. Así mismo las certificaciones serán otorgadas por laboratorios u organismos acreditados a nivel nacional o internacional.

Se deberá exigir estrictamente todas las recomendaciones de almacenaje, traslado e instalación que la Norma Técnica ISO 399.161: Recomendaciones para la instalación de Tubos, las que señale y/o recomiende el Ing. Supervisor y que las que el fabricante del producto en sus catalogo sugiera.

Asegúrese también que las campanas y anillos estén limpios, con el fin de obtener una junta hermética.

La bajada de la tubería se realizará en forma cuidadosa la misma que deberá realizarse con el uso de sogas u otras herramientas que garantice que esta sea depositada en forma suave. Está terminantemente prohibido arrojar la tubería a la zanja ya que esto podría deteriorarla.

Una vez bajada la tubería se colocarán una tras otra, se instalará la tubería una por una y se embonará cada tubería cuidadosamente con el uso de una barreta y un taco de madera para embonar adecuadamente cada tubo. Una vez embonadas, se alinearán las tuberías y se verificara que están estén correctamente alineadas y colocadas en el eje de la zanja.

MATERIALES:

Las tuberías correspondientes a esta especificación serán de PVC con unión flexible, de la clase que señale los planos del Proyecto y que reúnan las condiciones de las normas:

- NTP ISO 4435-1: Tubos de Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para Drenaje y Alcantarillado.

- NTP ISO 4435-2: Conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado.

- Los anillos de las tuberías a utilizarse serán anillos de caucho y deberán cumplir lo establecido en la Norma ISO 4422, Norma NTP ISO 4633, ASTM F477.

De acuerdo a las normas NTP ISO 4435 1 y 2, las tuberías de alcantarillado sanitario se clasifican en series, las cuales están en función al factor de Rigidez o Relación dimensional Estandarizada (SDR) equivalente al cociente del diámetro exterior y el espesor del tubo. Así se ha establecido tres series para un mismo diámetro, diferenciándose entres si, por el espesor de las paredes del tubo.

Por lo tanto los tubos para alcantarillado son clasificados en series (S), en función del diámetro exterior del tubo y su espesor y en relación al factor de rigidez.

Esta tubería de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4435 la Tubería de alcantarillado tiene color marrón anaranjado y su longitud es de 6.00 m. esta tubería cumple los requisitos: de rigidez especificados a continuación:

Serie	25	20	16.7
Nomenclatura	S-25	S-20	S-16.7
SDR	51	41	35

Siendo:

$$SRD = 2S+1$$

DIÁMETRO REFERENCIAL (plg)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR NOMINAL DE PARED (e) (mm)		
		RIGIDEZ REFERENCIAL KN/m2		
		SN2	SN4	SN8
		SDR 51 (S-25)	SDR 41 (S-20)	SDR 34 (S-16.7)
		ESPESOR (mm)	ESPESOR (mm)	ESPESOR (mm)
4”	110		3.2	3.2
5”	125		3.2	3.7
6”	160	3.2	4.0	4.7
8”	200	3.9	4.9	5.9
10”	250	4.9	6.2	7.3
12”	315	6.2	7.7	9.2
14”	355	7.0	8.7	10.4
16”	400	7.9	9.8	11.7
18”	450	8.8	11.0	13.2

Para la Instalación se tomará en cuenta:

PROPIEDADES DE INSTALACION	
SERIE	PROFUNDIDAD
S-25	Nivel suelo - 3.00 m. – 5.00
S-20	5.00 m. – 7.00 m.
S-16.7	7.00 m. – 9.00 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- ❖ PESO ESPECÍFICO: 1.42 gr/cm3.
- ❖ COEFICIENTE DE FRICCIÓN: n=0.010 Manning.
- ❖ COEFICIENTE DE DILATACIÓN: 0.6-0.8 mm/m/10°C.
- ❖ MODULO DE ELASTICIDAD: 30,000 Kg/cm2.

- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN: 560 Kg/cm2.
- RESISTENCIA A ÁCIDOS: Excelente.
- RESISTENCIA A ÁLCALIS: Excelente. * RESISTENCIA A HSO : Excelente.
- TENSIÓN DE DISEÑO: 100 Kg/cm2.
- INFLAMABILIDAD: Auto extinguible.
- ABSORCION DE AGUA : 4 mg/cm2.

OTROS

El proceso para el transporte e instalación en los almacenes de la obra de las tuberías PVC

SAL PLANOS - 25 de 200, 250, 315 mm será en idéntica forma que lo descrito en la presente

partida.

TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE:

El almacenaje. Manipuleo y transporte se deberá tener en cuenta para las tuberías de PVC-UF fabricadas según Norma ISO 4435 trabajados en tuberías fabricadas según NTP ISO 4422 e ISO 4435.

CARGA Y TRANSPORTE

Es conveniente efectuar el transporte en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, evitando en lo posible el balanceo y golpes con barandas u otros, el mal trato al material trae como consecuencia problemas en la instalación y fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos adicionales.

Si se utiliza ataduras para evitar el desplazamiento de los tubos al transportarlos o almacenarlos, el material usado para las ataduras no deberá producir indentaciones, raspaduras o aplastamiento de los tubos.

Los tubos deben ser colocados siempre horizontalmente, tratando de no dañar las campanas; pudiéndose para efectos de economía introducir los tubos uno dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan.

Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1.50m. o como máximo los 2.00m. de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las camas superiores.

En caso sea necesario transporte tubería de PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes más gruesas.

RECEPCIÓN EN ALMACÉN DE OBRA

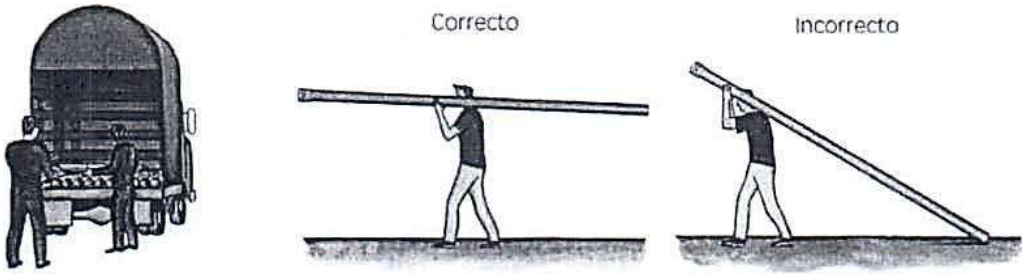
Al recibir la tubería PVC, será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

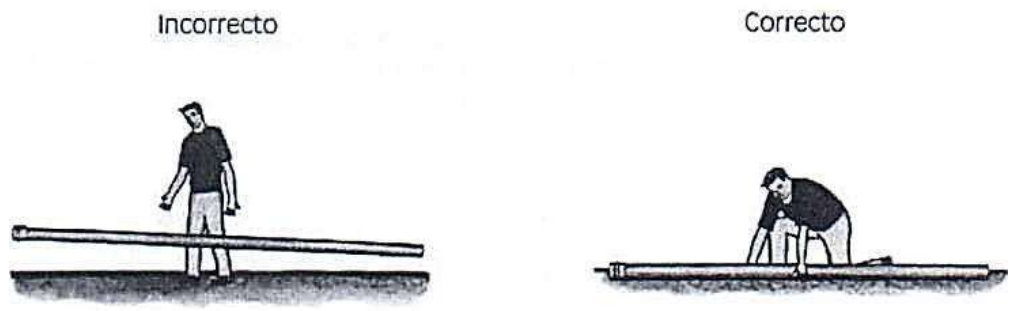
- Inspeccionar cada embarque de la tubería que se decepcione, asegurándose que el material llego sin perdidas ni daños.
- Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.
- Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, anillos de caucho, lubricante, pegamento, etc.)
- Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.
- Notifique al transportista inmediatamente y haga el reclamo de acuerdo a las instrucciones del caso.
- Separe cualquier material dañado, no use el fabricante informara del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere necesario.
- Tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera.

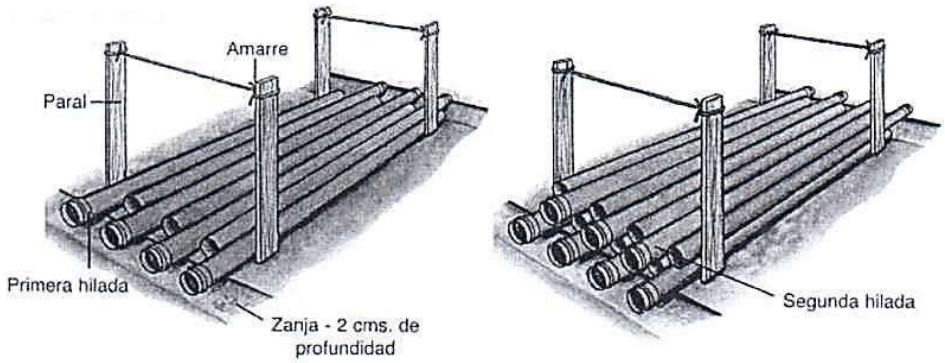
MANIPULEO Y DESCARGA:

El bajo peso de los tubos PVC permite que la descarga se haga en forma manual, pero es necesario evitar:

- La descarga violenta y los choques o impactos con objetos duros y cortantes, mientras se está descargando un tubo, los demás tubos en el camión deberán sujetarse de manera de impedir desplazamientos.
- Se debe evitar en todo momento el arrastre de los mismos para impedir posibles daños por abrasión.
- También debe prevenirse la posibilidad de que los tubos caigan o vayan a apoyarse en sus extremos o contra objetos duros, lo cual podría originar daños o deformaciones permanentes.







ALMACENAMIENTO:

La tubería de PVC debe de almacenarse de tal manera que la longitud del tubo este soportada a un nivel con la campana de la unión totalmente libre. Si para la primera hilera de tubería no puede suministrase una plancha total, pueden usarse bloques de madera de no menos de 100m. De ancho y espaciados a un máximo de 1.50 m. De no contarse aún con los bloques de madera, se puede hacer uno de ancho mayor a 5 cm. del largo de las campanas y de 3 cms de profundidad para evitar que estas queden en contacto con el suelo.

Los tubos deben de ser almacenados siempre protegidos del sol, para los cual se recomienda un almacén techado y no utilizar lonas sobre la tubería, permitiendo una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable, los tubos deben ser traídos desde el lugar de almacenamiento al sitio de utilización en forma progresiva a medida que se les necesite.

La altura de apilamiento no deberá de exceder a 1.50 m.

Los pegamentos deberán ser almacenados bajo techo, de igual manera los accesorios o piezas especiales de PVC.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndose proteger de los rayos solares.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm. De ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50 m. De manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

Cuando la situación lo merezca es factible preparar los tubos a transportar en “atados”, esta situación permite aprovechar aún más la altura de las barandas de los vehículos, toda vez que el atado se comporta como un gran tubo con mayor resistencia al aplastamiento, sobre todo aquellos que se ubiquen en la parte inferior.

Cada atado se prepara con amarres de cáñamo, cordel u otro material resistente, rolando los tubos previamente con algún elemento protector (papel, lona, etc.)

En todos los casos no debe cargarse otro material sobre los tubos.

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Para la instalación de la tubería se toma en consideraciones los siguientes puntos

La tubería deberá ser instalada teniendo en cuenta el flujo del sentido del desagüe, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del flujo.

Después de cada jornada de trabajo de entubado de acuerdo al clima es necesario proteger la tubería de los rayos del sol y golpes o desmoronamiento de taludes de la zanja, debiendo cuidar esto con una sobrecama de arena gruesa o material seleccionado, dejando libres sola las uniones de la tubería.

Para la instalación de tuberías PVC unión rígida deberá de tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones.

Antes de iniciar el entubamiento se debe trabajar cuidadosamente la espiga y campanas de los tubos a empalmar formando chaflán interno en la campana donde se ensamblará.

Aplicar el adhesivo tanto en la espiga como en el interior de la campana, con la ayuda de una brocha, sin exceso y en el sentido longitudinal.

Efectuar el empalme introduciendo la espiga en la campana sin movimiento de torsión. Una vez ejecutado el pegado, eliminar el adhesivo sobrante. Inmovilizar la tubería por dos horas.

Durante la instalación tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No haga la unión si la espiga o la campana están húmedas, evite trabajar bajo lluvia.
- El recipiente de pegado debe mantenerse cerrado mientras no se le está empleando.

- Al terminar la operación de pegado, limpie la brocha con acetona.
- Para tubos de unión flexible, se debe de tener en cuenta los siguientes pasos durante la instalación de los mismos.
- Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo e introdúzcalo en forma tal que el alveolo grueso quede en el interior de la campana.
- A continuación el instalador presenta el tubo cuidando que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm.
- Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera para facilitar la instalación.

Debe de tenerse en cuenta que el lubricante a ser utilizado en la instalación de la tubería debe ser recomendado por el fabricante de los tubos.

DEFLEXIÓN DE TUBERÍAS:

Cuando un tubo se encuentra instalado bajo tierra, queda sometido a un régimen de cargas que afectan su comportamiento mecánico de acuerdo a las propiedades físicas del mismo, las dimensiones de la zanja, el tipo de suelo u el método de instalación de tubería.

El comportamiento de la tubería bajo dichas cargas será diferente dependiendo si es rígida, las cargas aplicadas son absorbidas completamente por el tubo, mientras que en las tuberías flexibles parte de la carga es absorbida por el tubo al tiempo que este se deforma transmitiendo así la carga restante al terreno que se encuentra a su alrededor.

Las tuberías flexibles fallan por deflexión más que por ruptura en la pared del tubo como es el caso de las tuberías rígidas.

Las tuberías flexibles a aquellas que permiten deformaciones transversales de más de 3% sin que se fisure o rompa, por lo que las tuberías de PVC se encuentran catalogadas dentro de este grupo.

Al estar una tubería PVC enterrada acierta profundidad y por tanto encontrarse sometida a una acción de cargas externas, esta tenderá a deformarse dependiendo del tipo de material de relleno y su grado de compactación y la rigidez de la tubería.

La deformación ocasiona una disminución del diámetro vertical y la sección transversal decrece. Es el punto de falla eminente, la parte superior de la tubería llega a ser prácticamente horizontal y un diferencial adicional de carga puede originar una inversión de la curvatura con lo que la tubería colapsa.

Las deflexiones en tubos PVC deben ser controlados y se deben tener un estimativo de su magnitud de acuerdo a las condiciones de zanja y materiales de relleno, ya que ella puede ocasionar restricciones en el área de flujo. La tubería debe ser diseñada para soportar las condiciones de carga extremas de cada proyecto específico.

En la tabla siguiente se muestra la reducción del área de flujo en función de la deformación vertical diametral para tuberías PVC.

Deformación Vertical Diametral (%)	Del Área de un Circulo Perfecto (%)	Deformación Vertical Diametral (%)	Del Área de un Circulo Perfecto (%)
0,5	99,9975	18	96,79
1,0	99,9900	19	96,39
1,5	99,9775	20	96,00
2,0	99,9600	21	95,59
2,5	99,9375	22	95,16
3,0	99,9100	23	94,71
3,5	99,8775	24	94,24
4,0	99,8400	25	93,75

4,5	99,7975	26	93,24
5,0	99,7500	27	92,71
5,5	99,6975	28	92,16
6,0	99,6400	29	91,59
6,5	99,5775	30	91,00
7,0	99,5100	35	87,75
7,5	99,4375	40	84,00
8,0	99,3600	45	79,75
8,5	99,2775	50	75,00
9,0	99,1900	55	69,75
9,5	99,0975	60	64,00
10,0	99,0000	65	57,75
11,0	98,7900	70	51,00
12,0	98,5600	75	43,75
13,0	98,3100	80	36,00
14,0	98,0400	85	27,75
15,0	97,7500	90	19,00
16,0	97,4400	95	9,75
17,0	97,1100	100	----

La Norma ISO recomienda valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con lo cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada. La experiencia ha demostrado que cuando el sistema de instalación va de acuerdo con las normas, las deflexiones no sobrepasan los límites establecidos.

En la siguiente tabla se indica las máximas profundidades por encima de la clave del tubo de acuerdo con las diferentes clases de suelos y sus grados de compactación.

Material de Relleno	Grado de Compactación % de Máxima Densidad	Máxima Profundidad por Encima de la Clave del Tubo (m)
Clase I	---	9,00

Material de Relleno	Grado de Compactación % de Máxima Densidad	Máxima Profundidad por Encima de la Clave del Tubo (m)
Clase II	90%	9,00
	80%	6,60
Clase III	80%	9,90
	85%	9,00
	75%	4,20
	65%	3,60
Clase IV	85%	9,00
	75%	4,20
	65%	3,60
Clase V	No Recomendado	

Para la colocación de la tubería se deberá cumplir con las pruebas y recomendaciones exigidas por la Norma Técnica Peruana.

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por el Ing. Supervisor con asistencia de la empresa Ejecutora, debiendo este ultimo de proporcionar el personal, material de aparatos de prueba de medición y cualquier otro elemento requeridos para la realización de las pruebas requeridas o las que las requiera el Ing. Supervisor.

- Prueba de Nivelación y Alineamiento:

Las pruebas de nivelación y alineamiento de las líneas de desagüe se tendrán que realizar por tramos (entre buzones) en forma intercalada. Se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección opuesta al flujo.

- Prueba hidráulica a zanja abierta:
- Para las redes
- Prueba hidráulica con relleno compactado:
- Para las redes y conexiones domiciliarias.

Para la colocación de la tubería se tomará en cuenta las pruebas de nivelación y de alineamiento; las cuales consisten en:

La prueba de nivelación se efectuará empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel e ingeniero.

La instalación de un tramo (entre dos buzones), se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección aguas arriba (opuestas al sentido del flujo).

Se considerará prueba satisfactoria de nivelación de un tramo cuando:

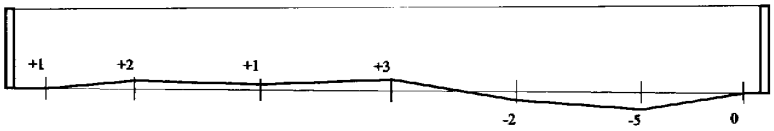
1. Para pendiente superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +-10 mm. medido entre dos o más puntos.

2. Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +- la pendiente, medida entre dos o más puntos.

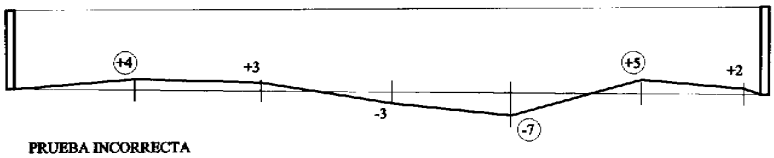
La prueba de alineamiento se efectuara colocando cordeles en la parte superior y al costado de la tubería. Igualmente se podrá realizar haciéndose pasar por el interior de todos los tramos una pieza o bola de sección transversal circular cuyo diámetro tenga los siguientes valores de acuerdo al diámetro requerido por ejemplo para el presente proyecto se tiene una tubería de 200 mm. de diámetro por lo tanto el diámetro de la bola sería de 190 mm.

Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

A) PENDIENTE IGUAL 0 MAYOR A 10‰

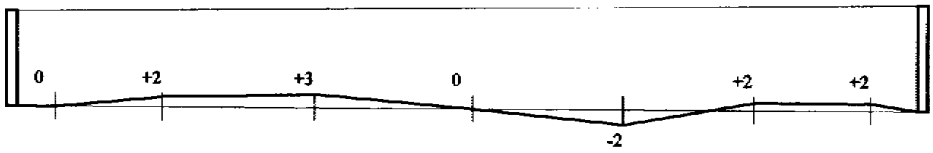


PRUEBA CORRECTA

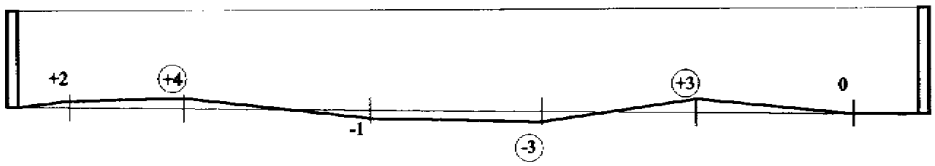


PRUEBA INCORRECTA

B) PENDIENTE MENOR A 10‰ (EJEMPLO PENDIENTE 5‰)



PRUEBA CORRECTA



PRUEBA INCORRECTA

CALIDAD DE MATERIAL:

El material a utilizar es de acuerdo a las características de las especificaciones y de acuerdo a los planos de proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida de suministro e instalación de tubería es por unidad de medida de metro lineales (m), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

BASES DE PAGO

Será pagada al precio unitario por cada metro lineal instalado; dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem., cabe mencionar que las tuberías de mayor diámetro tienen el procedimiento similar a la presente partida.

1.2.1.4. PRUEBAS HIDRAULICAS

1.2.1.4.1. PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO

DESCRIPCIÓN:

Esta partida consiste en la realización de las pruebas hidráulicas a la tubería en zanja abierta y tapada para asegurarse y verificar que todas las partes de la red, hayan quedado correctamente instalados para su funcionamiento óptimo.

La prueba será aplicable a todas las tuberías instaladas, consistirá en llenar con agua las tuberías después de haber taponado las salidas más bajas, debiendo permanecer por lo menos 24 horas sin presentar escapes. Si el resultado no es satisfactorio se procederá a realizar las correcciones del caso y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Antes de realizarse el relleno de acuerdo a las especificaciones y después de haberse realizado las pruebas de alineamiento y nivelación se procederá a la prueba hidráulica, de acuerdo a las condiciones que pudieran presentar en obra, podrían realizarse las Pruebas hidráulicas no se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compacto, mientras que el tramo de desagüe no hay cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la filtración cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y la infiltración para terrenos con agua freática.

PROTOCOLO

Con respecto al protocolo de prueba hidráulica se podrá usar el siguiente ejemplo caso contrario usar el más adecuado según sea el caso.

Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE DESAGUE

CERTIFICADO

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y RENOVACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO ARTERIAS ABANCAY 2007

SUB-PROYECTO: MEJORAMIENTO Y RENOVACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO JR. ARICA, JR. SOUSA, AV. ANDRES A. CACERES, P ANGELES Y AV. JOSE DE LA MAR Y VALLECITO EL OLIVO

CALLE	ENTRE		LONGITUD TRAMO ML.	DIAMETRO PULG.	CLASE DE TUBERIA	PENDIENTE		PRUEBA N	FILTRACIONES		RESULTADOS		FECHA
	BUZ.Nº DEL	BUZ.Nº AL				PROY. 0/00	MODIFI. 0/00		PERMIT.	TRAMO	BUENO	MALO	
JR. ARICA	B1	B2	73.70	200	PVC-UF			1	69.28	8.66			9/3/2007
JR. ARICA	B2	B3	71.90	200	PVC-UF			1	67.59	8.45			8/31/2007
JR. ARICA	B3	B4	68.40	200	PVC-UF			1	64.30	8.04			8/28/2007
JR. SOUSA	B1	B2	45.50	200	PVC-UF			1	42.77	5.35			9/5/2007
JR. SOUSA	B2	B3	38.70	200	PVC-UF			1	36.38	4.55			9/5/2007
AV.ANDRES A. CACERES	B2	B3	42.90	200	PVC-UF			1	40.33	5.04			9/20/2007
AV.ANDRES A. CACERES	B3	B4	30.00	200	PVC-UF			1	28.20	3.53			5/9/2007
AV. JOSE DE LA MAR	B1	B2	48.40	200	PVC-UF			1	45.50	5.69			5/9/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B1	B2	52.00	200	PVC-UF			1	48.88	6.11			5/11/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B2	B3	29.50	200	PVC-UF			1	27.73	3.47			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B3	B4	17.50	200	PVC-UF			1	16.45	2.06			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B4	B5	89.00	200	PVC-UF			1	83.66	10.46			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B5	B6	75.30	200	PVC-UF			1	70.78	8.85			3/20/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B6	B7	74.45	200	PVC-UF			1	69.98	8.75			3/20/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B7	B8	34.10	200	PVC-UF			1	32.05	4.01			3/20/2007
PASAJE LOS ANGELES	B3	B4	17.15	200	PVC-UF			1	16.12	2.02			6/19/2007
PASAJE LOS ANGELES	B2	B3	25.15	200	PVC-UF			1	23.64	2.96			6/19/2007
PASAJE LOS ANGELES	B1	B2	25.15	200	PVC-UF			1	23.64	2.96			6/20/2007

RESIDENTE DE OBRA:

SUPERVISOR DE OBRA:

PRUEBA DE FILTRACIÓN.

La altura mínima de 0.30 m. Bajo el nivel del terreno y convenientemente taponeado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 12 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 asimismo no debe ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

Se procederá al llenado de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba. En las pruebas de relleno compacto, también se incluirán las pruebas de las cajas de registro domiciliarias.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la cantidad de perdida de agua no sobrepasará lo establecido en la tabla

D		F
Diámetro del Tubo		Filtración o Infiltración Admisible en $cm^3/min/ml$
Mm	Pulgada	
200	8	25
250	10	32
300	12	38
350	14	44
400	16	50
450	18	57
500	20	67
600	24	76

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

PRUEBA DE INFILTRACIÓN:

la prueba se efectuará 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 de agua infiltrada en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la tabla adjuntada anterior a esta.

CALIDAD DE MATERIAL:

El material a utilizar es de acuerdo a las características de las especificaciones y de acuerdo a los planos de proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida de prueba hidráulica es por unidad de medida de metro lineales (ml), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

BASES DE PAGO

Será pagada al precio unitario por cada metro lineal instalado; dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem., cabe mencionar que las tuberías de mayor diámetro tienen el procedimiento similar a la presente partida.

1.2.2. CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGÜE

1.2.2.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM 1.2.2.1.1

1.2.2.2. EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M

DESCRIPCIÓN

Se realizará los trabajos de excavación de zanjas de ancho de 0.60m y profundidad de 0.70m a lo largo de los trazos según las órdenes del residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de limpieza del terreno fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

Excavación

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la excavación a pico y pala de secciones de acuerdo a los detalles de los planos.

Ejecución de excavaciones

La ejecución de las excavaciones comprenderá la extracción de los materiales excavados y su adecuada disposición. Se tendrá la precaución de no provocar alteraciones en la consistencia del terreno natural. Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones, lo

requieran, deberán construirse defensas, entibadas, tabla estacados y otros necesarios para su ejecución

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo al trazo y replanteo preliminar con las dimensiones que aparecen en los planos o que ordene el inspector de obras, quién durante el progreso del trabajo podrá, si lo considera necesario, variar las dimensiones de las excavaciones, de acuerdo a las condiciones del terreno que se presente durante su ejecución.

El Residente deberá utilizar sistemas de excavación que originen superficies lisas y uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas guías de excavación indicadas en los planos y que reduzcan al mínimo las sobre excavaciones.

El inspector podrá exigir el cambio o modificación de los sistemas de excavación cuando, a su juicio no se estén obteniendo los resultados esperados, sin que esto de lugar a ningún reclamo por parte del Ing. Residente.

El Residente como parte de los trabajos de excavación, deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies excavadas contra las socavaciones deslizamientos y erosión producidos por infiltraciones y escorrentías superficiales.

El Residente conservará cuidadosamente los puntos de referencia de las cotas y si fueran desplazados y destruidos, los deberá reponer en su posición exacta.

CONTROL

Control Técnico

Durante la excavación de zanjas, se tendrá cuidado de mantener el trazo preliminar y las profundidades de acuerdo a los planos del proyecto.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

Control Geométrico y Terminado

Dimensiones

Las dimensiones de las excavaciones deberán tener una tolerancia mínima para evitar las sobre excavaciones o las sub excavaciones, cuidando siempre el dimensionamiento dado en los planos. En caso de sobre excavaciones en altura, el residente mandará rellenar la diferencia siempre que se compacte adecuadamente bajo responsabilidad.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar las excavaciones perfiladas, parejas y niveladas.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las indicaciones dadas por el Residente de Obra y/o Supervisor.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si las dimensiones son exactas y el perfil se mantiene uniforme, y el rendimiento es aceptable, de lo contrario, los excesos serán descontados.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las dimensiones de las excavaciones dadas en los planos con una tolerancia de 0,5 cm en cada dimensión

MEDICIÓN

La excavación de zanjas de conexiones domiciliarias, se medirá por unidad de Metro Lineal (M), considerando el largo de la partida ejecutada, o sumando por partes los tramos ejecutados para dar un total.

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario del contrato por Metro cubico (M3) que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.2.3. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.2.1.2.6

1.2.2.4. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

ITEM 1.2.1.2.7

1.2.2.5. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM

DESCRIPCIÓN:

Esta partida está referida a las instalaciones de desagüe domiciliarias que se realizaran en las viviendas habitadas y en las zonas indicadas en los planos del proyecto.

Las conexiones domiciliarias son la que se utilizan para interconectar la tubería colectora pública con la red principal de desagüe.

La conexión es instalada después de haberse instalado y ejecutado la línea colectora permitiendo efectuar una derivación a partir de cualquier punto de la red instalada, sin necesidad de seccionar transversalmente el tubo.

Su instalación amerita perforar con un sacabocado el tubo colector y utilizando cemento (PVC) o el pegamento aprobado por la supervisión se le adhiere al punto de empalme.

Las conexiones domiciliarias tendrán una pendiente mínima de 1.5%. La dirección de las instalaciones se encuentra indicada en los planos o se tendrían que realizan perpendicularmente a la línea del colector. Solo se instalaran conexiones domiciliarias hasta DN=400 mm (16").

No se instalaran conexiones domiciliarias en los colectores primarios, emisores, salvo casos excepcionales previa aprobación del Ing. Supervisor.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Para la ejecución de esta partida será primeramente verificada en los planos de proyecto la ubicación, sentido y longitud de la instalación domiciliaria que estará compuesta por:

a. Caja de Reunión:

La caja de reunión lo constituye una caja de registro de concreto F'c= 140 kg/cm2. esta caja esta conformada por módulos prefabricados (base, cuerpos), de dimensiones indicadas en los planos de conexiones domiciliarias del proyecto, se dará un acabado interior para tener una superficie lisa o tartajeada con mortero 1:3. el fondo de la caja o base tendrá su fondo en forma de media caña.

La tapa de la caja de registro, para la caja de desagüe será de fierro fundido de las siguientes dimensiones: 300 x 600 mm. y deberá cumplir con todas las especificaciones de las normas técnicas exigidas.

La caja de registro deberá instalarse dentro del retiro de la propiedad y si no lo tuviese en un patio o pasaje de circulación, o en el límite de la fachada previa autorización del Ing. Supervisor.

Dimensiones Interiores	Diám. Máx.	Prof. Máx.
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.	0.60 m.
0.45 x 0.60 m. (18" x 24")	150 mm.	1.00 m.
0.60 x 0.60 m. (24" x 24")	200 mm.	1.20 m.

b. Tubería de Descarga:

La tubería de Descarga comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de la tubería a la caja se hará con resane de mortero 1:3 completándose posteriormente con un anclaje de concreto F'c= 140 kg/cm2.

La tubería será de PVC UF, fabricados bajo la Norma NTP ISO 4435-1 Serie 20 DN=160 mm. espiga campana, la unión será flexible con una junta de jebe, la zanja donde ira instalada la tubería deberá tener la profundidad que la parte del tubo que pase debajo de cualquier tubería de agua potable mantendrá una separación mínima de 20 cm. Como profundidad mínima en la acera se considera 60 cm. y máxima 200 cm.

La tubería se colocará con pendiente de 1.5% y máxima del 10%, el alineamiento de la conducción se hará a 90º con el alineamiento de la red pública.

c. Elemento de Empotramiento:

Los elementos de empotramiento a la red pública estarán constituidos por piezas especiales. El empalme de la conexión al colector se realizará en la clave del colector, obteniéndose así una descarga por caída libre sobre esta para ello se perforara el tubo mediante el uso de planchas metálicas (broca de diente circular), permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz posteriormente evitando así que se pueda tener riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado mediante un resane de mortero 1:3 antes de la prueba hidráulica y por un dado de concreto f'c=140 kg/cm2 después de efectuada ella.

- Yee Domiciliaria, se utilizara cuando la conexión domiciliaria se efectúa paralelamente al avance de la instalación de la tubería colectora. Su conexión es bastante simple y se instala como cualquier tee, debiendo tener cuidado en el alineamiento entre la tubería colectora ya la trayectoria o ángulo de derivación.
- Empalme Yee, se utiliza cuando se decide efectuar una conexión domiciliaria después que se ha instalado la tubería colectora.

CALIDAD DE MATERIAL:

El material a emplearse cemento Portland tipo especificado en los planos de proyecto, piedra chancada, arena, accesorios necesarios para la instalación todos especificados en los análisis de costos unitarios de presupuesto, estos materiales estarán bajo las normativas de Reglamento Nacional de Construcción.

Los materiales a utilizar deberán guardar estricta relación a lo establecido en las especificaciones técnicas generales.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida de instalación de conexiones domiciliarias de desagüe se realizará por unidades de medidas unitarias (unid.), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

MÉTODO DE PAGO:

El pago de esta partida se efectuara por precio unitario de acuerdo al avance respectivo de partida y aprobado por el supervisor de obra los cuales están referidos al análisis de costos unitarios del presupuesto de proyecto el cual satisface los gastos de herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales, materiales e imprevistos.

1.2.2.6. SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

ITEM 1.2.1.2.8

1.2.2.7. RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m

ITEM 1.2.1.2.9

1.2.2.8. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

ITEM 1.2.1.2.10

1.2.2.9. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.2.1.2.11

1.2.3. BUZONES

1.2.3.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM 1.2.1.1.1

1.2.3.2. EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.

1.2.3.3. EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.

DESCRIPCIÓN:

Comprende la excavación de la fosa para la construcción de buzón de desagüe, con el empleo de herramientas manuales, ajustándose estrictamente a los alineamientos, gradientes y medidas de las tuberías colectoras.

Esta partida se ejecutará en las zonas donde están proyectadas el sistema de desagüe. Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los niveles que se indican en los planos respectivos.

Esta partida consiste en la excavación de zanjas en el terreno para la construcción de buzones, la zanja a construir será en forma circular con alturas establecidas de acuerdo al planteamiento general del sistema y concordante con los planos de perfiles longitudinales.

Para llevar a cabo esta actividad, se deberá tener en cuenta las medidas de seguridad y protección, tanto con el personal de obra, como de personas y público en general. Cv frexy

EJECUCIÓN

Luego de la realizar la limpieza del terreno, se tomara como referencia un B.M. a partir del cual serán determinados todos los niveles necesarios durante la ejecución de la obra.

Seguidamente se procederá a las excavaciones respectivas las dimensiones serán previstas de acuerdo como indiquen los planos.

La excavación se realizara en forma manual hasta una altura de 1.20 m – 2.00 m, las cuales se harán de acuerdo a las dimensiones, profundidades y niveles exactos según refieren los planos de obra correspondientes.

Las excavaciones podrán hacerse con las paredes verticales apuntalándolas convenientemente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno. Los apuntalamientos y entibados que sean necesarios deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar el trabajo, siendo responsabilidad del Contratista los perjuicios que pudiera ocasionar su empleo.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para las cimentaciones, de forma tal que reduzca su capacidad portante.

El fondo del buzón deberá quedar seco, firme y limpio, debiéndose retirar todo material suelto, raíces, hierbas y otras inclusiones perjudiciales.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobara la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del

Supervisor, la sobre excavación será rellenada con material compactado o concreto según lo determine el Supervisor. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ningún saliente del terreno penetre más de 1 (uno) centímetro dentro de las secciones de construcción de la estructura, considerando las líneas de corte.

Se deberá ejecutar el refine y perfilado de las muros perimetrales donde se ubicaran los muros de los buzones, el perfilado de muros permitirá alcanzar el diámetro exterior de los buzones; de tal manera que, se evite el encofrado exterior de los buzones.

La nivelación de los fondos de los buzones se realizará de tal manera que quede perfectamente nivelada. Si el caso requiere, se realizara pequeños rellenos y se proseguirá a la compactación respectiva

Para proceder a instalar el solado de buzones, se contará previamente con una zanja adecuadamente refinada en la base y perfilada en los taludes.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3) de material de buzón excavado de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por Metro Cúbico (m3) de material excavado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.2.3.4. ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES

ITEM 1.2.1.2.5

1.2.3.5. SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2

DESCRIPCIÓN

Los solados son elementos que cumplen la función de nivelar el piso de fundación y de darle mejores características de esfuerzo al terreno, así como de garantizar que las armaduras queden totalmente niveladas y espaciadas de la base para recibir el concreto definitivo.

MATERIALES

Agregado Grueso (Hormigón)

El hormigón será un material de río o de canteras compuesto de partículas fuertes duras y limpias. Estarán libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo.

El hormigón será sometido a una prueba de control semanal en la que se verificará la existencia de una curva de granulometría uniforme entre las mallas antes indicadas. Los testigos para estas pruebas serán tomados en el punto de mezclado del concreto.

Los agregados gruesos deben estar en condiciones generales que se presentan a continuación:

• Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

• Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

• Deberán cumplir con los siguientes límites:

MALLA	% QUE PASA
1 ½”	100
1”	95-100
½”	25-60
4”	10 máx.
8”	5 máx.

Cemento

El cemento usado cumplirá con las Normas ASTM C - 150 y los requisitos de las Especificaciones ITINTEC pertinentes.

Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse adecuadamente. No debe tener más de dos meses de antigüedad al momento de la adquisición y debe estar protegido del frío, la humedad y la lluvia.

Agua

Deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero.

Se usará agua no potable solo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

• Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

• Equipo y herramientas menores (palas, picos, carretillas tipo buggie, etc.)

EJECUCIÓN

Los trabajos consisten en humedecer las superficies antes de llenar los solados en la que no se colocarán las parrillas construidas con acero grado 60° para las estructuras.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

CONTROL

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado grueso (hormigón):

• Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

• Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

• El diámetro máximo recomendado debe ser de entre 1/2 y 1/3 del espesor final de la capa ejecutada.

• El agregado retenido por el tamiz de 2.0 mm. (Nª. 10) no debe tener un desgaste superior al 4%.

• Prueba de calidad del agua, ya que sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

• Prueba de calidad del Cemento Pórtland Tipo I, fresco y libre de grumos.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

• En el tamiz.

• En los almacenes de materiales.

• En la operación de carga.

• La verificación visual de la calidad de los vaciados de concreto, debe hacerse con la colocación del concreto ciclópeo en proporción de 1:12 (cemento-hormigón).

Control Geométrico y Terminado

Espesor

El espesor de los solados para zapatas debe efectuarse tomando en cuenta las consideraciones del plano estructural que nos indica igual a 2", salvo que el Residente y/o Supervisor soliciten mayores dimensiones.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los solados parejos nivelados y sin vacíos ni porosidades.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias:

• Los valores individuales obtenidos en las pruebas de abrasión “Los Ángeles”, durabilidad y equivalente de arena, deben tener los límites indicados en estas especificaciones

• Que la granulometría de los materiales se encuentre dentro de las especificaciones indicadas en las tablas definidas para este tipo de control.

• Que el agua sea limpia y de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto.

• Que el cemento sea Pórtland del Tipo I, fresco y libre de grumos.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen los siguientes aspectos evaluados visualmente:

• El material que se utilice, debe presentar un aspecto sano y homogéneo, evitando el uso de sitios alterados o de aspecto dudoso. En caso de duda, el sitio debe utilizarse después de las pruebas y el material debe pasar los requisitos especificados de desgaste “Los Ángeles” y durabilidad.

• Los sitios de almacenamiento de materiales deben presentar condiciones que eviten la contaminación del material y tener separaciones bien definidas para el almacenaje de grava polvo, arena, etc. evitando la mezcla de materiales

• La operación de carga debe hacerse tomando en cuenta los movimientos adecuados para evitar que los materiales se dañen. Para que esto no ocurra debe evitarse los sitios que se encuentren contaminados y húmedos.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con las tolerancias siguientes:

• Cuando el concreto usado sea dosificado para solados de 1:12 (cemento-hormigón) de un espesor de 2” de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos de obra.

• Cuando se hayan obtenido los ensayos, que serán de tres por cada 100 m3, de solados se ejecutarán en cada día de trabajo. No se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

MEDICIÓN

El concreto ciclópeo en solados, se medirá por unidad de Metro Cuadrado (M2), considerando el largo por el ancho de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

FORMA DE PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cuadrado (M2) ejecutado del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.3.6. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.2.1.2.6

1.2.3.7. ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende la colocación de la armadura de acero en el elemento estructural con las características mínimas de:

- Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM A-615.
- Fluencia f'y = 4200 Kg/cm2
- Carga de rotura mínimo 5,900 Kg/cm2
- Elongación en 20 cm. mínimo 8% .
- En todo caso satisfará la norma ASTM A-185

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en realizar la colocación del acero en trabajos estructurales y se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

MATERIALES

Acero de refuerzo

Se debe cumplir con todo lo establecido en el art. 405 del reglamento del ACI. El doblado y los cortes serán de acuerdo a los diseños y medidas especificadas en los planos.

El refuerzo metálico deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

• El límite de fluencia será Fy=4,200 kg/cm2.

• Deberá cumplir con las normas del ASTM-A-615, ASTM-A-616, ASTM-A-61, NOP-1158.

• Deberán ser varillas de acero estructural fabricados en Chimbote, Arequipa o similar.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberán ser herramientas menores (cortador de fierro, máquina de doblado, etc.)

EJECUCIÓN

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

La colocación de la armadura será afectada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

CONTROL

Control Técnico

Almacenaje y Limpieza

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, o grasa. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que puede reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se devolverá a limpiar cuando sea necesario.

Doblado del Refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Proyectista. No se ermitirá el doblado del refuerzo. Los diámetros considerados son los siguientes:

DIÁMETRO VARILLA	RADIO MÍNIMO.
3/8" a 5/8"	2.5 diámetros de varilla
3/4" a 1"	3.0 diámetros de varilla
Mayores de 1"	4.0 diámetros de varilla

Tolerancia

El refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en los planos con las siguientes tolerancias:

- D = 60 cm. o menos +- 6 mm.
- D = mayor de 60 cm. +- 13 mm.
- Posición longitudinal de dobleces y extremos de varillas +- 5 mm.

Gancho Estándar

En barras longitudinales:

Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra.

Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

- Barras Ø 3/8" a Ø 1" 6 db
- Barras Ø 1 1/8" a Ø 1 3/8" 8 db

En Estribos:

Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

- Estribos Ø 3/8" a Ø 5/8" 4 db
- Estribos Ø 3/4" Ø mayores 6 db

Enderezamiento y Redoblado

- No se permitirán redoblado, ni enderezamiento en el acero obtenido en base a torcionado u otra semejante de trabajo en frío.
- En acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.
- No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido. Límites de espaciamiento de refuerzo
- El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de los refuerzos es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

• En los almacenes de materiales.

• En la operación de carga.

La verificación visual de la calidad de los refuerzos en trabajos estructurales, debe hacerse con la colocación del acero que cumpla con Fy=4200 Kg/cm2.

Control Geométrico

El diámetro de los refuerzos de acero se encuentra especificado en los planos estructurales, los que se colocarán respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los refuerzos debidamente espaciados libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Basado en el Control Técnico

Siempre que cumplan con lo especificado en esta partida.

Basado en el Control de Ejecución

Los trabajos ejecutados se aceptan si obedecen estrictamente con las disposiciones de ejecución de esta partida.

Basado en el Control Geométrico

El trabajo ejecutado se acepta con base en el control geométrico, siempre y cuando se cumplan con el uso de los diámetros propuestos en los planos y las dimensiones de cada armadura.

MEDICIÓN

El acero de refuerzo se medirá esta partida por unidad de Kilogramo (Kg), considerando el largo de cada varilla a emplearse multiplicado por su factor de peso, o sumando por partes de la misma para dar un total.

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Kilogramo (Kg) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.3.8. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON

DESCRIPCION

Se usarán encofrados de madera. Los moldes deben tener la resistencia suficiente para soportar la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, no deberán sufrir deformaciones; serán sólidos y suficientemente herméticos para evitar la salida del concreto.

Todas las superficies interiores de los encofrados, estarán libre de materiales adheridos a su superficie; después de cada uso, se les pasará escobilla de alambre y se recubrirán con petróleo, para su posterior uso. Ninguna porción de la estructura soportará cargas ni se quitarán puntales de ninguna parte de la estructura durante la construcción, hasta que dicha porción de

la estructura haya obtenido suficiente resistencia para soportar con seguridad su peso y las cargas que se les coloque. Los moldes se quitarán con cuidado para evitar daños al concreto.

a) ENCOFRADO

elementos según lo especificado en los planos y serán sólidos y de superficie herméticos para evitar salida del mortero.

Estarán arriostradas o unidos adecuadamente para mantener su posición y su forma.

En el diseño del encofrado, deberán considerarse los siguientes factores:

1. Velocidad y método de colocar el concreto.

2. Cargas incluyendo carga viva, muerta, lateral o impacto.

3. Selección de materiales y refuerzos.

4. Deflexión, contraflecha, excentricidad y supresión.

5. Arriostramiento horizontal y diagonal.

6. Empalme de pies derecho.

7. Comprensión perpendicular a la fibra y cargas sobre el piso o sobre una estructura vaciada previamente.

b) DESENCOFRADO

Ninguna proporción de la estructura que no está apuntalada soportará, durante la construcción, cargas que excedan las cargas estructurales de diseño.

Ninguna porción de las estructura soportará cargas ni se quitará puntales de ninguna parte de las estructuras durante la construcción, hasta que dicha porción de la estructura haya obtenido suficiente resistencia para soportar con seguridad su peso y las cargas que se les coloque.

El desencofrado se hará de tal manera que se asegure siempre la completa seguridad de la estructura.

Cuando la estructura en conjunto está adecuadamente apoyada puntales, los desencofrados removibles para pisos, las caras laterales de vigas secundarias y principales, de columnas y otros encofrados verticales semejantes, se pueden quitar después de 24 horas, siempre que el concreto sea lo suficientemente fuerte para no sufrir daños. El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibida las acciones de golpeo, forzar o causar trepidación, jugará papel importante la experiencia del Ingeniero Residente, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero

supervisor, procederá al desencofrado. Controles Los controles en los encofrados se ajustarán a la configuración, líneas de elevación y dimensiones que tendrán el elemento de concreto por vaciar, de acuerdo a lo indicado en los planos. La superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada a

espesores uniformes, libres de nudos y otros defectos.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen en el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos o vientos) que generan además la pérdida del concreto por las juntas.

Aceptación de los Trabajos

Los trabajos serán aceptados cuando, todo el encofrado posea la resistencia y rigidez necesaria y haya soportado los esfuerzos estáticos y dinámicos sin llegar a deformarse.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2) realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará por la partida correspondiente en base a precios unitarios por metro cuadrado (m2) de encofrado. Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como los accesos indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos, igualmente, incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

1.2.3.9. CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)

DESCRIPCIÓN:

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto simple y concreto armado, cuyo diseño figura en los planos del proyecto. Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, así como también, lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones (NTE-060), en el Reglamento del ACI (ACI 318-99) y las Normas de concreto de la ASTM.

Comprende la fabricación de concreto f'c=210kg/cm2, compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, con o sin adición de piedra mediana o grande, preparados y construidos de acuerdo con éstas especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases indicadas en los planos.

MATERIALES

Cemento

El cemento a usar para será Portland tipo I o normal de acuerdo a la clasificación usada, normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg o 94 libras por bolsa. El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más del 1% del peso indicado.

El Supervisor controlará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para asegurarse su buena calidad y su envío a laboratorios especializados para la realización de las pruebas físicas indicadas en dichas normas en forma periódica.

En términos generales el cemento no debe tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente.

Agua

El agua que se empleará en la mezcla para el concreto de zapatas, será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero, tampoco debe contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

Se podrá usar agua no potable siempre que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena tengan por lo menos 90% de la resistencia a los 7 y 28 días de las probetas de mortero preparadas con agua potable y curadas en las mismas condiciones y ensayada de acuerdo a las normas ASTM-C-109. Se considera como agua de mezcla la contenida en la arena y será determinada según las Normas ASTM C-70.

Agregados

Los agregados que se usarán son: el agregado fino o inerte (arena gruesa) y el agregado grueso (piedra partida). Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de la ASTM-C-33, pueden usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado por medio de las prácticas o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuados, siempre que el

inspector autorice su uso, previo estudio de los diseños de mezcla, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por algún laboratorio especializado.

Agregado Fino (Arena).- Debe ser limpia, silicosa, lavada, de granos duros, resistentes a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis y materias orgánicas.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C 40 y la granulometría por ASTMC 136, ASTM-C17y ASTM-C 117. Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los Valores siguientes:

MATERIAL	PERMISIBLE N PESO
Material que pasa la malla No. 200 (desig. ASTM C-117)	3
Lutitas, (desig. ASTM C-123, gravedad especifica de líquido denso1.95)	1
Arcilla (desig. ASTM C-142)	1
Total, de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba)	2
Total de todos los materiales deletéreos	5

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas Standard (ASTM desig.) C-136, deberá cumplir con los siguientes límites:

MALLA	% QUE PASA
3/8”	100
# 4	100
#6	95-100
#8	95-70
#16	85-50
#30	70-30
#50	45-10
#100	10-0

El módulo de fineza de la arena variará entre 2.50 a 2.90. Sin embargo, la variación entre los valores obtenidos con pruebas del mismo agregado no debe ser mayor a 0.30.

El Ingeniero podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto, a las pruebas de agregados determinadas por el ASTM, tales como ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88 y otras que considere necesario.

El ingeniero hará una muestra y probará la arena según sea empleada en la obra.

La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Ingeniero.

Arena gruesa

Debe cumplir los siguientes requisitos:

• Será limpia, de grano rugoso y resistente. No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más del 5% de material que pase por el tamiz No. 200 (Serie USA) en caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

• El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30 y 46% de tal manera que de la consistencia deseada al concreto para el trabajo que se requiera.

• El criterio general para determinar la consistencia será el emplear concreto tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se esté ejecutando.

• No debe de haber menos del 15% de agregado fino que pase por la malla No. 50 ni 5% que se pase por la malla No. 100, esto deberá tenerse muy en cuenta para el concreto expuesto.

• La materia orgánica de la arena se controlará por el método de ASTM-C-40 y el material más fino que pase el tamiz No. 200 por el método ASTM-C-17.

Piedra chancada de ½"

El agregado grueso puede ser piedra partida o grava limpia libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentran en proceso de descomposición.

El Residente, tomará las correspondientes muestras para someter a los agregados a los ensayos correspondientes de durabilidad ante el sulfato de sodio, sulfato de magnesio y ensayo de "Abrasión de los ángeles", de acuerdo a las normas ASTM-C-33.

El tamaño máximo será de 1/2" para el concreto armado. En elementos de espesor reducido o cuando exista gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño del agregado

siempre que se obtenga una buena trabajabilidad y que se cumpla con el "slump" o asentamiento requerido y que la resistencia del concreto que se obtenga sea la indicada en los planos.

En general el tamaño máximo del agregado tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida más pequeña entre los costados interiores de las formas, dentro de las cuales se verterá el concreto; ni mayor de 1/3 del peralte de losas, o los 3/4 del máximo espacio libre entre barras individuales de refuerzo o entre grupo de barras.

Diseño de Mezcla

El Contratista realizará sus diseños de mezcla los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes. Estos deberán indicar las proporciones, tipos de granulometrías de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua cemento. Los gastos de estos ensayos correrán por cuenta del Contratista.

El slump debe variar entre 3” y 3.5”.

El Contratista deberá trabajar sobre la base de los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las Normas establecidas.

Almacenamiento de los Materiales

Cemento. - El lugar para almacenar este material, de forma preferente, debe estar constituido por una losa de concreto un poco más elevada del nivel del terreno natural, con el objeto de evitar la humedad del suelo que perjudica notablemente sus componentes.

Debe apilarse en rumas de no más de 10 bolas lo que facilita su control y manejo. Se irá usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionadas con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que lleguen rotas y las que presenten endurecimiento en su superficie. Estas deben contener un peso de 42.5 Kg de cemento cada una.

El almacenamiento del cemento debe ser cubierto, esto es, debe ser techado en toda su área.

Agregados. - Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que en él, se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe contarse con una losa de concreto con lo que se evitará que los agregados se mezclen con tierra y otros elementos que son nocivos a la mezcla. Se colocarán en una zona accesible para el traslado rápido y fácil al lugar en el que funcionará la mezcladora.

Agua. - Es preferible el uso del agua en forma directa de la tubería. Esta debe ser del diámetro

adecuado.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser:

• Instalaciones compatibles con la granulometría y producción deseada.

• Máquinas mezcladoras.

• Vibradora de concreto.

• Equipo y herramientas menores (palas, picos, buggies, etc.)

EJECUCIÓN

El concreto podrá vaciarse directamente en los lugares indicado según los planos, siempre que lo permita la estabilidad del talud. Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud del excavado y del solado, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar el concreto.

CONTROL

Dosificación De Mezclas De Concreto

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base la siguiente tabla:

RELACIÓN AGUA/CEMENTO: MÁXIMAS PERMISIBLES

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ESPECIFICADA A LOS 28 DÍAS	RELACIÓN MÁXIMA AGUA/CEMENTO SIN AIRE INCORPORADO
Kg/cm2	Galón/seco
210	7.0

El agua aquí indicada es el agua total, es decir el agua adicionada más el agua que tienen los agregados. La máxima cantidad de agua que puedan tener los agregados en forma estimada es:

Arena húmeda 1/4 galón / pie cúbico

Arena mojada 1/2 galón / pie cúbico

No se permitirá trabajar en obra, con relaciones agua - cemento mayores de las indicadas.

El Inspector Residente, al inicio de la obra, hará los diseños de mezcla correspondientes para obtener la resistencia que se indique en los planos, los que serán aprobados por el Inspector.

La dosificación de los ingredientes del concreto será realizada en obra.

No se permitirá el sistema de mezclado en planta y transporte del concreto ya preparado ni agregar agua antes de llegar a obra.

Mezclado Del Concreto

Antes del preparado del concreto, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardado desde el día anterior será eliminada y se llenarán nuevamente con agua limpia y fresca.

El equipo de mezclado deberá estar en perfectas condiciones mecánicas de funcionamiento, la mezcladora girará a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado continuará por lo menos durante minuto y medio después que todos los materiales estén en el tambor para mezcladoras de una yarda cúbica o fracción de ella.

El concreto utilizado, deberá ser mezclado sólo en cantidades que se vayan a usar de inmediato, el concreto excedente o no usado deberá ser eliminado.

Transporte Del Concreto

El concreto deberá ser transportado al final del depósito o colocado tan pronto como sea posible, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes y en tal forma que se asegure que el concreto que se va a depositar en las formas sea de la calidad requerida. El equipo de transvase (chutes) y de transporte debe ser tal que aseguren un flujo continuo de concreto y será de las medidas y diseños apropiados.

No se permitirá que de la mezcladora se vacíe sin chutes directamente a una tolva, ni que la cachimba esté descentrada con respecto a la tolva. Los "buggies" que se usen en tal transporte deber ser movidos sobre superficies planas y estarán dotados preferentemente de llantas de jebe.

El Supervisor se reserva el derecho de conformidad de todos los sistemas de transporte, transvase y colocación.

Colocación Del Concreto

Antes de proceder a esta operación se deberá tomar las siguientes precauciones:

• El encofrado habrá sido concluido íntegramente y las caras que van a recibir el concreto haber sido pintadas con agentes tencio-activos o lacas especiales para evitar la adherencia a la superficie del encofrado.

• Las estructuras que están en contacto con el concreto deberán humedecerse con una mezcla agua-cemento.

• Los refuerzos de acero deben de estar fuertemente amarrados y sujetos, libres de aceites, grasas y ácidos que puedan mermar su adherencia.

• Los elementos extraños al encofrado deben ser eliminados.

• Los separadores temporales deben ser retirados cuando el concreto llegue a su nivel si es que no está autorizado que estos queden en obra.

• El concreto debe vaciarse en forma continua, en capas de un espesor tal que el concreto ya depositado en las formas y en su posición final no se haya endurecido ni se haya disgregado de sus componentes, permitiéndose una buena consolidación a través de vibradores.

• El concreto siempre se debe verter en las formas en caída vertical, a no más de 50cm. de altura. Se evitará que al momento de vaciar, la mezcla choque contra lasformas.

• En el caso que una sección no pueda ser llenada en una sola operación, se ubicarájuntas de construcción siempre y cuando sean aprobadas por el Supervisor de obra.

Consolidación Del Concreto

La consolidación se hará de preferencia mediante vibradores, los que deben funcionar a la velocidad mínima recomendada por el fabricante. El Inspector vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación, que se manifiesta cuando una delgada película de mortero aparece en la superficie del concreto y todavía se alcanza a ver el agregado grueso rodeado de mortero.

La velocidad del vaciado del concreto no será mayor que la velocidad de vibración, para que el concreto que se va colocando pueda consolidarse correctamente. El vibrado debe ser tal que embeba en concreto todas las barras de refuerzo, que el concreto llegue a todas las esquinas, que queden embebidas todos los anclajes, sujetadores, etc., y se elimine todo el aire de tal manera que no queden "cangrejeras", ni vacío tipo panal de abeja, ni planos débiles.

El tiempo de aplicación del vibrador será de 5 a 15 segundos. Se deben tener vibradores de reserva, se deberá seguir las recomendaciones del ACI-306 y ACI-605 para proteger el concreto en condiciones ambientales adversas.

Juntas de construcción:

Si por causa de fuerza mayor se necesitasen hacer algunas juntas de construcción estas serán aprobadas por el Supervisor de la obra. Las juntas serán perpendiculares a la armadura principal.

Toda armadura de refuerzo será continua a través de la junta, se proveerá llaves o dientes y barras inclinadas adicionales a lo largo de la junta de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero Supervisor.

La superficie del concreto en cada junta se limpiará retirándose la lechada superficial.

Cuando se requiera y previa autorización del Supervisor, la adherencia podrá obtenerse por uno de los métodos siguientes:

El uso de un adhesivo epóxico, cuya aplicación en la superficie de contacto entre elementos de concreto nuevo con elementos de concreto antiguo se hará de la siguiente manera:

• Proceder a hacer el apuntalamiento respectivo.

• Pilar y cepillar la superficie con escobilla de alambre y después limpiar con aire comprimido.

• Humedecer la superficie y colocar el elemento ligante.

• Seguidamente, sin esperar que el elemento ligante fragüe, colocar el concreto nuevo.

El uso de un retardador que demore pero no prevenga el fraguado del mortero superficial. El mortero será retirado en su integridad dentro de las 24 horas siguientes después de colocar el concreto para producir una superficie de concreto limpia de agregado expuesto.

Limpiando la superficie del concreto de manera tal que exponga el agregado uniformemente y que no deje lechada, partículas sueltas de agregado o concreto dañado en la superficie.

Juntas de Expansión

Para la ejecución de estas juntas debe de existir cuando menos 2.5 cm. de separación. No habrá refuerzos de unión. El espacio de separación se rellenará con cartón corrugado, Tecnopor u otro elemento que se indicará en los planos.

Curado Del Concreto

El concreto deberá ser curado por lo menos 7 días durante los cuales se mantendrá el concreto sobre los 15 grados centígrados y en condición húmeda, a partir de las 10 o 12 horas del vaciado.

Cuando el sol está actuando directamente, sobre los elementos verticales como las columnas, se les regarán continuamente de manera que les caiga el agua en forma de lluvia.

En zonas de clima frío deberán seguir las recomendaciones del ACI-604 y en clima caluroso del ACI-605.

El concreto colocado será mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficie de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y el acabado.

• Rociado continúo de agua.

• Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.

• Aplicación de arena continuamente húmeda.

• Continua aplicación de vapor (no excediendo de 66 grados centígrados) o spray nebuloso.

• Aplicación de impermeabilizantes conforme a ASTM C-39.

• Aplicación de películas impermeables. El compuesto será aprobado por el Ingeniero Supervisor y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
- Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes a su aplicación.
- Su índice de retención de humedad (ASTM C-156), no será menor de 90.
- Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme, desapareciendo ésta al cabo de 4 horas.

La pérdida de humedad de las superficies adheridas a las formas de madera o formas de metal expuestas al calor por el sol, debe ser minimizada por medio del mantenimiento de la humedad de las mismas hasta que se pueda desencofrar.

El curado, de acuerdo a la sección, debe ser continuo por lo menos durante 10 días en el caso de todos los concretos con excepción de concretos de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM C-150, tipo III) para el cual el periodo de curado será de por lo menos tres días.

Alternativamente, si las pruebas son hechas con cilindros mantenidos adyacentes a la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad puedan ser terminadas cuando el esfuerzo de compresión haya alcanzado el 70% de f'c.

Durante el curado, el concreto será protegido de perturbaciones por daños mecánicos tales como esfuerzos producidos por cargas, choques pesados y vibración excesiva.

MEDICIÓN

El vaciado de concreto se medirá por unidad de Metro Cúbico (M3), considerando el largo por el ancho y por el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por Metro Cúbico (M3) del contrato que representa la compensación integral para todas las

operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

1.2.3.10. CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)

ITEM 1.2.3.9

1.2.3.11. ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM

DESCRIPCIÓN

Se usará fierro corrugado del diámetro y tamaño indicado en los planos, los cuales irán empotrados en los muros de la estructura durante la construcción de éste. Dichos escalones deben tener la solidez necesaria para que no se deforme, al ser sometido a los esfuerzos de trabajo.

Las piezas deben estar limpias, sin trazas de óxidos, por lo que se deberá, lijar, según sea necesario antes de pintarlos. Esta pintura se aplicará en obra, después de la colocación de los elementos se le dará una segunda mano del mismo tipo de pintura y aplicada siguiendo las mismas especificaciones señaladas en el capítulo de Pinturas.

MEDICIÓN

El método de medición de esta partida se realizará por unidad (Und) de acuerdo a los metrados y presupuesto.

PAGO

El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

1.2.3.12. SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de la tapa de concreto en la losa de concreto armado del buzón, de acuerdo a la ubicación y niveles establecidos en el proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará conjuntamente con el armado, encofrado y vaciado de concreto de la losa de techo del Buzón, verificando su correcta posición y los niveles de tapa que debe concordar con la rasante de la vía, se realizara con un fc=210 kg/cm2 de resistencia.

MEDICIÓN

La unidad de medida es la unidad (UND) la calidad especificada colocada y aceptada por el Inspector.

PAGO

El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida

1.2.3.13. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)

ITEM 1.2.1.2.10

1.2.3.14. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.2.1.2.11

1.2.4. CAJAS DE INSPECCION DE DESAGÜE

1.2.4.1. CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm

DESCRIPCIÓN:

Posterior a la instalación de las conexiones de agua se realiza la instalación de cajas de registro considerando el alto de la vereda modelo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Se realizará el subcontrato de las cajas de inspección de desagüe incluido las tapas de concreto, previa autorización y conocimiento de la Supervisión.

MEDICIÓN:

El trabajo contemplará ensayos de las mezclas realizadas en laboratorio, será medido por unidad, por cada calidad y muestra de material o cantera a utilizarse.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad (Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.2.5. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

1.2.5.1. ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN:

El ingeniero Residente presentará al Supervisor los resultados de los Ensayos de Resistencia a la Compresión de Briquetas de Concreto, los que se realizarán en función al volumen de concreto mezclado y puesto en obra, debiéndose efectuar por juego que comprende 03 (tres) muestras de acuerdo al siguiente detalle:

- Losa de Rodadura por cada 250 m2 ó 50 m3 de vaciado de concreto
- Muro de Contención por cada 20 m3 de vaciado de concreto
- Veredas por cada 250 m2 de vaciado de concreto

- Sardineles por cada 300 ml de vaciado de concreto

Los mismos que serán sometidos a rotura a los 7, 14 y 28 días de edad, o de acuerdo a la disposición de la Supervisión.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Estos ensayos se realizarán de acuerdo a las especificaciones siguientes:

- Ensayo de Resistencia en Concreto
- Normas:
- ITINTEC 400.02
- ITINTEC 339.036
- ITINTEC 339.044

Objeto:

La presente norma establece un procedimiento para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón en obra.

Aparatos:

Cuchara de muestreo y plancha de albañilería.

Moldes metálicos cilíndricos, estacados de 152.5 mm +-2.5 mm de diámetro por 305.0 mm +- 6.00 mm de altura.

Barra compactadora, recta de acero, lisa de 16 mm. (5/8") de diámetro, de aproximadamente 60 cm de longitud y terminada en punta de bala o semiesférica. Base de molde de material no absorbente, preferiblemente se usará una base metálica con un espesor mínimo de 7 mm.

Preparación de la Muestra:

El material que se usa en la elaboración de la probeta de ensayo, se muestra de acuerdo a la norma ITINTEC 339.036, las probetas se deben identificar con la parte de la estructura a que corresponde el material a partir del cual fueron elaborados.

Cuando el volumen del material fresco es transportado en recipiente de más de un cuarto de metro cúbico, el muestreo ser realizará mezclando porciones de diferentes partes del contenido del recipiente elaborando las probetas de ensayo con mezcla.

La muestra no se consideró representativa del material, cuando haya transcurrido más de una hora entre el muestreo y el momento en que el agua fue añadida al cemento.

Este tiempo podrá variar, previa justificación experimental cuando hayan sido usados aditivos en la mezcla.

Para los criterios de muestreo referentes a hormigones premezclados véase el método de hormigón fresco ITINTEC 339.036.

Preparación del molde:

El molde debe presentar un aspecto limpio y su superficie interior debe estar cuidadosamente aceitada. Sólo se permite el uso de aceites minerales y otros productos adecuados para este efecto.

La base del molde presentará un aspecto limpio y aceitado, al igual que las superficies interiores.

Procedimiento:

La elaboración de la probeta debe comenzar no más tarde de diez minutos después del muestreo y en una zona libre de vibraciones.

Se llena el molde con un hormigón fresco hasta una altura aproximada de un tercio total, compactando a continuación enérgicamente con la barra compactadora mediante 25 golpes uniformemente repartidos en forma de espiral comenzando por los bordes y terminando en el centro, golpeando la misma dirección del eje del molde.

Si después de realizar la compactación, la superficie presenta huecos, estos deberán cerrarse golpeando suavemente las paredes del molde con la misma barra o con un martillo de goma.

Este proceso se repite en las capas siguientes cuidando que los golpes solo los reciba la capa en formación hasta lograr el llenado completo del molde.

En la última capa se colocará material en exceso, de manera tal que después de la compactación de la misma pueda enrasarse al tope con el borde superior del molde sin añadir más material.

En el caso de elaborarse varias probetas con la misma muestra, estas deben moldear simultáneamente.

En aquellas mezclas donde haya sido usados agregados con tamaño máximo mayor que la cuarta parte de la menor dimensión del molde, estos serán retirados manualmente inmediatamente antes de realizar el ensayo.

Si esto no es posible, el molde se modifica de acuerdo a la necesidad haciendo las conversiones al molde normalizado.

Curado de la probeta:

Cubrimiento de la probeta después de moldeada.

Para prevenir la evaporación del agua de la superficie superior del hormigón no endurecido de las probetas, se cubren estos inmediatamente después del moldeado, preferiblemente con una placa no absorbente y no reactivo o una lámina de plástico durable.

No deben exponerse directamente al sol, deben colocarse sobre una superficie nivelada.

Se puede usar para el cubrimiento, trapos o lienzos humedecidos, pero debe cuidarse de mantener los húmedos hasta que las probetas se desmolden.

Curado inicial:

Después del llenado, se colocan los moldes sobre una superficie horizontal rígida libre de vibraciones y de toda otra causa que pueda perturbar el hormigón.

Durante las primeras 24 horas, después del moldeo, se almacenan todas las probetas bajo condiciones que mantengan la temperatura ambiente entre 16°C y 27ºC y que prevengan toda pérdida de la humedad.

Las Temperaturas de almacenamiento pueden ser reguladas por medio de ventilación o por evaporación de agua, arena húmeda o trapos humedecidos o por el uso de dispositivos eléctricos de calentamiento.

El estacionamiento de las probetas se realiza en construcciones provisorias realizadas en el lugar de la obra, en cajones de madera machihembrada bien construidos y zunchados, en depósitos de arena húmeda o siempre que el clima sea favorable cubriendo las probetas con trapos húmedos.

Probetas hechas con el fin de juzgar la calidad de uniformidad del hormigón durante la construcción.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad del hormigón se desmoldan al cabo de 20 horas +- 4 horas después de moldeados.

Inmediatamente las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de 23°C +-2°C, no debiendo estar en ningún momento expuestas al goteo y a la acción de agua en movimiento.

La condición para el curado de mantener agua libre durante todo momento en el total de la superficie de las probetas, se puede conseguir también por medio del almacenamiento conveniente en cuartos o gabinetes húmedos.

Las probetas hechas con el fin de determinar les condiciones de protección y curado del hormigón, o de cuando una estructura puede ser puesta en servicio, se almacenan tan cerca como sea posible del lugar o punto de donde se extrajo la muestra y deben recibir la misma protección contra las acciones climáticas y el mismo curado en toda su superficie que los recibidos o la estructura que representan.

Para conseguir las condiciones del punto anterior, las probetas hechas para determinar cuándo una estructura puede ser puesta en servicio, se desmoldan al tiempo de la remoción de los encofrados, siguiendo lo indicado en la norma ITINTEC 339.044.

Rotulado, envase y embalaje:

Una vez sacadas del molde las probetas, se marcan de forma que no estropeen las superficies que han de estar en contacto con la prenso de ensayo.

Durante todas las manipulaciones realizadas con las probetas, se evitarán los golpes y demás accidentes que puedan fisurarlas o descantillarlas.

Si las probetas se envían a un laboratorio para su ensayo, se tiene que proteger con un embalaje sólido preferentemente forrado de zinc y otro material resistente e impermeabilizante.

Las probetas pueden ir rodeadas de una capa gruesa de arena fina empapada en agua, para conservar la humedad y evitar el deterioro.

El ensayo que se realizara durante la ejecución de las obras de concreto, es el de Resistencia a la Compresión, este ensayo se llevará o cabo por cada 50 m3 de concreto, vaciado para todo tipo de concreto que ha de utilizarse.

La prueba consiste someter a las briquetas o testigos a presión en el gato hidráulico, hasta el momento de su ruptura, obteniéndose como resultado un valor en kg/cm2, las briquetas deberán alcanzar su resistencia a los 28 días de fraguado.

Se debe tener especial cuidado en la elaboración de testigos, las aristas serán de buen acabado, la superficie a ser sometida a compresión estará lisa o pulida, para obtener resultados reales en la prueba.

MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por unidad (und).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.2.6. FLETES TERRESTRES

1.2.6.1. TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA)

ITEM 1.1.7.1

1.2.6.2. TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO

ITEM 1.1.7.2

1.2.6.3. TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

ITEM 1.1.7.3

1.2.6.4. TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

ITEM 1.1.7.4

1.3. ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION PLUVIAL

1.3.1. RED MATRIZ DE AGUA PLUVIAL

1.3.1.1. RED MATRIZ DE AGUA PLUVIAL

1.3.1.1.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

ITEM 1.2.1.1.1

1.3.1.1.2. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

ITEM 1.2.1.1.2

1.3.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.1.2.1. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.

ITEM 1.2.1.2.1

1.3.1.2.2. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

ITEM 1.2.1.2.1

1.3.1.2.3. EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.

ITEM 1.2.1.2.3

1.3.1.2.4. EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA

ITEM 1.2.1.2.4

1.3.1.2.5. ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA

DESCRIPCION

Consiste en la construcción de elementos de protección de las paredes interiores de la excavación, con madera suficientemente resistente, para evitar los desprendimientos o derrumbes de masas de suelo con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores esencialmente y la de la infraestructura instalada en las inmediaciones de las excavaciones hasta de 1.80, 3.30, 4.10 metros de altura.

MATERIALES

Madera corriente.

Listones de 3“x 2”.

EQUIPOS

Se requiere el uso de Herramientas manuales

METODO DE EJECUCIÓN

Cuando se ejecute excavaciones cuya altura supere los 1.80 M, se deberá implementar los entibados como protección de la superficie vertical de excavación con el fin de garantizar la seguridad de las estructuras que se ubican cerca de ellas y sobre todo para la seguridad del personal obrero, evitando la ocurrencia de accidentes por el derrumbe o desprendimiento de masas de suelo, debido a la predominancia de material granular con poco o ningún porcentaje de finos, por lo que resultan muy propensos a la ocurrencia de derrumbes o desprendimientos.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener las superficies interiores de la excavación deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo, o poner en peligro la seguridad del personal, asi como las estructuras o propiedades adyacentes o cuando lo ordene el Supervisor.

CONTROLES

El control será dado por el residente de obra.

ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

La Aceptación de los trabajos será dada por el supervisor de obra. Los depósitos de materiales procedentes de los cortes tendrán un talud adecuado, que eviten su derrumbamiento y originen sobrecargas o presiones en las construcciones colindantes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Para esta partida de entibado la medición se efectuará en metros lineales (m), así el metro lineal a pagarse será el número de metros lineales de zanja entibada en su posición final verificada por el Ingeniero Residente y aprobada por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.3.1.2.6. ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA

ITEM 1.3.1.2.5

1.3.1.2.7. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

DESCRIPCIÓN:

Se realizará los trabajos de refine y nivelación a lo largo de las zanjas aperturadas para la línea de conducción y según las órdenes del Residente, y sólo después que éste haya verificado que los trabajos de excavación de zanjas fueron realizados satisfactoriamente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Las herramientas básicas para la ejecución de los trabajos son menores: palas, picos, etc.

EJECUCIÓN

El fondo de la zanja, debe ser perfilado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc. antes de colocar el lecho de material fino o la cama de apoyo de las tuberías.

Después de producida la excavación, se 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 especificada.

CONTROL

El supervisor deberá controlar el estricto cumplimiento de las formas, medidas y profundidades de la zanja, tal que se eviten mayores excavaciones a las necesarias, asimismo, deberá exigir al Ejecutor en todo momento mantener e implementar las medidas de seguridad necesarias que garanticen la NO ocurrencia de daños personales y materiales en la obra.

MEDICIÓN

Se mide por la unidad de Metro cuadrado (m2) con aproximación de 2 decimales, es decir por el largo. La medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al, precio unitario del presupuesto por Metro cuadrado (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.3.1.2.8. PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO

ITEM 1.2.1.2.7

1.3.1.2.9. SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.

ITEM 1.2.1.2.8

1.3.1.2.10. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)

ITEM 1.2.1.2.10

1.3.1.2.11. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.2.1.2.11

1.3.1.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

1.3.1.3.1. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende el suministro e instalación de la tubería PVC-U UF, tal como se ha indicado en los planos, especificaciones y autorizado en forma escrita por el supervisor en los diámetros y clase respectiva.

CONSIDERACIONES GENERALES:

Las tuberías de PVC-U a utilizar serán de materiales nuevos de primer uso, debiendo en todos los casos contar con los respectivos certificados de calidad y certificados de pruebas de control de calidad de las tuberías de acuerdo a lo señalado en las NTP ISO 4435: Tubos y Conexiones de Poli (Cloruro Vinilo) No plastificado (PVC-U), para drenaje y alcantarillado, los certificados será otorgados por cada lote de tubería que ingrese al almacén del contratista y sea utilizado en obra.

El material deberá ser llevado al almacén y no podrá ser utilizado hasta que el Ing. Supervisor así lo autorice después de haber evaluado todas las tuberías.

La Contratista exigirá al proveedor de la tubería las respectivas certificaciones de calidad del material, método constructivo y de pruebas realizadas al lote o lotes de tubería que se encuentren en obra.

Estas certificaciones deberán ser verificadas por el Ing. Supervisor y se dará la conformidad a la tubería antes de ser instaladas. Así mismo las certificaciones serán otorgadas por laboratorios u organismos acreditados a nivel nacional o internacional.

Se deberá exigir estrictamente todas las recomendaciones de almacenaje, traslado e instalación que la Norma Técnica ISO 399.161: Recomendaciones para la instalación de Tubos, las que señale y/o recomiende el Ing. Supervisor y que las que el fabricante del producto en sus catalogo sugiera.

Asegúrese también que las campanas y anillos estén limpios, con el fin de obtener una junta hermética.

La bajada de la tubería se realizará en forma cuidadosa la misma que deberá realizarse con el uso de sogas u otras herramientas que garantice que esta sea depositada en forma suave. Está terminantemente prohibido arrojar la tubería a la zanja ya que esto podría deteriorarla.

Una vez bajada la tubería se colocarán una tras otra, se instalará la tubería una por una y se embonará cada tubería cuidadosamente con el uso de una barreta y un taco de madera para embonar adecuadamente cada tubo. Una vez embonadas, se alinearán las tuberías y se verificara que están estén correctamente alineadas y colocadas en el eje de la zanja.

MATERIALES:

Las tuberías correspondientes a esta especificación serán de PVC con unión flexible, de la clase que señale los planos del Proyecto y que reúnan las condiciones de las normas:

- NTP ISO 4435-1: Tubos de Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para Drenaje y Alcantarillado.

- NTP ISO 4435-2: Conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado.

- Los anillos de las tuberías a utilizarse serán anillos de caucho y deberán cumplir lo establecido en la Norma ISO 4422, Norma NTP ISO 4633, ASTM F477.

De acuerdo a las normas NTP ISO 4435 1 y 2, las tuberías de alcantarillado sanitario se clasifican en series, las cuales están en función al factor de Rigidez o Relación dimensional Estandarizada (SDR) equivalente al cociente del diámetro exterior y el espesor del tubo. Así se ha establecido tres series para un mismo diámetro, diferenciándose entres si, por el espesor de las paredes del tubo.

Por lo tanto los tubos para alcantarillado son clasificados en series (S), en función del diámetro exterior del tubo y su espesor y en relación al factor de rigidez.

Esta tubería de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4435 la Tubería de alcantarillado tiene color marrón anaranjado y su longitud es de 6.00 m. esta tubería cumple los requisitos: de rigidez especificados a continuación:

Serie	25	20	16.7
Nomenclatura	S-25	S-20	S-16.7
SDR	51	41	35

Siendo:

$$SRD = 2S+1$$

DIÁMETRO REFERENCIAL (plg)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR NOMINAL DE PARED (e) (mm) RIGIDEZ REFERENCIAL KN/m2 SN2 SDR 51 (S-25) ESPESOR (mm)	SN4 SDR 41 (S-20) ESPESOR (mm)	SN8 SDR 34 (S-16.7) ESPESOR (mm)
4”	110		3.2	3.2
5”	125		3.2	3.7
6”	160	3.2	4.0	4.7
8”	200	3.9	4.9	5.9
10”	250	4.9	6.2	7.3
12”	315	6.2	7.7	9.2
14”	355	7.0	8.7	10.4
16”	400	7.9	9.8	11.7
18”	450	8.8	11.0	13.2

Para la Instalación se tomará en cuenta:

PROPIEDADES DE INSTALACION	
SERIE	PROFUNDIDAD

S-25 S-20 S-16.7	Nivel suelo - 3.00 m. – 5.00 5.00 m. – 7.00 m. 7.00 m. – 9.00 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- ❖ PESO ESPECÍFICO: 1.42 gr/cm3.
- ❖ COEFICIENTE DE FRICCIÓN: n=0.010 Manning.
- ❖ COEFICIENTE DE DILATACIÓN: 0.6-0.8 mm/m/10°C.
- ❖ MODULO DE ELASTICIDAD: 30,000 Kg/cm2.
- ❖ RESISTENCIA A LA TRACCIÓN: 560 Kg/cm2.
- ❖ RESISTENCIA A ÁCIDOS: Excelente.
- ❖ RESISTENCIA A ÁLCALIS: Excelente. * RESISTENCIA A HSO : Excelente.
- ❖ TENSIÓN DE DISEÑO: 100 Kg/cm2.
- ❖ INFLAMABILIDAD: Auto extinguible.
- ❖ ABSORCION DE AGUA : 4 mg/cm2.

OTROS

El proceso para el transporte e instalación en los almacenes de la obra de las tuberías PVC

SAL PLANOS - 25 de 200, 250, 315 mm será en idéntica forma que lo descrito en la presente

partida.

TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE:

El almacenaje. Manipuleo y transporte se deberá tener en cuenta para las tuberías de PVC-UF fabricadas según Norma ISO 4435 trabajados en tuberías fabricadas según NTP ISO 4422 e ISO 4435.

CARGA Y TRANSPORTE

Es conveniente efectuar el transporte en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, evitando en lo posible el balanceo y golpes con barandas u otros, el mal trato al material trae como consecuencia problemas en la instalación y fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos adicionales.

Si se utiliza ataduras para evitar el desplazamiento de los tubos al transportarlos o almacenarlos, el material usado para las ataduras no deberá producir indentaciones, raspaduras o aplastamiento de los tubos.

Los tubos deben ser colocados siempre horizontalmente, tratando de no dañar las campanas; pudiéndose para efectos de economía introducir los tubos uno dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan.

Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1.50m. o como máximo los 2.00m. de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las camas superiores.

En caso sea necesario transporte tubería de PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes más gruesas.

RECEPCIÓN EN ALMACÉN DE OBRA

Al recibir la tubería PVC, será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Inspeccionar cada embarque de la tubería que se decepcione, asegurándose que el material llego sin perdidas ni daños.
- Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.

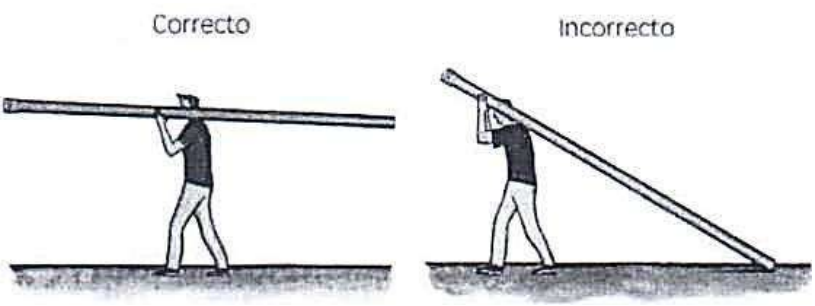
- Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, anillos de caucho, lubricante, pegamento, etc.)
- Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.
- Notifique al transportista inmediatamente y haga el reclamo de acuerdo a las instrucciones del caso.
- Separe cualquier material dañado, no use el fabricante informara del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere necesario.
- Tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera.

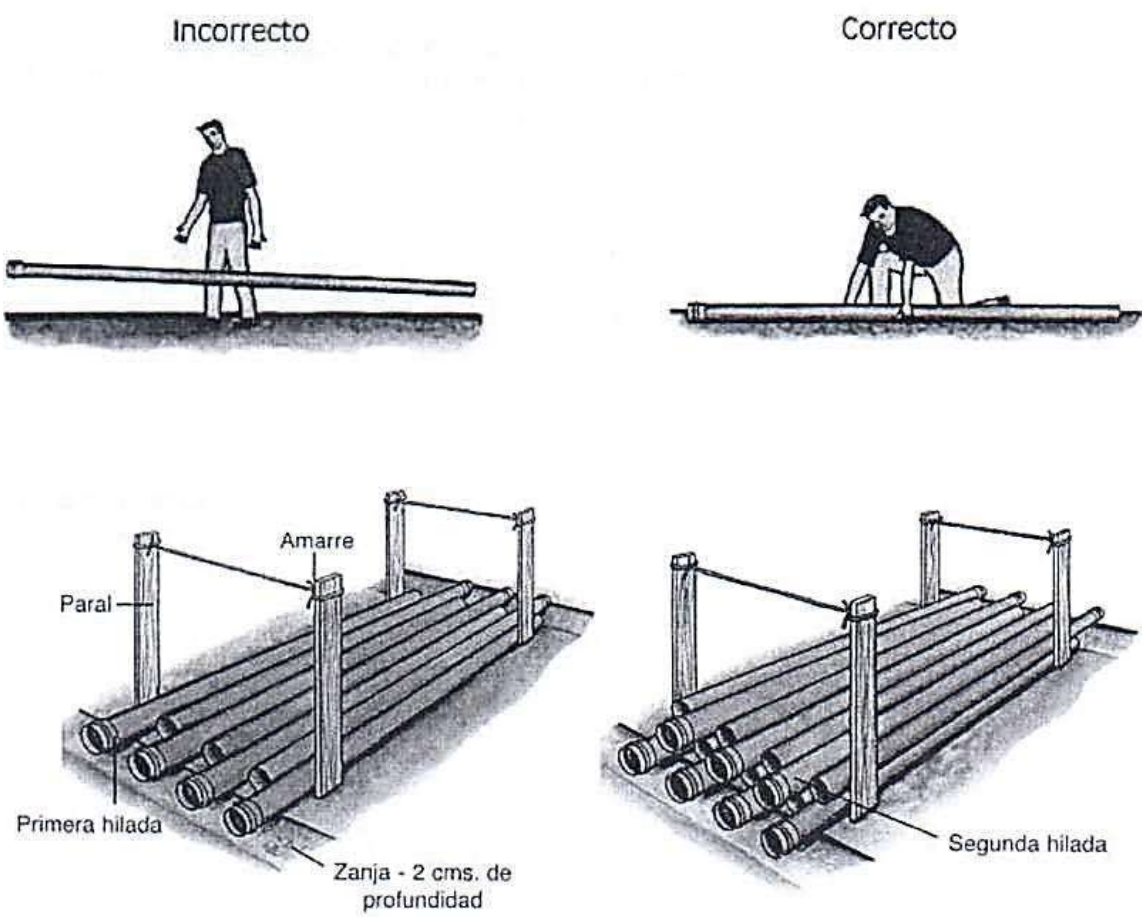
MANIPULEO Y DESCARGA:

El bajo peso de los tubos PVC permite que la descarga se haga en forma manual, pero es necesario evitar:

- La descarga violenta y los choques o impactos con objetos duros y cortantes, mientras se está descargando un tubo, los demás tubos en el camión deberán sujetarse de manera de impedir desplazamientos.
- Se debe evitar en todo momento el arrastre de los mismos para impedir posibles daños por abrasión.
- También debe prevenirse la posibilidad de que los tubos caigan o vayan a apoyarse en sus extremos o contra objetos duros, lo cual podría originar daños o deformaciones permanentes.







ALMACENAMIENTO:

La tubería de PVC debe de almacenarse de tal manera que la longitud del tubo este soportada a un nivel con la campana de la unión totalmente libre. Si para la primera hilera de tubería no puede suministrase una plancha total, pueden usarse bloques de madera de no menos de 100m. De ancho y espaciados a un máximo de 1.50 m. De no contarse aún con los bloques de madera, se puede hacer uno de ancho mayor a 5 cm. del largo de las campanas y de 3 cms de profundidad para evitar que estas queden en contacto con el suelo.

Los tubos debe de ser almacenados siempre protegidos del sol, para los cual se recomienda un almacén techado y no utilizar lonas sobre la tubería, permitiendo una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable, los tubos deben ser traídos desde el lugar de almacenamiento al sitio de utilización en forma progresiva a medida que se les necesite.

La altura de apilamiento no deberá de exceder a 1.50 m.

Los pegamentos deberán ser almacenados bajo techo, de igual manera los accesorios o piezas especiales de PVC.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndose proteger de los rayos solares.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm. De ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50 m. De manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

Cuando la situación lo merezca es factible preparar los tubos a transportar en "atados", esta situación permite aprovechar aún más la altura de las barandas de los vehículos, toda vez que el atado se comporta como un gran tubo con mayor resistencia al aplastamiento, sobre todo aquellos que se ubiquen en la parte inferior.

Cada atado se prepara con amarres de cáñamo, cordel u otro material resistente, rolando los tubos previamente con algún elemento protector (papel, lona, etc.)

En todos los casos no debe cargarse otro material sobre los tubos.

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Para la instalación de la tubería se toma en consideraciones los siguientes puntos

La tubería deberá ser instalada teniendo en cuenta el flujo del sentido del desagüe, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del flujo.

Después de cada jornada de trabajo de entubado de acuerdo al clima es necesario proteger la tubería de los rayos del sol y golpes o desmoronamiento de taludes de la zanja,

debiendo cuidar esto con una sobrecama de arena gruesa o material seleccionado, dejando libres sola las uniones de la tubería.

Para la instalación de tuberías PVC unión rígida deberá de tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones.

Antes de iniciar el entubamiento se debe trabajar cuidadosamente la espiga y campanas de los tubos a empalmar formando chaflán interno en la campana donde se ensamblará.

Aplicar el adhesivo tanto en la espiga como en el interior de la campana, con la ayuda de una brocha, sin exceso y en el sentido longitudinal.

Efectuar el empalme introduciendo la espiga en la campana sin movimiento de torsión. Una vez ejecutado el pegado, eliminar el adhesivo sobrante. Inmovilizar la tubería por dos horas.

Durante la instalación tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No haga la unión si la espiga o la campana están húmedas, evite trabajar bajo lluvia.
- El recipiente de pegado debe mantenerse cerrado mientras no se le está empleando.
- Al terminar la operación de pegado, limpie la brocha con acetona.
-
- Para tubos de unión flexible, se debe de tener en cuenta los siguientes pasos durante la instalación de los mismos.
- Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo e introdúzcalo en forma tal que el alveolo grueso quede en el interior de la campana.
- A continuación el instalador presenta el tubo cuidando que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm.

- Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera para facilitar la instalación.

Debe de tenerse en cuenta que el lubricante a ser utilizado en la instalación de la tubería debe ser recomendado por el fabricante de los tubos.

DEFLEXIÓN DE TUBERÍAS:

Cuando un tubo se encuentra instalado bajo tierra, queda sometido a un régimen de cargas que afectan su comportamiento mecánico de acuerdo a las propiedades físicas del mismo, las dimensiones de la zanja, el tipo de suelo u el método de instalación de tubería.

El comportamiento de la tubería bajo dichas cargas será diferente dependiendo si es rígida, las cargas aplicadas son absorbidas completamente por el tubo, mientras que en las tuberías flexibles parte de la carga es absorbida por el tubo al tiempo que este se deforma transmitiendo así la carga restante al terreno que se encuentra a su alrededor.

Las tuberías flexibles fallan por deflexión más que por ruptura en la pared del tubo como es el caso de las tuberías rígidas.

Las tuberías flexibles a aquellas que permiten deformaciones transversales de más de 3% sin que se fisure o rompa, por lo que las tuberías de PVC se encuentran catalogadas dentro de este grupo.

Al estar una tubería PVC enterrada acierta profundidad y por tanto encontrarse sometida a una acción de cargas externas, esta tenderá a deformarse dependiendo del tipo de material de relleno y su grado de compactación y la rigidez de la tubería.

La deformación ocasiona una disminución del diámetro vertical y la sección transversal decrece. Es el punto de falla eminente, la parte superior de la tubería llega a ser prácticamente horizontal y un diferencial adicional de carga puede originar una inversión de la curvatura con lo que la tubería colapsa.

Las deflexiones en tubos PVC deben ser controlados y se deben tener un estimativo de su magnitud de acuerdo a las condiciones de zanja y materiales de relleno, ya que ella puede ocasionar restricciones en el área de flujo. La tubería debe ser diseñada para soportar las condiciones de carga extremas de cada proyecto específico.

En la tabla siguiente se muestra la reducción del área de flujo en función de la deformación vertical diametral para tuberías PVC.

Deformación Vertical Diametral (%)	Del Área de un Circulo Perfecto (%)	Deformación Vertical Diametral (%)	Del Área de un Circulo Perfecto (%)
0,5	99,9975	18	96,79
1,0	99,9900	19	96,39
1,5	99,9775	20	96,00
2,0	99,9600	21	95,59
2,5	99,9375	22	95,16
3,0	99,9100	23	94,71
3,5	99,8775	24	94,24
4,0	99,8400	25	93,75
4,5	99,7975	26	93,24
5,0	99,7500	27	92,71
5,5	99,6975	28	92,16
6,0	99,6400	29	91,59
6,5	99,5775	30	91,00
7,0	99,5100	35	87,75
7,5	99,4375	40	84,00
8,0	99,3600	45	79,75
8,5	99,2775	50	75,00
9,0	99,1900	55	69,75
9,5	99,0975	60	64,00
10,0	99,0000	65	57,75
11,0	98,7900	70	51,00
12,0	98,5600	75	43,75
13,0	98,3100	80	36,00

14,0	98,0400	85	27,75
15,0	97,7500	90	19,00
16,0	97,4400	95	9,75
17,0	97,1100	100	----

La Norma ISO recomienda valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con lo cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada. La experiencia ha demostrado que cuando el sistema de instalación va de acuerdo con las normas, las deflexiones no sobrepasan los límites establecidos.

En la siguiente tabla se indica las máximas profundidades por encima de la clave del tubo de acuerdo con las diferentes clases de suelos y sus grados de compactación.

Material de Relleno	**Grado de Compactación % de Máxima Densidad**	**Máxima Profundidad por Encima de la Clave del Tubo (m)**
Clase I	---	9,00
Clase II	90%	9,00
	80%	6,60
Clase III	80%	9,90
	85%	9,00
	75%	4,20
	65%	3,60
Clase IV	85%	9,00
	75%	4,20
	65%	3,60
Clase V	No Recomendado	

Para la colocación de la tubería se deberá cumplir con las pruebas y recomendaciones exigidas por la Norma Técnica Peruana.

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por el Ing. Supervisor con asistencia de la empresa Ejecutora, debiendo este ultimo de proporcionar el personal, material de aparatos de prueba de medición y cualquier otro elemento requeridos para la realización de las pruebas requeridas o las que las requiera el Ing. Supervisor.

- Prueba de Nivelación y Alineamiento:

Las pruebas de nivelación y alineamiento de las líneas de desagüe se tendrán que realizar por tramos (entre buzones) en forma intercalada. Se empezara por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección opuesta al flujo.

- Prueba hidráulica a zanja abierta:
- Para las redes
- Prueba hidráulica con relleno compactado:
- Para las redes y conexiones domiciliarias.

Para la colocación de la tubería se tomara en cuenta las pruebas de nivelación y de alineamiento; las cuales consisten en:

La prueba de nivelación se efectuaran empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel e ingeniero.

La instalación de un tramo (entre dos buzones), se empezara por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección aguas arriba (opuestas al sentido del flujo).

Se considerara prueba satisfactoria de nivelación de un tramo cuando:

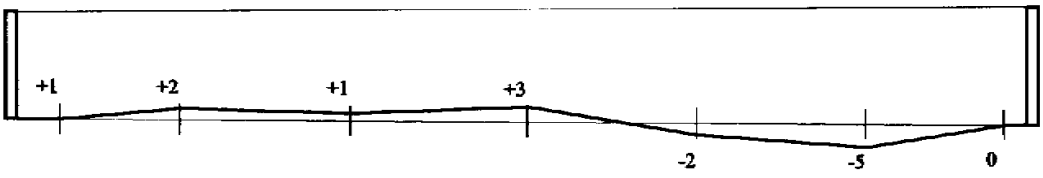
1. Para pendiente superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +-10 mm. medido entre dos o más puntos.

2. Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +- la pendiente, medida entre dos o más puntos.

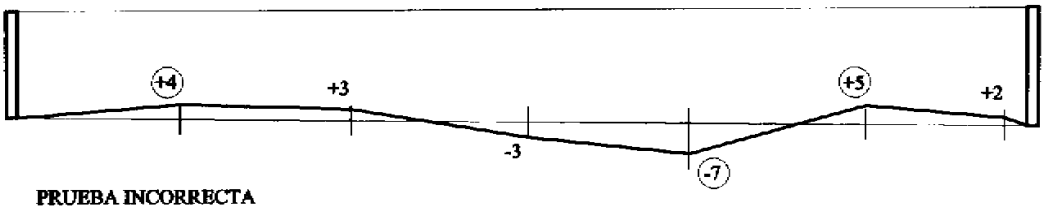
La prueba de alineamiento se efectuara colocando cordeles en la parte superior y al costado de la tubería. Igualmente se podrá realizar haciéndose pasar por el interior de todos los tramos una pieza o bola de sección transversal circular cuyo diámetro tenga los siguientes valores de acuerdo al diámetro requerido por ejemplo para el presente proyecto se tiene una tubería de 200 mm. de diámetro por lo tanto el diámetro de la bola sería de 190 mm.

Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

A) PENDIENTE IGUAL 0 MAYOR A 10‰

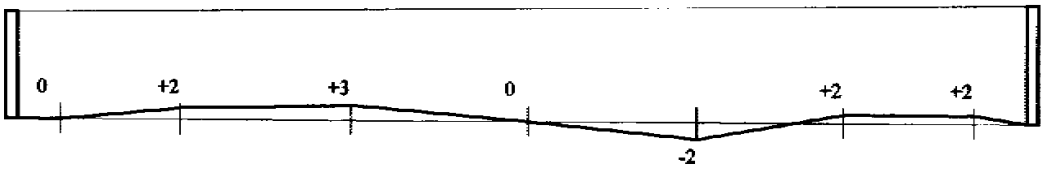


PRUEBA CORRECTA

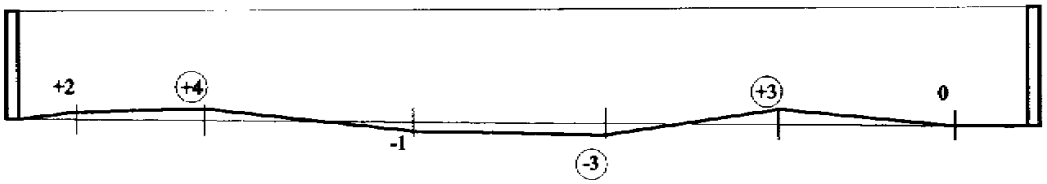


PRUEBA INCORRECTA

B) PENDIENTE MENOR A 10‰ (EJEMPLO PENDIENTE 5‰)



PRUEBA CORRECTA



PRUEBA INCORRECTA

CALIDAD DE MATERIAL:

El material a utilizar es de acuerdo a las características de las especificaciones y de acuerdo a los planos de proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida de suministro e instalación de tubería es por unidad de medida de metro lineales (m), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

BASES DE PAGO

Será pagada al precio unitario por cada metro lineal instalado; dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem., cabe mencionar que las tuberías de mayor diámetro tienen el procedimiento similar a la presente partida.

1.3.1.4. PRUEBAS HIDRAULICAS

1.3.1.4.1. PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO

DESCRIPCIÓN:

Esta partida consiste en la realización de las pruebas hidráulicas a la tubería en zanja abierta y tapada para asegurarse y verificar que todas las partes de la red, hayan quedado correctamente instalados para su funcionamiento óptimo.

La prueba será aplicable a todas las tuberías instaladas, consistirá en llenar con agua las tuberías después de haber taponado las salidas más bajas, debiendo permanecer por lo menos 24 horas sin presentar escapes. Si el resultado no es satisfactorio se procederá a realizar las correcciones del caso y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Antes de realizarse el relleno de acuerdo a las especificaciones y después de haberse realizado las pruebas de alineamiento y nivelación se procederá a la prueba hidráulica, de acuerdo a las condiciones que pudieran presentar en obra, podrían realizarse las Pruebas hidráulicas no se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compacto, mientras que el tramo de desagüe no hay cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la filtración cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y la infiltración para terrenos con agua freática.

PROTOCOLO

Con respecto al protocolo de prueba hidráulica se podrá usar el siguiente ejemplo caso contrario usar el más adecuado según sea el caso.

Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE DESAGUE

CERTIFICADO

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y RENOVACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO ARTERIAS ABANCAY 2007

SUB-PROYECTO: MEJORAMIENTO Y RENOVACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO JR. ARICA, JR. SOUSA, AV. ANDRES A. CACERES, P ANGELES Y AV. JOSE DE LA MAR Y VALLECITO EL OLIVO

CALLE	ENTRE		LONGITUD TRAMO ML.	DIAME-TRO PULG.	CLASE DE TUBERIA	PENDIENTE		PRUEBA N	FILTRACIONES		RESULTADOS		FECHA
	BUZ.N° DEL	BUZ.N° AL				PROY. 0/00	MODIFI. 0/00		PERMIT.	TRAMO	BUENO	MALO	
JR. ARICA	B1	B2	73.70	200	PVC-UF			1	69.28	8.66			9/3/2007
JR. ARICA	B2	B3	71.90	200	PVC-UF			1	67.59	8.45			8/31/2007
JR. ARICA	B3	B4	68.40	200	PVC-UF			1	64.30	8.04			8/28/2007
JR. SOUSA	B1	B2	45.50	200	PVC-UF			1	42.77	5.35			9/5/2007
JR. SOUSA	B2	B3	38.70	200	PVC-UF			1	36.38	4.55			9/5/2007
AV.ANDRES A. CACERES	B2	B3	42.90	200	PVC-UF			1	40.33	5.04			9/20/2007
AV.ANDRES A. CACERES	B3	B4	30.00	200	PVC-UF			1	28.20	3.53			5/9/2007
AV. JOSE DE LA MAR	B1	B2	48.40	200	PVC-UF			1	45.50	5.69			5/9/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B1	B2	52.00	200	PVC-UF			1	48.88	6.11			5/11/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B2	B3	29.50	200	PVC-UF			1	27.73	3.47			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B3	B4	17.50	200	PVC-UF			1	16.45	2.06			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B4	B5	89.00	200	PVC-UF			1	83.66	10.46			3/19/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B5	B6	75.30	200	PVC-UF			1	70.78	8.85			3/20/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B6	B7	74.45	200	PVC-UF			1	69.98	8.75			3/20/2007
JR. VALLECITO EL OLIVO	B7	B8	34.10	200	PVC-UF			1	32.05	4.01			3/20/2007
PASAJE LOS ANGELES	B3	B4	17.15	200	PVC-UF			1	16.12	2.02			6/19/2007
PASAJE LOS ANGELES	B2	B3	25.15	200	PVC-UF			1	23.64	2.96			6/19/2007
PASAJE LOS ANGELES	B1	B2	25.15	200	PVC-UF			1	23.64	2.96			6/20/2007

RESIDENTE DE OBRA:

SUPERVISOR DE OBRA:

PRUEBA DE FILTRACIÓN.

La altura mínima de 0.30 m. Bajo el nivel del terreno y convenientemente taponeado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 12 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 asimismo no debe ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

Se procederá al llenado de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba. En las pruebas de relleno compacto, también se incluirán las pruebas de las cajas de registro domiciliarias.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la cantidad de perdida de agua no sobrepasará lo establecido en la tabla

Pérdida Admisible de Agua en las Pruebas de Filtración e Infiltración

D		F
Diámetro del Tubo		Filtración o Infiltración Admisible en cm³/min/ml
Mm	Pulgada	
200	8	25
250	10	32
300	12	38
350	14	44
400	16	50
450	18	57
500	20	67
600	24	76

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

PRUEBA DE INFILTRACIÓN:

la prueba se efectuará 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 de agua infiltrada en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la tabla adjuntada anterior a esta.

CALIDAD DE MATERIAL:

El material a utilizar es de acuerdo a las características de las especificaciones y de acuerdo a los planos de proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición de esta partida de prueba hidráulica es por unidad de medida de metro lineales (ml), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

BASES DE PAGO

Será pagada al precio unitario por cada metro lineal instalado; dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem., cabe mencionar que las tuberías de mayor diámetro tienen el procedimiento similar a la presente partida.

1.3.2. BUZONES

1.3.2.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM 1.2.3.1

1.3.2.2. EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.

ITEM 1.2.3.2

1.3.2.3. EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.

ITEM 1.2.3.2

1.3.2.4. EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS.

DESCRIPCIÓN:

Comprende la excavación de la fosa para la construcción de buzón de desagüe, con el empleo de herramientas manuales, ajustándose estrictamente a los alineamientos, gradientes y medidas de las tuberías colectoras.

Esta partida se ejecutará en las zonas donde están proyectadas el sistema de desagüe. Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los niveles que se indican en los planos respectivos.

Esta partida consiste en la excavación de zanjas en el terreno para la construcción de buzones, la zanja a construir será en forma circular con alturas establecidas de acuerdo al planteamiento general del sistema y concordante con los planos de perfiles longitudinales.

Para llevar a cabo esta actividad, se deberá tener en cuenta las medidas de seguridad y protección, tanto con el personal de obra, como de personas y público en general.

EJECUCIÓN

Luego de la realizar la limpieza del terreno, se tomara como referencia un B.M. a partir del cual serán determinados todos los niveles necesarios durante la ejecución de la obra.

Seguidamente se procederá a las excavaciones respectivas las dimensiones serán previstas de acuerdo como indiquen los planos.

La excavación se realizara en forma manual hasta una altura de 1.20 m – 2.00 m, las cuales se harán de acuerdo a las dimensiones, profundidades y niveles exactos según refieren los planos de obra correspondientes.

Las excavaciones podrán hacerse con las paredes verticales apuntalándolas convenientemente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno. Los apuntalamientos y entibados que sean necesarios deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar el trabajo, siendo responsabilidad del Contratista los perjuicios que pudiera ocasionar su empleo.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para las cimentaciones, de forma tal que reduzca su capacidad portante.

El fondo del buzón deberá quedar seco, firme y limpio, debiéndose retirar todo material suelto, raíces, hierbas y otras inclusiones perjudiciales.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobara la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del Supervisor, la sobre excavación será rellenada con material compactado o concreto según lo determine el Supervisor. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ningún saliente del terreno penetre más de 1 (uno) centímetro dentro de las secciones de construcción de la estructura, considerando las líneas de corte.

Se deberá ejecutar el refine y perfilado de las muros perimetrales donde se ubicaran los muros de los buzones, el perfilado de muros permitirá alcanzar el diámetro exterior de los buzones; de tal manera que, se evite el encofrado exterior de los buzones.

La nivelación de los fondos de los buzones se realizará de tal manera que quede perfectamente nivelada. Si el caso requiere, se realizara pequeños rellenos y se proseguirá a la compactación respectiva

Para proceder a instalar el solado de buzones, se contará previamente con una zanja adecuadamente refinada en la base y perfilada en los taludes.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3) de material de buzón excavado de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por Metro Cúbico (m3) de material excavado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.3.2.5. ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES

ITEM 1.2.3.4

1.3.2.6. REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.2.3.5

1.3.2.7. SOLADO DE CONCRETO e=4" f´c= 100 Kg/cm2

ITEM 1.2.3.6

1.3.2.8. ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

ITEM 1.2.3.7

1.3.2.9. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON

ITEM 1.2.3.8

1.3.2.10. CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)

ITEM 1.2.3.9

1.3.2.11. CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)

ITEM 1.2.3.10

1.3.2.12. ESCALERA DE TUB. FºGº 3/4" DE 30x20CM

DESCRIPCIÓN

Se usará fierro corrugado del diámetro y tamaño indicado en los planos, los cuales irán empotrados en los muros de la estructura durante la construcción de éste. Dichos escalones deben tener la solidez necesaria para que no se deforme, al ser sometido a los esfuerzos de trabajo.

Las piezas deben estar limpias, sin trazas de óxidos, por lo que se deberá, lijar, según sea necesario antes de pintarlos. Esta pintura se aplicará en obra, después de la colocación de los elementos se le dará una segunda mano del mismo tipo de pintura y aplicada siguiendo las mismas especificaciones señaladas en el capítulo de Pinturas.

MEDICIÓN

El método de medición de esta partida se realizará por unidad (Und) de acuerdo a los metrados y presupuesto.

PAGO

El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

1.3.2.13. SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de la tapa de concreto en la losa de concreto armado del buzón, de acuerdo a la ubicación y niveles establecidos en el proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se colocará conjuntamente con el armado, encofrado y vaciado de concreto de la losa de techo del Buzón, verificando su correcta posición y los niveles de tapa que debe concordar con la rasante de la vía.

La tapa que incluye el marco respectivo será de concreto armado con un peso de 124 Kg, y de 0.60 m. de Ø como mínimo.

MEDICIÓN

La unidad de medida es la unidad (UND) la calidad especificada colocada y aceptada por el Inspector.

PAGO

El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida

1.3.2.14. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)

ITEM 1.2.3.13

1.3.2.15. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)

ITEM 1.2.3.14

1.3.3. SUMIDEROS

1.3.3.1. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

ITEM 1.2.1.1.2

1.3.3.2. EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL

ITEM 1.2.2.2

1.3.3.3. REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

ITEM 1.2.2.3

1.3.3.4. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.

ITEM 1.2.2.8

1.3.3.5. ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA

ITEM 1.2.2.9

1.3.3.6. ACERO DE REFUERZO f'y=4200kg/cm2

ITEM 1.2.3.7

1.3.3.7. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO

ITEM 1.2.3.8

1.3.3.8. CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO

ITEM 1.2.3.10

1.3.3.9. TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO

DESCRIPCION.

A fin de que las aguas servidas que ingresan al buzón no pasen por filtración, capilaridad u otro proceso hacia las estructuras aledañas, sobre todo los elementos componentes del pavimento y los deteriore, se impermeabilizará las superficies expuestas de concreto tanto de la losa de fondo como de las paredes laterales, con una mezcla que contenga aditivo impermeabilizante.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Preparación de la Superficie:

Las superficies de concreto deben rascarse, limpiarse y humedecerse antes de aplicar el concreto.

Procedimientos de Ejecución:

Se debe controlar la verticalidad del acabado con plomada de albañil. Deben emplearse reglas de madera bien perfiladas que se correrán sobre las cintas guía, comprimiendo la mezcla contra el paramento a fin de lograr una mayor compactación, debe lograrse una superficie pareja, plana.

A fin de evitar las filtraciones, se usará aditivo impermeabilizante en polvo, de manera que se asegure la impermeabilidad del concreto o mortero del buzón, así mismo evitar las formaciones musgosas y fungosas que deterioran el concreto. Se mezclará una bolsa de un kilo de impermeabilizante por cada bolsa de cemento, y luego se añadirán los demás componentes del concreto o mortero; es importante mezclar bien el material seco antes de agregar el agua. Para preparar el mortero se recomienda que la mezcla sea una bolsa de cemento por 4 ó 5 de arena y un kilo de impermeabilizante en polvo. El espesor de la mezcla a colocar será de 1.5 centímetros.

Pañeteado:

Las superficies de los elementos estructurales que no garanticen una buena adherencia del tarrajeo, recibirán un pañeteado con mortero de cemento y arena gruesa en proporción de 1:3, que será arrojado con fuerza para asegurar un buen agarre, dejando el acabado rugoso para recibir el tarrajeo final.

Terminado:

El espesor mínimo del tarrajeo será de un centímetro y el máximo de 1.5 centímetros. La superficie final tendrá un buen aspecto, no debe distinguirse la ubicación de las cintas, ni huellas de aplicación de la paleta ni ningún otro defecto que desmejore el correcto acabado de las superficies.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de medida : M2.

Norma de medición :

Se medirá el área efectiva de tarrajeo constituida por el producto del perímetro por la altura, en el caso de paredes laterales, para el caso de la losa de fondo será el área efectiva acabada del mismo.

Los pagos se realizarán:

- Previa Inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cuadrados para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por metro cuadrado (m2) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos

1.3.3.10. REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA

DESCRIPCION.

Esta actividad comprende el suministro e instalación de la rejilla del sumidero para la evacuación de las aguas pluviales, según las indicaciones de os planos del proyecto, de tal manera de facilitar las actividades de operación y mantenimiento de la red.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Las rejillas de acero con una medida de 1.00x3.00m, se colocarán encima del de la caja del sumidero que se ubica en el medio de via del pavimento.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de medida : M2.

Norma de medición :

Se medirá el total de unidades de tapas instaladas, resultante del conteo en el total de la red.

Los pagos se realizarán:

- Previa Inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar las unidades para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

PAGO

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario por metro cuadrado (m2) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra.

1.3.4. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

1.3.4.1. ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN:

El ingeniero Residente presentará al Supervisor los resultados de los Ensayos de Resistencia a la Compresión de Briquetas de Concreto, los que se realizarán en función al volumen de concreto mezclado y puesto en obra, debiéndose efectuar por juego que comprende 03 (tres) muestras de acuerdo al siguiente detalle:

- Losa de Rodadura por cada 250 m2 ó 50 m3 de vaciado de concreto
- Muro de Contención por cada 20 m3 de vaciado de concreto
- Veredas por cada 250 m2 de vaciado de concreto

- Sardineles por cada 300 ml de vaciado de concreto

Los mismos que serán sometidos a rotura a los 7, 14 y 28 días de edad, o de acuerdo a la disposición de la Supervisión.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Estos ensayos se realizarán de acuerdo a las especificaciones siguientes:

- Ensayo de Resistencia en Concreto
- Normas:
- ITINTEC 400.02
- ITINTEC 339.036
- ITINTEC 339.044

Objeto:

La presente norma establece un procedimiento para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón en obra.

Aparatos:

Cuchara de muestreo y plancha de albañilería.

Moldes metálicos cilíndricos, estacados de 152.5 mm +-2.5 mm de diámetro por 305.0 mm +- 6.00 mm de altura.

Barra compactadora, recta de acero, lisa de 16 mm. (5/8") de diámetro, de aproximadamente 60 cm de longitud y terminada en punta de bala o semiesférica.

Base de molde de material no absorbente, preferiblemente se usará una base metálica con un espesor mínimo de 7 mm.

Preparación de la Muestra:

El material que se usa en la elaboración de la probeta de ensayo, se muestra de acuerdo a la norma ITINTEC 339.036, las probetas se deben identificar con la parte de la estructura a que corresponde el material a partir del cual fueron elaborados.

Cuando el volumen del material fresco es transportado en recipiente de más de un cuarto de metro cúbico, el muestreo ser realizará mezclando porciones de diferentes partes del contenido del recipiente elaborando las probetas de ensayo con mezcla.

La muestra no se consideró representativa del material, cuando haya transcurrido más de una hora entre el muestreo y el momento en que el agua fue añadida al cemento.

Este tiempo podrá variar, previa justificación experimental cuando hayan sido usados aditivos en la mezcla.

Para los criterios de muestreo referentes a hormigones premezclados véase el método de hormigón fresco ITINTEC 339.036.

Preparación del molde:

El molde debe presentar un aspecto limpio y su superficie interior debe estar cuidadosamente aceitada. Sólo se permite el uso de aceites minerales y otros productos adecuados para este efecto.

La base del molde presentará un aspecto limpio y aceitado, al igual que las superficies interiores.

Procedimiento:

La elaboración de la probeta debe comenzar no más tarde de diez minutos después del muestreo y en una zona libre de vibraciones.

Se llena el molde con un hormigón fresco hasta una altura aproximada de un tercio total, compactando a continuación enérgicamente con la barra compactadora mediante 25 golpes uniformemente repartidos en forma de espiral comenzando por los bordes y terminando en el centro, golpeando la misma dirección del eje del molde.

Si después de realizar la compactación, la superficie presenta huecos, estos deberán cerrarse golpeando suavemente las paredes del molde con la misma barra o con un martillo de goma.

Este proceso se repite en las capas siguientes cuidando que los golpes solo los reciba la capa en formación hasta lograr el llenado completo del molde.

En la última capa se colocará material en exceso, de manera tal que después de la compactación de la misma pueda enrasarse al tope con el borde superior del molde sin añadir más material.

En el caso de elaborarse varias probetas con la misma muestra, estas deben moldear simultáneamente.

En aquellas mezclas donde haya sido usados agregados con tamaño máximo mayor que la cuarta parte de la menor dimensión del molde, estos serán retirados manualmente inmediatamente antes de realizar el ensayo.

Si esto no es posible, el molde se modifica de acuerdo a la necesidad haciendo las conversiones al molde normalizado.

Curado de la probeta:

Cubrimiento de la probeta después de moldeada.

Para prevenir la evaporación del agua de la superficie superior del hormigón no endurecido de las probetas, se cubren estos inmediatamente después del moldeado, preferiblemente con una placa no absorbente y no reactivo o una lámina de plástico durable.

No deben exponerse directamente al sol, deben colocarse sobre una superficie nivelada.

Se puede usar para el cubrimiento, trapos o lienzos humedecidos, pero debe cuidarse de mantener los húmedos hasta que las probetas se desmolden.

Curado inicial:

Después del llenado, se colocan los moldes sobre una superficie horizontal rígida libre de vibraciones y de toda otra causa que pueda perturbar el hormigón.

Durante las primeras 24 horas, después del moldeo, se almacenan todas las probetas bajo condiciones que mantengan la temperatura ambiente entre 16°C y 27ºC y que prevengan toda pérdida de la humedad.

Las Temperaturas de almacenamiento pueden ser reguladas por medio de ventilación o por evaporación de agua, arena húmeda o trapos humedecidos o por el uso de dispositivos eléctricos de calentamiento.

El estacionamiento de las probetas se realiza en construcciones provisorias realizadas en el lugar de la obra, en cajones de madera machihembrada bien construidos y zunchados, en depósitos de arena húmeda o siempre que el clima sea favorable cubriendo las probetas con trapos húmedos.

Probetas hechas con el fin de juzgar la calidad de uniformidad del hormigón durante la construcción.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad del hormigón se desmoldan al cabo de 20 horas +- 4 horas después de moldeados.

Inmediatamente las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de 23°C +-2°C, no debiendo estar en ningún momento expuestas al goteo y a la acción de agua en movimiento.

La condición para el curado de mantener agua libre durante todo momento en el total de la superficie de las probetas, se puede conseguir también por medio del almacenamiento conveniente en cuartos o gabinetes húmedos.

Las probetas hechas con el fin de determinar les condiciones de protección y curado del hormigón, o de cuando una estructura puede ser puesta en servicio, se almacenan tan cerca

como sea posible del lugar o punto de donde se extrajo la muestra y deben recibir la misma protección contra las acciones climáticas y el mismo curado en toda su superficie que los recibidos o la estructura que representan.

Para conseguir las condiciones del punto anterior, las probetas hechas para determinar cuándo una estructura puede ser puesta en servicio, se desmoldan al tiempo de la remoción de los encofrados, siguiendo lo indicado en la norma ITINTEC 339.044.

Rotulado, envase y embalaje:

Una vez sacadas del molde las probetas, se marcan de forma que no estropeen las superficies que han de estar en contacto con la prenso de ensayo.

Durante todas !as manipulaciones realizadas con las probetas, se evitaran los golpes y demás accidentes que puedan fisurarlas o descantillarlas.

Si las probetas se envían a un laboratorio para su ensayo, se tiene que proteger con un embalaje sólido preferentemente forrado de zinc y otro material resistente e impermeabilizante.

Las probetas pueden ir rodeadas de una capa gruesa de arena fina empapada en agua, para conservar la humedad y evitar el deterioro.

El ensayo que se realizara durante la ejecución de las obras de concreto, es el de Resistencia a la Compresión, este ensayo se llevará o cabo por cada 50 m3 de concreto, vaciado para todo tipo de concreto que ha de utilizarse.

La prueba consiste someter a las briquetas o testigos a presión en el gato hidráulico, hasta el momento de su ruptura, obteniéndose como resultado un valor en kg/cm2, las briquetas deberán alcanzar su resistencia a los 28 días de fraguado.

Se debe tener especial cuidado en la elaboración de testigos, las aristas serán de buen acabado, la superficie a ser sometida a compresión estará lisa o pulida, para obtener resultados reales en la prueba.

MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por unidad (und).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.4. EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL

1.4.1. TALLER DE SENSIBILIZACION

1.4.1.1. TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al taller de sensibilización y promoción “Importancia del agua para la vida y la salud” a los beneficiarios de la comunidad, para que de esta manera podamos prevenir los riesgos y enfermedades, que pueda haber durante el tiempo transcurrido para más adelante. Realizando estas capacitaciones se controlará la salud de los beneficiarios, y se prevendrá la seguridad del mismo.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de estos trabajos se dará por taller (TALL).

1.4.1.2. TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al taller de sensibilización y promoción “Importancia del agua para la vida y la salud” a los beneficiarios de la comunidad, para que de esta manera podamos

prevenir los riesgos y enfermedades, que pueda haber durante el tiempo transcurrido para más adelante. Realizando estas capacitaciones se controlará la salud de los beneficiarios, y se prevendrá la seguridad del mismo.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de estos trabajos se dará por taller (TALL).

1.4.1.3. TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE "

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al taller de sensibilización y promoción “Prevención de enfermedades ligadas al saneamiento y hábitos de higiene” a los beneficiarios de la comunidad, para que de esta manera podamos prevenir los riesgos y enfermedades, que pueda haber durante el tiempo de uso y para más adelante. Realizando estas capacitaciones se controlará la salud de los beneficiarios, y se prevendrá la seguridad de los mismo.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de estos trabajos se dará por taller (TALL).

1.4.1.4. TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al taller de sensibilización y promoción “Buenas prácticas de higiene en el hogar” a los beneficiarios de la comunidad, para que de esta manera podamos prevenir los riesgos y enfermedades, que pueda haber durante el tiempo de uso y para más adelante. Realizando estas capacitaciones se controlará la salud de los beneficiarios, y se prevendrá la seguridad de los mismo.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de estos trabajos se dará por taller (TALL).

1.4.1.5. TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al taller de sensibilización y promoción “Disposición de residuos sólidos y reciclaje de plásticos” a los beneficiarios de la comunidad, para que de esta manera podamos prevenir los riesgos y enfermedades, que pueda haber durante el tiempo de uso y para más adelante. Realizando estas capacitaciones se controlará la salud de los beneficiarios, y se prevendrá la seguridad de los mismo.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de estos trabajos se dará por taller (TALL).

1.4.1.6. CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION

DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla el manejo adecuado promoción y capacitación el cual que será ejecutado por el promotor social del proyecto el cual entregara la certificación correspondiente.

EJECUCIÓN:

a. La Municipalidad asume la responsabilidad de la intervención integral en la comunidad; asimismo, dispone de los instrumentos que orienta la ejecución “Guía de Intervención Integral para el Saneamiento Ambiental Básico a Nivel Comunitario, Guía para la Supervisión Integral”

b. El/la responsable de la capacitación de la Municipalidad brindará el apoyo técnico al equipo de campo, promotor/a, capacitador/a; participará en el seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones previstas en el Expediente Técnico Social.

c. El/la promotor/a institucional es responsable del desarrollo de las acciones de promoción y educación para la higiene a nivel de la comunidad, siendo el profesor responsable a nivel del Centro Educativo.

d. Las acciones de capacitación a la junta directiva de la localidad, son de responsabilidad del capacitador/a asignado por la Municipalidad, pudiendo ser el Ingeniero residente, personal del establecimiento de Salud, promotor/a institucional de acuerdo a la calificación personal para el desarrollo de estas acciones.

e. Al inicio de cada mes se planificará con la comunidad la ejecución de las acciones sociales de promoción, educación para la higiene y ambiental

f. El desarrollo de las acciones sociales deben seguir un orden secuencial, estipulado en el expediente técnico social.

g. Los talleres de promoción se realizan en asamblea comunal y organizaciones de mujeres, a fin de garantizar su participación en las acciones del Proyecto. En el después el trabajo se desarrolla básicamente con las familias y el reforzamiento a nivel de asamblea comunal, grupo de familias y organización de mujeres.

h. Adicionalmente a este trabajo, el/la promotor/a realiza jornadas de sensibilización a otros grupos de la comunidad y con la población escolar, trabajo a ser coordinado con el Profesor/a.

i. El personal ejecutor de las acciones sociales, asume el rol de facilitador de los procesos, debiendo manejar y utilizar la metodología participativa.

j. El Promotor/a Institucional dispone de material que ofrece el Proyecto para su auto capacitación en saluda sanitaria y ambiental.

k. Para el desarrollo de los talleres de capacitación a usuarios, familias y Consejo Directivo de la comuna, considerar los procedimientos metodológicos presentados en la "Guía de Intervención Integral.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será unidad de acuerdo a los eventos que se lleve dentro del mes de capacitación.

FORMA DE PAGO

Siendo el pago por el total de la unidad, por el costo unitario de la partida; monto que deberá cubrir el pago por todos los conceptos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, requeridos en la ejecución de la presente partida.

1.4.2. PROMOCION Y DIFUSION

1.4.2.1. DIFUSION TELEVISIVA

DESCRIPCIÓN:

Esta partida contempla la contratación del servicio de publicidad para la difusión de información televisiva de la promoción y difusión para la educación sanitaria de los beneficiarios

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será mes, de acuerdo a los servicios de difusión.

FORMA DE PAGO

Siendo el pago por mes, por el costo unitario de la partida; monto que deberá cubrir el pago por todos los conceptos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, requeridos en la ejecución de la presente partida.

1.4.2.2. DIFUSION RADIAL

DESCRIPCIÓN:

Esta partida contempla la contratación del servicio de publicidad para la difusión de información radial de la promoción y difusión para la educación sanitaria de los beneficiarios

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será mes, de acuerdo a los servicios de difusión.

FORMA DE PAGO

Siendo el pago por mes, por el costo unitario de la partida; monto que deberá cubrir el pago por todos los conceptos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, requeridos en la ejecución de la presente partida.

14.12. Certificados y documentación del proyecto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
Av. de la cultura Nro. 733 – Escuela Profesional de Ingeniería Civil

CERTIFICADO DE USO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES PARA PROYECTO DE TESIS

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

HACE CONSTAR:

Que la tesista; conducente a la obtención del titulo profesional de Ingeniero Civil; Bach. **LUZ MIREYA MIALGRITOS HUALLPA CUITO**, hizo uso del laboratorio para ejecución del proyecto de tesis: **"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO".**

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

Nro	ENSAYO	NORMA	CANTIDAD
01	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.	NTP 339.128	11
02	Determinar el contenido de humedad de un suelo.	NTP 339.127	11
03	Determinar el límite líquido, limite plástico e índice de plasticidad de suelos.	NTP 339.129	11
04	Ensayo de Corte Directo	NTP 339.171	11

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita por los interesados; con fines académicos para el proyecto de tesis.

Cusco, 11 de diciembre del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CU...
Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

Ing. Luz Marlene Nieto Palomino
Jefe de Laboratorio

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BIBLIOTECA ESPECIALIZADA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME Nº 076-2024-BEIC-FIC

A : M. Sc. Ing. JOSE FRANCISCO SERRANO FLORES
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL.

DE : Lic. Agustina Quispe Pelaez
Responsable de la Biblioteca Especializada de Ingeniería Civil.

ASUNTO : ORIGINALIDAD DE TÍTULO DE PROYECTO.

REFERENCIA : HUALLPA-CUITO-LUZ MIREYA MILAGRITOS, Nro. de expediente: 685495

FECHA : Cusco, 23 de setiembre de 2024

Mediante la presente, informo a usted que, el tema de proyecto "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION – CUSCO" presentado por la señorita HUALLPA-CUITO-LUZ MIREYA MILAGRITOS, con código universitario Nro. 182149; NO REGISTRA en los archivos digitales existentes en la Biblioteca Especializada de Ingeniería Civil (año 1983 al año 2024).

Cabe hacer la aclaración, que muchas tesis del año 2021 para atrás no fueron depositadas en esta biblioteca, por lo que se informa solo de los existentes.

Sin otro en particular, es todo lo que informo para los fines consiguientes.

Atentamente,

Lic. Agustina Quispe Pelaez
Responsable de la Biblioteca Especializada de Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DECANO
M. Sc. Ing. JOSE FRANCISCO SERRANO FLORES
DECANO

Escaneado con CamScanner

CARTA DE AVAL DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

Por medio del presente documento, yo, **Carlos Jesús Zabaleta Loysa**, identificado con DNI N° 72536479, con domicilio actual en el Jirón Yuveni U-5 de la ciudad de Quillabamba, distrito de Santa Ana, provincia de La Convención, departamento del Cusco, en mi calidad de técnico en topografía, certifico que el estudio topográfico para el proyecto:

"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – CUSCO"

fue realizado de manera satisfactoria, cumpliendo con los estándares técnicos requeridos. Dicho levantamiento topográfico fue desarrollado en conjunto con la **Bach. Luz Mireya Milagritos Huallpa Cuito**, identificada con código de matrícula N° 182149, quien participó activamente en todas las fases del estudio.

Declaro que el estudio mencionado fue ejecutado con rigor técnico, verificándose la precisión y calidad de los datos obtenidos, por lo que doy fe de la validez de los resultados.

Se expide la presente carta en señal de conformidad y para los fines que la interesada estime convenientes.

Atentamente,

Quillabamba, 11 de diciembre del 2024

Carlos Jesus Zavaleta Loayza
DNI N°72536479
Técnico en Topografía

Escaneado con CamScanner
Escaneado con CamScanner

Senamhi
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU

ANEXO 01-1

REGISTRO HIDROMETEOROLOGICO
Precipitación Mensual Acumulada (mm)

ESTACION: QUILLABAMBA
CODIGO: 1018

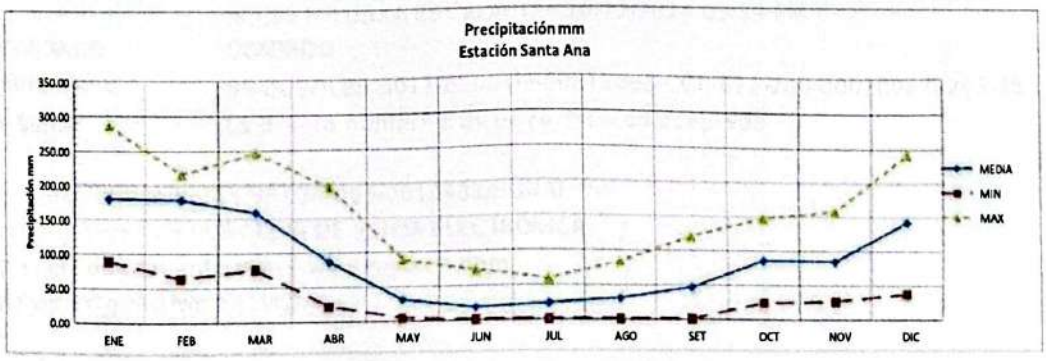
LAT: 12° 53'
LONG: 72° 44'
ALT. 950 msnm.

DIST. SANTA ANA
PROV. LA CONVENCION
SUBREG. CUSCO

N	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
1	1964					4.00		0.00	27.00	21.00	27.70	48.00			
2	1965	89.00	119.00	177.00	195.00	4.00	2.00	46.40	18.40	119.90	115.10	74.40	183.00	1,143.20	95.27
3	1966	94.20	140.20	96.80	21.70	49.20	5.50	14.70	13.30	39.40	136.60	112.40	132.10	856.10	71.34
4	1967	97.60	124.00	211.60	34.00	17.20	16.60	51.30	21.20	45.80	83.90	62.50	119.70	885.40	73.78
5	1968	224.70	168.10	153.00	60.20	8.80	4.10	25.60	50.60	37.80	76.80	116.40	137.30	1,063.40	88.62
6	1969	149.00	100.40	153.70	103.00	47.20	72.30	14.00	9.20	34.90	53.50	110.30	143.50	991.00	82.58
7	1970	207.70	63.80	202.30	116.60	60.30	23.50	20.40	8.60	36.30	86.20	57.40	205.20	1,088.30	90.69
8	1971	151.50	187.20	123.30	58.00	35.30	56.70	2.50	12.00	72.10	45.70	70.40	86.80	901.50	75.13
9	1972	185.60	137.50	126.40	51.80	27.40	5.70	7.60	84.20	24.90	40.20	158.10	136.70	986.10	82.18
10	1973	206.90	162.00	149.80	123.00	52.10	12.60	37.20	62.80	57.90	84.40	140.60	222.70	1,312.00	109.33
11	1974	185.10	191.90	88.00	120.90	10.20	11.90	26.60	67.30	28.70	50.90	39.90	64.30	885.70	73.81
12	1975	122.70	207.00	131.90	66.40	45.00	20.80	14.80	22.80	31.70	68.30	102.10	191.00	1,024.50	85.38
13	1976	201.60	194.40	110.20	94.30	25.30	4.00	3.80	61.30	120.70	26.70	26.30	125.00	993.60	82.80
14	1977	127.90	195.70	151.50	32.20	43.30	2.00	42.60	3.20	51.20	29.80	113.20	135.90	928.50	77.38
15	1978	277.70	103.90	127.00	68.40	88.70	11.10	0.00	0.00	0.00	96.70	63.80	228.50	1,065.80	88.82
16	1979	106.20	99.60	109.70	47.30	20.80	0.00	25.40	2.80	6.90	23.70	103.20	121.50	667.10	55.59
17	1980	125.60	169.50	175.40	84.80	26.20	10.40	47.30	30.70	53.60	119.40	51.10	49.10	943.10	78.59
18	1981	178.60	155.70	139.20	91.80	27.70	5.70	15.80	10.00	25.50	35.40	53.40	58.70	797.50	66.46
19	1982	236.00	216.00	87.00	76.00	34.00	0.00	27.00	8.00	89.00	53.00	50.00	134.00	1,010.00	84.17
20	1983	127.00	202.00	111.00	95.00	59.00	48.00	52.00	1.00	81.00	127.00	51.00	129.00	1,083.00	90.25
21	1984	176.00	216.00	126.00	44.00	8.00	3.00	15.00	3.00	88.00	80.00	78.00	37.00	874.00	72.83
22	1985	177.00	207.00	141.00	62.00	12.00	14.00	19.00	13.00	7.00	73.00	84.00	171.00	980.00	81.67
23	1986	149.00	101.00	141.00	51.00	27.00	40.00	6.00	20.00	61.00	118.00	73.00	116.00	903.00	75.25
24	1987	286.00	129.00	151.00	84.00	64.00	1.00	43.00	45.00	75.00	148.00	122.00	216.00	1,364.00	113.67
25	1988	160.00	166.00	187.00	122.00	40.00	60.00	28.00	61.00	51.00	79.00	50.00	146.00	1,150.00	95.83
26	1989	110.00	145.00	138.00	113.00	32.00	10.00	1.00	65.00	31.00	80.00	110.00	222.00	1,057.00	88.08
27	1990	157.00	184.00	112.00	87.00	29.00	59.00	31.00	39.00	90.00	49.00	40.00	242.00	1,119.00	93.25
28	1991	175.00	190.00	179.00	56.00	20.00	37.00	8.00	42.00	56.00	63.00	107.00	83.00	1,016.00	84.67
29	1992	211.00	174.00	246.00	61.00	38.00	4.00	25.00	13.00	12.00	35.00	89.00	137.00	1,045.00	87.08
30	1993	205.00	156.00	76.00	30.00	23.00	35.00	59.00	5.00	78.00	63.00	69.00	114.00	913.00	76.08
31	1994	123.00	118.00	162.00	131.00	6.00	3.00	0.00	50.00	29.00	85.00	112.00	103.00	922.00	76.83
32	1995	182.00	159.00	158.00	84.00	15.00	4.00	11.00	48.00	42.00	140.00	111.00	84.00	1,038.00	86.50
33	1996	194.58	178.90	103.00	76.70	36.20	6.50	8.60	37.30	40.80	70.10	86.90	75.20	914.78	76.23
34	1997	214.50	271.90	138.20	89.60	39.60	23.10	4.20	62.00	92.80	101.30	123.10	146.60	1,306.90	108.91
35	1998	171.50	152.40	244.90	90.50	4.20	6.00	0.00	1.80	88.10	107.20	59.00	173.50	1,099.10	91.59
36	1999	271.80	538.00	272.00	271.30	60.40	10.60	21.10	0.00	22.70	67.00	52.90	132.90	1,720.70	143.39
37	2000	315.40	243.70	180.40	74.20	20.10	56.30	1.40	37.20	35.30	50.30	34.70	85.00	1,134.00	94.50
38	2001	288.40	246.60	222.90	48.10	42.10	8.20	39.10	30.10	25.80	118.00	89.70	110.60	1,269.60	105.80
39	2002	119.20	195.40	200.20	45.30	32.40	15.60	69.30	71.90	36.80	89.00	108.50	219.90	1,203.50	100.29
40	2003	163.10	185.30	199.10	109.00	18.60	8.30	5.90	113.50	71.60	47.30	49.40	176.40	1,147.50	95.63
41	2004	179.70	153.40	125.70	83.80	43.00	19.70	59.40	44.30	55.10	122.80	119.80	94.36	1,101.06	91.76
42	2005	115.20	133.20	186.30	95.90	24.00	7.40	56.10	10.50	42.30	70.80	21.50	181.40	944.60	78.72
43	2006	173.90	157.00	198.80	121.10	7.60	28.90	4.50	28.20	17.80	98.90	102.00	189.40	1,128.10	94.01
44	2007	279.70	94.70	187.20	151.20	31.70	16.30	12.80	3.70	12.60	169.70	55.60	107.00	1,122.20	93.52
45	2008	241.40	162.50	153.90	85.10	14.20	1.80	13.00	19.20	36.60	135.90	92.50	108.60	1,064.70	88.73
46	2009	170.90	207.30	138.30	68.00	23.30	5.50	26.80	4.50	14.90	111.60	209.90	182.20	1,163.20	96.93
47	2010	121.70	236.30	263.90	59.30	20.80	21.80	15.70	23.70	33.30	188.20	77.70	151.60	1,214.00	101.17
48	2011	201.00	260.90	275.50	108.40	41.50	21.40	50.90	79.60	29.40	155.20	146.00	205.30	1,575.10	131.26
49	2012	193.60	273.30	114.70	116.20	37.20	17.88	18.50	20.40	5.70	112.00	76.80	239.60	1,225.88	102.16
N° DATOS		44.00	48.00	48.00	48.00	49.00	48.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	48.00	48.00	43.00
MEDIA		180.32	178.62	159.31	86.65	30.54	17.88	23.03	30.74	46.12	85.90	84.81	142.80	1,025.00	87.40
DESV.STD		57.66	71.49	49.26	43.53	18.11	18.48	19.04	26.70	29.24	39.88	37.27	53.12	234.96	14.67
C. V.		0.32	0.40	0.31	0.50	0.59	1.03	0.83	0.87	0.63	0.46	0.44	0.37	0.23	0.17
MIN		89.00	63.80	76.00	21.70	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.70	26.30	37.00	667.10	55.59
MAX		286.00	216.00	246.00	195.00	88.70	72.30	59.00	84.20	120.70	148.00	158.10	242.00	1,364.00	143.39

FUENTE DE INFORMACION: SENAMHI — FECHA: 13/09/2014

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
MEDIA	180.32	178.62	159.31	86.65	30.54	17.88	23.03	30.74	46.12	85.90	84.81	142.80
MIN	89.00	63.80	76.00	21.70	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.70	26.30	37.00
MAX	286.00	216.00	246.00	195.00	88.70	72.30	59.00	84.20	120.70	148.00	158.10	242.00



Senamhi

GUILLERMO ANTONIO BAIGORRIA PAZ
Presidente Ejecutivo
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

Escaneado con CamScanner

BIOERLAB CUSCO SCRL (MICROLAB)

PRINCIPAL » NRO. 1-D URB. MARISCAL GAMARRA - CUSCO CUSCO CUSCO

LABORATORIO MICROBIOLOGICO
ANALISIS CLINICOS, PRUEBA DE ADN
CELULAR : 969772139
CORREO : microlabre@yahoo.es

RUC 20490246739

BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA

BB01-0000876

IENTO DNI 70456410
TE HUALLPA CUITO LUZ MIREYA MILAGRITOS
CIÓN SIN DIRECCIÓN

FECHA EMISIÓN 10/12/2024
FECHA VENCIMIENTO -
MONEDA SOLES

UNIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	P. UNIT.	TOTAL
SERVICIOS	AGUA FIS CH 083	ANÁLISIS FISICOQUIMICO DE AGUAS PARA CONSUMO HUMANO	1.00	100.00	100.00
SERVICIOS	AGUA BAC CH 084	ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	1.00	75.00	75.00

SON CIENTO SETENTA Y CINCO Y 00/100 SOLES

GRAVADO	S/	148.31
I.G.V. 18%	S/	26.69
TOTAL	S/	**175.00**

IARIO ROCIO MILUSKA ESCALANTE - 10/12/2024 05:39 PM
NDICIÓN DE PAGO CONTADO
ENTAS BANCARIAS BBVA SOLES 0011-0200-02-00872263 CCI: 011-200-000200872263-35
SPUESTA SUNAT La Boleta numero BB01-876, ha sido aceptada

orizado mediante resolución Nº 034-005-0010431/SUNAT
resentación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
a consultar el comprobante visita www.keyfacil.com
umen p0RVlxybYTgDhtHwbYOJ2lnZ/Ao=

"GRACIAS POR SUPREFERENCIA "

KeyFacil™
Comprobante emitido a través de **www.keyfacil.com**

Escaneado con CamScanner

microlab
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.:229773 - RPC. 969 772139
LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION Nº 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL DEL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCION -CUSCO."
Solicita:	LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CULTO
Número de muestra:	01
Comunidad:	.....
Sector:	Sarahuasi
Distrito:	Santa Ana
Provincia:	La Convención
Departamento:	Cusco
Fuente:	RIACHUELO
Fecha de obtención de la muestra:	02 de diciembre del 2024
Hora de obtención de la muestra:	12:15 pm

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	**Resultados**
Coliformes totales	NMP/100 ml	39 NMP/100ml
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	20 NMP/100ml

Conclusión	*La muestra de agua, **puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO, previo tratamiento con cloración.***

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 Ml	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	*No aplica*	*No aplica*
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).
A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

07/12/2024

microlab
Blga. Elizabet Samanez Gibaja
MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA

Escaneado con CamScanner

microlab
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
Telf.:229773 - RPC. 969 772139
LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION Nº 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL DEL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA LA CONVENCION -CUSCO."
Solicita:	LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CULTO
Número de muestra:	01
Comunidad:	.....
Sector:	Sarahuasi
Distrito:	Santa Ana
Provincia:	La Convención
Departamento:	Cusco
Fuente:	RIACHUELO
Fecha de obtención de la muestra:	02 de diciembre del 2024
Hora de obtención de la muestra:	12:15 pm

Parámetros FISICOQUÍMICOS	Unidad	Resultados	Valores Normales A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración) (para CONSUMO HUMANO)
1. Turbiedad	UNT	2.7	5.5
2. Conductividad	µS/cm	447	1500
3. pH	Unidad de pH	6.5	6.5 – 8.5
4. Solidos Disueltos Totales	mg/L	361	1000
5. Dureza Total	mg/L	308.0	500
6. Calcio	mg/L	63.2	200
7. Magnesio	mg/L	36.00	250
8. Bicarbonatos	mg/L	173	250
9. Sulfatos	mg/L	159.1	200
10. Cloruros	mg/L	202.8	250
Conclusión	*Los valores se encuentran dentro de los límites permisibles.* ***Se sugiere el uso del agua para CONSUMO HUMANO***		

NOTA: SE CONSIDERAN LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nª 004-2017-MINAM.

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab

BIOERLAB CUSCO S.R.L.

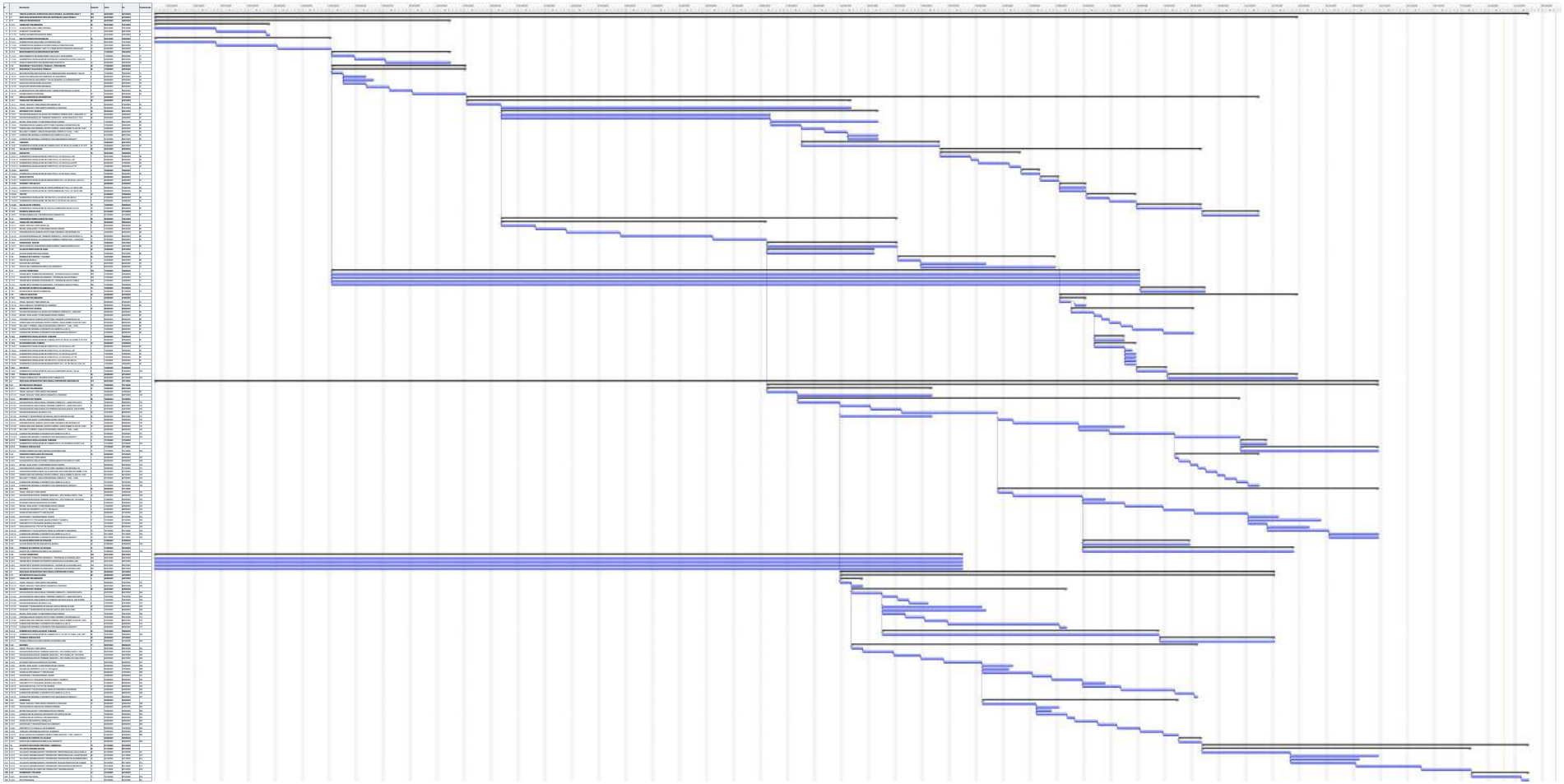
07/12/2024

GERENCIA

Escaneado con CamScanner

14.13. Programación de obras

14.13.1. Programación Gantt



Gracias por su compra

14.13.2. Cronograma valorizado

CRONOGRAMA VALORIZADO DEL PROYECTO

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI
FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 2/01/2025 Al 1/02/2025	Mes 2 Del 2/02/2025 Al 1/03/2025	Mes 3 Del 2/03/2025 Al 1/04/2025	Mes 4 Del 2/04/2025 Al 1/05/2025	Mes 5 Del 2/05/2025 Al 1/06/2025	Mes 6 Del 2/06/2025 Al 1/07/2025	Mes 7 Del 2/07/2025 Al 1/08/2025	Mes 8 Del 2/08/2025 Al 1/09/2025	Mes 9 Del 2/09/2025 Al 1/10/2025	Mes 10 Del 2/10/2025 Al 1/11/2025	Mes 11 Del 2/11/2025 Al 1/12/2025	Mes 12 Del 2/12/2025 Al 1/01/2026
1	**"IINSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO"**				**2518050.2**	**26422.2**	**129650.78**	**168372.15**	**113326.47**	**123587.27**	**204928.46**	**310675.38**	**293605.59**	**374122.73**	**720373.94**	**44989.18**	**7996.09**
1.1	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**				**884792.82**	**19662.6**	**123642.26**	**161862.91**	**106817.23**	**117078.03**	**157512.66**	**64243.38**	**52560.65**	**74200.84**	**7212.27**		
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES				30993.33	19662.6	8940	2390.73									
1.1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				15942.6	15942.6											
1.1.1.1.1	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINAS	mes	12	450	5400	5400											
1.1.1.1.2	ALMACEN Y GUARDIANIA	m²	86	109.98	9458.28	9458.28											
1.1.1.1.3	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	und	1	1084.32	1084.32	1084.32											
1.1.1.2	INSTALACIONES PROVICIONALES				5160	3720	1440										
1.1.1.2.1	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12	125	1500	1500											
1.1.1.2.2	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12	185	2220	2220											
1.1.1.2.3	TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	6	240	1440		1440										
1.1.1.3	MANTENIMIENTO DE RESERVORIO EXISTENTE				9890.73		7500	2390.73									
1.1.1.3.1	MANTENIMIENTO DE RESERVORIO (VALVULAS Y ACCESORIOS)	gbl	1	4500	4500		4500										
1.1.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	gbl	1	3000	3000		3000										
1.1.1.3.3	CERCO PERIMETRICO PEN RESERVORIO EXISTENTE	u	1	2390.73	2390.73			2390.73									
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PREVENCION				237846.4		104260.4	133586									
1.1.2.1	SEGURIDAD Y SALUD EN E TRABAJO				237846.4		104260.4	133586									
1.1.2.1.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAEN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gbl	1	7640	7640		7640										
1.1.2.1.2	EQUIPO DE SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gbl	1	5870	5870		5870										
1.1.2.1.3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA CONSTRUCCION	gbl	1	25010	25010		25010										
1.1.2.1.4	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	gbl	1	5550	5550		5550										
1.1.2.1.5	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	gbl	1	75238	75238		60190.4	15047.6									
1.1.2.1.6	ELABORACION DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1	106538.4	106538.4			106538.4									
1.1.2.1.7	EXAMEN MEDICO PERSONAL	Persona	60	200	12000			12000									
1.1.3	INSTALACION RED DE DISTRIBUCION				301426.94			3262.16	77272.48	77272.48	95399.8	24499.06	9846.47	7379.21	6495.29		
1.1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				13965.28			3262.16	3567.71	3567.71	3567.71						
1.1.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (M)	m	2696	1.21	3262.16			3262.16									
1.1.3.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2696	3.97	10703.12				3567.71	3567.71	3567.71						
1.1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				233801.09				73704.77	73704.77	81634.25	4757.3					
1.1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO H= 1.10m.	m³	2102.88	52.75	110926.92				48068.33	48068.33	14790.26						
1.1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA H=1.10 m.	m³	1401.92	42.2	59161.02				25636.44	25636.44	7888.14						
1.1.3.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1617.6	3	4852.8						3639.6	1213.2					
1.1.3.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2696	7.13	19222.48						19222.48						
1.1.3.2.5	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	647.04	16.45	10643.81						10643.81						
1.1.3.2.6	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H= 0.40m - 1.25m	m³	1294.08	19.21	24859.28						24859.28						
1.1.3.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	131.43	17.17	2256.65						322.38	1934.27					
1.1.3.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	131.43	14.29	1878.13						268.3	1609.83					
1.1.3.3	TUBERIAS				28739.36						10197.84	18541.52					
1.1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 63 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	2696	10.66	28739.36						10197.84	18541.52					
1.1.3.4	VALVULAS Y ACCESORIOS				17884.65							1200.24	9846.47	6837.94			
1.1.3.4.1	CODOS PVC				7601.52							1200.24	6401.28				

1.1.3.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	und	12	100.02	1200.24							1200.24					
1.1.3.4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	und	32	100.02	3200.64								3200.64				
1.1.3.4.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	und	18	100.02	1800.36								1800.36				
1.1.3.4.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	und	14	100.02	1400.28								1400.28				
1.1.3.4.2	CRUZ PVC				1372.67								1372.67				
1.1.3.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	und	13	105.59	1372.67								1372.67				
1.1.3.4.3	REDUCCION PVC				258.34								258.34				
1.1.3.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	und	2	129.17	258.34								258.34				
1.1.3.4.4	TAPONES Y NIPLES PVC				1622.16								1622.16				
1.1.3.4.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	und	9	119.4	1074.6								1074.6				
1.1.3.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	und	4	136.89	547.56								547.56				
1.1.3.4.5	TEE PVC				1795.99								192.02	1603.97			
1.1.3.4.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	7	164.59	1152.13								192.02	960.11			
1.1.3.4.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	und	18	35.77	643.86									643.86			
1.1.3.4.6	VALVULAS DE CONTROL				5233.97									5233.97			
1.1.3.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	und	7	747.71	5233.97									5233.97			
1.1.3.5	PRUEBAS HIDRAULICAS				7036.56									541.27	6495.29		
1.1.3.5.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	2696	2.61	7036.56									541.27	6495.29		
1.1.4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA				64735.9				6920.73	17181.53	26391.42	11242.22					
1.1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				32133.45				6920.73	17181.53	8031.19						
1.1.4.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	725	1.21	877.25				877.25								
1.1.4.1.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	435	3	1305				1305								
1.1.4.1.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	725	7.13	5169.25				4738.48	430.77							
1.1.4.1.4	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO + ROCA SUELTA PROF. H= 1.20M	m³	261	42.2	11014.2					11014.2							
1.1.4.1.5	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTADO + GRAVOSO PROF. H= 1.20 M	m³	261	52.75	13767.75					5736.56	8031.19						
1.1.4.2	CONEXIONES NUEVAS				32602.45						21360.23	11242.22					
1.1.4.2.1	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERIA MATRIZ 63 mm	und	139	234.55	32602.45						21360.23	11242.22					
1.1.5	CAJAS DE INSPECCION DE AGUA				12754.64						10097.42	2657.22					
1.1.5.1	CAJA DE REGISTRO AGUA 40x60cm	und	139	91.76	12754.64						10097.42	2657.22					
1.1.6	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD				2850							2350.71	499.29				
1.1.6.1	DISEÑO DE MEZCLA	und	4	350	1400							1400					
1.1.6.2	ESTUDIO DE CANTERAS	und	2	500	1000							785.71	214.29				
1.1.6.3	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	15	30	450							165	285				
1.1.7	FLETES TERRESTRES				156627.83	10441.86	22624.02	22624.02	22624.02	22624.02	22624.02	23494.17	22624.02	9571.7			
1.1.7.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	57410.14	1.16	66595.76	4439.72	9619.39	9619.39	9619.39	9619.39	9619.39	9989.36	9619.39	4069.74			
1.1.7.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE	bol	512	2.63	1346.56	89.77	194.5	194.5	194.5	194.5	194.5	201.98	194.5	82.29			
1.1.7.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE AGUA POTABLE	gbl	27410.14	0.08	2192.81	146.19	316.74	316.74	316.74	316.74	316.74	328.92	316.74	134.01			
1.1.7.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE AGUA POTABLE.	m³	12356.1	7	86492.7	5766.18	12493.39	12493.39	12493.39	12493.39	12493.39	12973.91	12493.39	5285.66			
1.1.8	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES				24750									24750			
1.1.8.1	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gbl	1	24750	24750									24750			
1.1.9	LINEA DE ADUCCION				52807.78								19590.87	32499.93	716.98		
1.1.9.1	TRABAJOS PRELIMINARES				1147.33								1147.33				
1.1.9.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (M)	m	397	1.21	480.37								480.37				
1.1.9.1.2	ROCE,LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m	397	1.68	666.96								666.96				
1.1.9.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				40566.81								18443.54	22123.27			
1.1.9.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO + GRAVOSO	m³	428.76	53.77	23054.43								18443.54	4610.89			
1.1.9.2.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	317.6	3	952.8									952.8			
1.1.9.2.3	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	397	7.13	2830.61									2830.61			
1.1.9.2.4	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.30 M.	m³	127.04	16.43	2087.27									2087.27			
1.1.9.2.5	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	301.72	19.54	5895.61									5895.61			
1.1.9.2.6	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	41.29	17.17	708.95									708.95			
1.1.9.2.7	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	412.88	12.2	5037.14									5037.14			
1.1.9.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				7185.7									7185.7			
1.1.9.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA UPVC-UF, DN 90 mm x6.00M, S-10, NTP 1452-2:2011	m	397	18.1	7185.7									7185.7			
1.1.9.4	ACCESORIOS PARA TUBERIA				1644.28									1644.28			

1.1.9.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	und	1	113.28	113.28									113.28			
1.1.9.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	und	5	113.28	566.4									566.4			
1.1.9.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	und	4	113.28	453.12									453.12			
1.1.9.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	und	1	113.28	113.28									113.28			
1.1.9.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	und	2	93.77	187.54									187.54			
1.1.9.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	und	1	210.66	210.66									210.66			
1.1.9.5	VALVULAS				1239.4									1239.4			
1.1.9.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 90 mm	und	2	619.7	1239.4									1239.4			
1.1.9.6	PRUEBAS HIDRAULICAS				1024.26									307.28	716.98		
1.1.9.6.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA PVC	m	397	2.58	1024.26									307.28	716.98		
1.2	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS**				**1031320.23**	**6759.6**	**6008.52**	**6509.24**	**6509.24**	**6509.24**	**41015.94**	**97051.25**	**39722.51**	**146106.62**	**670820.25**	**4307.84**	
1.2.1	RED MATRIZ DE DESAGUE				320501.18						34506.7	90792.37	33125.72	30844.31	128588.67	2643.41	
1.2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				17946.94						12863.75	5083.19					
1.2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	2134	4.44	9474.96						9474.96						
1.2.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	2134	3.97	8471.98						3388.79	5083.19					
1.2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				171932.1						21642.95	85709.18	33125.72	30844.31	609.94		
1.2.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	478.02	22.84	10917.98						10917.98						
1.2.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	418.26	24.67	10318.47						3439.49	6878.98					
1.2.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	179.26	38.39	6881.79							6881.79					
1.2.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	119.5	73.4	8771.3							6379.13	2392.17				
1.2.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	4268	17.07	72854.76						7285.48	65569.28					
1.2.1.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1707.2	3	5121.6								5121.6				
1.2.1.2.7	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2134	7.13	15215.42								15215.42				
1.2.1.2.8	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	597.52	16.43	9817.25								1963.45	7853.8			
1.2.1.2.9	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	1536.48	19.21	29515.78								8433.08	21082.7			
1.2.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	80.03	17.17	1374.12									1374.12			
1.2.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	80.03	14.29	1143.63									533.69	609.94		
1.2.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				123793.34										123793.34		
1.2.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 200mm x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	2134	58.01	123793.34										123793.34		
1.2.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS				6828.8										4185.39	2643.41	
1.2.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	2134	3.2	6828.8										4185.39	2643.41	
1.2.2	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGÜE				120353.48									41839	78514.48		
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m	1112	4.44	4937.28									4937.28			
1.2.2.2	EXCAVACION DE ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA EN TN HASTA H=1.50M	m³	700.56	38.5	26971.56									26971.56			
1.2.2.3	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	667.2	3	2001.6									2001.6			
1.2.2.4	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1112	7.13	7928.56									7928.56			
1.2.2.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO DN 200MM X 160 MM	und	139	460.75	64044.25										64044.25		
1.2.2.6	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	233.52	16.45	3841.4										3841.4		
1.2.2.7	RELLENO Y COMPAC. ZANJA CON MATERIAL PROPIO H : 1.00m - 2.00m	m³	400.32	19.21	7690.15										7690.15		
1.2.2.8	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	93.41	17.17	1603.85										1603.85		
1.2.2.9	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	93.41	14.29	1334.83										1334.83		
1.2.3	BUZONES				513826.99								5296.47	43468.14	463397.95	1664.43	
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	74.88	2.5	187.2								187.2				
1.2.3.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	71.21	57.75	4112.38								4112.38				
1.2.3.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	32.91	57.75	1900.55								380.11	1520.44			
1.2.3.4	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	313.44	17.71	5551.02								616.78	4934.24			
1.2.3.5	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	74.88	3	224.64									224.64			
1.2.3.6	SOLADO DE CONCRETO e=4" f'c= 100 Kg/cm2	m²	7.49	39.08	292.71									292.71			
1.2.3.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	gbl	18202.55	8.02	145984.45									36496.11	109488.34		
1.2.3.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	1446.18	35.37	51151.39										51151.39		

1.2.3.9	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	204.75	478.2	97911.45										97911.45		
1.2.3.10	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	343.05	505.78	173507.83										173507.83		
1.2.3.11	ESCALERA DE TUB. F°G° 3/4" DE 30x20CM	und	139	41.47	5764.33										5764.33		
1.2.3.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	139	183.99	25574.61										25574.61		
1.2.3.13	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	89.15	4.38	390.48											390.48	
1.2.3.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	89.15	14.29	1273.95											1273.95	
1.2.4	CAJAS DE INSPECCION DE DESAGÜE				30824.64								1284.36	29540.28			
1.2.4.1	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 40x70cm	und	139	221.76	30824.64								1284.36	29540.28			
1.2.5	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD				750								15.96	414.89	319.15		
1.2.5.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	25	30	750								15.96	414.89	319.15		
1.2.6	FLETES TERRESTRES				45063.94	6759.6	6008.52	6509.24	6509.24	6509.24	6509.24	6258.88					
1.2.6.1	TRANSPORTE TERRESTRE MATERIALE - SISTEMA DE ALCANTARILLADO: (QUIILLABAMBA - OBRA)	gbl	45216	0.19	8591.04	1288.66	1145.47	1240.93	1240.93	1240.93	1240.93	1193.2					
1.2.6.2	TRANSPORTE INTERNO DE CEMENTO-SISTEMA DE ALCANTARILLADO	bol	5169	5.25	27137.25	4070.59	3618.3	3919.82	3919.82	3919.82	3919.82	3769.06					
1.2.6.3	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	gbl	45216	0.08	3617.28	542.59	482.3	522.5	522.5	522.5	522.5	502.4					
1.2.6.4	TRANSPORTE INTERNO DE AGREGADO - SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m³	816.91	7	5718.37	857.76	762.45	825.99	825.99	825.99	825.99	794.22					
1.3	**ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARALA DISPOSICION PLUVIAL**				**512879.75**						**6399.86**	**149380.75**	**201322.43**	**153009.21**	**2767.51**		
1.3.1	RED MATRIZ DE AGUA PLUVIAL				269618.26						6399.86	142039.81	75522.17	42888.92	2767.51		
1.3.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				12122.26						6399.86	5722.4					
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1441.41	4.44	6399.86						6399.86						
1.3.1.1.2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	1441.41	3.97	5722.4							5722.4					
1.3.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				93838.31							85012.51	8825.8				
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 1.50 M. P/TUB.	m³	851.53	22.84	19448.95							19448.95					
1.3.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. TERRENO COMPACTO + GRAVOSO HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82	24.67	1500.43							1500.43					
1.3.1.2.3	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQ. EN TERRENO DE ROCA SUELTA HASTA PROF. PROM = 2.00 M. P/TUB.	m³	60.82	38.39	2334.88							2334.88					
1.3.1.2.4	EXCAVACION MANUAL EN ROCA FIJA	m³	243.29	73.4	17857.49							17857.49					
1.3.1.2.5	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 2.00M DE ALTURA	m	1297.27	17.07	22144.4							20131.27	2013.13				
1.3.1.2.6	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS HASTA 3.30 M DE ALTURA	m	144.14	20.32	2928.92							2546.89	382.03				
1.3.1.2.7	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	1153.13	3	3459.39							3459.39					
1.3.1.2.8	PREPARACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS VON MATERIAL DE PRESTAMO	m	1441.41	7.13	10277.25							10277.25					
1.3.1.2.9	SOBRECAMA CON MATERIAL PROPIO COMPAC. ZANJA SOBRE CLAVE DE TUBO H=0.35 M.	m³	403.59	16.43	6630.98							6630.98					
1.3.1.2.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m³	230.63	17.17	3959.92							824.98	3134.94				
1.3.1.2.11	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	230.63	14.29	3295.7								3295.7				
1.3.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				159045.18							51304.9	66696.37	41043.92			
1.3.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-U, UF, DN 12" x6.00m, S-25, NTP ISO 4435	m	1441.41	110.34	159045.18							51304.9	66696.37	41043.92			
1.3.1.4	PRUEBAS HIDRAULICAS				4612.51									1845	2767.51		
1.3.1.4.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA ALCANTARILLADO	m	1441.41	3.2	4612.51									1845	2767.51		
1.3.2	BUZONES				133558.65							7340.94	105233.3	20984.41			
1.3.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m²	64.8	2.5	162							162					
1.3.2.2	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, HASTA 1.50m PROF.	m³	58.58	57.75	3383							3383					
1.3.2.3	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 1.50 HASTA 2.00m PROF.	m³	3.25	57.75	187.69							187.69					
1.3.2.4	EXCAVACION BUZON EN TERRENO GRAVOSO + 30% PIEDRA, DE 3.00m PROF A MAS.	und	3.25	46.2	150.15							150.15					
1.3.2.5	ENTIBADO PARA EXCAVACION DE BUZONES	m²	260.35	17.71	4610.8							3458.1	1152.7				
1.3.2.6	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m²	64.8	3	194.4								194.4				
1.3.2.7	SOLADO DE CONCRETO e=4" f'c= 100 Kg/cm2	m²	13.02	39.08	508.82								508.82				
1.3.2.8	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	gbl	5892.91	8.02	47261.14								47261.14				
1.3.2.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON	m²	260.35	35.37	9208.58								9208.58				
1.3.2.10	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, BUZON (FONDO Y CUERPO)	m³	92.61	478.2	44286.1								44286.1				
1.3.2.11	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, BUZON (LOSA TAPA)	m³	23.61	505.78	11941.47								2388.29	9553.18			
1.3.2.12	ESCALERA DE TUB. F°G° 3/4" DE 30x20CM	und	45	41.47	1866.15								233.27	1632.88			
1.3.2.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO P/BUZONES	und	45	183.99	8279.55									8279.55			
1.3.2.14	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (10 m)	m³	81.35	4.38	356.31									356.31			
1.3.2.15	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO Y TRANSPORTE)	m³	81.35	14.29	1162.49									1162.49			
1.3.3	SUMIDEROS				109402.84								20566.96	88835.88			

1.3.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	53.46	0.66	35.28								35.28				
1.3.3.2	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m³	85.54	36.78	3146.16								3146.16				
1.3.3.3	REFINE NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	53.46	4.12	220.26								220.26				
1.3.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST.APROX DE 50m.	m³	102.65	20.6	2114.59								2114.59				
1.3.3.5	ELIMINACION DE MATERIAL CON MAQUINARIA	m³	102.65	21.24	2180.29								2180.29				
1.3.3.6	ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	gbl	2760.7	7.77	21450.64								12870.38	8580.26			
1.3.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO	m²	521.53	46.37	24183.35									24183.35			
1.3.3.8	CONCRETO F'C=210kg/cm2, EN SUMIDERO	m³	44.49	553.26	24614.54									24614.54			
1.3.3.9	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO EN SUMIDERO	m²	307.15	36.53	11220.19									11220.19			
1.3.3.10	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" INCL. MARCO Y BISAGRA	m²	37.77	535.81	20237.54									20237.54			
1.3.4	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD				300									300			
1.3.4.1	ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und	10	30	300									300			
1.4	**EFICIENTE EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL**				**89057.4**									**806.06**	**39573.91**	**40681.34**	**7996.09**
1.4.1	TALLER DE SENSIBILIZACION				81857.4									806.06	39573.91	40681.34	796.09
1.4.1.1	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LA SALUD"	und	2	8060.64	16121.28									806.06	15315.22		
1.4.1.2	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "IMPORTANCIA DE LA DISPOSICION ADECUADA DE EXCRETAS"	und	2	8060.64	16121.28										6448.51	9672.77	
1.4.1.3	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "PREVENCION DE ENFERMEDADES LIGADAS AL SANEAMIENTO Y HABITOS DE HIGIENE "	und	2	8060.64	16121.28										8598.02	7523.26	
1.4.1.4	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE EN EL HOGAR"	und	2	8060.64	16121.28										9212.16	6909.12	
1.4.1.5	TALLER DE SENSIBILIZACION Y PROMOCION "DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y RECICLAJE DE PLASTICOS"	und	2	8060.64	16121.28											16121.28	
1.4.1.6	CERTIFICACION DE CURSO DE PROMOCION Y SENSIBILIZACION	und	139	9	1251											454.91	796.09
1.4.2	PROMOCION Y DIFUSION				7200												7200
1.4.2.1	DIFUSION TELEVISIVA	mes	12	550	6600												6600
1.4.2.2	DIFUSION RADIAL	mes	2	300	600												600

Costo directo:	2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27	204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
Gastos Admin. Directa (0.00%)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parcial	2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27	204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
TOTAL	2518050.2	26422.2	129650.78	168372.15	113326.47	123587.27	204928.46	310675.38	293605.59	374122.73	720373.94	44989.18	7996.09
Porcentaje de avance por Mes		1.05%	5.15%	6.69%	4.50%	4.91%	8.14%	12.34%	11.66%	14.86%	28.61%	1.79%	0.32%
Porcentaje de avance acumulado		1.05%	6.20%	12.89%	17.39%	22.30%	30.44%	42.78%	54.44%	69.30%	97.91%	99.70%	100.02%

<

14.13.3. Cronograma de adquisición de materiales

CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LA CONVENCION
UBICACION : DPTO:CUSCO PROV:LA CONVENCION DIST:SANTA ANA LOC:SARAHUASI
FECHA PROYECTO : 10/11/2024

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1 Del 2/01/2025 Al 1/02/2025		Mes 2 Del 2/02/2025 Al 1/03/2025		Mes 3 Del 2/03/2025 Al 1/04/2025		Mes 4 Del 2/04/2025 Al 1/05/2025		Mes 5 Del 2/05/2025 Al 1/06/2025		Mes 6 Del 2/06/2025 Al 1/07/2025		Mes 7 Del 2/07/2025 Al 1/08/2025		Mes 8 Del 2/08/2025 Al 1/09/2025		Mes 9 Del 2/09/2025 Al 1/10/2025		Mes 10 Del 2/10/2025 Al 1/11/2025		Mes 11 Del 2/11/2025 Al 1/12/2025		Mes 12 Del 2/12/2025 Al 1/01/2026		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/		
MANO DE OBRA	CAPACITADOR	dia	635.59																	0.8	508.47	39.2762	24963.55	39.9238	25375.17			80	50847.2
	ENCARGADO DE SEGURIDAD CON NIVEL TECNICO ESPECIALISTA EN LA MATERIA	hh	24.68					2880	71078.4																			2880	71078.4
	FACILITADOR	dia	64.49																	0.8	51.59	39.2762	2532.92	39.9238	2574.69			80	5159.2
	OFICIAL DE CONSTRUCCION	hh	13.53	42.3873	573.5			0.5758	7.79	56.8837	769.64	24.8044	335.6	816.6595	11049.4	545.1718	7376.17	933.7423	12633.53	1798.4532	24333.07	2541.3762	34384.82	17.4162	235.64			6777.4704	91699.18
	OPERARIO DE CONSTRUCCION	hh	15.17	52.2951	793.32	119.3383	1810.36	324.0669	4916.1	372.4679	5650.34	378.2363	5737.85	434.3721	6589.43	1216.8632	18459.82	968.1251	14686.46	1598.5241	24249.61	2031.5989	30819.36	11.9798	181.73			7507.868	113894.36
	PEON DE CONSTRUCCION	hh	12.5	584.1143	7301.43	1069.3609	13367.01	1970.136	24626.7	7724.6824	96558.53	8797.5084	109968.85	7635.3412	95441.77	6292.6474	78658.09	6288.4071	78605.09	6921.4161	86517.7	5590.2146	69877.68	54.1919	677.4			52928.0204	661600.25
	TOPOGRAFO	hh	12.14							48.1164	584.13	48.1164	584.13	285.2545	3462.99	145.7312	1769.18			59.5367	722.8							586.7572	7123.23
Total MANO DE OBRA					8668.24		15177.37		100628.99		103562.64		116626.44		116543.58		106263.26		105925.08		136383.25		162578.33		29044.64				1001401.82
	ABRAZADERA TERMOPLASTICA DE 2 CUERPOS 63 mm x 1/2"(ANTERIOR)	und	10.4											91.089	947.12	47.931	498.48											139	1445.6
	ACEITE PARA MOTOR SAE--30(ANTERIOR)	gln	40													0.0009	0.04	1.2225	48.9	0.4114	16.46	2.9882	119.53					4.623	184.92
	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60(ANTERIOR)	kg	6															7808.9383	46853.63	7646.0134	45876.08	14061.4699	84368.82					29516.4216	177098.53
	ADITIVO IMPERMEABILZANTE(ANTERIOR)	gln	45																	11.0574	497.58							11.0574	497.58
	AGUA	m³	1.7															0.0452	0.08									0.0452	0.08
			3					0.1296	0.39																			0.1296	0.39
	AGUA(ANTERIOR)	m³	1.7							7.8186	13.29	0.7108	1.21	54.5644	92.74	24.2156	41.17	61.5855	104.7	70.9234	120.57	181.5377	308.61	9.7184	16.52			411.0644	698.81
	ALAMBRE DE PUAS	m	0.8					34	27.2																			34	27.2
	ALAMBRE GALVANIZADO # 16(ANTERIOR)	kg	8.5																			27.8	236.3					27.8	236.3
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16(ANTERIOR)	kg	8.5	8.88	75.48													544.52	4628.42	403.8706	3432.9	1333.1602	11331.86					2290.4308	19468.66
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	5.5															0.7675	4.22									0.7675	4.22
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8(ANTERIOR)	kg	5.5	6.88	37.84									286.344	1574.89	3454.7185	19000.95	108.855	598.7	4.7676	26.22							3861.5651	21238.61
	ALDABA DE FIERRO DE 4"(ANTERIOR)	und	5	6.708	33.54																							6.708	33.54
	ALDABA Y PICAPORTE HECHIZO	u	25					1	25																			1	25
	ANILLO DE CAUCHO DE 90MM(ANTERIOR)	und	2.5																	69.872	174.68							69.872	174.68
	ARENA FINA	m³	74															0.129	9.54									0.129	9.54
	ARENA FINA(ANTERIOR)	m³	50															0.3869	19.34	2.8746	143.73	6.5136	325.68					9.7751	488.75
	ARENA GRUESA	m³	63.84					0.2592	16.55																			0.2592	16.55
	ARENA GRUESA(ANTERIOR)	m³	50							53.1667	2658.33	4.8333	241.67	215.68	10784	115.3128	5765.64	223.1848	11159.24	155.4562	7772.81	298.264	14913.2					1065.8978	53294.89
	ARNES DE 03 PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEA DE VIDA (NORMA ANSI Z359.11:2014)(ANTERIOR)	und	678			4	2712	1	678																			5	3390
	ARPILLERA BLANCA, ANCHO = 3M(ANTERIOR)	m	5.4	86	464.4																							86	464.4
	BISAGRAS DE FIERRO DE 3 1/2" X 3 1/2"(ANTERIOR)	pza	3.5	12.2857	43																							12.2857	43
	BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO(ANTERIOR)	par	60			160	9600	40	2400																			200	12000
	BOTAS DE JEBE 38-40(ANTERIOR)	par	45.5			240	10920	60	2730																			300	13650
	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON IMPLEMENTOS MEDICOS (ANTERIOR)	und	1320			2	2640																					2	2640
	CABLE ELECTRICO # 14 THW AWG(ANTERIOR)	m	1.53	215.281	329.38																							215.281	329.38
	CABLE VULCANIZADO N°10(ANTERIOR)	m	5																	66.0398	330.2	6.5182	32.59					72.558	362.79
	CACHIMBA PVC-UF ISO 4435 DN 200 mm x 160 mm.(ANTERIOR)	und	33.89																			139	4710.71					139	4710.71
	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR - AGUA(ANTERIOR)	und	25											182.1379	4553.45	95.8621	2396.55											278	6950
	CAJA DE REGISTRO 40x60cm (INCLUYE TAPA DE ACERO GALVANIZADO)(ANTERIOR)	und	70											110.0417	7702.92	28.9583	2027.08											139	9730
	CAJA DE REGISTRO 40x70cm (INCLUYE TAPA DE CONCRETO)(ANTERIOR)	und	200															5.7917	1158.33	133.2083	26641.67							139	27800
	CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	3	6.88	20.64																							6.88	20.64
	CAJA RECTANGULAR PLASTICO 4" X 2" X 2"(ANTERIOR)	und	2	6.88	13.76																							6.88	13.76
	CAJA REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"(ANTERIOR)	und	35																			556	19460					556	19460
	CALAMINA GALVANIZADA 1.8X0.83mx0.3mm(ANTERIOR)	pln	19.5	53.761	1048.34																							53.761	1048.34
	CANDADO 45 mm	u	28					1	28																			1	28
	CANDADO 45 mm(ANTERIOR)	und	35	4.0543	141.9																							4.0543	141.9
	CARTEL DE OBRA C/BARNNER PANAFLEX DE 3.60 M X2.40 M(ANTERIOR)	und	350	1	350																							1	350
	CARTELES DE PROMOCION DE LA SEGURIDAD(ANTERIOR)	und	180			3	540																					3	540
	CARTES DE PROMOCION DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE(ANTERIOR)	und	180			3	540																					3	540
	CASCO DE SEGURIDAD DE COLOR BLANCO (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	46			6.4	294.4	1.6	73.6																			8	368
	CASCO DE SEGURIDAD DE COLORES (ANSI Z89.1 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	46			160	7360	40	1840																			200	9200
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1.	bol	30					3.528	105.84																			3.528	105.84
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	32															2.4157	77.3									2.4157	77.3
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)(ANTERIOR)	bol	30.1	0.3601	10.84													7.2462	218.11	883.7377	26600.51	673.5079	20272.59	5091.6644	153259.1			6656.5163	200361.14
	CERTIFICADOS	und	9																							50.5455	454.91	88.4545	796.09	139	1251
	CHALECO C/NARANJADO CON CINTA FEFLEXIVAS Y LOGOTIPO DE OBRA(ANTERIOR)	und	35			160	5600	40	1400																			200	7000

MATERIALES	CINTA AISLANTE ELECTRICA(ANTERIOR)	und	6	6.7367	40.42																							6.7367	40.42
	CINTA SEÑALADORA AMARILLA(ANTERIOR)	rll	50			15	750																					15	750
	CINTA SEÑALADORA ROJA(ANTERIOR)	rll	50			15	750																					15	750
	CINTA TEFLON(ANTERIOR)	und	2.5											182.1379	455.34	95.8621	239.66											278	695
	CLAVOS C/CABEZA PROMEDIO PARA MADERA	kg	6					0.5042	3.03																			0.5042	3.03
	CLAVOS PARA CALAMINA(ANTERIOR)	kg	7.2	6.9278	49.88																							6.9278	49.88
	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	6.8															0.384	2.61									0.384	2.61
	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"(ANTERIOR)	kg	6.5					20.7385	134.8	12.4897	81.18	6.9128	44.93	299.5118	1946.83	62.8474	408.51	124.5647	809.67	148.7932	967.16	507.2754	3297.29					1183.1336	7690.37
	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"(ANTERIOR)	kg	6.5	11.3677	73.89									286.2843	1860.85	3451.6949	22436.02	91.7173	596.16	62.5836	406.79							3903.6478	25373.71
	CODO DE 63 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	12															32	384									32	384
	CODO DE 63 mm x 90º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	12													12	144											12	144
	CODO DE 63 mm x22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	12															32	384									32	384
	CODO DE 90 mm x 22°30' PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	25																	5	125							5	125
	CODO DE 90 mm x 45º PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	25																	6	150							6	150
	CODO PVC-UF DE 160 MM x45°(ANTERIOR)	pza	22																			139	3058					139	3058
	CONO GRANDES DE COLOR ANARANJADO CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	50			10	500																					10	500
	CORDEL	kg	10					0.121	1.21																			0.121	1.21
	CRUZ DE 63 mm x 63 mm PVC-UF ISO(ANTERIOR)	und	11															13	143									13	143
	ELECTRODO E-6011; D=1/8"	kg	18					1.45	26.1																			1.45	26.1
	ESCALINE DE TUB. F°.G°. DE 3/4" DE 30X20CM(ANTERIOR)	und	6															28.125	168.75	196.875	1181.25	695	4170					920	5520
	ESTACA DE MADERA	p²	11					0.9075	9.98																			0.9075	9.98
	ESTACA DE MADERA(ANTERIOR)	und	1					53.92	53.92	32.4733	32.47	17.9733	17.97	106.5535	106.55	55.7322	55.73	9.4376	9.44	22.24	22.24							298.33	298.33
	FOCOS 50 W(ANTERIOR)	pza	60	4.0563	243.38																							4.0563	243.38
	GASOLINA 84 OCTANOS(ANTERIOR)	gln	25							7.308	182.7			101.1324	2528.31	125.6023	3140.06	81.4821	2037.05	134.159	3353.97	256.2651	6406.63	4.626	115.65			710.5748	17764.37
	GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA (EN 388 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	13.5			240	3240	60	810																			300	4050
	GUANTES DE JEBE (EN 374 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	par	12			240	2880	60	720																			300	3600
	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%(ANTERIOR)	kg	20																	0.653	13.06	5.533	110.66					6.186	123.72
	HORMIGON(ANTERIOR)	m³	40	0.25	10													3.3852	135.41	1.9474	77.9	8.34	333.6					13.9226	556.9
	INTERRUPTOR BAKELITA X 1 SWITCH(ANTERIOR)	und	12	6.7367	80.84																							6.7367	80.84
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V(ANTERIOR)	und	45	6.7653	304.44																							6.7653	304.44
	KIT DE REDUCCIONES DE 250 mm 90 mm PVC-UF; INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	120																	1	120							1	120
	LLAVE CORPORATION PVC 1/2" CON NIPLE TELESCOPICA(ANTERIOR)	und	50											91.089	4553.45	47.931	2396.55											139	6950
	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC #1(ANTERIOR)	gln	61											1.4114	86.1	3.748	228.63	5.8443	356.5	3.4149	208.31	1.7492	106.7					16.1679	986.24
	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m(ANTERIOR)	pza	55	19.2	1056																							19.2	1056
	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p²	3															14.0022	42.01									14.0022	42.01
	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA(ANTERIOR)	p²	3	324.12	972.36											979.2662	2937.8	2176.7794	6530.34	3119.246	9357.74	7861.8676	23585.6					14461.2793	43383.84
	MADERA TORNILLO DE 1 1/2"X4 X6'(ANTERIOR)	pza	13											72.556	943.23	874.7988	11372.38	23.2449	302.18									970.5997	12617.8
	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 12 COCADA 2" X 2"	m²	30					17	510																			17	510
	MALLA DE SEGURIDAD ANARANJADO(ANTERIOR)	rll	75			30	2250																					30	2250
	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO D=0.60M P/BUZON(ANTERIOR)	und	165																	45	7425	139	22935	0	0			184	30360
	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO DE VALVULA(ANTERIOR)	und	45																	9	405							9	405
	MARCO Y TAPA DE FIERRO GALVANIZADO (Conexion Domiciliaria)(ANTERIOR)	und	28											91.069	2549.93	47.931	1342.07											139	3892
	MASCARILLA CON FILTRO (NIOSH 42 CFR Part 84 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	12.5			160	2000	40	500																			200	2500
	MATERIAL DE ENSEÑANZA EN SEGURIDAD DURANTE LA OBRA(ANTERIOR)	und	2995			1	2995																					1	2995
	MATERIAL DE ESCRITORIO	und	300																	0.1	30	4.9095	1472.85	4.9905	1497.14			10	3000
	MATERIAL PARA LA IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA(ANTERIOR)	und	4500					1	4500																			1	4500
	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1.1/2"(ANTERIOR)	und	2.1											182.1379	382.49	95.8621	201.31											278	583.8
	OVEROL CON CINTA REFLEXIVAS(ANTERIOR)	und	75			160	12000	40	3000																			200	15000
	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	und	76.27															0.2559	19.52									0.2559	19.52
	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC(ANTERIOR)	und	76.27											0.597	45.53	0.3142	23.97	0.5758	43.92			4.1735	318.31					5.6655	431.73
	PERNO HEXAGONAL DE 1/2" X 6" INCLUYE TUERCA(ANTERIOR)	und	5.3	12	63.6																							12	63.6
	PETROLEO DIESSEL(ANTERIOR)	gln	20											201.58	4031.6	537.3738	10747.48	91.3254	1826.51	36.7883	735.77	69.1842	1383.68	34.2711	685.42			970.5229	19410.46
	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	80															0.1314	10.52									0.1314	10.52
	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"(ANTERIOR)	m³	80													0.3943	31.54	56.3681	4509.44	40.6349	3250.79	294.429	23554.32					391.8283	31346.1
	PIEDRA GRANDE DE 6" A 8"	m³	78					0.324	25.27																			0.324	25.27
	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal	45					0.136	6.12																			0.136	6.12
	PINTURA ANTICORROSIVA(ANTERIOR)	gln	60																	3.777	226.62							3.777	226.62
	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	40					0.0454	1.82																			0.0454	1.82
	PINTURA ESMALTE SINTETICO(ANTERIOR)	gln	50							0.8987	44.93	0.8987	44.93	5.3277	266.38	2.7218	136.09	0.0535	2.67	1.112	55.6							11.0123	550.61
	PONCHO DE LLUVIA(ANTERIOR)	und	13.5			160	2160	40	540																			200	2700
	POSTES DE SEÑALIZACION(ANTERIOR)	und	35			30	1050																					30	1050
	PROTECTOR DE OIDOS (ANSI S 3.19 o norma aprobada por INACAL)(ANTERIOR)	und	8.9			160	1424	40	356																			200	1780
	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 10 PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	18											8.536	153.65	102.9175	1852.52	2.7347	49.22									114.1882	2055.39
	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 3 PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	11											17.072	187.79	205.835	2264.19	5.4694	60.16									228.3764	2512.14
	PUNTAL DE EUCALIPTO ø 4"X 5 PARA ENTIBADO(ANTERIOR)	pza	14.5											17.072	247.54	205.835	2984.61	5.4694	79.31									228.3764	3311.46
	REDUCCION DE 90 mm a 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	28															2	56									2	56
	REFLECTOR MEDIANO CON FOCO 220 V, 250W(ANTERIOR)	pza	400	4.0592	1623.68																							4.0592	1623.68
	RIEL DE 60 lbs(ANTERIOR)	und	75																	81.2055	6090.41							81.2055	6090.41

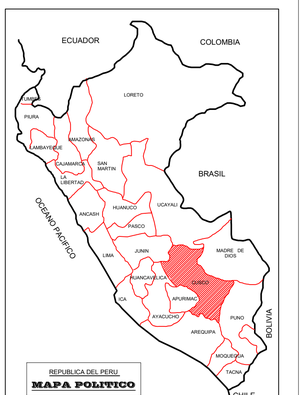
	SEÑALIZACION VERTICAL INFORMATIVA(ANTERIOR)	und	50			30	1500																				30	1500
	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVA(ANTERIOR)	und	50			30	1500																				30	1500
	SEÑALIZACION VERTICAL RESTRICTIVA(ANTERIOR)	und	50			30	1500																				30	1500
	SEÑALIZACION VIGENTE DE INTERFERENCIA DE VIAS PUBLICAS DEBIDO A EJECUCION DE OBRAS(ANTERIOR)	und	180			3	540																				3	540
	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"(ANTERIOR)	und	16																	5.6655	90.65						5.6655	90.65
	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X 24"(ANTERIOR)	pza	30																			139	4170				139	4170
	TAPON H DE 63 MM(ANTERIOR)	pza	24															9	216								9	216
	TAPON HEMBRA DE 90 MM	und	40															4	160								4	160
	TEE DE 63 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	12																	18	216						18	216
	TEE DE 90 mm PVC-UF(ANTERIOR)	und	70															1.1667	81.67	7.8333	548.33						9	630
	THINER ACRILICO(ANTERIOR)	gln	16																	3.777	60.43						3.777	60.43
	TOMACORRIENTE BAKELITA BIPOLAR X 1(ANTERIOR)	und	5	6.708	33.54																						6.708	33.54
	TRANQUERA TIPO TUERAL DE 2.40X1.20 PARA SEÑAL DE PELIGRO(ANTERIOR)	und	240			6	1440																				6	1440
	TRANSICION ETERNIT PVC DN 90 mm(ANTERIOR)	und	45																	18	810						18	810
	TRAPOS ABSORVENTES (DERRAMES DE MATERIALES QUIMICOS)(ANTERIOR)	und	450			2	900																				2	900
	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm(ANTERIOR)	pln	35	17.2	602																						17.2	602
	TUBERIA ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 PVC- U SN2 160MM INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	150																			166.8	25020				166.8	25020
	TUBERIA HDPE 20MM(ANTERIOR)	und	12											136.6034	1639.24	71.8966	862.76										208.5	2502
	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 63 mm/INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	50											167.4129	8370.65	304.3871	15219.35										471.8	23590
	TUBERIA PRESION ISO 1452 S-10 DN 90 mm /INCLUYE ANILLO(ANTERIOR)	und	90																	69.475	6252.75						69.475	6252.75
	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 12" INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	605													81.3738	49231.13	105.7859	64000.46	65.099	39384.9						252.2587	152616.49
	TUBO DE PVC AGUA UF NTP ISO 4435 S-25 DN 90mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	175																	7.5	1312.5						7.5	1312.5
	TUBO DE PVC DESAGUE UF NTP ISO 4435 S-25 DN 200mm INCL. ANILLO(ANTERIOR)	und	306																			373.45	114275.7				373.45	114275.7
	UNION UNIVERSAL 1/2" TERMOPLASTICA(ANTERIOR)	und	4.5											91.069	409.81	47.931	215.69										139	625.5
	VALVULA COMPUERTA HD DN 63 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	350																	7	2450						7	2450
	VALVULA COMPUERTA HD DN 90 mm CAMPANA-CAMPANA(ANTERIOR)	und	423.73																	2	847.46						2	847.46
	VALVULA DE BOLA DE 1/2" (TIPO CIM)(ANTERIOR)	und	30											91.069	2732.07	47.931	1437.93										139	4170
	WINCHA DE 50 m	u	80					0.0038	0.3																		0.0038	0.3
	YESO EN BOLSA DE 25 Kg	bol	9.5					0.1582	1.51																		0.1582	1.51
	YESO EN BOLSA DE 60KG (ANTERIOR)	bol	35					3.0811	107.84	1.8556	64.95	1.027	35.95	6.0888	213.11	6.3508	222.27	4.2588	149.06	1.2709	44.48						23.9329	837.65
Total MATERIALES					7723.15		79585.4		20632.48		3077.86		386.66		59365.57		160429.8		174585.48		191377.35		522906.48		2769.65	796.09		1223635.96
	BALDE PRUEBA HIDRAULICA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESORIOS(ANTERIOR)	hm	1.5																	8.7063	13.06	73.7737	110.66				82.48	123.72
	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1.500 gl(ANTERIOR)	hm	120																	8.5524	1026.28	32.2296	3867.55	12.2533	1470.39		53.0352	6364.23
	CAMION VOLQUETE 15 m3(ANTERIOR)	hm	150											4.4078	661.16	6.086	912.9	16.2089	2431.34	9.7247	1458.7	6.224	933.6	4.0771	611.57		46.7285	7009.28
	CARGADOR RETROEXCAVADORA 62 HP 1 YD3(ANTERIOR)	hm	180											1.1842	213.15	0.3116	56.09	0.0623	11.22	1.4335	258.03						2.9916	538.49
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3(ANTERIOR)	hm	190											0.2312	43.94	1.3874	263.61	4.6665	886.63	1.4619	277.75	1.6761	318.46	1.098	208.61		10.521	1999
	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"(ANTERIOR)	und	4															176.7873	707.15	136.5191	546.08	409.5574	1638.23				722.8638	2891.46
	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP(ANTERIOR)	hm	8							23.3813	187.05			274.6887	2197.51	137.6974	1101.58	152.9331	1223.46	270.8086	2166.47	69.2637	554.11				928.7728	7430.18
	COMPRESORA DE AIRE(ANTERIOR)	hm	5																	30.216	151.08						30.216	151.08
	EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA(ANTERIOR)	hm	3.9																	4.1857	16.32	35.4681	138.33				39.6538	154.65
	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO(ANTERIOR)	hm	10																	30.216	302.16						30.216	302.16
	EQUIPOS DE EXTINCION DE FUEGO (EXTINTORESS, MANTAS IGNIFUGAS, CILINDROS DE ARENA)	gp	1250			2	2500																				2	2500
	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS (Camilla, Collarin, Vendas, Tablillas, Etc.)(ANTERIOR)	gp	800			2	1600																				2	1600
	ESTACION TOTAL INCLUYE MIRA + PRISMA	he	20					0.484	9.68																		0.484	9.68
EQUIPO	ESTACION TOTAL(ANTERIOR)	he	16							47.7417	763.87	47.7417	763.87	283.0328	4528.53	144.5962	2313.54			59.075	945.2						582.1873	9315
	GRUPO ELECTRICO DE POTENCIA 10 KW(ANTERIOR)	hm	9.5													132.0796	1254.76	13.0364	123.85								145.116	1378.6
	Herramientas	%mo	1001401.82	0.0368	368.2	0.0484	484.52	0.0895	895.9	0.316	3164.44	0.3536	3540.57	0.372	3725.48	0.3837	3841.89	0.37	3705.42	0.489	4896.8	0.5127	5133.89	0.0055	55.33		2.9771	29812.44
	HOJA DE SIERRA(ANTERIOR)	und	5.5															41.1782	226.48	32.7678	180.22	74.465	409.56				148.411	816.26
	MAQUINA DE SOLDADURA ELECTRICA 250 Amp	hm	8					7.1	56.8																		7.1	56.8
	MAQUINA DE SOLDRA 225 A(ANTERIOR)	hm	25																	30.216	755.4						30.216	755.4
	MARTILLO DE DEMOLICION 30 KG DE POTENCIA 2000W(ANTERIOR)	hm	4													528.3185	2113.27	52.1455	208.58								580.464	2321.86
	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	10															0.1322	1.32								0.1322	1.32
	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3(ANTERIOR)	hm	10													0.3965	3.97	60.4268	604.27	47.6783	476.78	299.7579	2997.58				408.2596	4082.6
	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 8 HP, 9 p3	hm	10					0.576	5.76																		0.576	5.76
	MIRAS Y JALONES(ANTERIOR)	hm	5.5					73.5273	404.4	19.7727	108.75					1.7673	9.72	13.2583	72.92								108.3256	595.79
	MOTOBOMBA 5 HP D=3"(ANTERIOR)	hm	3.9																	13.0599	50.92	68.8956	268.69	12.7087	49.56		94.6642	369.17
	NIVEL TOPOGRAFICO(ANTERIOR)	hm	7.3					70.1699	512.24	18.8699	137.75					1.6866	12.31	12.7212	92.86								103.4475	755.17
	PUNTA PARA MARTILLO(ANTERIOR)	hm	1.5													264.1593	396.24	26.0727	39.11								290.232	435.35
	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 90 HP 1 yd3(ANTERIOR)	hm	190											50.6353	9620.71	130.3228	24761.34										180.9581	34382.05
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	8															0.1324	1.06								0.1324	1.06
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"(ANTERIOR)	hm	8													0.3971	3.18	58.3745	467	46.4952	371.96	300.0664	2400.53				405.3332	3242.67
	WINCHA DE 50 m(ANTERIOR)	und	45							23.9644	1078.4	23.9644	1078.4	142.0714	6393.21	72.5816	3266.17			29.6533	1334.4						292.2352	13150.58
	ZARANDA DE 1/4"(ANTERIOR)	he	1.2							49.8438	59.81	4.5313	5.44	374.744	449.69	108.1058	129.73	160.05	192.06	113.175	135.81	62.272	74.73				872.7218	1047.27
Total EQUIPO					368.2		4584.52		1884.78		5500.07		5388.27		27833.38		40440.3		10994.73		15363.43		18845.91		2395.47			133599.05

SUB-CONTRATOS	CAPACITACION A LA CUADRILLA DE EMERGENCIA EN PSST(ANTERIOR)	dia	22			185	4070																				185	4070
	CARGUIO CON EQUIPO R=650 m3/dia(ANTERIOR)	m³	2.8																	412.88	1156.06							412.88	1156.06
	CHARLA DE INTRUSION PTSS(ANTERIOR)	dia	26			185	4810																					185	4810
	CHARLA DE INDUCCION DE PERSONAL NUEVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO(ANTERIOR)	dia	45			185	8325																					185	8325
	CHARLA SE SENSIBILIZACION(ANTERIOR)	dia	26			185	4810																					185	4810
	DISEÑO DE MEZCLA(ANTERIOR)	und	350													4	1400											4	1400
	EXAMEN MEDICO(ANTERIOR)	und	200					60	12000																			60	12000
	MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS (VALVULOAS Y ACCESORIOS(ANTERIOR)	gbl	4500			1	4500																					1	4500
	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES(ANTERIOR)	gbl	24750																	1	24750							1	24750
	MOLDE METALICO PARA CONSTRUCCION(ANTERIOR)	dia	25															36.8656	921.64			204.7791	5119.48					241.6446	6041.12
	REFRIGERIOS	und	6																	36	216	1767.4286	10604.57	1796.5714	10779.43			3600	21600
	REUNIONES (ANTERIOR)	dia	172					180	30960																			180	30960
	SC ALQUILER DE LOCAL(ANTERIOR)	mes	450	12	5400																							12	5400
	SC POSTE METALICO DE TUBO D=1 1/2" (SEGUN DISEÑO)	und	100					9	900																			9	900
	SC PUERTA METALICA CON MALLA EN CERCO PERIMETRICO	und	180					1	180																			1	180
	SC SERVICIO DE DIFUSION RADIAL	und	300																							2	600	2	600
	SC SERVICIO DE DIFUSION TELEVISIVA	und	550																							12	6600	12	6600
	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)(ANTERIOR)	gp	30													5.5	165	10.0319	300.96	23.8298	714.89	10.6383	319.15					50	1500
	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA(ANTERIOR)	mes	185	12	2220	0	0																					12	2220
	SC SERVICIO DE SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE(ANTERIOR)	mes	125	12	1500																							12	1500
	SC SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIAL(ANTERIOR)	kg	0.08	6782.4	542.59	9856.1427	788.49	14823.7758	1185.9	14823.7758	1185.9	14823.7758	1185.9	14823.7758	1185.9	14891.521	1191.32	8292.5758	663.41	3508.3974	280.67							102626.14	8210.09
	SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA(ANTERIOR)	und	500													1.5714	785.71	0.4286	214.29									2	1000
	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE CLORACIÓN A GOTEO, INCLUYE CASETA METÁLICA	und	3000			1	3000	0	0																				1	3000
	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM(ANTERIOR)	m³	9.4																	412.88	3881.07							412.88	3881.07
Total SUB-CONTRATOS					9662.59		30303.49		45225.9		1185.9		1185.9		1185.9		3542.04		2100.29		30998.7		16043.2		10779.43		7200		159413.34
Total General					26422.19		129650.78		168372.15		113326.47		123587.27		204928.43		310675.39		293605.58		374122.73		720373.92		44989.18		7996.09		2518050.18

14.14. Planos

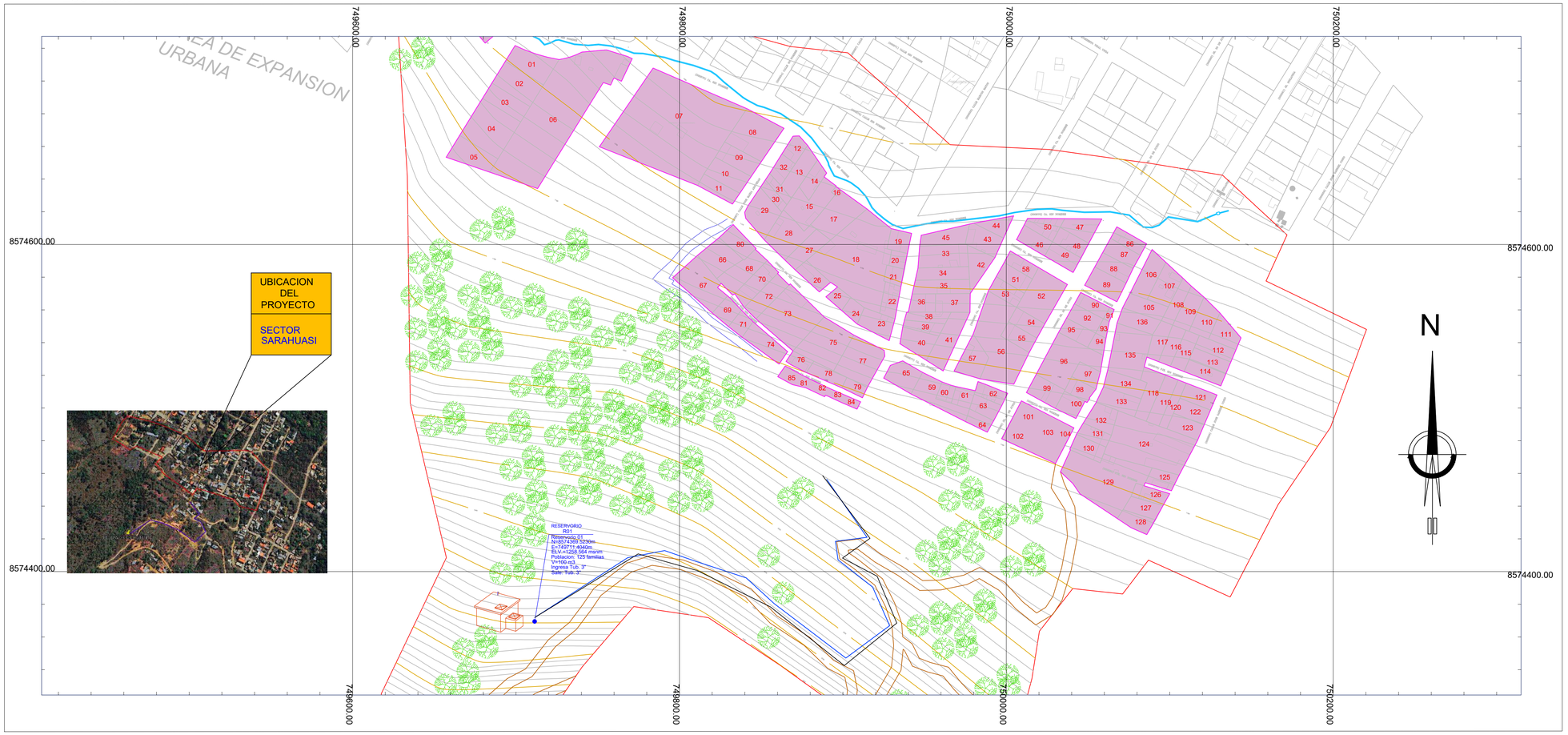
UBICACIÓN NACIONAL



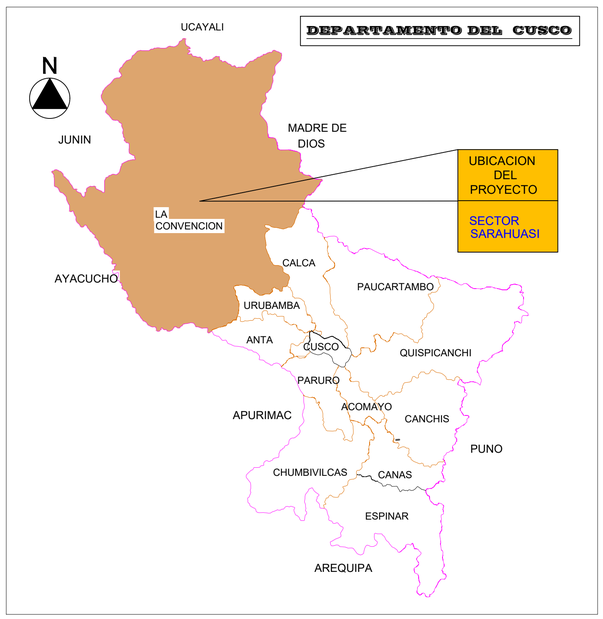


UBICACIÓN DEL PROYECTO

ESC: 1/2500



UBICACIÓN REGIONAL



UBICACIÓN DISTRITAL



PROVINCIA DE LA CONVENCION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULICA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO DE UBICACIÓN

COMPONENTE: PLANOS GENERALES	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO	UB - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO	PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	Nº PLANO : 01 de 01
TOP: DIB: L.M.M.H.C	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

749800.00 750000.00 750200.00

8574800.00 8574600.00 8574400.00

DATUM: WGS 84
CUADRANTE: 18S
ESCALA: 1/1000

BM11
N: 8574672.850
E: 749871.373
ELEV: 1160.09

BM12
N: 8574609.498
E: 749938.710
ELEV: 1165.85

BM7
N: 8574607.924
E: 750061.829
ELEV: 1166.22

BM13
N: 8574581.084
E: 750102.903
ELEV: 1167.14

BM10
N: 8574616.636
E: 749832.269
ELEV: 1169.44

BM8
N: 8574534.462
E: 749927.741
ELEV: 1179.64

BM6
N: 8574575.520
E: 750044.803
ELEV: 1169.87

BM5
N: 8574505.428
E: 750002.493
ELEV: 1183.06

BM9
N: 8574495.437
E: 749910.790
ELEV: 1192.79

BM4
N: 8574482.178
E: 749984.157
ELEV: 1189.24

BM1
N: 8574456.405
E: 749890.100
ELEV: 1206.18

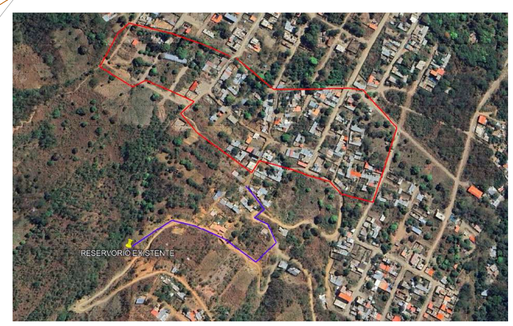
BM2
N: 8574413.895
E: 749900.383
ELEV: 1214.87

BM3
N: 8574404.089
E: 749802.545
ELEV: 1241.16

EXISTENTE
R01
Reservorio 01
N=8574389.5230m
E=749771.4040m
ELV.=1258.564 msnm
Poblacion: 125 familias
V=10 m3
Ingresa Tub. 3"
Sale: Tub. 3"

BM14
N: 8574369.523
E: 749711.404
ELEV: 1258.56

ESC. 1:1000
0 30 60 m



PLANO TOPOGRÁFICO
ESC. 1:1000

BM-1	8574456.410	749890.100	1206.18	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-2	8574413.900	749900.383	1214.87	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-3	8574404.090	749802.545	1241.16	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-4	8574482.180	749984.157	1189.24	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-5	8574505.430	750002.493	1183.07	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-6	8574575.520	750044.803	1169.87	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-7	8574607.920	750061.829	1166.22	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-8	8574534.460	749927.741	1179.64	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-9	8574495.440	749910.790	1192.79	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-10	8574616.640	749832.269	1169.44	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-11	8574672.850	749871.373	1160.09	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-12	8574609.500	749938.710	1165.85	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-13	8574581.080	750102.903	1167.15	ESTACA METALICA CON DESCRIPCION
BM-14	8574369.520	749711.404	1258.56	RESERVORIO EXISTENTE - ESTACA

LEYENDA: SIMBOLOGÍA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VIVIENDAS Y/O CERCOS
	UBICACIÓN DE BM's
	UBICACIÓN DE RESERVORIO
	CARRETERA EXISTENTE
	TUBERIA PROYECTADA - LINEA CONDUCCION
	PRESENCIA DE VEGETACION
	CANAL
	CAMINO DE HERRADURA
	PUENTE
	RIO Y RIACHUELO EXISTENTE
	CALICATA
	BUZON EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL
	CENTRO POBLADO
	POLIGONAL
	POSTE DE CONCRETO
	POSTE DE MADERA
	HITO DE CONTROL TOPOGRAFICO

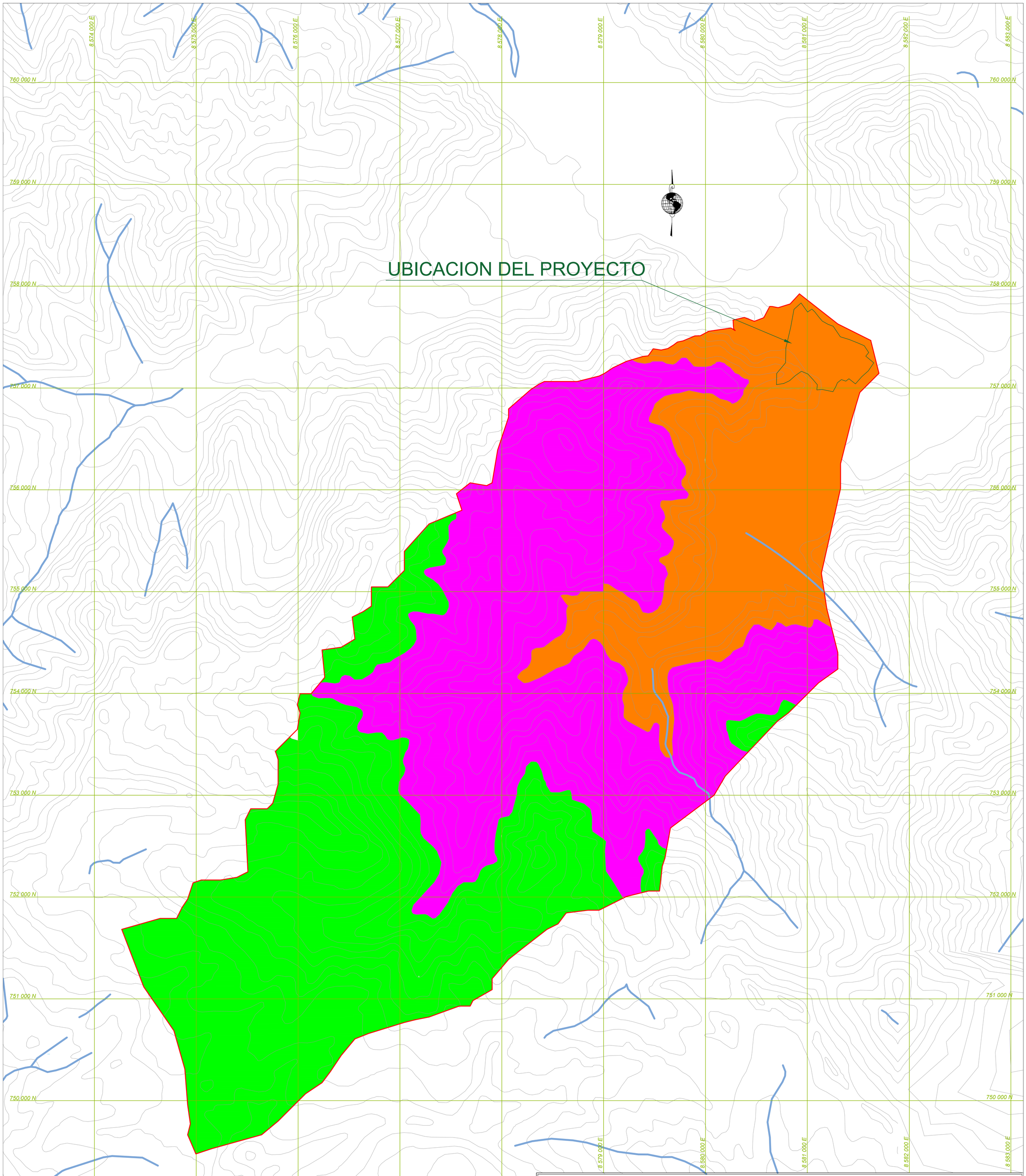
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO TOPOGRAFICO

COMPONENTE: ESTUDIO TOPOGRAFICO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PT - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



LEYENDA

- RIO
- CURVAS DE NIVEL
- ALTURA ENTRE 1 800 - 2 400
- ALTURA ENTRE 1 400 - 1 800
- ALTURA ENTRE 1 100 - 1 400
- MICROCUENCA HIDROGRAFICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO HIDROLOGICO

COMPONENTE: ESTUDIO HIDROLOGICO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO; PROV.: LA CONVENCION; DIST.: SANTA ANA	PH-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

749000.00

749700.00

8574300.00

8577100.00

751100.00

751800.00

N

E

W

S

RESERVORIO 100M3
PROYECTADO

CAPTACION

AREA DE EXPANSION URBANA

HIDRANTE CI

VAL CONTROL

CRP PROYECTADA

LINEA DE CONDUCCION PTAR

PTAR EXISTENTE

DESGOGUE PLUVIAL

RIO VILCANOTA

RIO VILCANOTA

RIO VILCANOTA

Plano General

Esc 1:5000

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
BUZONES	
SIS AGUA POTABLE	
SIS DRENAJE PLU	
SIS DRENAJE ALCANTA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

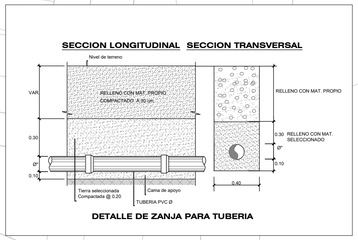
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO GENERAL

COMPONENTE: SISTEMA GENERAL		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PGA- 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP-	DIB: LMMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



DETALLE DE ZANJA PARA TUBERIA

CONEXIONES DOMICILIARIAS

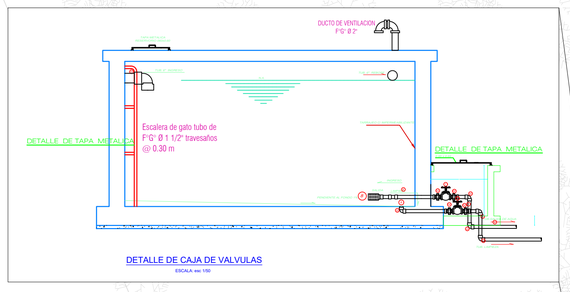
SISTEMA CONTRA INCENDIOS

VALVULAS DE CONTROL

CAMARA ROMPE PRESION

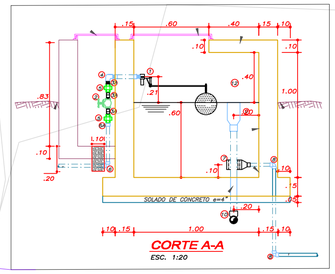
RED DE ADUCCION

RESERVORIO PROYECTADO 100M3



DETALLE DE CAJA DE VALVULAS

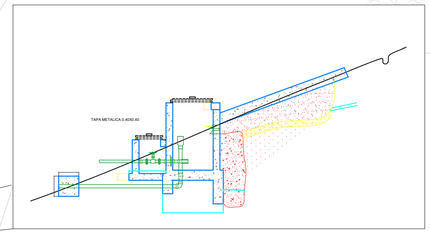
ESCALA: esc 1:50



CORTE A-A

ESC. 1:20

LEYENDA		LEYENDA	
	Línea de Conducción		Bocatoma
	Línea de Conducción		Cámara de reunión de Caudales
	Línea de conducción		Cámara de Distribución de Caudales
	Línea de conducción		Válvula de Control
	sifón		Valvula Rompe Presión
	Línea de conducción Secundaria		Válvula de Purga
	Línea de conducción Secundaria		Hidrante
	Línea de conducción Secundaria Alto		Nodo
	Línea de conducción Secundaria		Sentido de flujo
	Red de Distribución Ø=140.00 mm		Contra incendios
	Red de Distribución Ø=110.00 mm		Curvas de Nivel
	Red de Distribución Ø=90.00 mm		Red de Distribución Ø=1 1/2"
	Red de Distribución Ø=75.00 mm		Red de Distribución Ø=1 1/4"
	Red de Distribución Ø=63.00 mm		Red de Distribución Ø=1"



GENERAL - AGUA POTABLE

Esc 1:750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

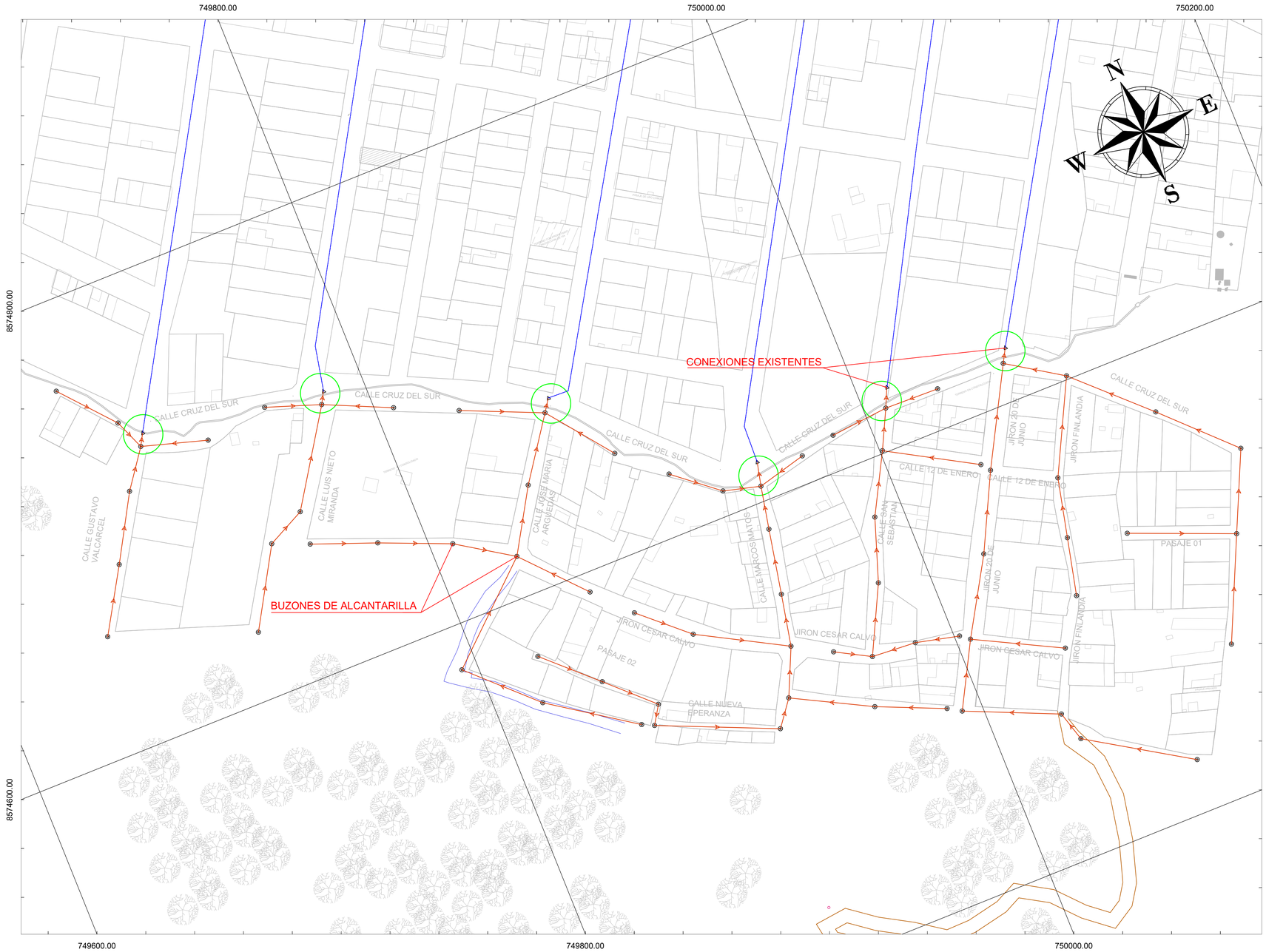
LINEA DE HIDRAULIUCA

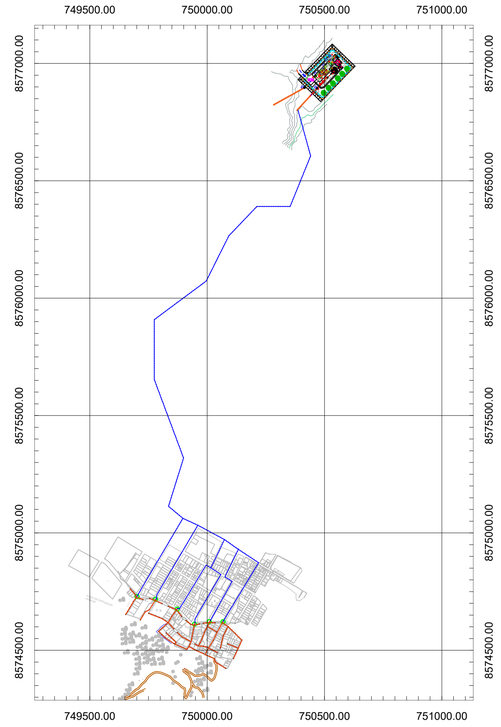
PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

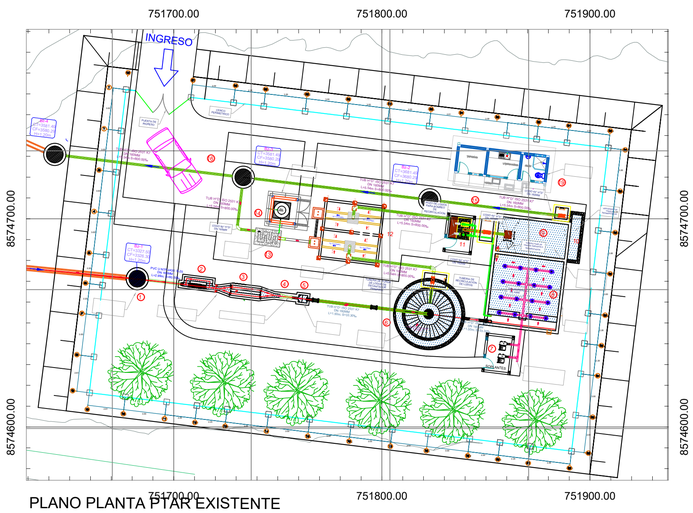
PLANO :

PLANO GENERAL-AGUA POTABLE

COMPONENTE: PLANO GENERAL - SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PGA-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA





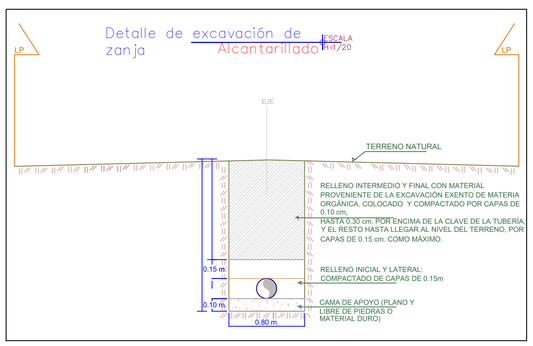


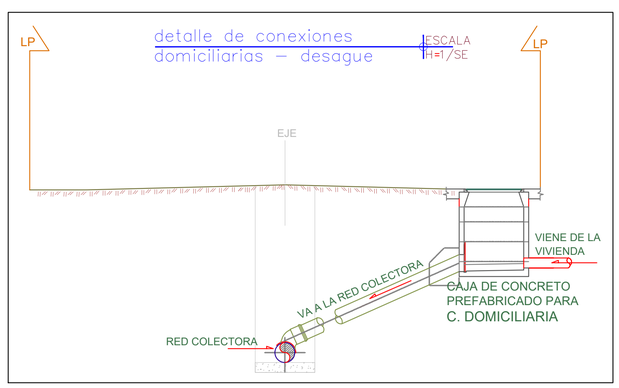
PLANO PLANTA PTAR EXISTENTE

Plano de Planta

Esc 1:1500

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Casas y Lotes	
Poste	
Arboles	
Alcantarillado proyectado Ø = 200 mm	
Alcantarillado proyectado Ø = 160 mm	
Nombre de Manzana	A
Número de lote/casa	01
Conexión domiciliaria	





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO GENERAL - SISTEMA ALCANTARILLADO

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PGA- 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

749800.00 750000.00 750200.00

8574800.00 8574600.00 8574400.00

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Areas de lluvia	
Poste	
Arboles	

TUBERIA EXISTENTE

TUBERIA EXISTENTE

CALLE CRUZ DEL SUR

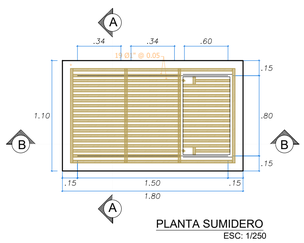
CM-1 CM-2 CM-3 CM-4 CM-5 CM-6 CM-7 CM-8 CM-9 CM-10 CM-11 CM-12 CM-13 CM-14 CM-15 CM-16 CM-17

RIO VILCANOTA

Plano de Planta

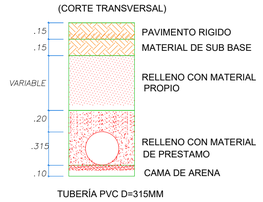
Esc 1:1500

749600.00 749800.00 750000.00

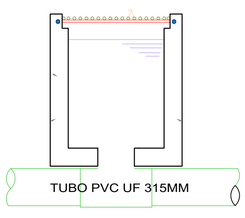


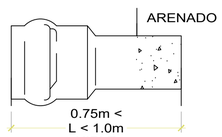
PLANTA SUMIDERO
ESC: 1/250

CORTE TRANSVERSAL
TENDIDO DE TUBERIA
ESC: 1/250
(CORTE TRANSVERSAL)

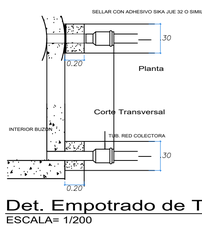


TUBERÍA PVC D=315MM





Det. Union Flexible en Buzones
SIN ESCALA



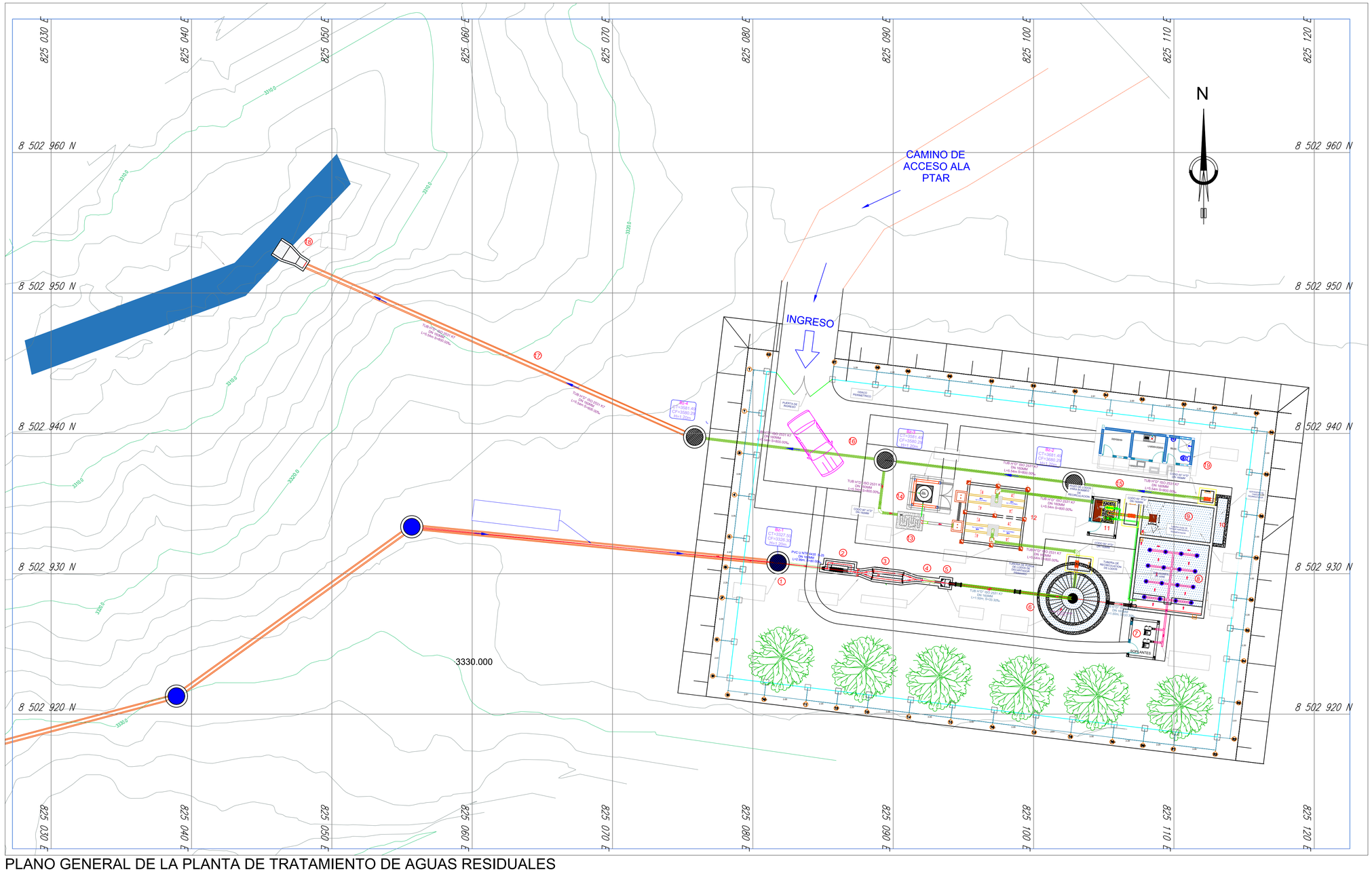
Det. Empotrado de Tub. a Buzón
ESCALA= 1/200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :
PLANO GENERAL - ALCANTARILLADO PLUVIAL

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PGP - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



LEYENDA

1. ENTRADA A LA P.T.A.R.
2. CAMARA DE REJAS
3. DESARENADOR
4. MEDIDDOR PARSHALL
5. BUZON REPARTIDOR
6. TANQUE DECANTADOR
7. CASETA DE AIREACION
8. TANQUE DE AIREACION
9. DECANTADOR SECUNDARIO
10. VERTEDERO DE SEDIMENTADOR SECUNDARIO
11. CASETA DE BOMBEO DE RECIRCULACION DE LODOS
12. LECHOS DE SECADOS
13. CAMARA DE DESINFECCION
14. TANQUE DE CLORO PARA DESINFECCION
15. TIBERIA DE DESCARGA DE SEDIMENTADOR
16. TUBERIA DE DESCARGA DE CAMARA DE DESIFECCION
17. TUBERIA DE DESCARGA DE FINAL
18. CASETA DE OPRACIONES DE PTAR

PLANO GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ESCALA 1:250

CERCO PERIMETRICO - PTAR
-El cerco vivo se plantea para mitigar el impacto de los malos olores generados en la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.
AREA PROPUESTA = 190.99 m2
PERIMETRO = 383.88 ml

CERCO PERIMÉTRICO

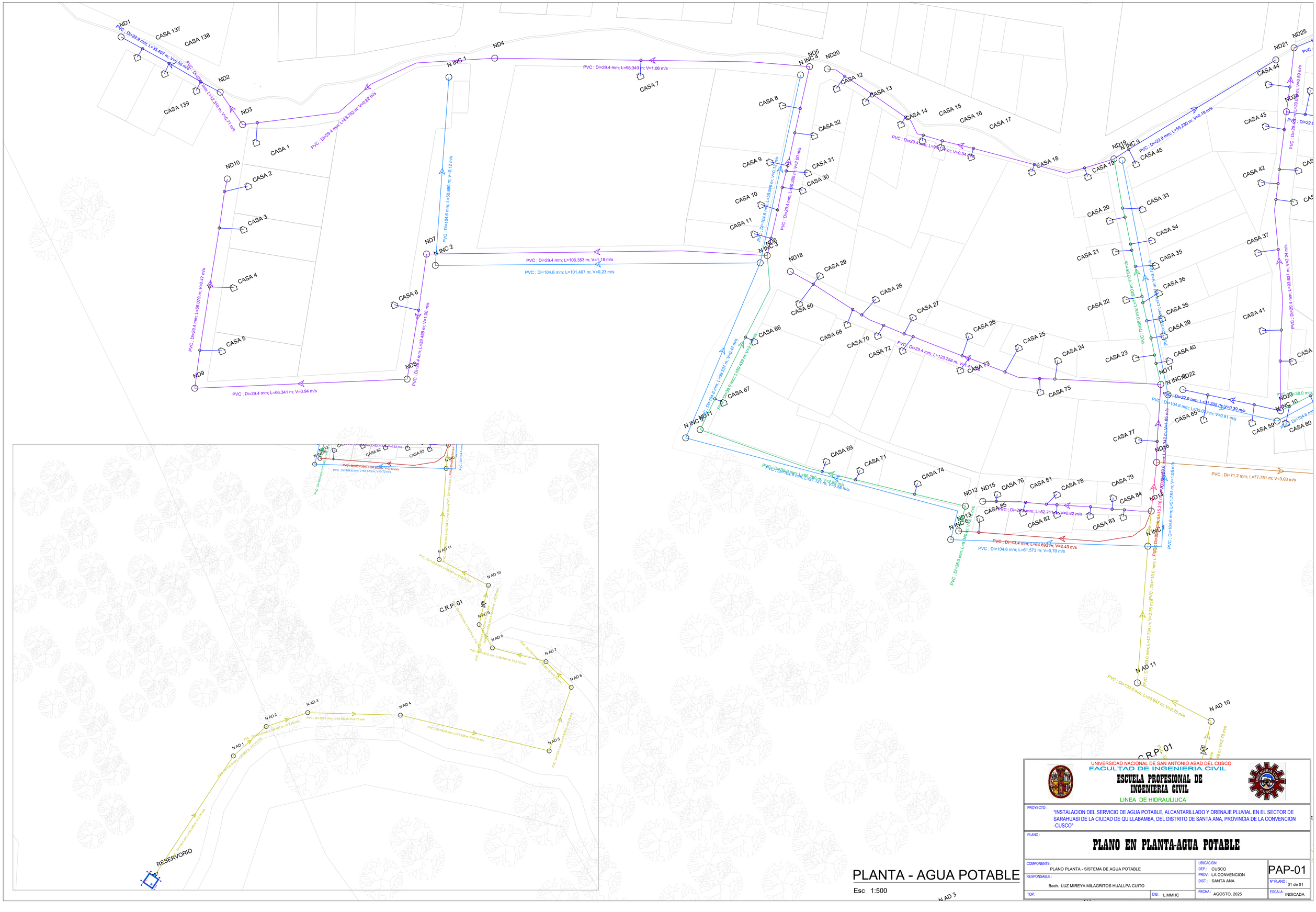
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	8,246,094.839	752,222.836
1	2	N 83°28'18.74" E	74.98	2	8,246,103.363	752,297.326
2	3	S 6°31'54.83" E	265.71	3	8,245,839.375	752,327.553
3	4	S 83°28'16.47" W	74.99	4	8,245,830.849	752,253.052
4	5	N 10°04'22.44" W	81.69	5	8,245,911.279	752,238.764
5	1	N 4°57'33.99" W	184.25	6	8,246,094.839	752,222.836
SUPERFICIE = 20,594.466 m2						

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO: **PLANO GENERAL PTAR**

COMPONENTE: PLANOS GENERALES	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA		PGP-01
RESPONSABLE: Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		Nº PLANO: 01 de 01	
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA: NOVIEMBRE, 2024	ESCALA: INDICADA



PLANTA - AGUA POTABLE

Esc 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

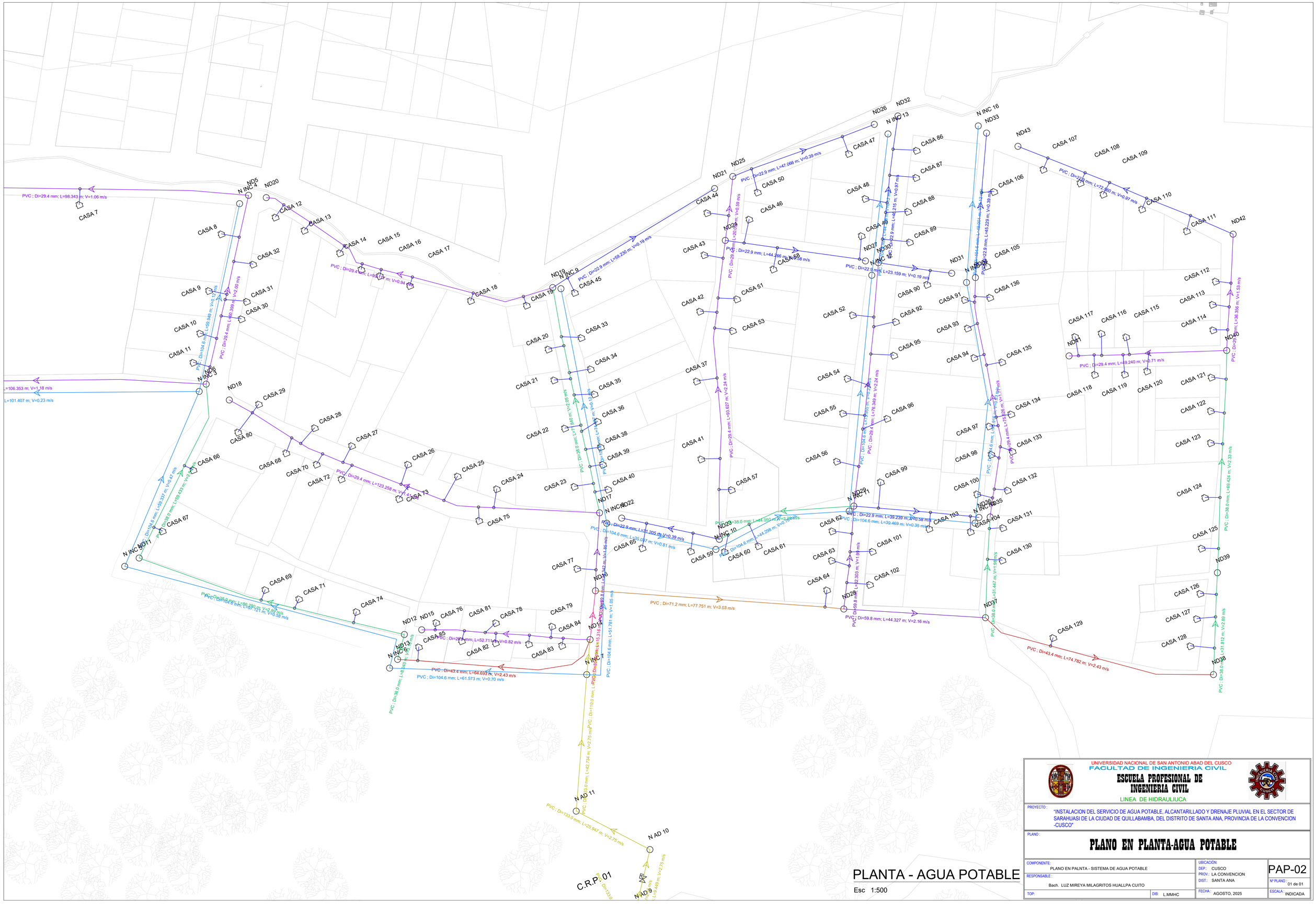
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO EN PLANTA-AGUA POTABLE

COMPONENTE: PLANO PLANTA - SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PAP-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



PLANTA - AGUA POTABLE

Esc 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

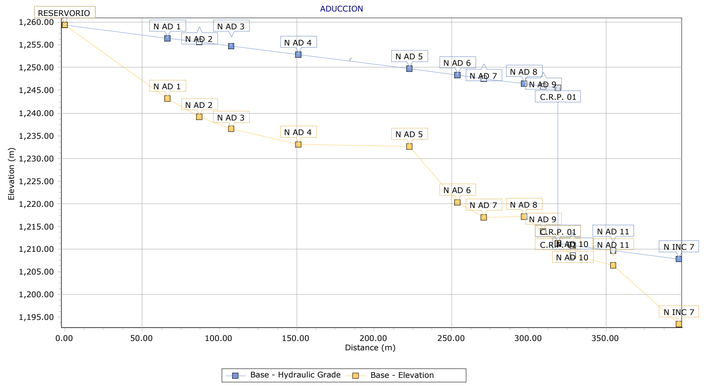
PROYECTO :

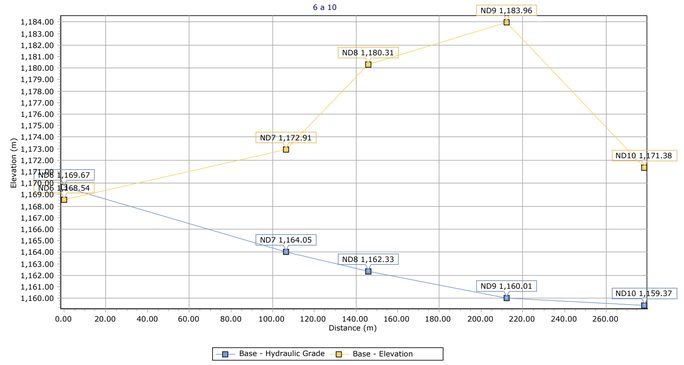
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

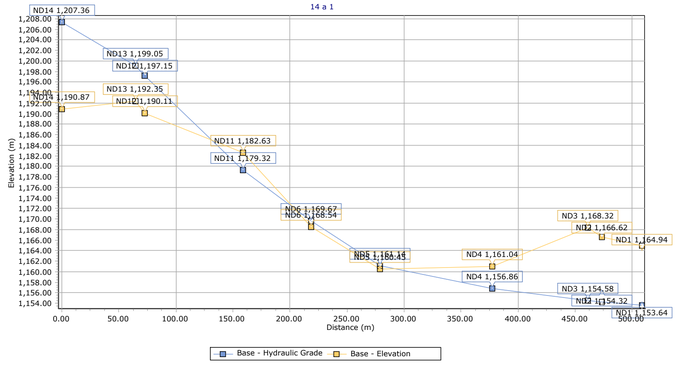
PLANO :

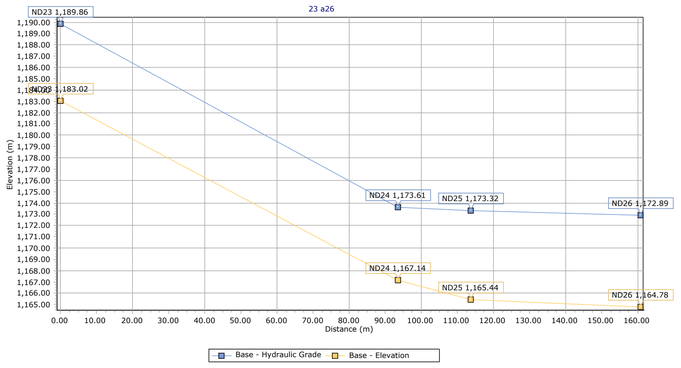
PLANO EN PLANTA-AGUA POTABLE

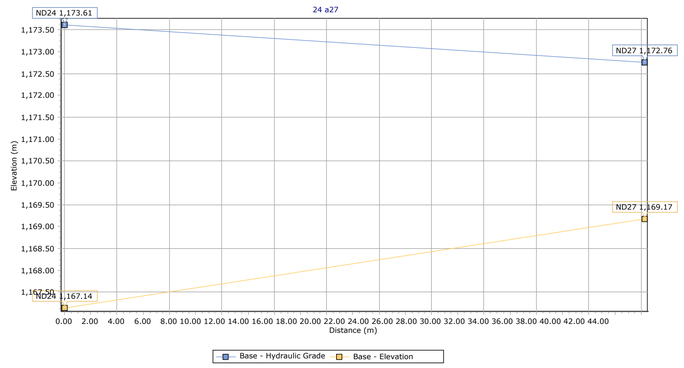
COMPONENTE: PLANO EN PALNTA - SISTEMA DE AGUA POTABLE	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO		PAP-02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO	PROV.: LA CONVENCION	DIST.: SANTA ANA	N° PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

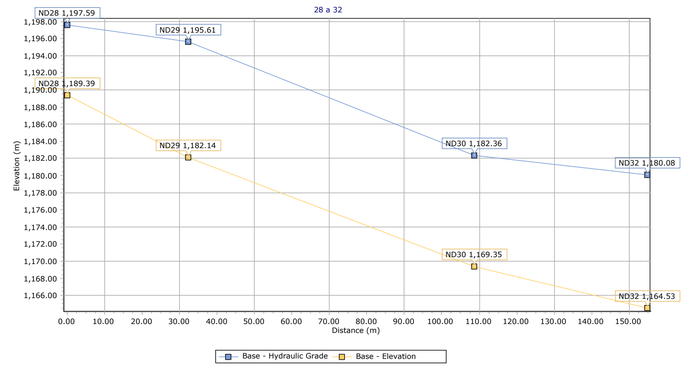


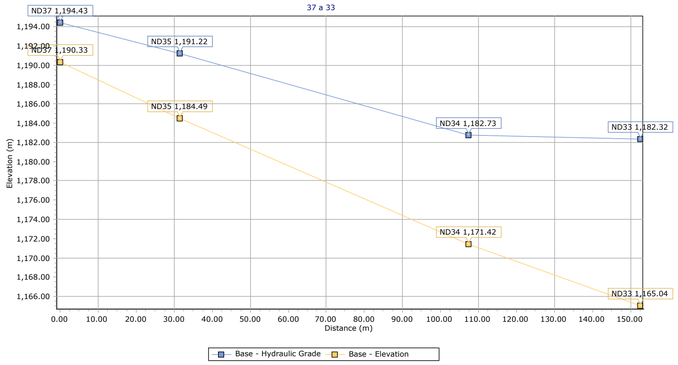


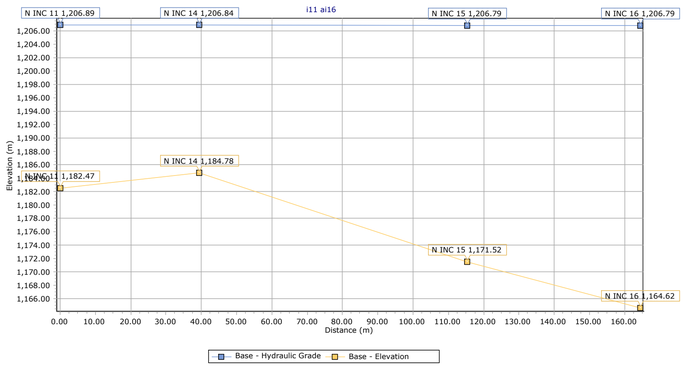


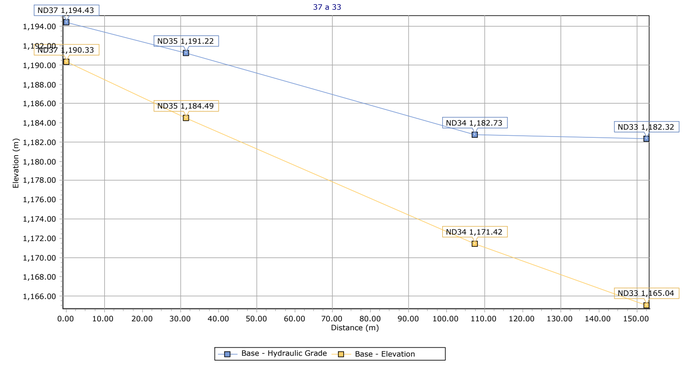


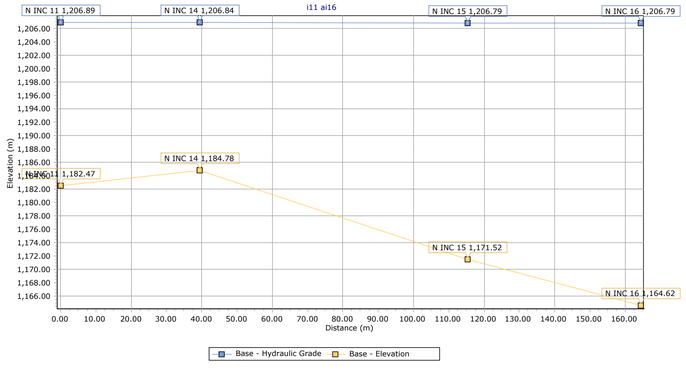












PERFILES - AGUA POTABLE

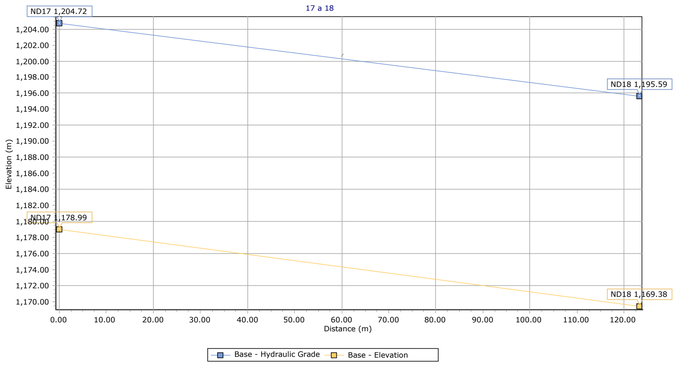
Esc 1:35

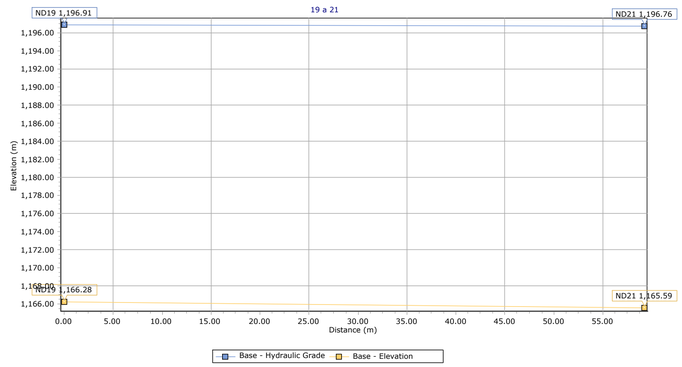
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

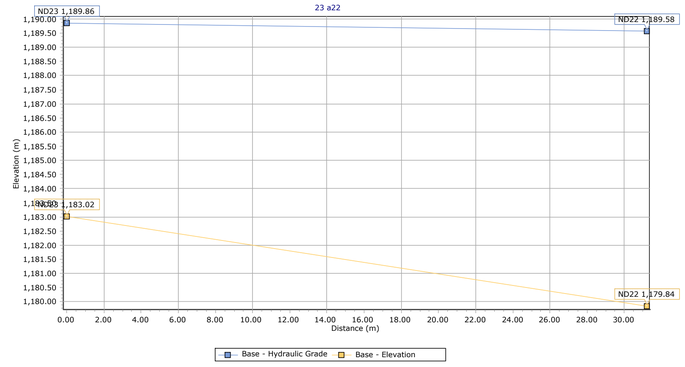
PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

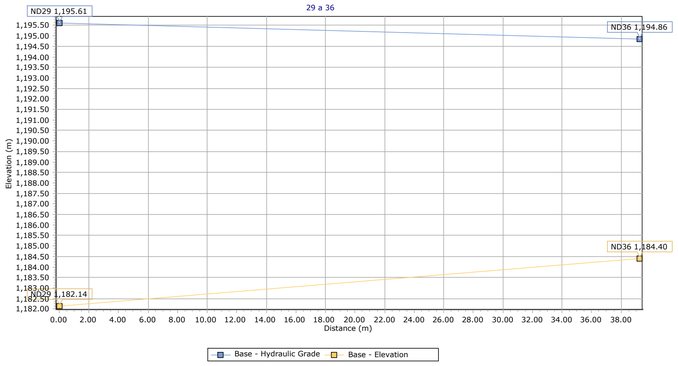
PLANO :
PERFILES-AGUA POTABLE

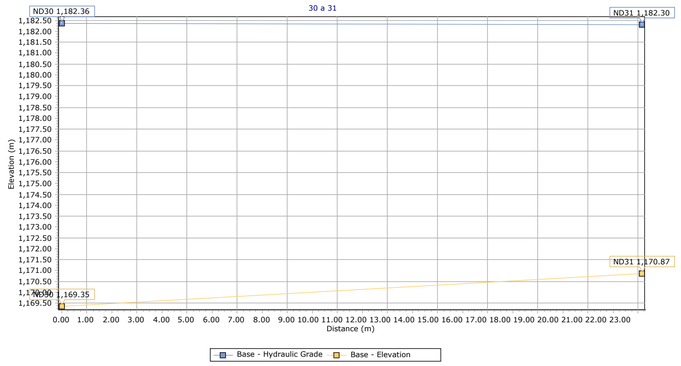
COMPONENTE: PERFILES - SISTEMA DE AGUA POTABLE	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO; PROV.: LA CONVENCION; DIST.: SANTA ANA	PAP-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025
		ESCALA : INDICADA

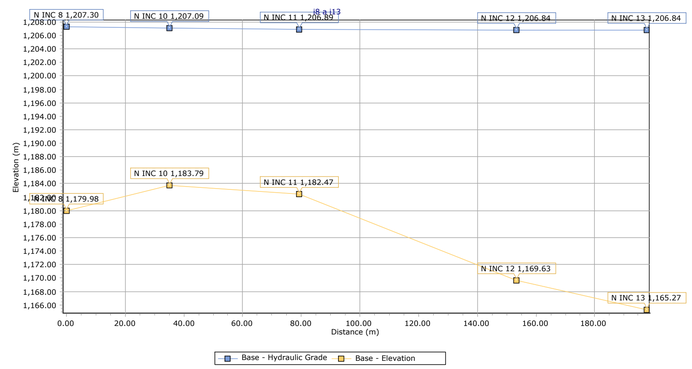


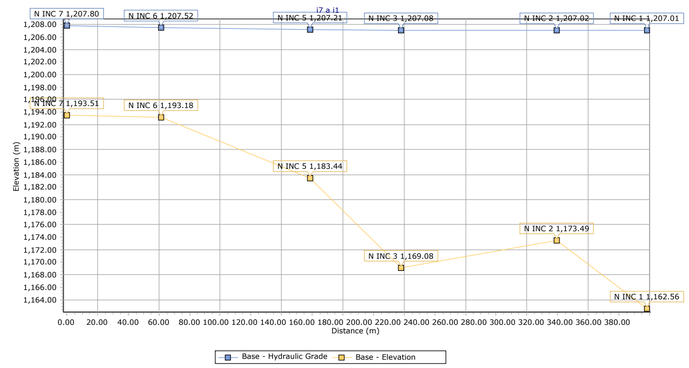


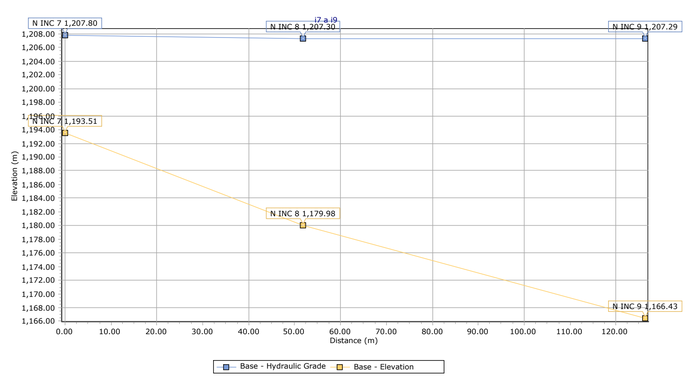


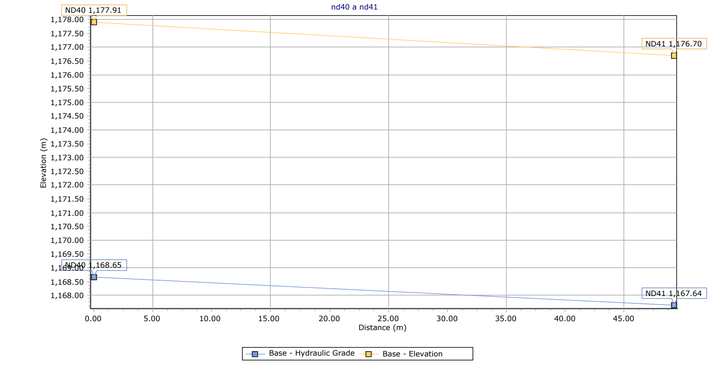


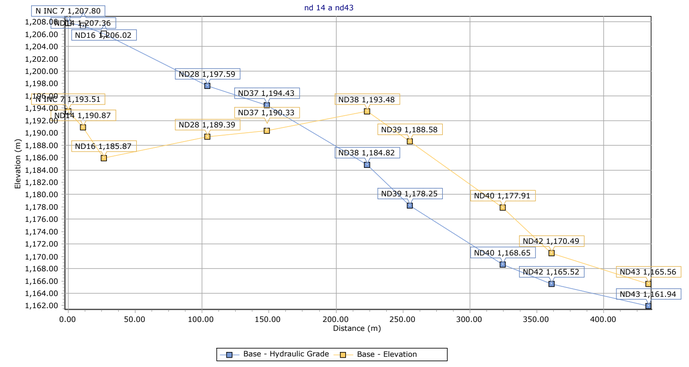












PERFILES - AGUA POTABLE

Esc 1:35

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

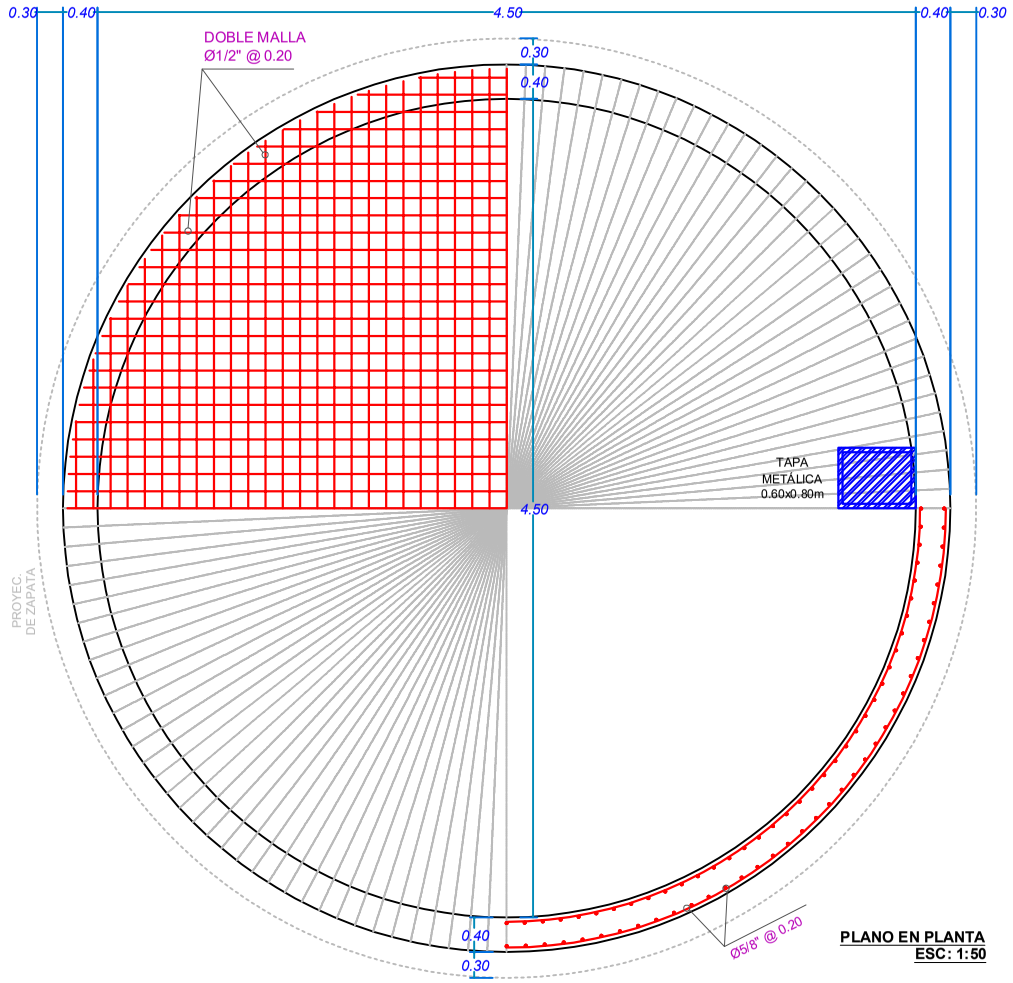
PROYECTO :

"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

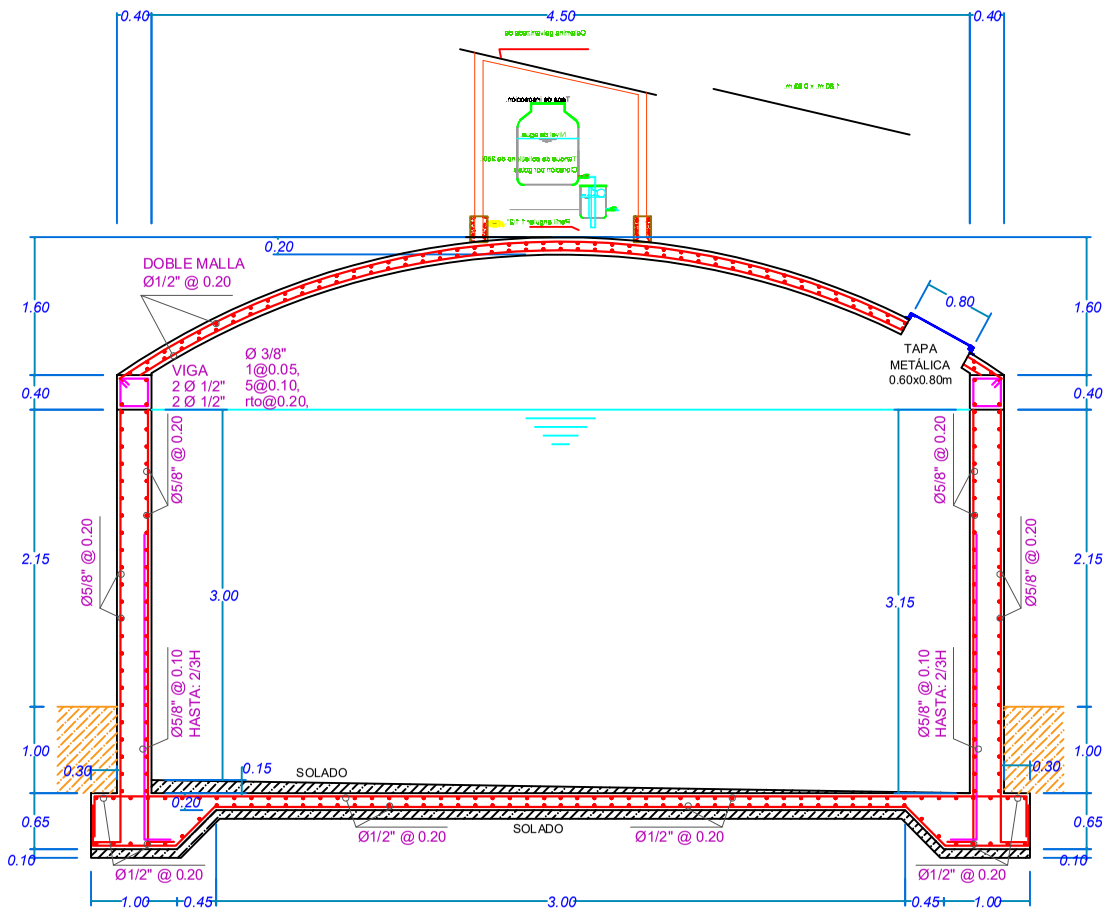
PLANO :

PERFILES-AGUA POTABLE

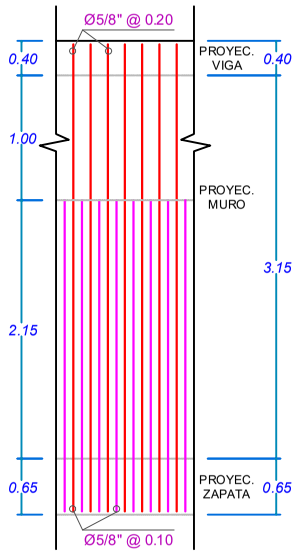
COMPONENTE: PERFILES - SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO; PROV.: LA CONVENCION; DIST.: SANTA ANA	PAP-02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



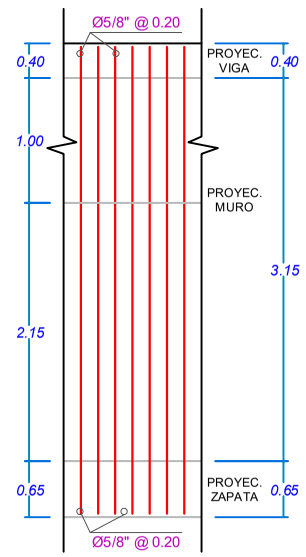
PLANO EN PLANTA
ESC: 1:50



PLANO EN CORTE
ESC: 1:50



DETALLE DE ARMADO - CARA INTERIOR
ESC: 1:50



DETALLE DE ARMADO - CARA EXTERIOR
ESC: 1:50

ESPECIFICACIONES GENERALES

CONCRETO
CONCRETO ARMADO : f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS,
COLUMNAS,
VIGAS,
LOSA DE FONDO
MUROS ESTRUCTURALES
DISEÑO DE MEZCLAS: debe incorporarse el factor de desviación estandard necesariamente. (calidad de concreto: f'cr)

CEMENTO
USAR CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN GENERAL)

ACERO
EN GENERAL f'Y= 4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS
ZAPATAS: 7.5 cm
COLUMNETAS Y VGAS DE AMARRE: 2.0 cm
COLUMNAS Y VIGAS : 4.0 cm

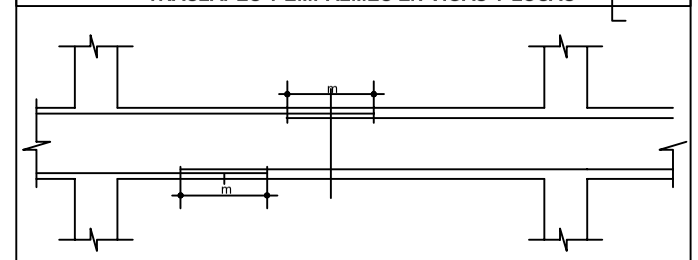
BLOQUES DE LADRILLO KK 19*13*23cm
MORTERO = CEMENTO ARENA

REVOQUES:
TARRAJEOS EN INTERIORES DE LOS MUROS EN DOS CAPAS e=2.5 cm PROPORCION 1:2 CON MEZCLA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN LA PROPORCION DE 800 gr. POR M2 (1.5 gln. POR BOLSA DE CEMENTO).
TARRAJEO EN EXTERIORES e=2 cm PROPORCION 1:4 (CEMENTO/ARENA)

TAPAS
LAS TAPAS SERAN CON PLANCHAS MET. ESTRIADAS DE 1/8" Y
REFORZADA CON ANGULARES DE 1.5"x1/8".

Nota: Verificar las dimensiones en los planos de arquitectura.

TRASLAPES Y EMPALMES EN VIGAS Y LOSAS



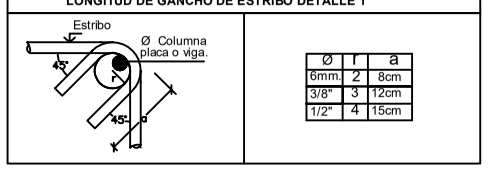
	VALORES DE m		
	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H <= 30	H > 30
3/8"	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.45	0.60
3/4"	0.60	0.55	075
1"	1.15	1.00	1.30

a.- No empalmar mas del 50% del área total en una misma sección
b.- En caso de no empalmarse en las zonas indicadas o con los porcentajes especificados aumentarmla longitud de emplame en un 70% ó consultar al proyectista
c.- Para ligerados y vigas chatas, el acero inferior se empalmará sobre los apoyos siendo la longitud de emplame igual a 25 cm para fierro de 3/8" y 35 cm para fierro de 1/2" ó 5/8"

GANCHO EN EL REFUERZO LONGITUDINAL

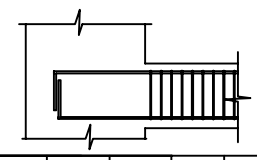


LONGITUD DE GANCHO DE ESTRIBO DETALLE 1



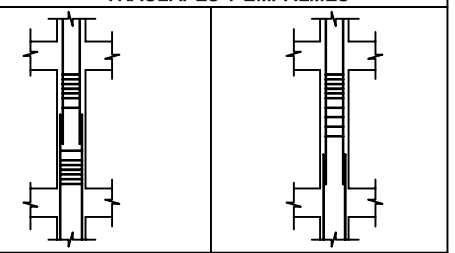
Ø	r	a
6mm.	2	8cm
3/8"	3	12cm
1/2"	4	15cm

LONGITUD DE ANCLAJE Ld (Cm.)



Ø	F'c 175	210	280	Ø	EXT. 12 db
1/2"	30	28	24	1/2"	15
5/8"	38	35	30	5/8"	20
3/4"	46	42	36	3/4"	25
1"	61	56	49	1"	31

TRASLAPES Y EMPALMES



ZONA DE ESFUERZOS BAJOS			ZONA DE ESFUERZOS ALTOS		
LONGITUD DE EMPALME (L)			LONGITUD DE EMPALME (L)		
	(cm)			(cm)	
3/8"	30	Los emplames L se XELFDUGHQ HO WHUPLR central. No se emplamaran PIV GHO GH OD armadura en misma UHFFLzO	3/8"	40	No se emplamaran PIV GHO GH OD armadura en misma VHFFLzO
1/2"	35		1/2"	45	
5/8"	40		5/8"	50	
3/4"	55		3/4"	70	
1"	100		1"	130	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO:

RESERVORIO 100M3 - PROYECTADO

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	R-01
RESPONSABLE: Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		Nº PLANO: 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA: NOVIEMBRE, 2024
		ESCALA: INDICADA

749800.00

750000.00

8574600.00

749600.00

749800.00

Plano de Planta

Esc 1:1500

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Casas y Lotes	
Poste	
Arboles	
Alcantarillado proyectado Ø = 200 mm	
Alcantarillado proyectado Ø = 160 mm	
Nombre de Manzana	A
Número de lote/casa	01
Conexión domiciliaria	

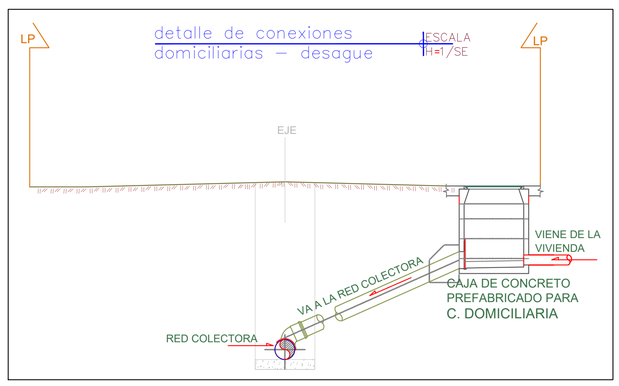
Especificaciones de la Tubería PVC

Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-25
Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-20
Sistema de empalme Unión flexible

Deflexión máxima tolerable 5% del diámetro nominal NTP ISO 4435
Considerar las sgts. pruebas: Hidráulica, de Nivelación, de
Alineamiento, de Deflexión de acuerdo a las normas NTP

Versatilidad de la Tuberia PVC de Alcantarillado

Serie 25: Para uso general en poblaciones y ciudades de trafico nominal
Serie 20: Para uso en zonas en donde el peso volumetrico del material
de relleno sea igual o mayor a 2,000 Kg/m3
Serie 16.5: Para uso en donde el trafico sea muy pesado e intenso



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO PLANTA - SISTEMA ALCANTARILLADO

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	SA - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

750000.00

8574600.00

749800.00

750000.00

Plano de Planta

Esc 1:1500

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Casas y Lotes	
Poste	
Arboles	
Alcantarillado proyectado Ø = 200 mm	
Alcantarillado proyectado Ø = 160 mm	
Nombre de Manzana	A
Número de lote/casa	01
Conexión domiciliaria	

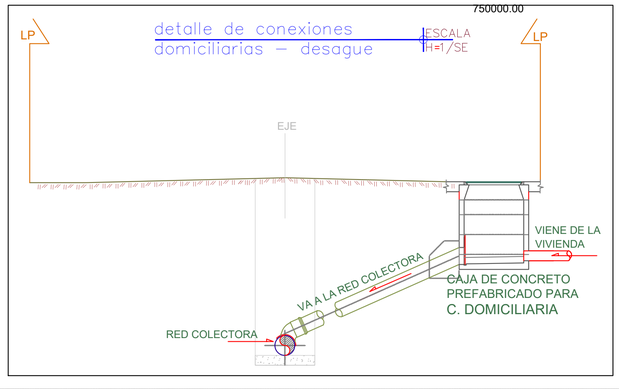
Especificaciones de la Tubería PVC

Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-25
Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-20
Sistema de empalme Unión flexible

Deflexión máxima tolerable 5% del diámetro nominal NTP ISO 4435
Considerar las sgts. pruebas: Hidráulica, de Nivelación, de
Alineamiento, de Deflexión de acuerdo a las normas NTP

Versatilidad de la Tuberia PVC de Alcantarillado

Serie 25: Para uso general en poblaciones y ciudades de trafico normal
Serie 20: Para uso en zonas en donde el peso volumetrico del material de relleno sea igual o mayor a 2,000 Kg/m3
Serie 16.5: Para uso en donde el trafico sea muy pesado e intenso



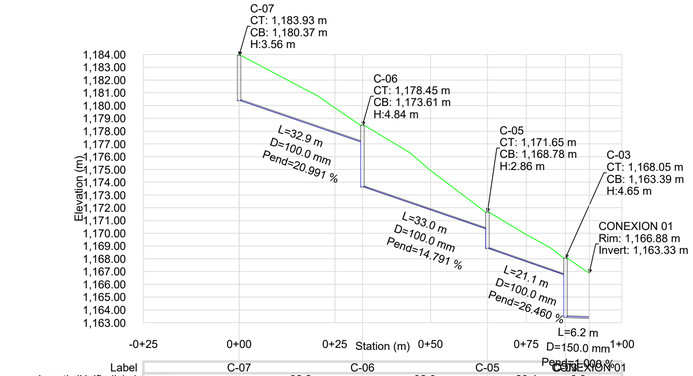
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

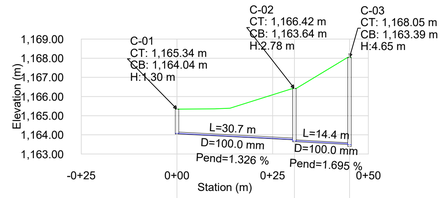
PLANO :

PLANO PLANTA - SISTEMA ALCANTARILLADO

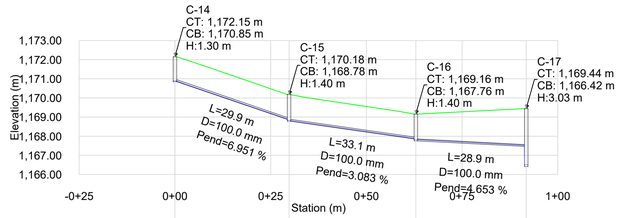
COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	SA - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



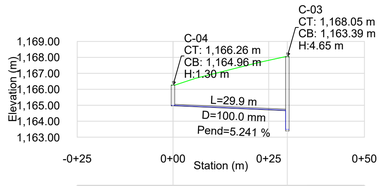
Label	C-07	C-06	C-05	CONEXION 01
Length (Unified) (m)	32.2	32.6	20.4	6.2
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC
Flow (L/s)	1.50	3.00	4.50	10.50
Slope (Calculated) (%)	20.991	14.791	26.460	1.000
Element ID\Label	111\C-07	112\C-06	67\C-05	157\CONEXION 01
Elevation (Ground) (m)	1,183.93	1,178.45	1,171.65	1,168.05
Elevation (Invert) (m)	1,180.37	1,173.61	1,168.78	1,163.33
Station (m)	0+00	0+32	0+65	0+85



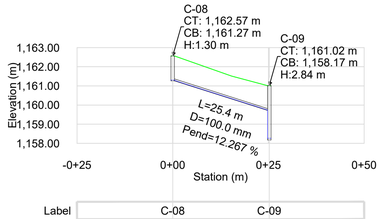
Label	C-01	C-02	C-03
Length (Unified) (m)	30.7	14.4	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	
Slope (Calculated) (%)	1.326	1.695	
Element ID\Label	74\C-01	52\C-02	53\C-03
Elevation (Ground) (m)	1,165.34	1,166.42	1,168.05
Elevation (Invert) (m)	1,164.04	1,163.64	1,163.39
Station (m)	0+00	0+31	0+45



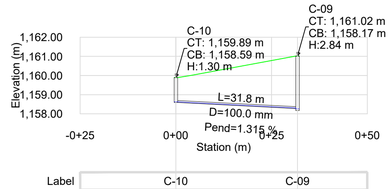
Label	C-14	C-15	C-16	C-17
Length (Unified) (m)	29.8	33.1	28.8	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	4.50	
Slope (Calculated) (%)	6.951	3.083	4.653	
Element ID\Label	209\C-14	120\C-15	91\C-16	90\C-17
Elevation (Ground) (m)	1,172.15	1,170.18	1,169.16	1,169.44
Elevation (Invert) (m)	1,170.85	1,168.78	1,167.76	1,166.42
Station (m)	0+00	0+30	0+63	0+92



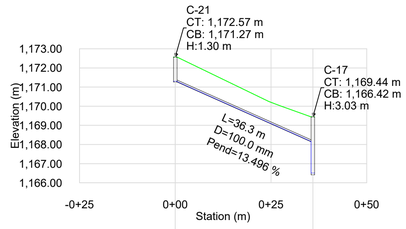
Label	C-04	C-03
Length (Unified) (m)	29.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	5.241	
Element ID\Label	88\C-04	53\C-03
Elevation (Ground) (m)	1,166.26	1,168.05
Elevation (Invert) (m)	1,164.96	1,163.39
Station (m)	0+00	0+30



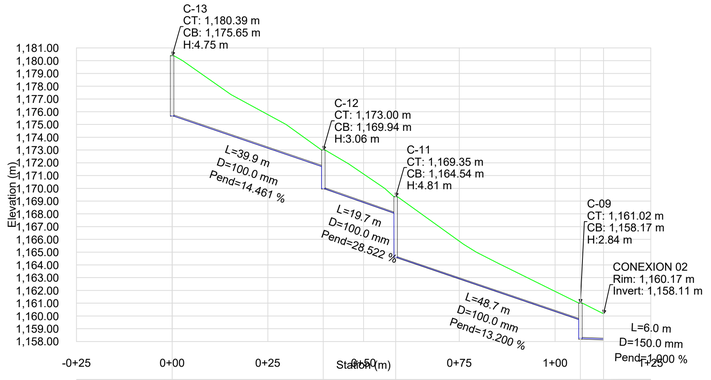
Label	C-08	C-09
Length (Unified) (m)	25.2	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	12.267	
Element ID\Label	76\C-08	77\C-09
Elevation (Ground) (m)	1,162.57	1,161.02
Elevation (Invert) (m)	1,161.27	1,158.17
Station (m)	0+00	0+25



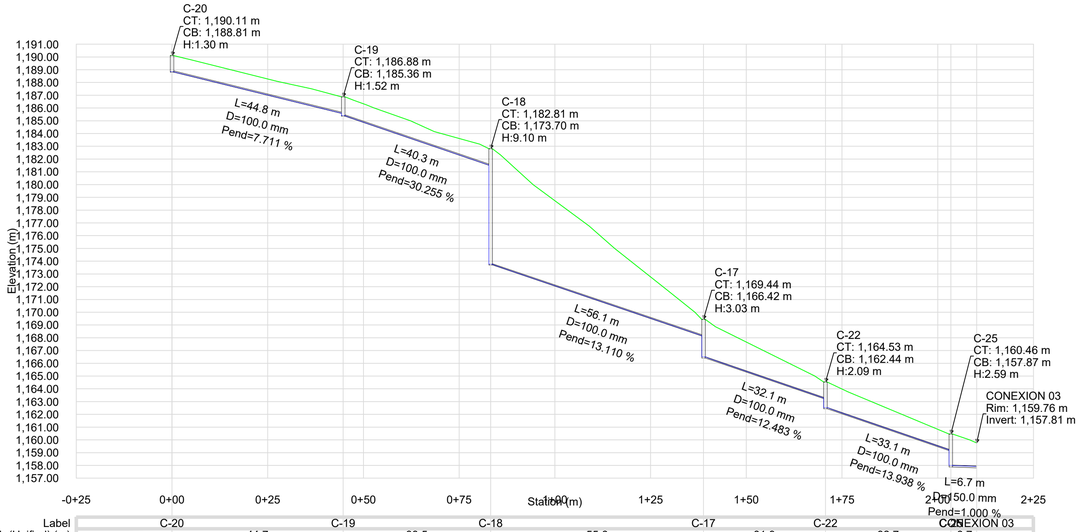
Label	C-10	C-09
Length (Unified) (m)	31.8	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	1.315	
Element ID\Label	212\C-10	77\C-09
Elevation (Ground) (m)	1,159.89	1,161.02
Elevation (Invert) (m)	1,158.59	1,158.17
Station (m)	0+00	0+32



Label	C-21	C-17
Length (Unified) (m)	35.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	13.496	
Element ID\Label	203\C-21	90\C-17
Elevation (Ground) (m)	1,172.57	1,169.44
Elevation (Invert) (m)	1,171.27	1,166.42
Station (m)	0+00	0+36



Label	C-13	C-12	C-11	CONEXION 02
Length (Unified) (m)	39.5	18.9	48.2	6.0
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC
Flow (L/s)	1.50	3.00	4.50	9.00
Slope (Calculated) (%)	14.461	28.522	13.200	1.000
Element ID\Label	93\C-13	62\C-12	61\C-11	177\CONEXION 02
Elevation (Ground) (m)	1,180.39	1,173.00	1,169.35	1,161.02
Elevation (Invert) (m)	1,175.65	1,169.94	1,164.54	1,158.11
Station (m)	0+00	0+39	0+58	1+07



Label	C-20	C-19	C-18	C-17	C-22	C-25	CONEXION 03
Length (Unified) (m)	44.7	38.5	55.6	31.9	32.7	6.7	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	4.50	12.00	13.50	18.00	
Slope (Calculated) (%)	7.711	30.255	13.110	12.483	13.938	1.000	
Element ID\Label	205\C-20	133\C-19	134\C-18	90\C-17	107\C-22	176\C-25	CONEXION 03
Elevation (Ground) (m)	1,190.11	1,186.88	1,182.81	1,169.44	1,164.53	1,160.46	1,159.76
Elevation (Invert) (m)	1,188.81	1,185.36	1,173.70	1,166.42	1,162.44	1,157.87	1,157.81
Station (m)	0+00	0+45	0+83	1+39	1+71	2+03	2+10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO PERFIL - SISTEMA ALCANTARILLADO

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO

RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP:

DIB: L.MMHC

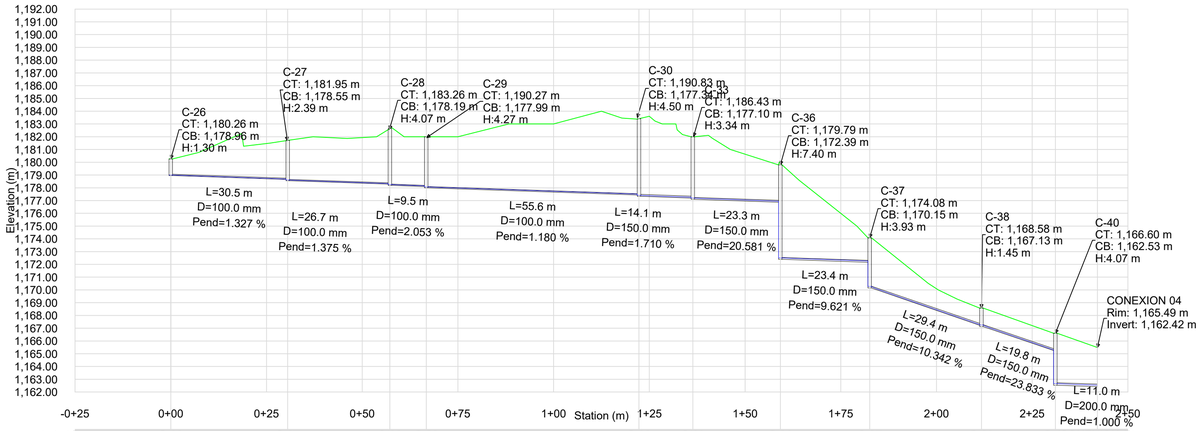
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA

FECHA : AGOSTO, 2025

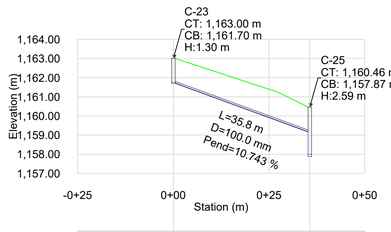
ESCALA : INDICADA

PPA - 01

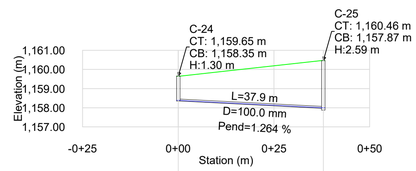
Nº PLANO : 01 de 01



Label	C-26		C-27		C-28	C-29		C-30	C-33	C-36	C-37	C-38	C-40	CONEXION 04
Length (Unified) (m)		30.5		26.7	9.5		55.6	14.1	22.8	23.3	29.2	19.3	11.0	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC		0.10\PVC	0.10\PVC		0.10\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.20\PVC	
Flow (L/s)		1.50		3.00	4.50		6.00	7.50	12.00	16.50	18.00	19.50	25.50	
Slope (Calculated) (%)		1.327		1.375	2.053		1.180	1.710	20.581	9.621	10.342	23.833	1.000	
Element ID\Label	168\C-26		214\C-27		40\C-28	89\C-29		44\C-30	50\C-33	69\C-36	118\C-37	217\C-38	56\C-40	CONEXION 04
Elevation (Ground) (m)	1,180.26		1,183.95		1,187.26	1,190.27		1,190.83	1,186.43	1,179.79	1,174.08	1,168.58	1,166.60	1,165.49
Elevation (Invert) (m)	1,178.96		1,178.55		1,178.19	1,177.99		1,177.34	1,177.10	1,172.39	1,170.15	1,167.13	1,162.53	1,162.42
Station (m)	0+00		0+31		0+57	0+67		1+22	1+36	1+59	1+83	2+12	2+31	2+42



Label	C-23	C-25
Length (Unified) (m)	35.6	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	10.743	
Element ID\Label	143\C-23	116\C-25
Elevation (Ground) (m)	1,163.00	1,160.46
Elevation (Invert) (m)	1,161.70	1,157.87
Station (m)	0+00	0+36



Label	C-24	C-25
Length (Unified) (m)	37.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	1.264	
Element ID\Label	148\C-24	116\C-25
Elevation (Ground) (m)	1,159.65	1,160.46
Elevation (Invert) (m)	1,158.35	1,157.87
Station (m)	0+00	0+38

Label	C-46		C-45		C-44		C-47		C-48		C-50		C-52	CONEXION 05
Length (Unified) (m)		19.8		19.9		32.6		29.1		29.5		18.8	9.4	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC		0.10\PVC		0.10\PVC		0.10\PVC		0.10\PVC		0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)		1.50		3.00		6.00		7.50		9.00		12.00	16.50	
Slope (Calculated) (%)		1.506		16.549		17.357		10.344		8.490		11.241	4.262	
Element ID\Label	197\C-46		65\C-45		64\C-44		97\C-47		96\C-48		58\C-50		59\C-52	CONEXION 05
Elevation (Ground) (m)	1,181.95		1,181.99		1,182.72		1,175.09		1,169.79		1,167.28		1,165.65	1,164.72
Elevation (Invert) (m)	1,180.65		1,180.35		1,177.06		1,171.39		1,168.39		1,165.88		1,163.76	1,163.37
Station (m)	0+00		0+20		0+40		0+72		1+01		1+31		1+50	1+59

Label	C-43	C-44
Length (Unified) (m)	17.3	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	18.200	
Element ID\Label	220\C-43	64\C-44
Elevation (Ground) (m)	1,181.50	1,182.72
Elevation (Invert) (m)	1,180.20	1,177.06
Station (m)	0+00	0+17

Label	C-31	C-32	C-33
Length (Unified) (m)	31.9	38.2	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	
Slope (Calculated) (%)	1.927	26.593	
Element ID\Label	195\C-31	131\C-32	50\C-33
Elevation (Ground) (m)	1,189.16	1,188.65	1,186.43
Elevation (Invert) (m)	1,187.86	1,187.25	1,177.10
Station (m)	0+00	0+32	0+70

Label	C-39	C-40
Length (Unified) (m)	22.6	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	10.120	
Element ID\Label	201\C-39	56\C-40
Elevation (Ground) (m)	1,166.12	1,166.60
Elevation (Invert) (m)	1,164.82	1,162.53
Station (m)	0+00	0+23

Label	C-34	C-35	C-36
Length (Unified) (m)	27.6	43.5	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	
Slope (Calculated) (%)	1.362	1.230	
Element ID\Label	82\C-34	83\C-35	69\C-36
Elevation (Ground) (m)	1,174.60	1,177.29	1,179.79
Elevation (Invert) (m)	1,173.30	1,172.93	1,172.39
Station (m)	0+00	0+28	0+71

Label	C-42	C-41	C-40
Length (Unified) (m)	24.9	16.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	3.00	
Slope (Calculated) (%)	1.402	1.591	
Element ID\Label	207\C-42	55\C-41	56\C-40
Elevation (Ground) (m)	1,164.45	1,166.06	1,166.60
Elevation (Invert) (m)	1,163.15	1,162.80	1,162.53
Station (m)	0+00	0+25	0+42

Label	C-49	C-50
Length (Unified) (m)	43.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	1.50	
Slope (Calculated) (%)	4.697	
Element ID\Label	199\C-49	58\C-50
Elevation (Ground) (m)	1,169.25	1,167.28
Elevation (Invert) (m)	1,167.95	1,165.88
Station (m)	0+00	0+44

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

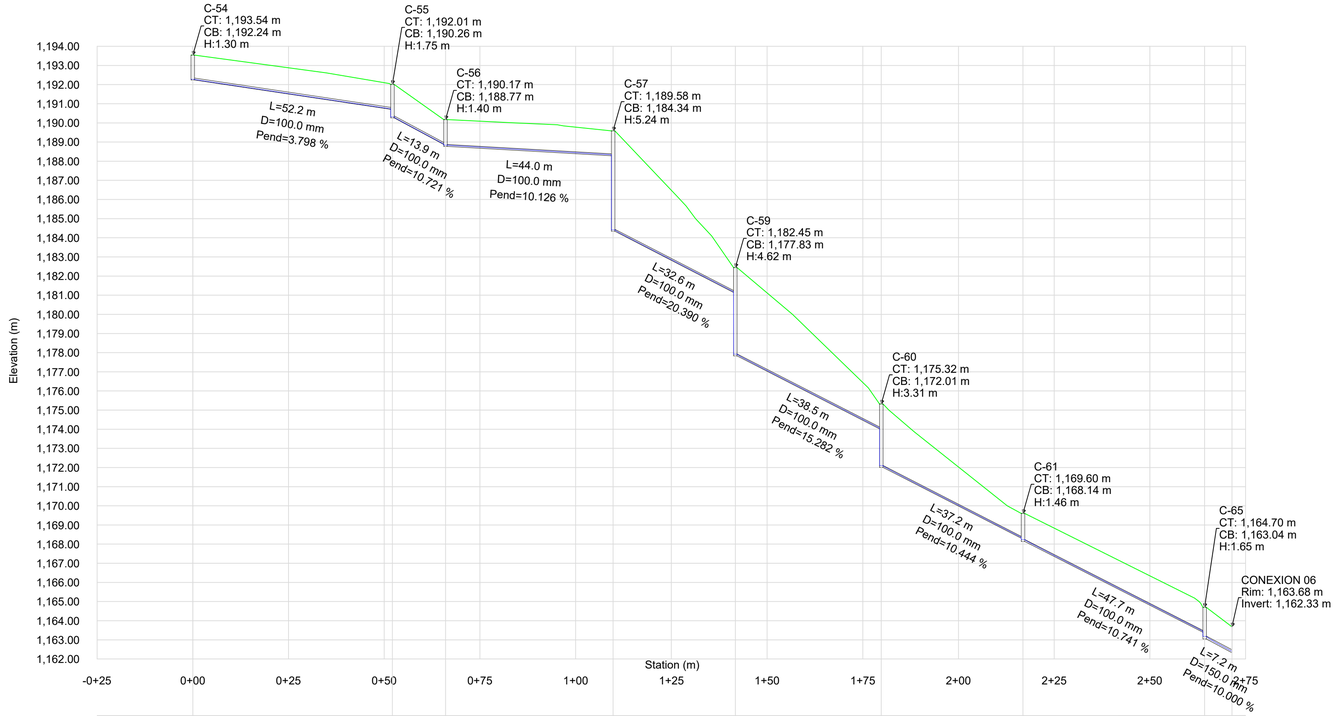
PROYECTO :

"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

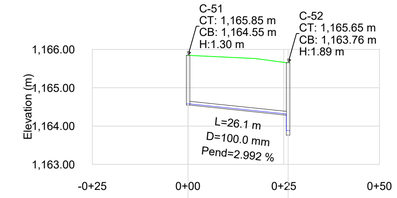
PLANO PERFIL - SISTEMA ALCANTARILLADO

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PPA - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		N° PLANO : 01 de 01
TOP: DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

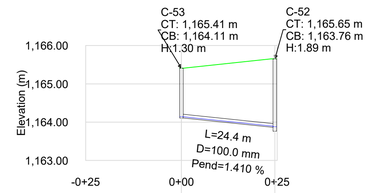


Label	C-54		C-55	C-56		C-57	C-59	C-60	C-61		C-65
Length (Unified) (m)		52.1	13.9		43.8	31.9	38.1	37.0		47.5	7.1
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	0.10\PVC		0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC		0.10\PVC	0.15\PVC
Flow (L/s)		1.50	3.00		4.50	6.00	9.00	10.50		12.00	25.50
Slope (Calculated) (%)		3.798	10.721		10.126	20.390	15.282	10.444		10.741	10.000
Element ID\Label	162\C-54		48\C-55	47\C-56		109\C-57	71\C-59	124\C-60	101\C-61		88\C-65
Elevation (Ground) (m)	1,193.54		1,192.01	1,190.17		1,189.58	1,182.45	1,175.32	1,169.60		1,164.70
Elevation (Invert) (m)	1,192.24		1,190.26	1,188.77		1,184.34	1,177.83	1,172.01	1,168.14		1,163.04
Station (m)	0+00		0+52	0+66		1+10	1+42	1+80	2+17		2+64 2+71

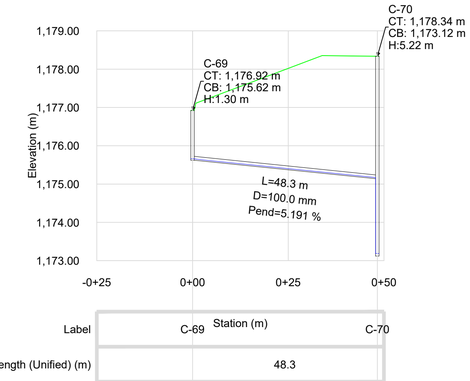
Label	CONEXION 06
Length (Unified) (m)	
Rise (Unified) (m)\Material	
Flow (L/s)	
Slope (Calculated) (%)	
Element ID\Label	88\CONEXION 06
Elevation (Ground) (m)	1,163.68
Elevation (Invert) (m)	1,162.33
Station (m)	2+75



Label	C-51	Station (m)	C-52
Length (Unified) (m)		26.1	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	
Flow (L/s)		1.50	
Slope (Calculated) (%)		2.992	
Element ID\Label	105\C-51		59\C-52
Elevation (Ground) (m)	1,165.85		1,165.65
Elevation (Invert) (m)	1,164.55		1,163.76
Station (m)	0+00		0+26



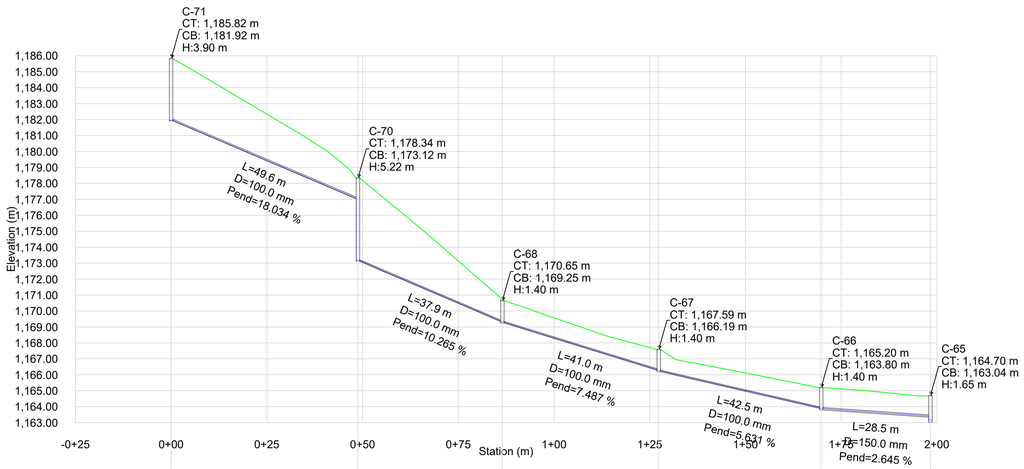
Label	C-53	Station (m)	C-52
Length (Unified) (m)		24.4	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	
Flow (L/s)		1.50	
Slope (Calculated) (%)		1.410	
Element ID\Label	191\C-53		59\C-52
Elevation (Ground) (m)	1,165.41		1,165.65
Elevation (Invert) (m)	1,164.11		1,163.76
Station (m)	0+00		0+24



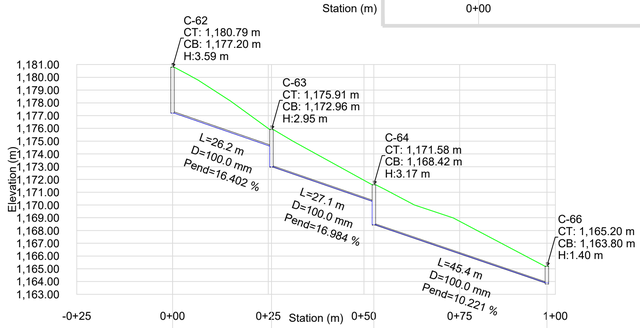
Label	C-69		C-70
Length (Unified) (m)		48.3	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	
Flow (L/s)		1.50	
Slope (Calculated) (%)		5.191	
Element ID\Label	154\C-69		127\C-70
Elevation (Ground) (m)	1,176.92		1,178.34
Elevation (Invert) (m)	1,175.62		1,173.12
Station (m)	0+00		0+48



Label	C-58	Station (m)	C-59
Length (Unified) (m)		42.1	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	
Flow (L/s)		1.50	
Slope (Calculated) (%)		13.503	
Element ID\Label	80\C-58		71\C-59
Elevation (Ground) (m)	1,184.81		1,182.45
Elevation (Invert) (m)	1,183.51		1,177.83
Station (m)	0+00		0+42



Label	C-71		C-70	C-68	C-67	C-66	C-65
Length (Unified) (m)		48.8	37.7	40.8	42.4	28.5	
Rise (Unified) (m)\Material		0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)		1.50	4.50	6.00	7.50	12.00	
Slope (Calculated) (%)		18.034	10.265	7.487	5.631	2.645	
Element ID\Label	157\C-71		127\C-70	128\C-68	139\C-67	85\C-66	86\C-65
Elevation (Ground) (m)	1,185.82		1,178.34	1,170.65	1,167.59	1,165.20	1,164.70
Elevation (Invert) (m)	1,181.92		1,173.12	1,169.25	1,166.19	1,163.80	1,163.04
Station (m)	0+00		0+49	0+87	1+27	1+70	1+98



Label	C-62	C-63	C-64	C-66
Length (Unified) (m)	25.8	26.7	45.2	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	1.50	3.00	
Slope (Calculated) (%)	16.402	16.984	10.221	
Element ID\Label	225\C-62	79\C-63	102\C-64	85\C-66
Elevation (Ground) (m)	1,180.79	1,175.91	1,171.58	1,165.20
Elevation (Invert) (m)	1,177.20	1,172.96	1,168.42	1,163.80
Station (m)	0+00	0+26	0+53	0+98

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

PLANO PERFIL - SISTEMA ALCANTARILLADO

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO

RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP:

DIB: L.MMHC

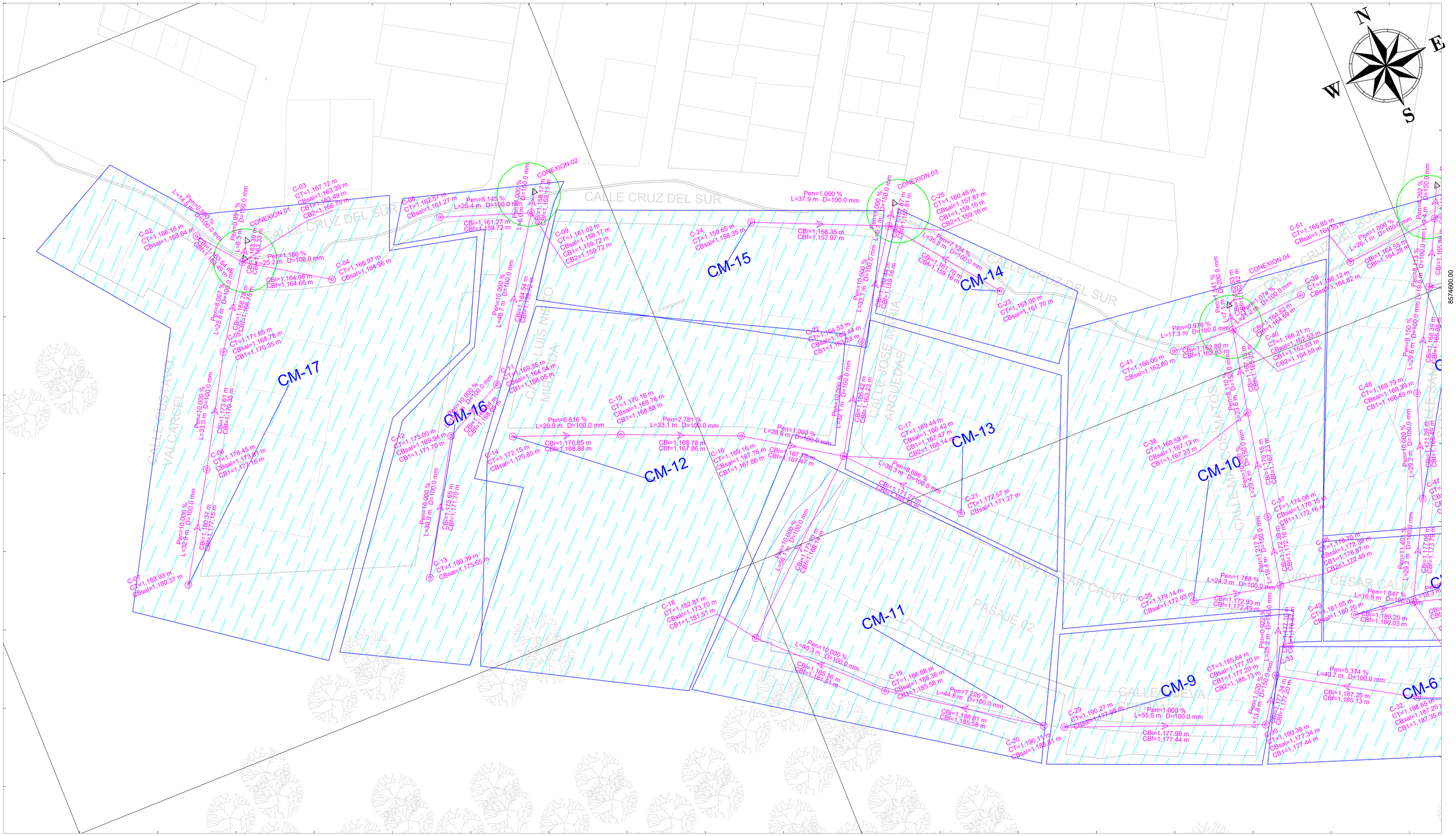
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA

FECHA : AGOSTO, 2025

PPA - 03

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

Esc 1:1500

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Areas de lluvia	
Poste	
Arboles	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :
PLANO PLANTA - ALCANTARILLADO PLUVIAL

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PAP - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA

750000.00

750200.00

8574600.00

8574400.00

749800.00

750000.00

Plano de Planta

Esc 1:1500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

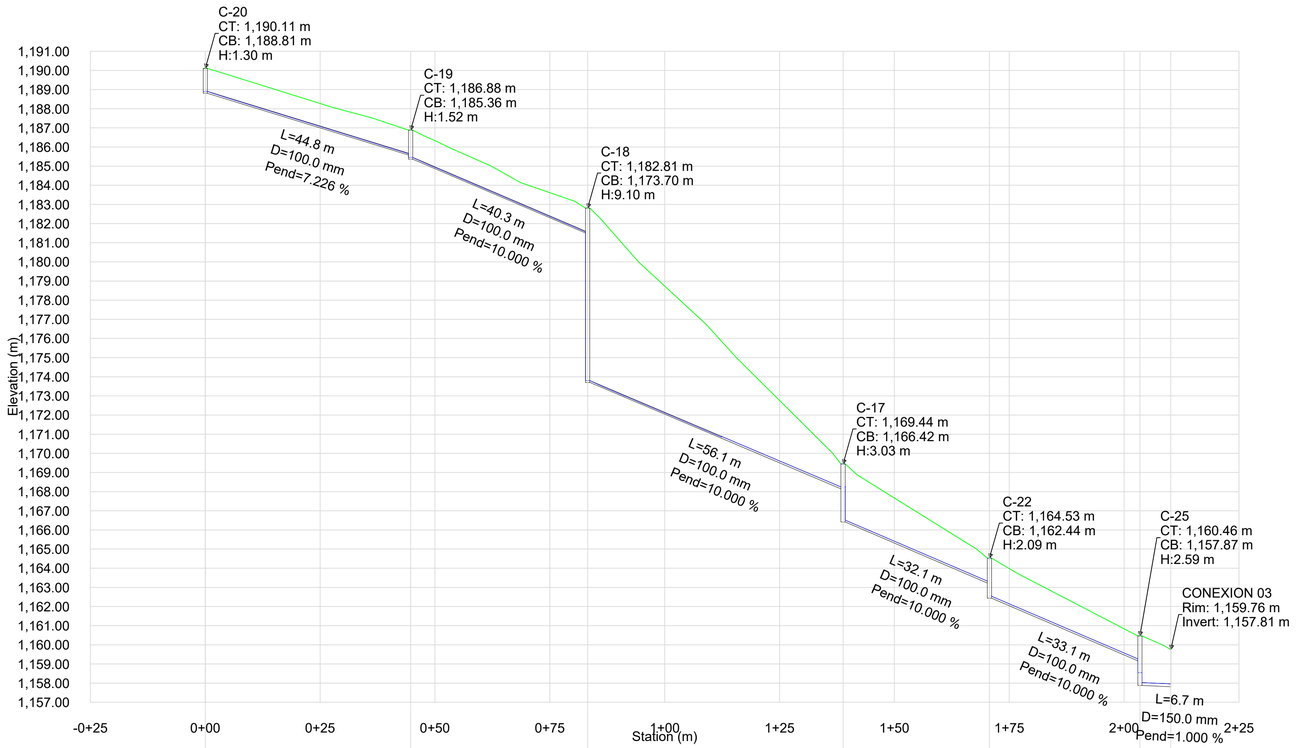
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

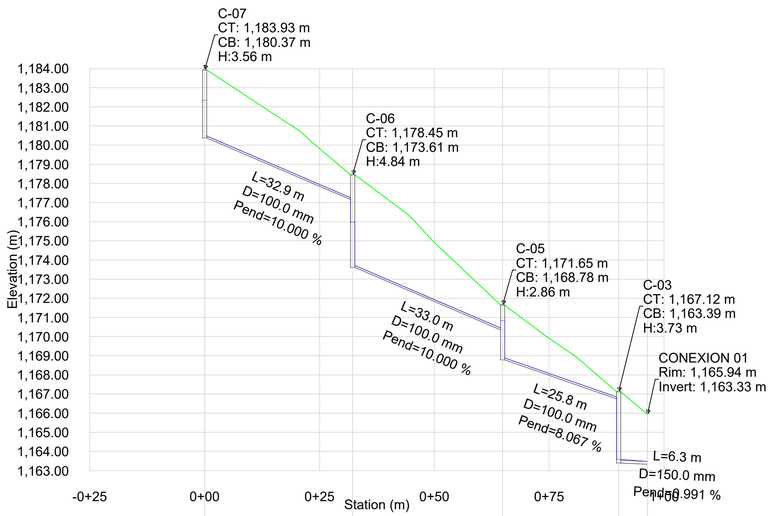
PLANO :

PLANO PLANTA - ALCANTARILLADO PLUVIAL

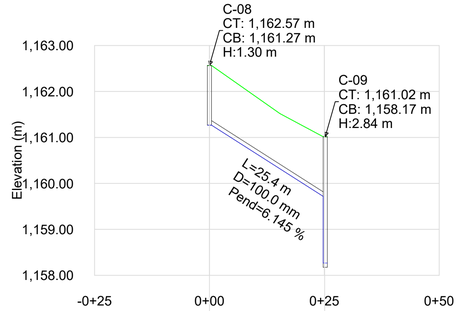
COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	PAP - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



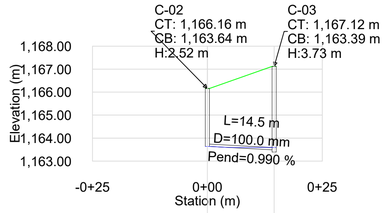
Label	C-20	C-19	C-18	C-17	C-22	C-25	CONEXION 03
Length (Unified) (m)	44.7	38.5	55.6	31.9	32.7	6.7	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	15.70	15.69	15.68	46.30	46.29	58.59	
Slope (Calculated) (%)	7.226	10.000	10.000	10.000	10.000	1.000	
Element ID\Label	205\C-20	133\C-19	134\C-18	90\C-17	107\C-22	176\C-25	176\CONEXION 03
Elevation (Ground) (m)	1,190.11	1,186.88	1,182.81	1,169.44	1,164.53	1,160.46	1,159.76
Elevation (Invert) (m)	1,188.81	1,185.36	1,173.70	1,166.42	1,162.44	1,157.87	1,157.81
Station (m)	0+00	0+45	0+83	1+39	1+71	2+03	2+10



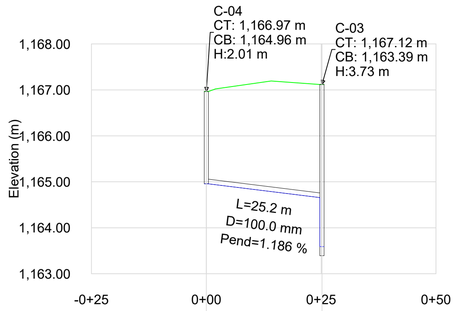
Label	C-07	C-06	C-05	C-03	CONEXION 01
Length (Unified) (m)	32.2	32.6	25.3	6.3	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	26.68	26.67	26.66	26.65	
Slope (Calculated) (%)	10.000	10.000	8.067	0.991	
Element ID\Label	111\C-07	112\C-06	67\C-05	73\C-03	73\CONEXION 01
Elevation (Ground) (m)	1,183.93	1,178.45	1,171.65	1,167.12	1,165.94
Elevation (Invert) (m)	1,180.37	1,173.61	1,168.78	1,163.39	1,163.33
Station (m)	0+00	0+32	0+65	0+90	0+96



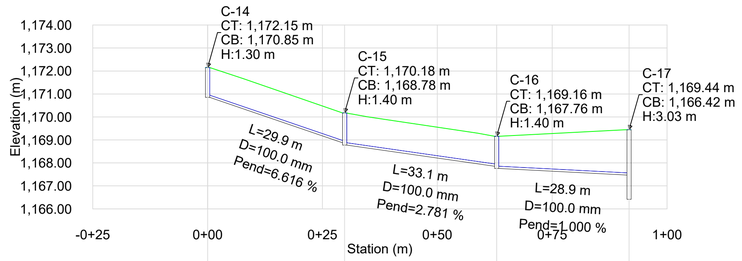
Label	C-08	C-09
Length (Unified) (m)	25.2	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	6.145	
Element ID\Label	76\C-08	77\C-09
Elevation (Ground) (m)	1,162.57	1,161.02
Elevation (Invert) (m)	1,161.27	1,158.17
Station (m)	0+00	0+25



Label	C-02	C-03
Length (Unified) (m)	14.5	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	0.990	
Element ID\Label	52\C-02	53\C-03
Elevation (Ground) (m)	1,166.16	1,167.12
Elevation (Invert) (m)	1,163.64	1,163.39
Station (m)	0+00	0+15



Label	C-04	Station (m)	C-03
Length (Unified) (m)	25.2		
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC		
Flow (L/s)	0.00		
Slope (Calculated) (%)	1.186		
Element ID\Label	88\C-04		53\C-03
Elevation (Ground) (m)	1,166.97		1,167.12
Elevation (Invert) (m)	1,164.96		1,163.39
Station (m)	0+00		0+25



Label	C-14	C-15	C-16	C-17
Length (Unified) (m)	29.8	33.1	28.8	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	22.63	22.62	22.61	
Slope (Calculated) (%)	6.616	2.781	1.000	
Element ID\Label	209\C-14	120\C-15	91\C-16	90\C-17
Elevation (Ground) (m)	1,172.15	1,170.18	1,169.16	1,169.44
Elevation (Invert) (m)	1,170.85	1,168.78	1,167.76	1,166.42
Station (m)	0+00	0+30	0+63	0+92

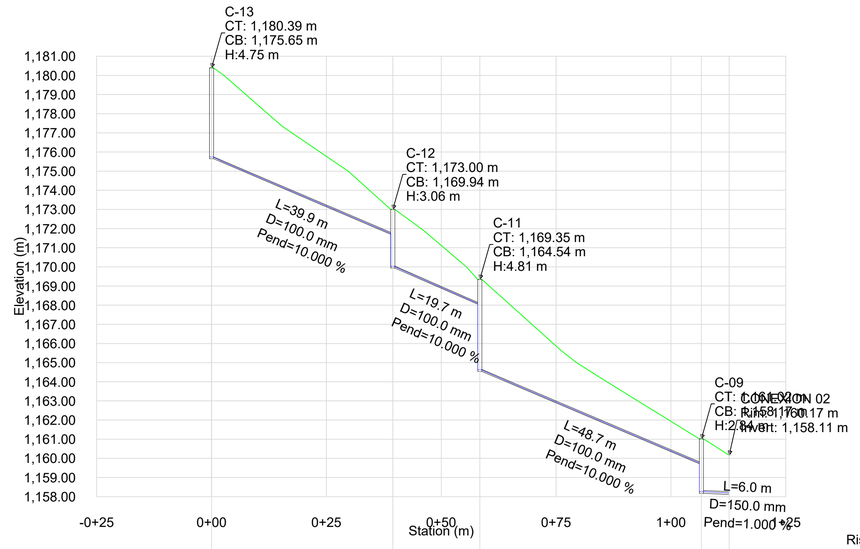
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

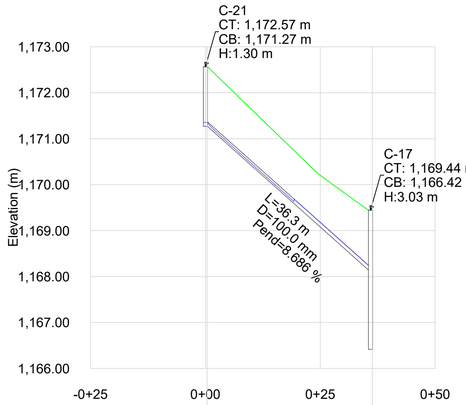
PLANO :

PLANO PERFIL - SISTEMA ALC. PLUVIAL

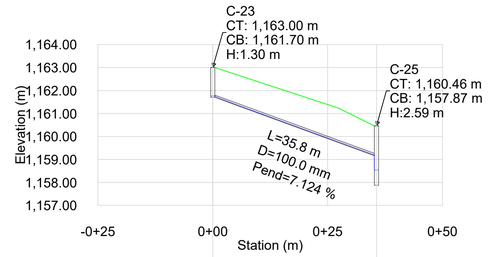
COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
TOP-
DIB: L.MMHC
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA
FECHA : AGOSTO, 2025
P.PE.P - 01
N° PLANO : 01 de 01
ESCALA : INDICADA



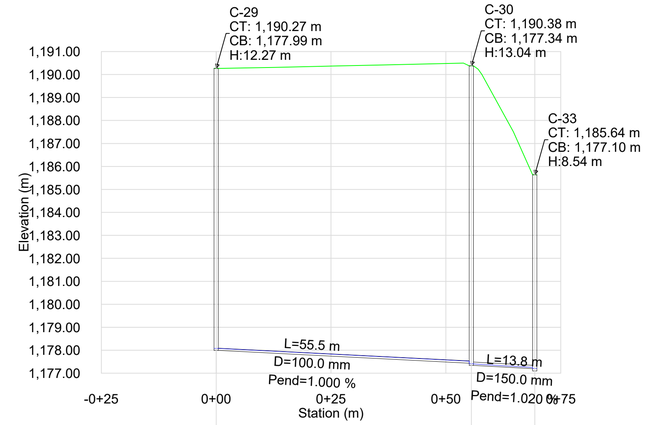
Label	C-13	C-12	C-11	CONEXION 02
Length (Unified) (m)	39.5	18.9	48.2	6.0
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC
Flow (L/s)	10.45	10.44	10.44	10.43
Slope (Calculated) (%)	10.000	10.000	10.000	1.000
Element ID\Label	93\C-13	62\C-12	61\C-11	177\CONEXION 02
Elevation (Ground) (m)	1,180.39	1,173.00	1,169.35	1,161.02
Elevation (Invert) (m)	1,175.65	1,169.94	1,164.54	1,158.11
Station (m)	0+00	0+39	0+58	1+07



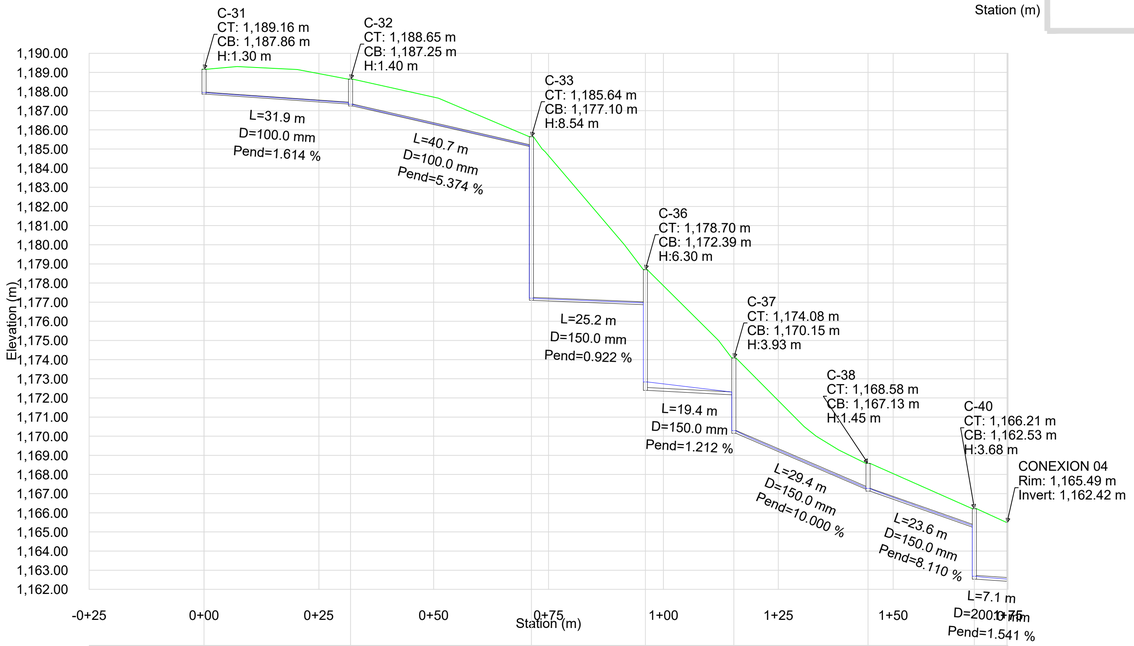
Label	C-21	Station (m)	C-17
Length (Unified) (m)	35.9		
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC		
Flow (L/s)	8.07		
Slope (Calculated) (%)	8.686		
Element ID\Label	203\C-21		90\C-17
Elevation (Ground) (m)	1,172.57		1,169.44
Elevation (Invert) (m)	1,171.27		1,166.42
Station (m)	0+00		0+36



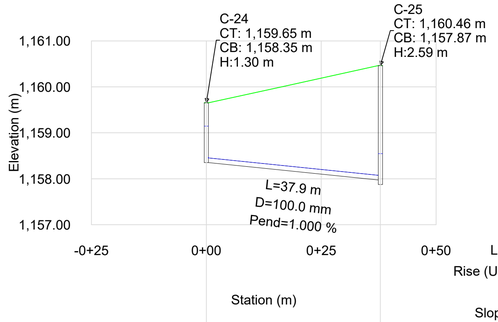
Label	C-23	C-25
Length (Unified) (m)	35.6	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	3.89	
Slope (Calculated) (%)	7.124	
Element ID\Label	143\C-23	116\C-25
Elevation (Ground) (m)	1,163.00	1,160.46
Elevation (Invert) (m)	1,161.70	1,157.87
Station (m)	0+00	0+36



Label	C-29	C-30	C-33
Length (Unified) (m)	55.5	13.8	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	6.92	6.90	
Slope (Calculated) (%)	1.000	1.020	
Element ID\Label	39\C-29	44\C-30	50\C-33
Elevation (Ground) (m)	1,190.27	1,190.38	1,185.64
Elevation (Invert) (m)	1,177.99	1,177.34	1,177.10
Station (m)	0+00	0+56	0+69



Label	C-31	C-32	C-33	C-36	C-37	C-38	C-40	CONEXION 04
Length (Unified) (m)	31.9	39.4	24.8	19.3	29.2	23.1	7.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	0.20\PVC	
Flow (L/s)	6.92	6.91	13.80	32.55	32.53	32.52	32.51	
Slope (Calculated) (%)	1.614	5.374	0.922	1.212	10.000	8.110	1.541	
Element ID\Label	195\C-31	131\C-32	50\C-33	69\C-36	118\C-37	217\C-38	169\C-40	CONEXION 04
Elevation (Ground) (m)	1,189.16	1,188.65	1,185.64	1,178.70	1,174.08	1,168.58	1,166.21	1,165.49
Elevation (Invert) (m)	1,187.86	1,187.25	1,177.10	1,172.39	1,170.15	1,167.13	1,162.53	1,162.42
Station (m)	0+00	0+32	0+71	0+96	1+15	1+45	1+68	1+75



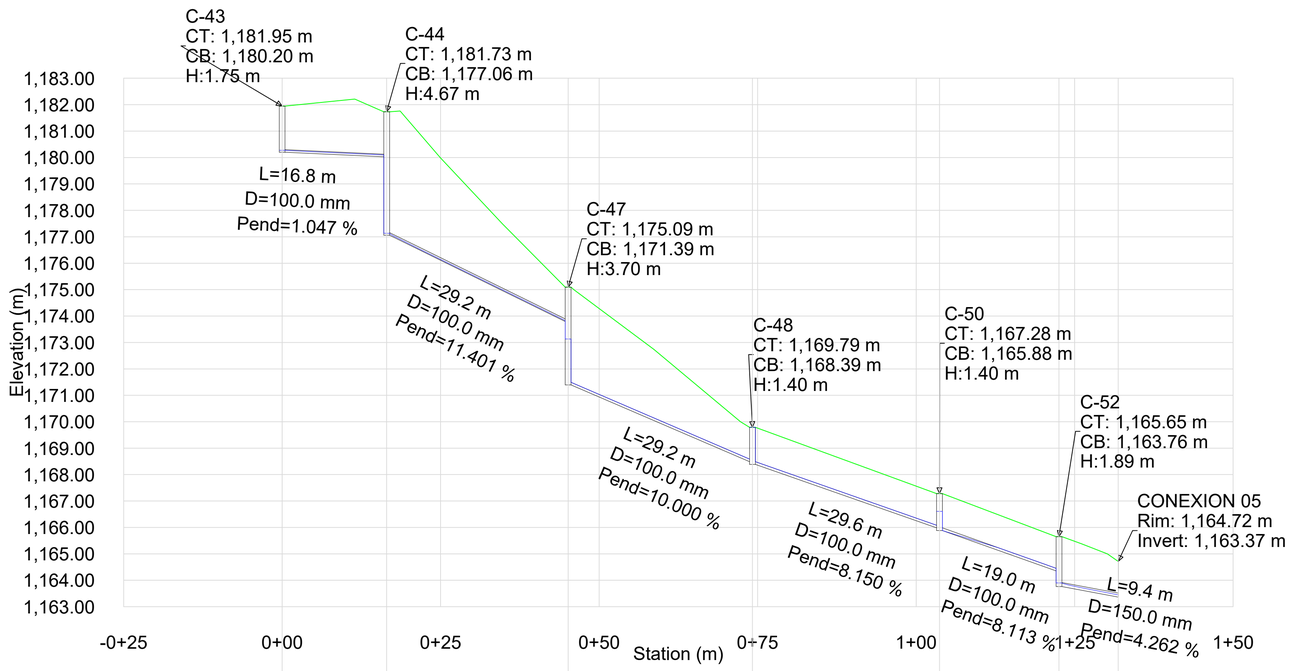
Label	C-24	C-25
Length (Unified) (m)	37.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	8.45	
Slope (Calculated) (%)	1.000	
Element ID\Label	148\C-24	116\C-25
Elevation (Ground) (m)	1,159.65	1,160.46
Elevation (Invert) (m)	1,158.35	1,157.87
Station (m)	0+00	0+38

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

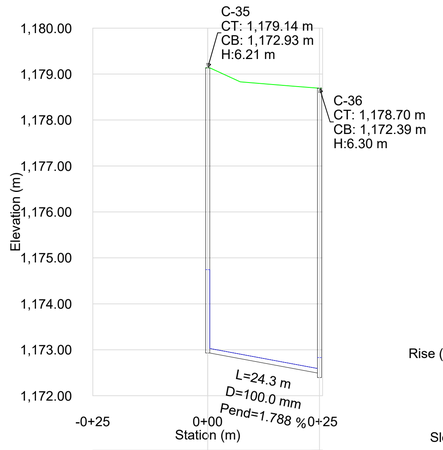
PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO : **PLANO PERFIL - SISTEMA ALC. PLUVIAL**

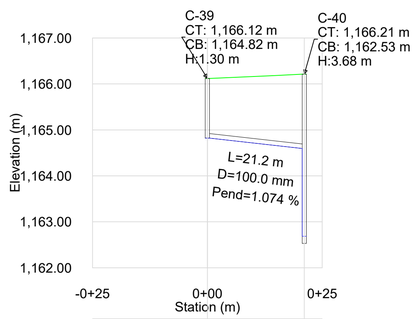
COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA		P.PE.P - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			N° PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : AGOSTO, 2025	ESCALA : INDICADA



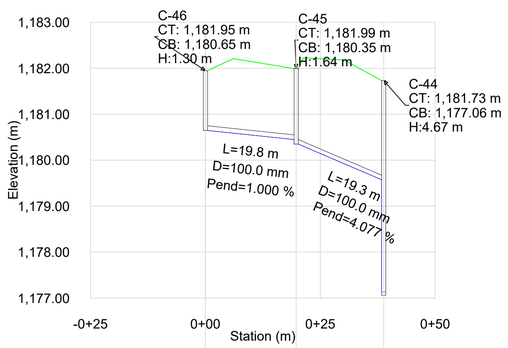
Label	C-43	C-44	C-47	C-48	C-50	C-52	CONEXION 05
Length (Unified) (m)	16.5	28.6	29.1	29.5	18.8	9.4	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	5.40	5.40	22.77	22.76	22.76	22.75	
Slope (Calculated) (%)	1.047	11.401	10.000	8.150	8.113	4.262	
Element ID\Label	220\C-43	64\C-44	97\C-47	96\C-48	58\C-50	59\C-52	CONEXION 05
Elevation (Ground) (m)	1,181.95	1,181.73	1,175.09	1,169.79	1,167.28	1,165.65	1,164.72
Elevation (Invert) (m)	1,180.20	1,177.06	1,171.39	1,168.39	1,165.88	1,163.76	1,163.37
Station (m)	0+00	0+16	0+45	0+74	1+04	1+23	1+32



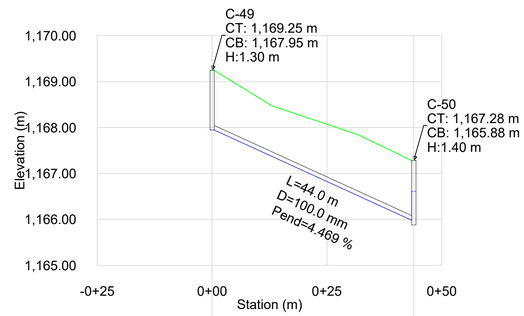
Label	C-35	C-36
Length (Unified) (m)	24.3	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	18.84	
Slope (Calculated) (%)	1.788	
Element ID\Label	83\C-35	69\C-36
Elevation (Ground) (m)	1,179.14	1,178.70
Elevation (Invert) (m)	1,172.93	1,172.39
Station (m)	0+00	0+24



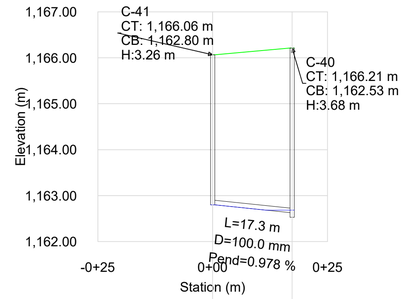
Label	C-39	C-40
Length (Unified) (m)	21.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	1.074	
Element ID\Label	201\C-39	56\C-40
Elevation (Ground) (m)	1,166.12	1,166.21
Elevation (Invert) (m)	1,164.82	1,162.53
Station (m)	0+00	0+21



Label	C-46	C-45	C-44
Length (Unified) (m)	19.8	19.0	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	0.00	
Slope (Calculated) (%)	1.000	4.077	
Element ID\Label	197\C-46	65\C-45	64\C-44
Elevation (Ground) (m)	1,181.95	1,181.99	1,181.73
Elevation (Invert) (m)	1,180.65	1,180.35	1,177.06
Station (m)	0+00	0+20	0+39



Label	C-49	C-50
Length (Unified) (m)	43.9	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	4.469	
Element ID\Label	199\C-49	58\C-50
Elevation (Ground) (m)	1,169.25	1,167.28
Elevation (Invert) (m)	1,167.95	1,165.88
Station (m)	0+00	0+44



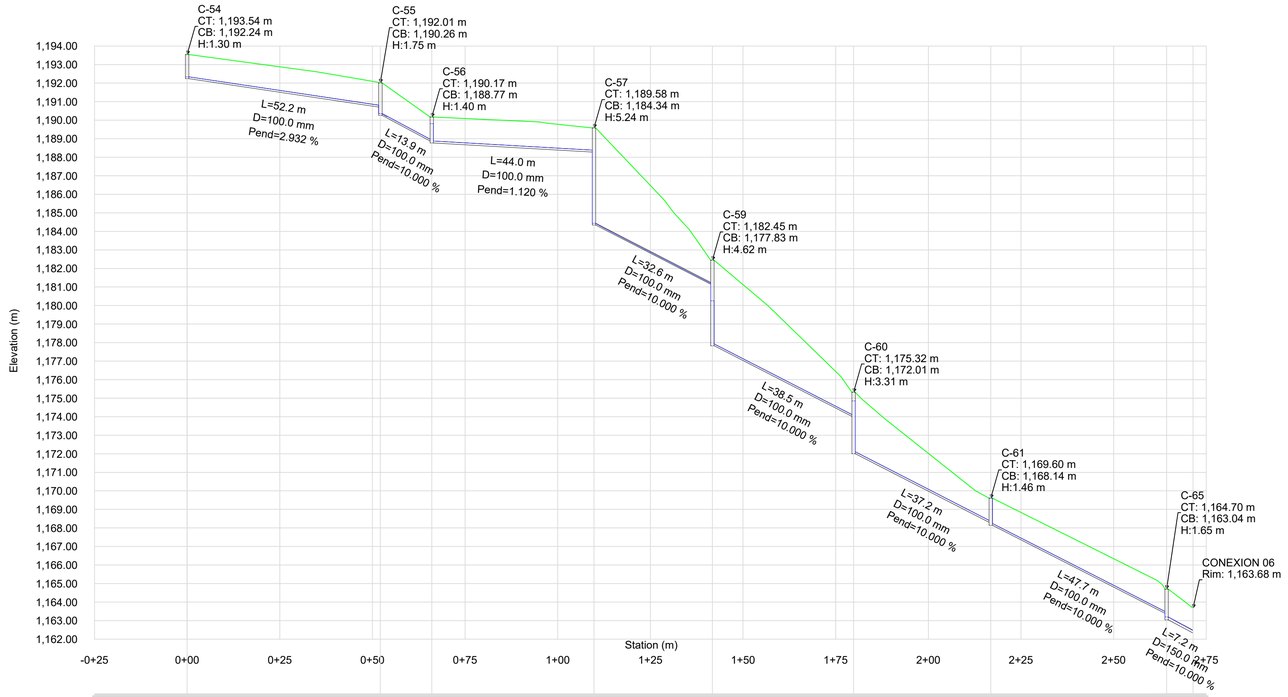
Label	C-41	C-40
Length (Unified) (m)	17.3	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	0.978	
Element ID\Label	55\C-41	56\C-40
Elevation (Ground) (m)	1,166.06	1,166.21
Elevation (Invert) (m)	1,162.80	1,162.53
Station (m)	0+00	0+17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

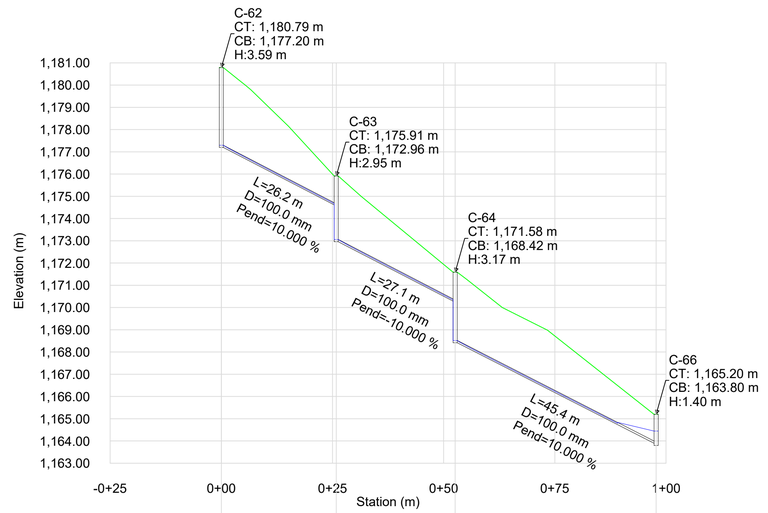
PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :
PLANO PERFIL - SISTEMA ALC. PLUVIAL

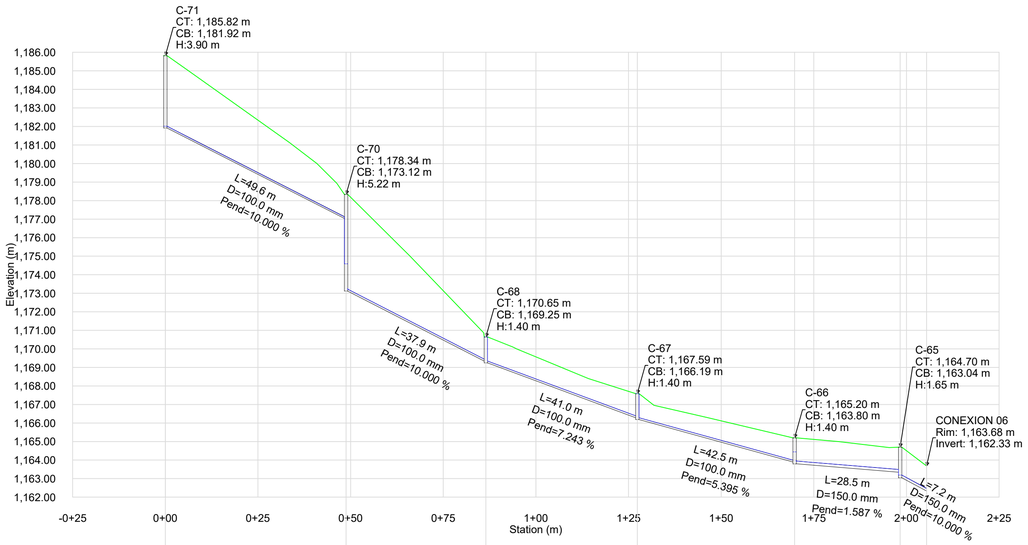
COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
TOP:
DIB: L.MMHC
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA
FECHA : AGOSTO, 2025
P.PE.P - 03
N° PLANO : 01 de 01
ESCALA : INDICADA



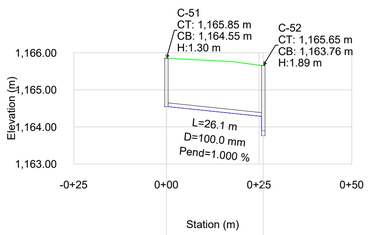
Label	C-54	C-55	C-56	C-57	C-59	C-60	C-61	C-65	CONEXION 06
Length (Unified) (m)	52.1	13.9	43.8	31.9	38.1	37.0	47.5	7.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	12.16	12.14	12.14	12.12	25.29	25.28	25.26	61.32	
Slope (Calculated) (%)	2.932	10.000	1.120	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
Element ID\Label	162\C-54	48\C-55	47\C-56	109\C-57	71\C-59	124\C-60	101\C-61	88\C-65	85\CONEXION 06
Elevation (Ground) (m)	1,193.54	1,192.01	1,190.17	1,189.58	1,182.45	1,175.32	1,169.60	1,164.70	1,163.68
Elevation (Invert) (m)	1,192.24	1,190.26	1,188.77	1,184.34	1,177.83	1,172.01	1,168.14	1,163.04	1,162.33
Station (m)	0+00	0+52	0+66	1+10	1+42	1+80	2+17	2+64	2+71



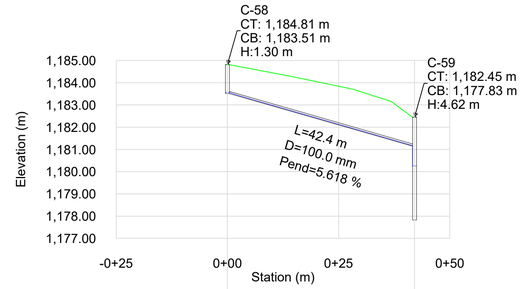
Label	C-62	C-63	C-64	C-66
Length (Unified) (m)	25.8	26.7	45.2	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	
Invert: 1,162.33 Flow (L/s)	14.50	14.50	14.49	
Slope (Calculated) (%)	10.000	-10.000	10.000	
Element ID\Label	225\C-62	79\C-63	102\C-64	85\C-66
Elevation (Ground) (m)	1,180.79	1,175.91	1,171.58	1,165.20
Elevation (Invert) (m)	1,177.20	1,172.96	1,168.42	1,163.80
Station (m)	0+00	0+26	0+53	0+98



Label	C-71	C-70	C-68	C-67	C-66	C-65	CONEXION 06
Length (Unified) (m)	48.8	37.7	40.8	42.4	28.5	7.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.10\PVC	0.15\PVC	0.15\PVC	
Flow (L/s)	21.74	21.72	21.71	21.70	36.15	61.32	
Slope (Calculated) (%)	10.000	10.000	7.243	5.395	1.587	10.000	
Element ID\Label	157\C-71	127\C-70	128\C-68	139\C-67	85\C-66	88\C-65	86\CONEXION 06
Elevation (Ground) (m)	1,185.82	1,178.34	1,170.65	1,167.59	1,165.20	1,164.70	1,163.68
Elevation (Invert) (m)	1,181.92	1,173.12	1,169.25	1,166.19	1,163.80	1,163.04	1,162.33
Station (m)	0+00	0+49	0+87	1+27	1+70	1+98	2+05



Label	C-51	C-52
Length (Unified) (m)	26.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	0.00	
Slope (Calculated) (%)	1.000	
Element ID\Label	105\C-51	59\C-52
Elevation (Ground) (m)	1,165.85	1,165.65
Elevation (Invert) (m)	1,164.55	1,163.76
Station (m)	0+00	0+26



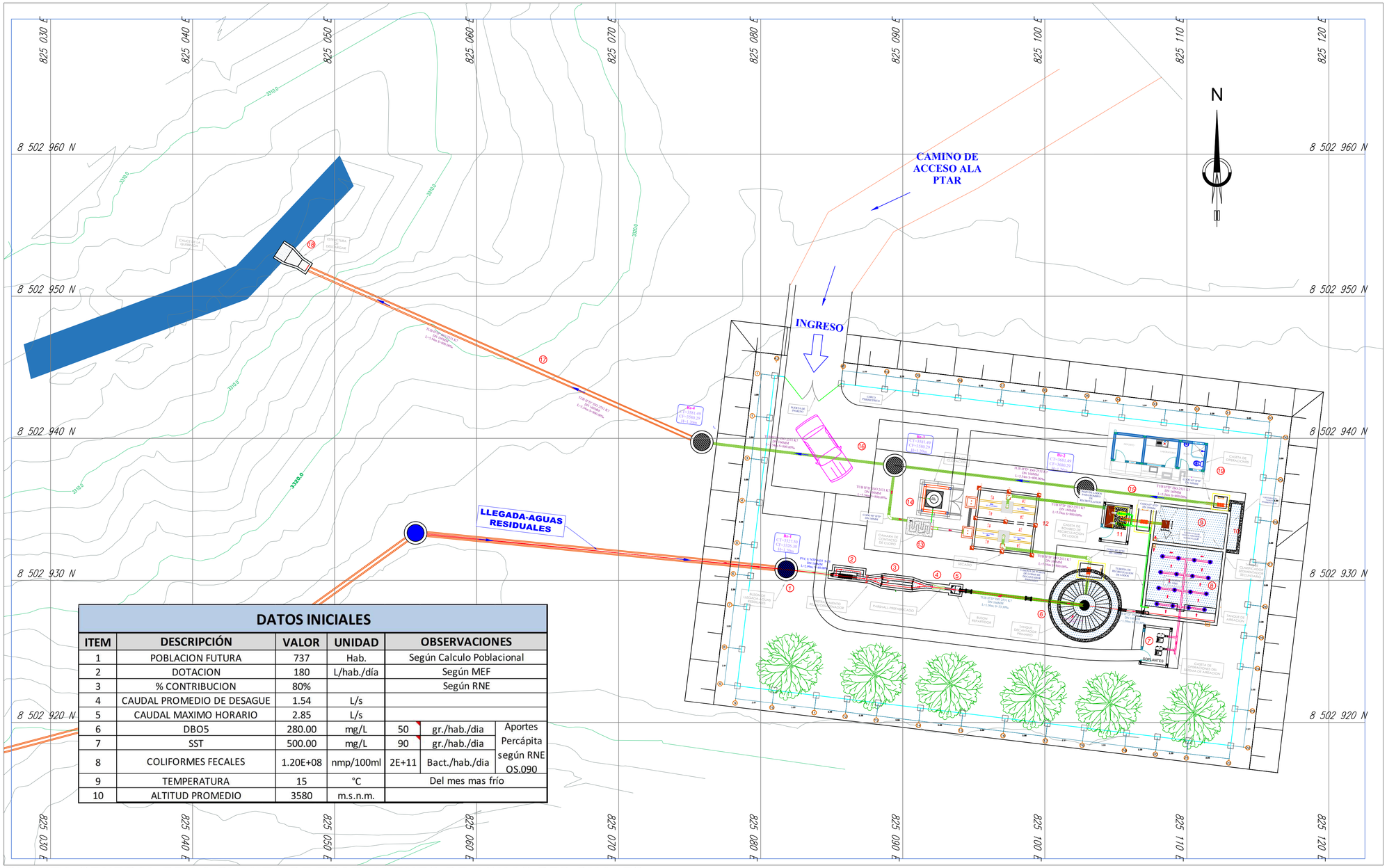
Label	C-58	C-59
Length (Unified) (m)	42.1	
Rise (Unified) (m)\Material	0.10\PVC	
Flow (L/s)	3.15	
Slope (Calculated) (%)	5.618	
Element ID\Label	80\C-58	71\C-59
Elevation (Ground) (m)	1,184.81	1,182.45
Elevation (Invert) (m)	1,183.51	1,177.83
Station (m)	0+00	0+42

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

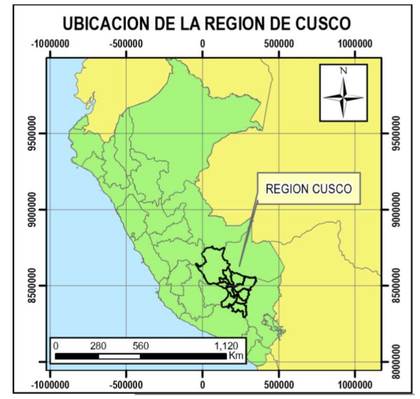
PLANO :
PLANO PERFIL - SISTEMA ALC. PLUVIAL

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
TOP-
DIB: L.MMHC
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA
FECHA : AGOSTO, 2025
P.PE.P - 04
N° PLANO : 01 de 01
ESCALA : INDICADA



DATOS INICIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES		
1	POBLACION FUTURA	737	Hab.	Según Calculo Poblacional		
2	DOTACION	180	L/hab./día	Según MEF		
3	% CONTRIBUCION	80%		Según RNE		
4	CAUDAL PROMEDIO DE DESAGUE	1.54	L/s			
5	CAUDAL MAXIMO HORARIO	2.85	L/s			
6	DBO5	280.00	mg/L	50	gr./hab./dia	Aportes Percápita según RNE OS.090
7	SST	500.00	mg/L	90	gr./hab./dia	
8	COLIFORMES FECALES	1.20E+08	nmp/100ml	2E+11	Bact./hab./dia	
9	TEMPERATURA	15	°C	Del mes mas frío		
10	ALTITUD PROMEDIO	3580	m.s.n.m.			





LEYENDA .

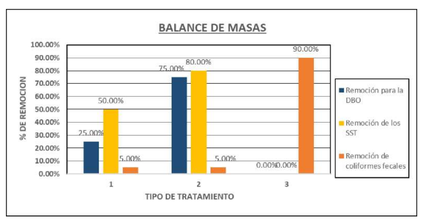
1. ENTRADA A LA P.T.A.R.
2. CAMARA DE REJAS
3. DESARENADOR
4. MEDIDDOR PARSHALL
5. BUZON REPARTIDOR
6. TANQUE DECANTADOR
7. CASETA DE AIREACION
8. TANQUE DE AIREACION
9. DECANTADOR SECUNDARIO
10. VERTEDERO DE SEDIMENTADOR SECUNDARIO
11. CASETA DE BOMBEO DE RECIRCULACION DE LODOS
12. LECHOS DE SECADOS
13. CAMARA DE DESINFECCION
14. TANQUE DE CLORO PARA DESINFECCION
15. TIBERIA DE DESCARGA DE SEDIMENTADOR
16. TUBERIA DE DESCARGA DE CAMARA DE DESIFECCION
17. TUBERIA DE DESCARGA DE FINAL
18. CASETA DE OPRACIONES DE PTAR

PLANTA GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ESCALA 1:250

BALANCE DE DBO, SST Y COLIFORMES FECALES

EFICIENCIA DEL SISTEMA EN DBO					
UNIDAD	PRE-TRTAMIENTO	DECANTADOR PRIMARIO	LODOS ACTIVADOS	CAMARA DE CONTACTO	LMP
INGRESO	280.00	280.00	210.00	52.50	100.00
REMOCION (%)	0.00%	25.00%	75.00%	0.00%	47.50%
SALIDA	280.00	210.00	52.50	52.50	CUMPLE
EFICIENCIA DEL SISTEMA EN SST					
UNIDAD	PRE-TRTAMIENTO	DECANTADOR PRIMARIO	LODOS ACTIVADOS	CAMARA DE CONTACTO	LMP
INGRESO	500.00	500.00	375.00	56.25	150.00
REMOCION (%)	0.00%	25.00%	85.00%	0.00%	62.50%
SALIDA	500.00	375.00	56.25	56.25	CUMPLE
EFICIENCIA DEL SISTEMA EN COLIFORMES FECALES					
UNIDAD	PRE-TRTAMIENTO	DECANTADOR PRIMARIO	LODOS ACTIVADOS	CAMARA DE CONTACTO	LMP
INGRESO	1.20E+08	1.20E+08	1.19E+08	6.00E+07	1.00E+04
REMOCION (%)	0.00%	50.00%	80.00%	90.00%	
SALIDA	1.20E+08	1.19E+08	6.00E+07	9.00E+03	CUMPLE



CERCO PERIMETRICO - PTAR

-El cerco vivo se plantea para mitigar el impacto de los malos olores generados en la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.

AREA PROPUESTA = 190.99 m2
PERIMETRO = 383.88 ml

Referencia: Limites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas o Municipales.
Dado Por el MINAM. (Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM)

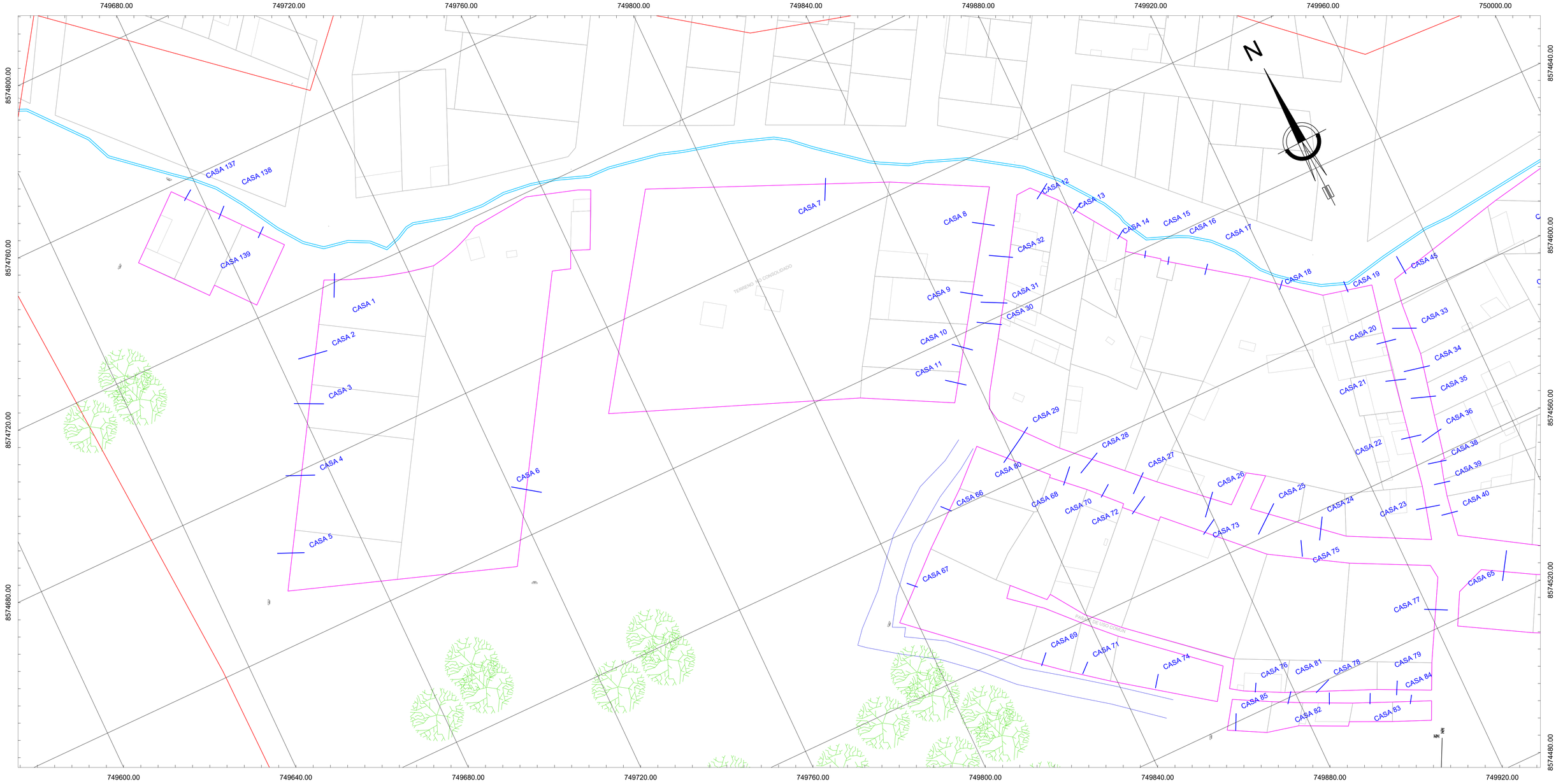
PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	100
Solidos Totales en Suspension	mg/L	150
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.00E+04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"PROYECTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, DRENAJE PLUVIAL Y PTAR CON LODOS ACTIVADOS PARA LA APV. BALCON DEL CIELO, DISTRITO SANTIAGO, PROVINCIA CUSCO, REGIÓN CUSCO"

PLANO :
PLANTEAMIENTO GENERAL - PTAR

COMPONENTE: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
RESPONSABLE : Bach. ELIAZAR SANDRO PERALTA LAURA
TOP:
DIB: E.P.L.
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: CUSCO
DIST.: SANTIAGO
FECHA : DICIEMBRE, 2022
PG- 01
Nº PLANO : 01 de 01
ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

Esc 1:500

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee – Cruz
	Camino		Flujo
	Rio – quebrado		Bench Mark – BM
	Viviendas		Captación Toma Lateral
	Institución educativa		Reservorio proyectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Linea de aducción
	Codo 22.5°		Linea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Linea de conducción

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	LONTITUD TOTAL
LINEA DE ADUCCION	PVC	ML	90	397
LINEA DE DISTRIBUCION	PVC	ML	63	2696
CONEXIONES DOMICILIARIAS	PVC	ML	21	724
C.R.P-7	P. DE DETALLES	UND		1

ID	Tramo	Material	Diametro (mm)	Longitud (m)
1962	CONEX. DOM. 1	PVC	21	2.886
1964	CONEX. DOM. 7	PVC	21	2.917
1966	CONEX. DOM. 3	PVC	21	7.465
1967	CONEX. DOM. 4	PVC	21	5.375
1969	CONEX. DOM. 5	PVC	21	6.586
1971	CONEX. DOM. 6	PVC	21	4.958
1973	CONEX. DOM. 2	PVC	21	3.726
1975	CONEX. DOM. 8	PVC	21	5.912
1977	CONEX. DOM. 9	PVC	21	5.453
1979	CONEX. DOM. 10	PVC	21	6.622
1981	CONEX. DOM. 11	PVC	21	4.855
1983	CONEX. DOM. 12	PVC	21	8.746
1985	CONEX. DOM. 13	PVC	21	5.95
1987	CONEX. DOM. 14	PVC	21	6.132
1989	CONEX. DOM. 15	PVC	21	5.457
1991	CONEX. DOM. 16	PVC	21	4.175
1993	CONEX. DOM. 17	PVC	21	4.089
1997	CONEX. DOM. 18	PVC	21	4.739
1999	CONEX. DOM. 19	PVC	21	5.114
2061	CONEX. DOM. 20	PVC	21	5.895
2063	CONEX. DOM. 21	PVC	21	6.306
2065	CONEX. DOM. 22	PVC	21	6.733
2067	CONEX. DOM. 23	PVC	21	5.178
2069	CONEX. DOM. 24	PVC	21	4.907
2011	CONEX. DOM. 25	PVC	21	6.17
2013	CONEX. DOM. 26	PVC	21	2.853
2015	CONEX. DOM. 27	PVC	21	5.627
2017	CONEX. DOM. 28	PVC	21	2.455
2019	CONEX. DOM. 29	PVC	21	2.725
2021	CONEX. DOM. 30	PVC	21	1.973
2023	CONEX. DOM. 31	PVC	21	2.749
2025	CONEX. DOM. 32	PVC	21	2.628
2027	CONEX. DOM. 33	PVC	21	3.138
2029	CONEX. DOM. 34	PVC	21	4.658
2031	CONEX. DOM. 35	PVC	21	5.699
2033	CONEX. DOM. 36	PVC	21	6.858
2035	CONEX. DOM. 37	PVC	21	6.716
2037	CONEX. DOM. 38	PVC	21	5.767
2041	CONEX. DOM. 39	PVC	21	6.353
2043	CONEX. DOM. 40	PVC	21	6.37
2045	CONEX. DOM. 41	PVC	21	5.459
2047	CONEX. DOM. 42	PVC	21	7.84
2049	CONEX. DOM. 43	PVC	21	6.856
2051	CONEX. DOM. 44	PVC	21	7.413
2053	CONEX. DOM. 45	PVC	21	7.54
2055	CONEX. DOM. 46	PVC	21	7.372
2057	CONEX. DOM. 47	PVC	21	8.121
2059	CONEX. DOM. 48	PVC	25	9.054
2061	CONEX. DOM. 49	PVC	21	7.448
2063	CONEX. DOM. 50	PVC	21	5.153
2065	CONEX. DOM. 51	PVC	21	3.829
2067	CONEX. DOM. 52	PVC	21	2.232
2069	CONEX. DOM. 53	PVC	21	1.535
2071	CONEX. DOM. 54	PVC	21	3.162
2073	CONEX. DOM. 55	PVC	21	2.249
2075	CONEX. DOM. 56	PVC	21	2.585
2077	CONEX. DOM. 57	PVC	21	2.787
2079	CONEX. DOM. 58	PVC	21	4.156
2081	CONEX. DOM. 59	PVC	21	3.158
2083	CONEX. DOM. 60	PVC	21	4.158
2085	CONEX. DOM. 61	PVC	21	2.232
2087	CONEX. DOM. 62	PVC	21	5.941
2089	CONEX. DOM. 63	PVC	21	5.752
2091	CONEX. DOM. 64	PVC	21	5.58
2093	CONEX. DOM. 65	PVC	21	5.198
2095	CONEX. DOM. 66	PVC	21	7.147
2097	CONEX. DOM. 67	PVC	21	5.757
2099	CONEX. DOM. 68	PVC	21	3.494
2101	CONEX. DOM. 69	PVC	21	6.431
2103	CONEX. DOM. 70	PVC	21	5.389
2105	CONEX. DOM. 71	PVC	21	5.877
2107	CONEX. DOM. 72	PVC	21	5.578
2111	CONEX. DOM. 73	PVC	21	6.735
2113	CONEX. DOM. 74	PVC	21	5.984
2115	CONEX. DOM. 75	PVC	21	6.827
2117	CONEX. DOM. 76	PVC	21	3.45
2119	CONEX. DOM. 77	PVC	21	5.185
2121	CONEX. DOM. 78	PVC	21	7.128
2123	CONEX. DOM. 79	PVC	21	8.249
2125	CONEX. DOM. 80	PVC	21	6.998
2127	CONEX. DOM. 81	PVC	21	6.998
2129	CONEX. DOM. 82	PVC	21	7.371
2131	CONEX. DOM. 83	PVC	21	8.577
2133	CONEX. DOM. 84	PVC	21	6.183
2135	CONEX. DOM. 85	PVC	21	7.051
2137	CONEX. DOM. 86	PVC	21	6.748
2139	CONEX. DOM. 87	PVC	21	7.404
2141	CONEX. DOM. 88	PVC	21	6.805
2143	CONEX. DOM. 89	PVC	21	8.193
2145	CONEX. DOM. 90	PVC	21	7.096
2147	CONEX. DOM. 91	PVC	21	8.28
2149	CONEX. DOM. 92	PVC	21	6.236
2151	CONEX. DOM. 93	PVC	21	[illegible]
2153	CONEX. DOM. 94	PVC	21	[illegible]
2155	CONEX. DOM. 95	PVC	21	5.382
2157	CONEX. DOM. 96	PVC	21	7.187
2159	CONEX. DOM. 97	PVC	21	5.04
2161	CONEX. DOM. 98	PVC	21	4.779
2163	CONEX. DOM. 99	PVC	21	4.576
2165	CONEX. DOM. 100	PVC	21	4.206
2169	CONEX. DOM. 101	PVC	21	2.728
2171	CONEX. DOM. 102	PVC	21	7.907
2173	CONEX. DOM. 103	PVC	21	5.442
2175	CONEX. DOM. 104	PVC	21	5.393
2177	CONEX. DOM. 105	PVC	21	5.202
2179	CONEX. DOM. 106	PVC	21	4.698
2181	CONEX. DOM. 107	PVC	21	3.773
2183	CONEX. DOM. 108	PVC	21	3.548
2185	CONEX. DOM. 109	PVC	21	4.755
2187	CONEX. DOM. 110	PVC	21	5.548
2189	CONEX. DOM. 111	PVC	21	5.581
2191	CONEX. DOM. 112	PVC	21	6.518
2193	CONEX. DOM. 113	PVC	21	6.543
2195	CONEX. DOM. 114	PVC	21	6.114
2197	CONEX. DOM. 115	PVC	21	5.95
2199	CONEX. DOM. 116	PVC	21	4.667
2201	CONEX. DOM. 117	PVC	21	4.756
2203	CONEX. DOM. 118	PVC	21	4.148
2205	CONEX. DOM. 119	PVC	21	5.305
2207	CONEX. DOM. 120	PVC	21	2.134
2209	CONEX. DOM. 121	PVC	21	3.904
2211	CONEX. DOM. 122	PVC	21	2.753
2213	CONEX. DOM. 123	PVC	21	3.76
2215	CONEX. DOM. 124	PVC	21	3.88
2217	CONEX. DOM. 125	PVC	21	4.16
2219	CONEX. DOM. 126	PVC	21	3.223
2221	CONEX. DOM. 127	PVC	21	4.16
2223	CONEX. DOM. 128	PVC	21	3.407
2225	CONEX. DOM. 129	PVC	21	3.801
2227	CONEX. DOM. 130	PVC	21	3.709
2229	CONEX. DOM. 131	PVC	21	5.677
2231	CONEX. DOM. 132	PVC	21	8.585
2233	CONEX. DOM. 133	PVC	21	5.662
2235	CONEX. DOM. 134	PVC	21	4.871
2237	CONEX. DOM. 135	PVC	21	6.86
2239	CONEX. DOM. 136	PVC	21	5.275
2241	CONEX. DOM. 137	PVC	21	4.979
2245	CONEX. DOM. 138	PVC	21	7.532
2247	CONEX. DOM. 139	PVC	21	5.513

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

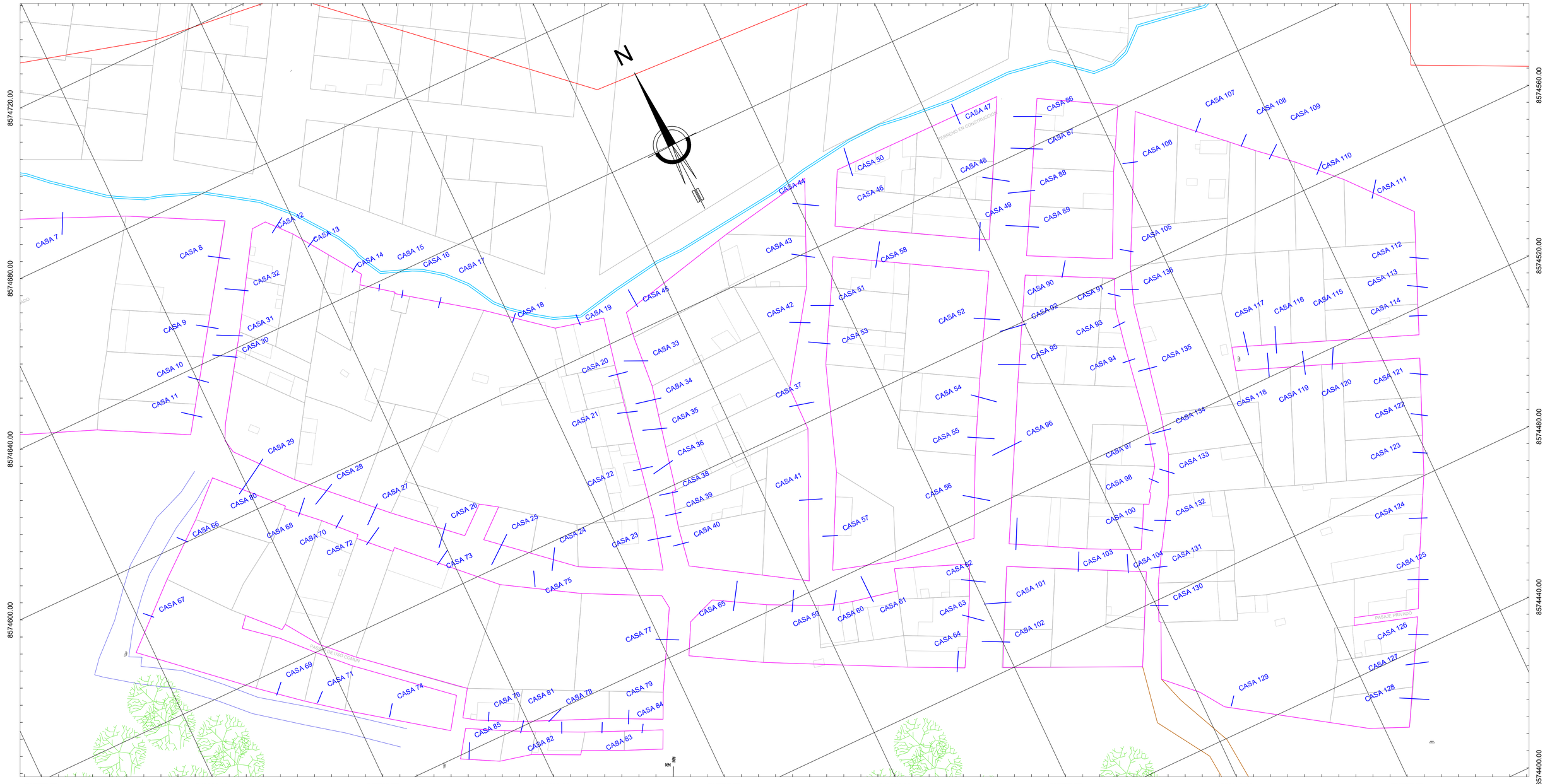
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE - CONEX DOMICILIARIAS 01

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	CD-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 02
TOP:	DIB: LMMHC	FECHA: NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

Esc 1:500

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

ID	Tramo	Material	Diametro (mm)	Longitud (m)
1956	CONEX_DOM_1	PVC	21	2.865
1958	CONEX_DOM_2	PVC	21	2.977
1960	CONEX_DOM_3	PVC	21	7.485
1957	CONEX_DOM_4	PVC	21	3.375
1959	CONEX_DOM_5	PVC	21	6.584
1972	CONEX_DOM_6	PVC	21	4.951
1973	CONEX_DOM_7	PVC	21	3.724
1975	CONEX_DOM_8	PVC	21	5.922
1977	CONEX_DOM_9	PVC	21	5.435
1979	CONEX_DOM_10	PVC	21	6.622
1981	CONEX_DOM_11	PVC	21	4.655
1983	CONEX_DOM_12	PVC	21	8.748
1985	CONEX_DOM_13	PVC	21	5.95
1987	CONEX_DOM_14	PVC	21	4.332
1989	CONEX_DOM_15	PVC	21	6.027
1991	CONEX_DOM_16	PVC	21	4.175
1995	CONEX_DOM_17	PVC	21	4.089
1997	CONEX_DOM_18	PVC	21	4.726
1999	CONEX_DOM_19	PVC	21	5.114
2001	CONEX_DOM_20	PVC	21	5.895
2003	CONEX_DOM_21	PVC	21	6.506
2008	CONEX_DOM_22	PVC	21	6.715
2007	CONEX_DOM_23	PVC	21	5.171
2009	CONEX_DOM_24	PVC	21	4.997
2011	CONEX_DOM_25	PVC	21	6.32
2013	CONEX_DOM_26	PVC	21	2.851
2015	CONEX_DOM_27	PVC	21	5.027
2017	CONEX_DOM_28	PVC	21	2.435
2019	CONEX_DOM_29	PVC	21	2.725
2031	CONEX_DOM_30	PVC	21	1.973
2023	CONEX_DOM_31	PVC	21	1.749
2025	CONEX_DOM_32	PVC	21	2.621
2027	CONEX_DOM_33	PVC	21	3.138
2029	CONEX_DOM_34	PVC	21	4.536
2033	CONEX_DOM_35	PVC	21	5.696
2035	CONEX_DOM_36	PVC	21	6.058
2037	CONEX_DOM_37	PVC	21	6.718
2053	CONEX_DOM_38	PVC	21	5.767
2061	CONEX_DOM_39	PVC	21	5.976
2063	CONEX_DOM_40	PVC	21	5.67
2065	CONEX_DOM_41	PVC	21	5.409
2067	CONEX_DOM_42	PVC	21	7.81
2069	CONEX_DOM_43	PVC	21	6.851
2083	CONEX_DOM_44	PVC	21	7.613
2056	CONEX_DOM_45	PVC	21	7.58
2054	CONEX_DOM_46	PVC	21	7.477
2059	CONEX_DOM_47	PVC	21	9.178
2059	CONEX_DOM_48	PVC	21	3.064
2061	CONEX_DOM_49	PVC	21	3.248
2063	CONEX_DOM_50	PVC	21	1.515
2062	CONEX_DOM_51	PVC	21	3.209
2062	CONEX_DOM_52	PVC	21	3.218
2064	CONEX_DOM_53	PVC	21	3.330
2071	CONEX_DOM_54	PVC	21	3.282
2073	CONEX_DOM_55	PVC	21	2.245
2075	CONEX_DOM_56	PVC	21	2.585
2077	CONEX_DOM_57	PVC	21	2.961
2079	CONEX_DOM_58	PVC	21	4.536
2081	CONEX_DOM_59	PVC	21	3.238
2085	CONEX_DOM_60	PVC	21	4.218
2089	CONEX_DOM_61	PVC	21	2.732
2087	CONEX_DOM_62	PVC	21	5.943
2087	CONEX_DOM_63	PVC	21	3.752
2092	CONEX_DOM_64	PVC	21	3.580
2091	CONEX_DOM_65	PVC	21	5.308
2095	CONEX_DOM_66	PVC	21	7.317
2097	CONEX_DOM_67	PVC	21	5.937
2099	CONEX_DOM_68	PVC	21	3.683
2101	CONEX_DOM_69	PVC	21	9.432
2106	CONEX_DOM_70	PVC	21	5.565
2105	CONEX_DOM_71	PVC	21	5.872
2106	CONEX_DOM_72	PVC	21	5.328
2131	CONEX_DOM_73	PVC	21	6.735
2134	CONEX_DOM_74	PVC	21	5.566
2115	CONEX_DOM_75	PVC	21	6.872
2137	CONEX_DOM_76	PVC	21	7.45
2139	CONEX_DOM_77	PVC	21	5.098
2121	CONEX_DOM_78	PVC	21	7.320
2123	CONEX_DOM_79	PVC	21	9.247
2125	CONEX_DOM_80	PVC	21	6.908
2127	CONEX_DOM_81	PVC	21	6.998
2130	CONEX_DOM_82	PVC	21	7.325
2133	CONEX_DOM_83	PVC	21	8.527
2136	CONEX_DOM_84	PVC	21	6.589
2138	CONEX_DOM_85	PVC	21	7.081
2140	CONEX_DOM_86	PVC	21	6.788
2138	CONEX_DOM_87	PVC	21	7.496
2142	CONEX_DOM_88	PVC	21	6.895
2144	CONEX_DOM_89	PVC	21	8.116
2145	CONEX_DOM_90	PVC	21	7.059
2247	CONEX_DOM_91	PVC	21	8.24
2249	CONEX_DOM_92	PVC	21	6.235
2251	CONEX_DOM_93	PVC	21	7
2253	CONEX_DOM_94	PVC	21	5.756
2255	CONEX_DOM_95	PVC	21	5.802
2257	CONEX_DOM_96	PVC	21	7.187
2259	CONEX_DOM_97	PVC	21	5.556
2301	CONEX_DOM_98	PVC	21	4.277
2303	CONEX_DOM_99	PVC	21	4.536
2305	CONEX_DOM_100	PVC	21	6.229
2671	CONEX_DOM_101	PVC	21	7.778
2171	CONEX_DOM_102	PVC	21	7.562
2173	CONEX_DOM_103	PVC	25	5.940
2175	CONEX_DOM_104	PVC	21	5.703
2177	CONEX_DOM_105	PVC	21	5.952
2179	CONEX_DOM_106	PVC	21	4.988
2181	CONEX_DOM_107	PVC	21	3.773
2183	CONEX_DOM_108	PVC	21	4.349
2185	CONEX_DOM_109	PVC	21	4.476
2187	CONEX_DOM_110	PVC	21	4.566
2189	CONEX_DOM_111	PVC	21	5.561
2191	CONEX_DOM_112	PVC	21	6.004
2193	CONEX_DOM_113	PVC	21	6.242
2195	CONEX_DOM_114	PVC	21	6.114
2197	CONEX_DOM_115	PVC	21	6.85
2199	CONEX_DOM_116	PVC	21	6.987
2161	CONEX_DOM_117	PVC	21	4.766
2253	CONEX_DOM_118	PVC	25	4.188
2203	CONEX_DOM_119	PVC	21	5.304
2207	CONEX_DOM_120	PVC	21	2.619
2209	CONEX_DOM_121	PVC	21	3.903
2211	CONEX_DOM_122	PVC	21	3.754
2213	CONEX_DOM_123	PVC	21	3.24
2215	CONEX_DOM_124	PVC	21	5.98
2217	CONEX_DOM_125	PVC	21	4.49
2219	CONEX_DOM_126	PVC	25	3.255
2221	CONEX_DOM_127	PVC	21	6.48
2223	CONEX_DOM_128	PVC	21	3.467
2225	CONEX_DOM_129	PVC	21	3.805
2227	CONEX_DOM_130	PVC	21	3.778
2229	CONEX_DOM_131	PVC	21	3.477
2231	CONEX_DOM_132	PVC	21	4.315
2233	CONEX_DOM_133	PVC	21	3.662
2235	CONEX_DOM_134	PVC	25	4.071
2237	CONEX_DOM_135	PVC	21	4.06
2239	CONEX_DOM_136	PVC	25	5.275
2241	CONEX_DOM_137	PVC	21	4.078
2246	CONEX_DOM_138	PVC	21	7.552
2248	CONEX_DOM_139	PVC	21	5.535

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee – Cruz
	Camino		Flujo
	Rio – quebrada		Bench Mark – BM
	Viviendas		Captación Toma Lateral
	Institución educativa		Reservorio proyectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Linea de aducción
	Codo 22.5°		Linea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Linea de conducción

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	LONTITUD TOTAL
LINEA DE ADUCCION	PVC	ML	90	397
LINEA DE DISTRIBUCION	PVC	ML	63	2696
CONEXIONES DOMICILIARIAS	PVC	ML	21	724
C.R.P-7	P. DE DETALLES	UND		1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO:

"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO:

SISTEMA DE AGUA POTABLE - CONEX DOMICILIARIAS 02

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

RESPONSABLE: Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP:

DIB: L.MMHC

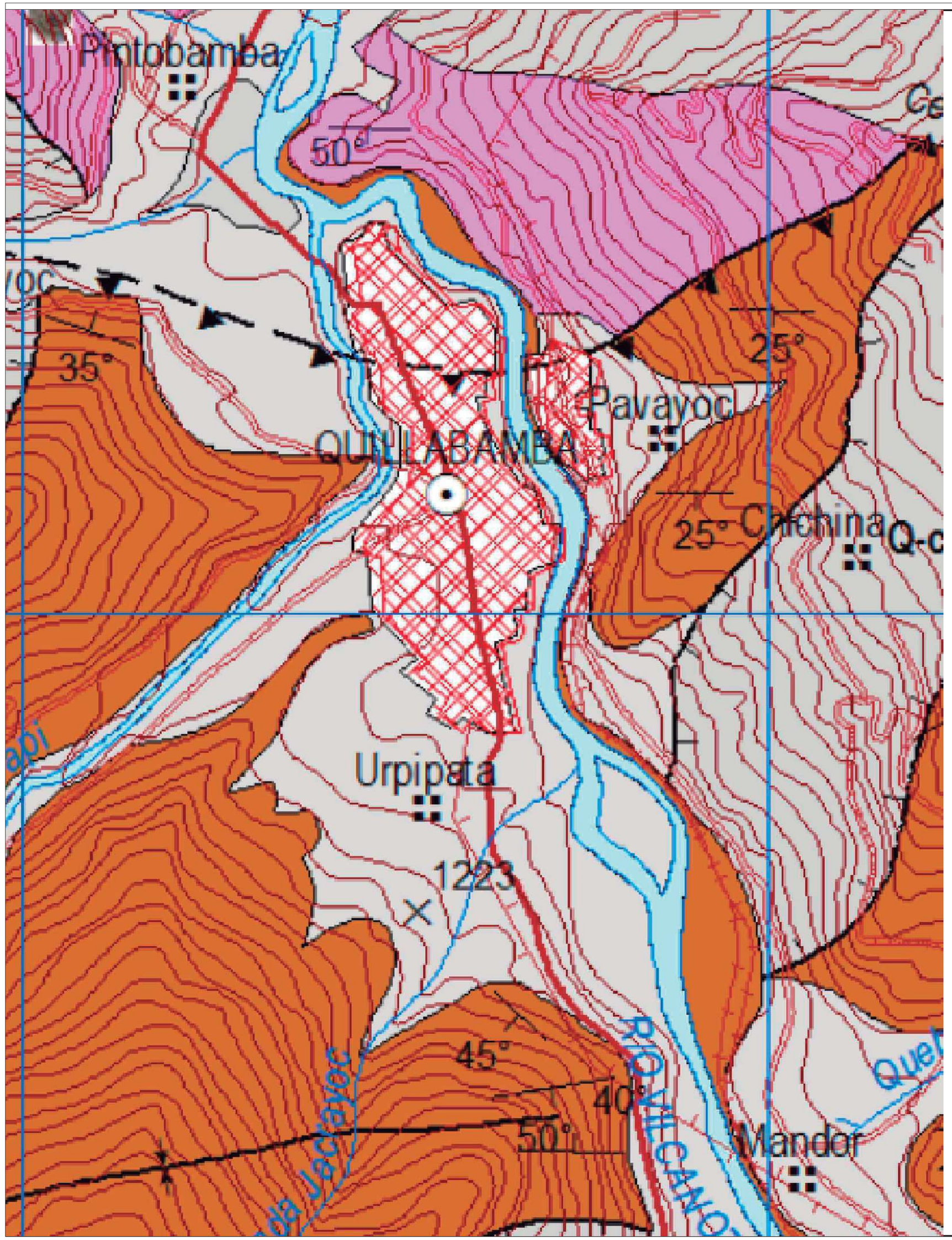
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA

FECHA: NOVIEMBRE, 2024

CD-02

Nº PLANO: 02 de 02

ESCALA: INDICADA



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	EDAD (MA)	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS			ROCAS INTRUSIVAS Y SUBVOLCÁNICAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	0.01 – 0.50	Depósito coluvial	Q-cl	Fragmentos angulosos en matriz arenolimosa		
				Depósito aluvial	Qh-al	Fragmentos polimicticos mal seleccionados en una matriz arenolimosa		
				Depósito glaciar	Q-gl	Cantos y fragmentos en una matriz limoarcillosa		
	NEÓGENO		23.03 – 2.58	Formación Anchihuay	NQ-an	Gravas, arenas y limolitas rojizas		
MESOZOICO	TRIÁSICO		252.1 – 201.3				Unidad Quillca Mesagaldas	PET-qum-gr,gd — Granito, monzonita
				Grupo Mitu	PET-m	Aglomerados y lavas andesíticas con areniscas pardas y limolitas rojas	Unidad Tunasimpo	PET-tu-gr,mz — Granito, granodiorita
PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIANO	272.3 – 259.8				Unidad Canalo Concevidayoc Alto Mayni	PET-ccak-gr,gd — Granito, granodiorita
	CARBONÍFERO	PENNSYLVANIANO	323.2 – 298.9	GrupoTarma, Copacabana	CpPEc-t,c	Calizas bioclásticas, micríticas y areniscas intercaladas con lutitas negras, con presencia de braquiopodos		
	DEVÓNICO		393.3 – 419.2	Grupo Cabanillas	D-c	Areniscas cuarzosas intercaladas con lutitas		
				Formación Ananea	SD-a	Lutitas,limolitas y pizarras masivas, con niveles de areniscas		
	SILÚRICO		423.0 – 443.8					
	ORDOVÍCICO	SUPERIOR	443.8 – 458.4	Formación San Gabán	Os-sg	Pizarras intercaladas con cuarcitas y microconglomerados		
				Formación Sandia	Os-s	Cuarcitas, lutitas y pizarras con estratos delgados a gruesos, con laminación sesgada y paralela		
		MEDIO	458.4 – 470.0	Grupo San José	Oim-sj	Pizarras gris oscuras intercaladas con limolitas		
		INFERIOR	470.0 – 485.4	Formación Malaga	Oi-ml-cu	Cuarcitas grises		
					Oim-ml-piz	Pizarras gris oscuras y esquistos		



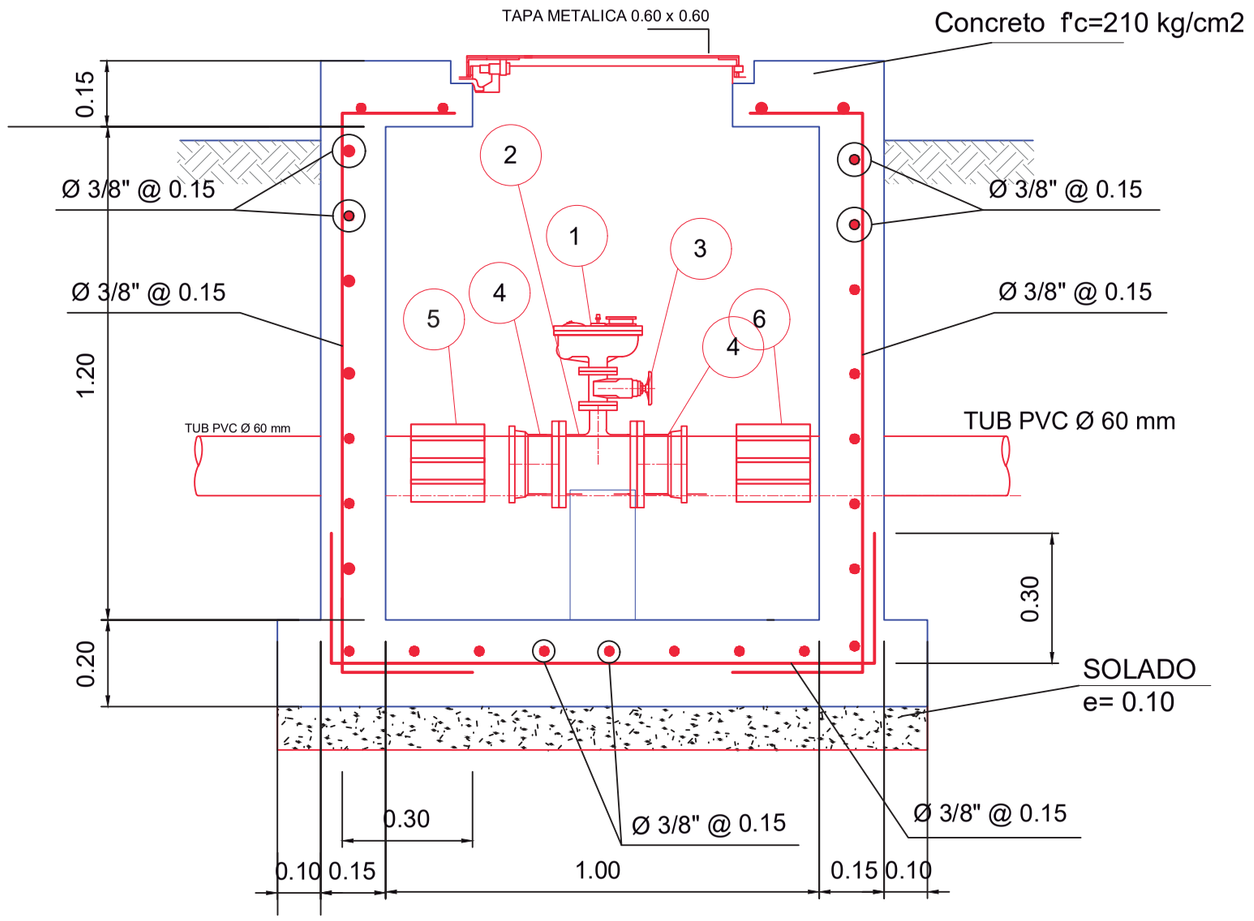
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO : **PLANO GEOLÓGICO**

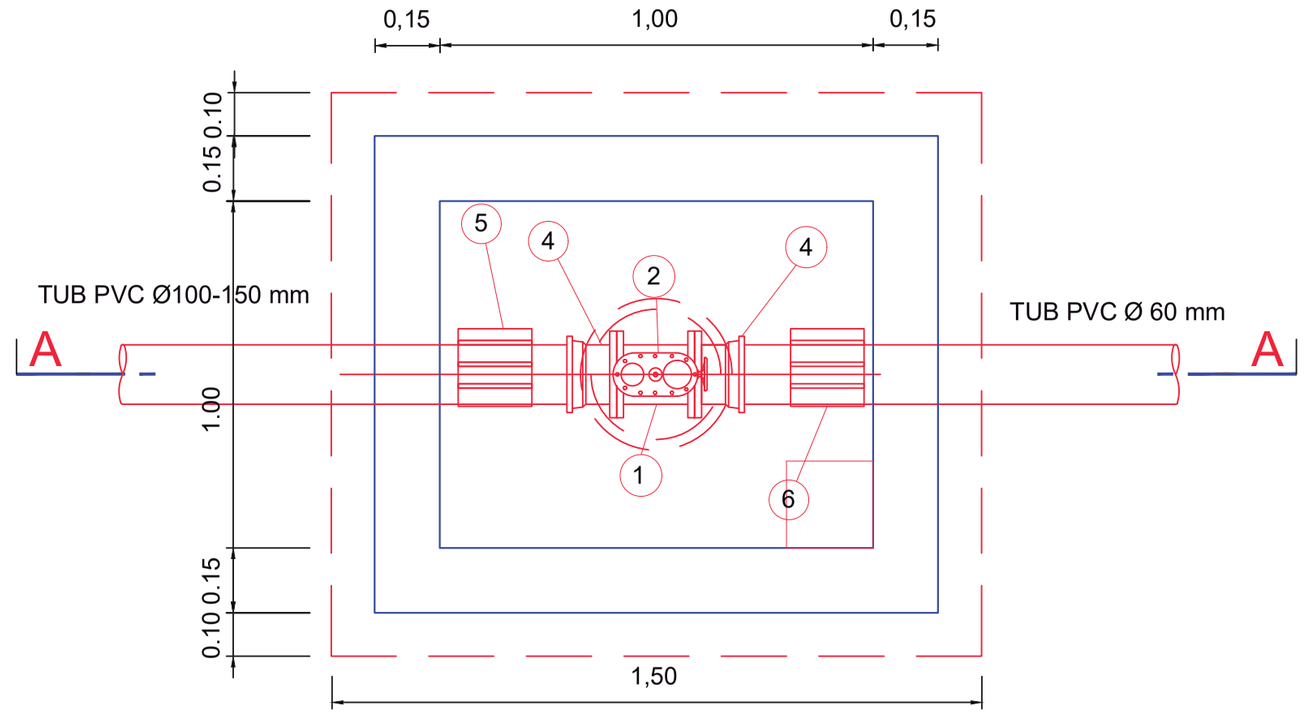
COMPONENTE: GENERALES		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	G-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

CAJA DE VALVULA DN 60-75



DETALLE CORTE A-A

ESC: 1/20



PLANTA
INSTALACIONES HIDRAULICAS

ESC: 1/20

TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm

CEMENTO: PORTLAND TIPO I

ACERO: f'y=4200Kg/cm2

CAPACIDAD PORTANTE: 1.40 Kg/cm2

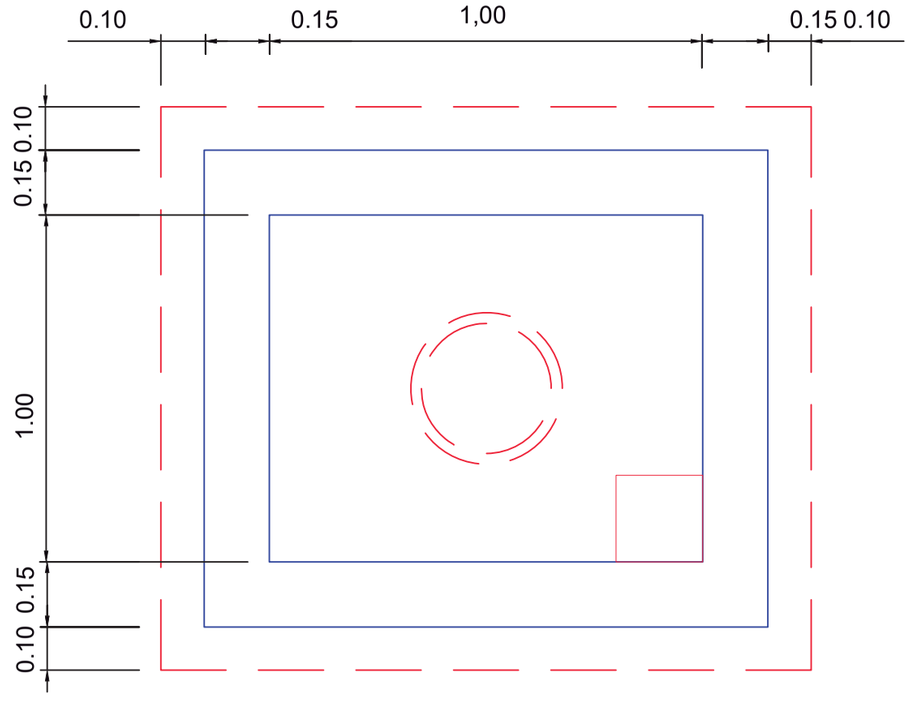
CUADRO DE CUANTIA MINIMA
AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES "Roger Aguero Pittman"

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
C	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	15	15	15	15
Cuantia Mínima: As.min.=Cxbxe(cm2)	2.25	2.25	2.55	2.55

ACCESORIOS

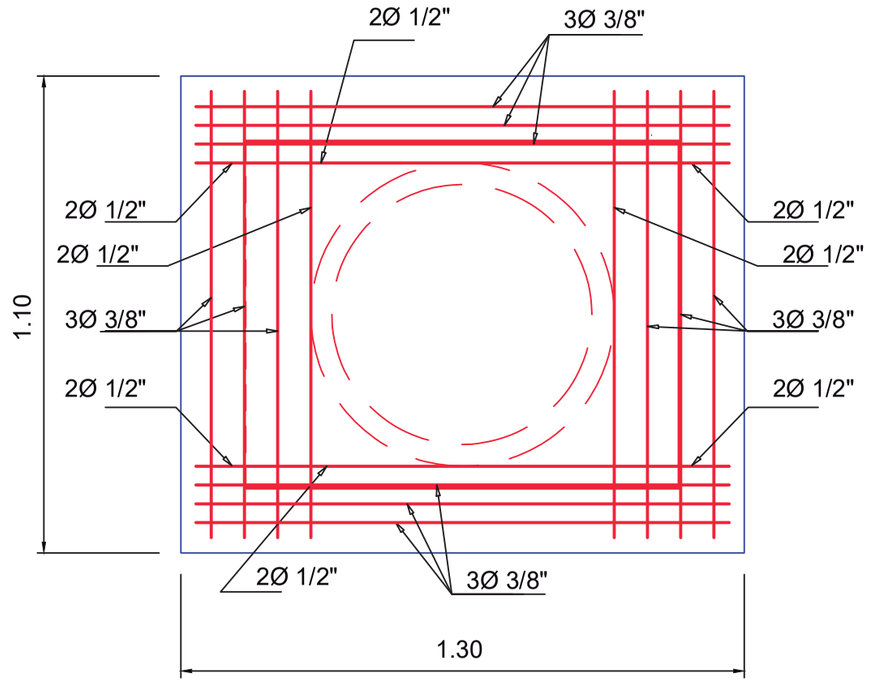
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	TEE FFD C/ REDUCCION BBB	1
2	VENTOSA TRIPLE EFECTO DE FFD	1
3	VALVULA DE COMPUERTA DE FFD	1
4	UNION BRIDADA	2
5	DREASER HDPE – F'G" 2"	1
5	DREASER F'G" –PVC 2"	1

(*) FILTRO DE GRAVA DE ½" DE DIAMETRO, SUS DIMENSIONES SON 0,20x0,20x0,40



CAJA PARA VENTOSA DE TRIPLE EFECTO
TAPA DE LOSA

ESC: 1/20



LOSA DE TECHO

ESCALA: 1/20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

VÁLVULA DE AIRE

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP: DIB: L.MMHC

UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA

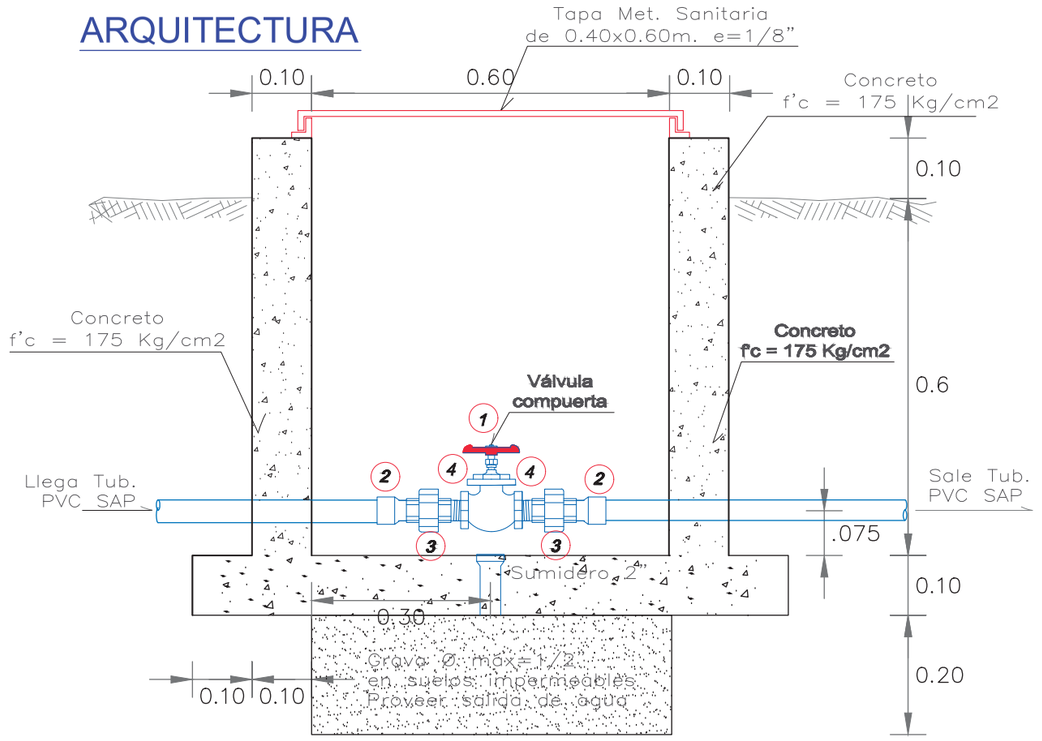
FECHA : NOVIEMBRE, 2024

VA - 01

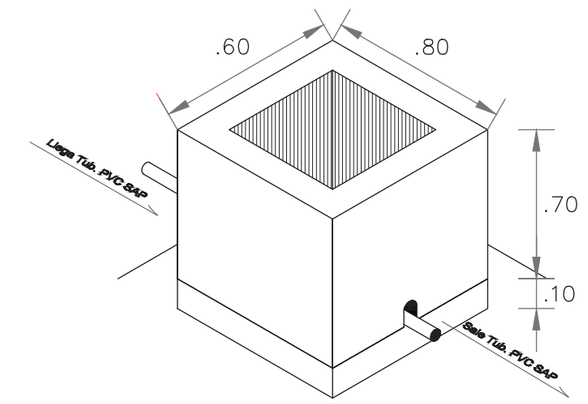
Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA : INDICADA

ARQUITECTURA



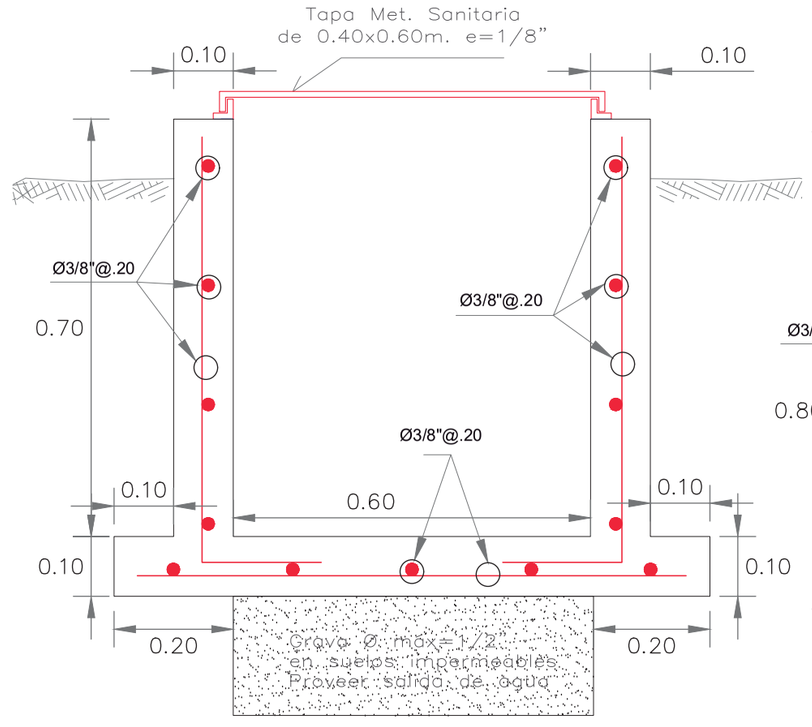
CORTE A-A
ESC. 1:10



ISOMETRICO
S/ESC.

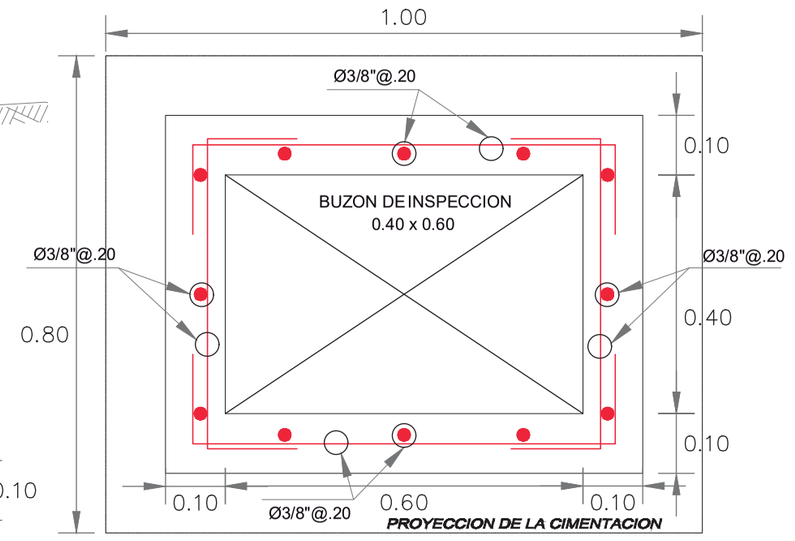
CUADRO DE ACCESORIOS x VALVULA DE CONTROL

N°	DESCRIPCION	Diam.	Unid.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	ø "	01
2	ADAPTADOR UPR PVC SAP	ø "	02
3	UNION UNIVERSAL	ø "	02
4	NIPLES DE F°G°	ø "	02
5	TAPA METALICA DE 0.40x0.50	ø "	01

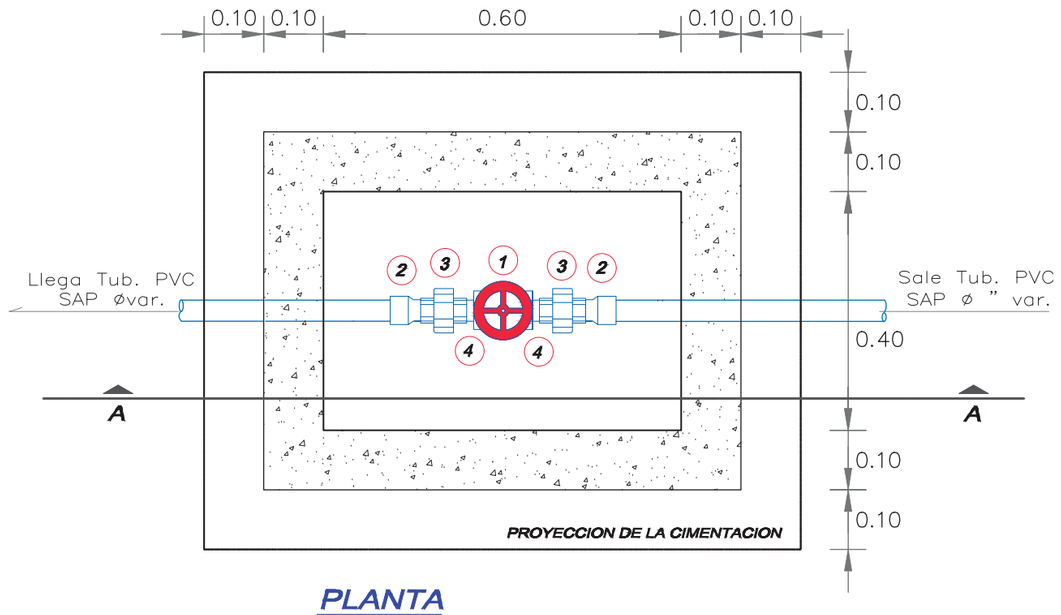


CORTE A-A
ESC. 1:10

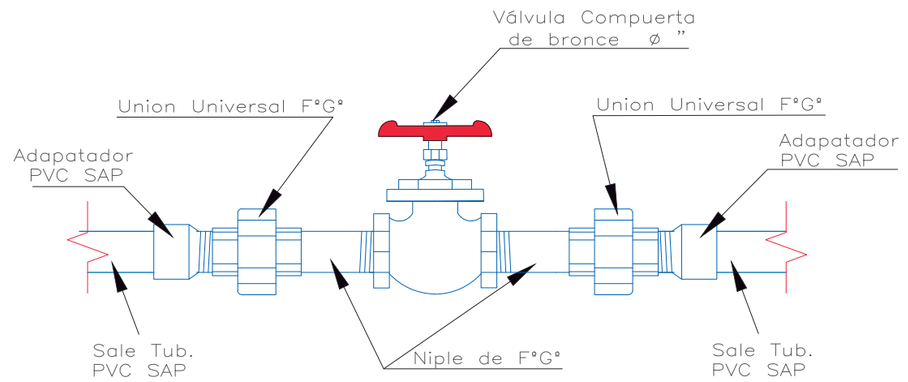
ESTRUCTURA



PLANTA
ESC. 1:10



PLANTA
ESC. 1:10



DETALLE DE VALVULA DE CONTROL
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° Armado f'c = 175 Kg/cm ²

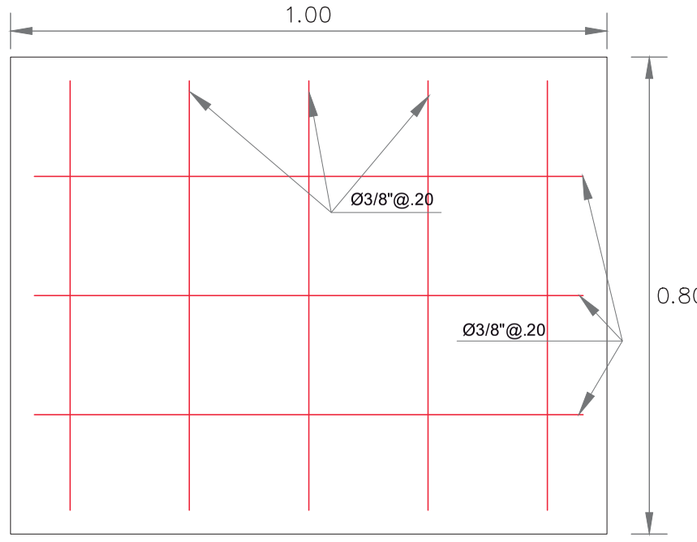
TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA

e mín = 1/8", cubierto con pintura anticorrosiva

NUMERO DE VALVULA DE CONTROL	
CANTIDAD	VARIABLE
TOTAL	—VALVULAS DE CONTROL

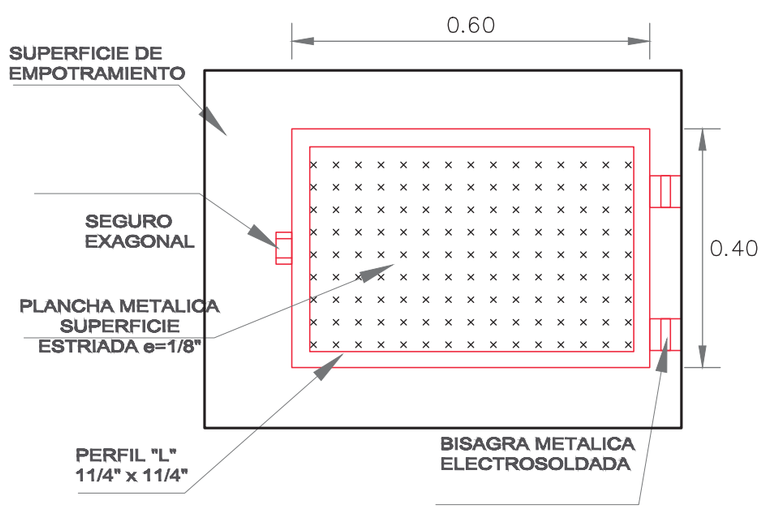


LOSA FONDO
ESC. 1:10

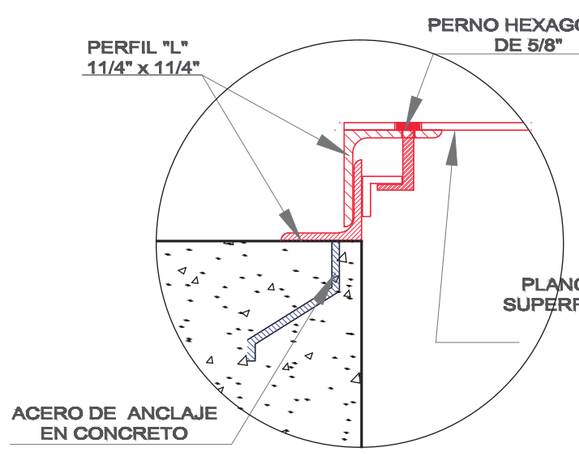
CAJA DE VALVULA DE CONTROL

N°	N°de valv	Diam. Entrada	Diam. Salida	Valvula Diam.	Valvula Tipo	Niple Diam.	Niple Tipo
1	——	VAR.	VAR.	VAR."	Compuerta	VAR." xVAR"	F°G°
2	——	VAR.	VAR.	VAR."	Compuerta	VAR." xVAR"	F°G°

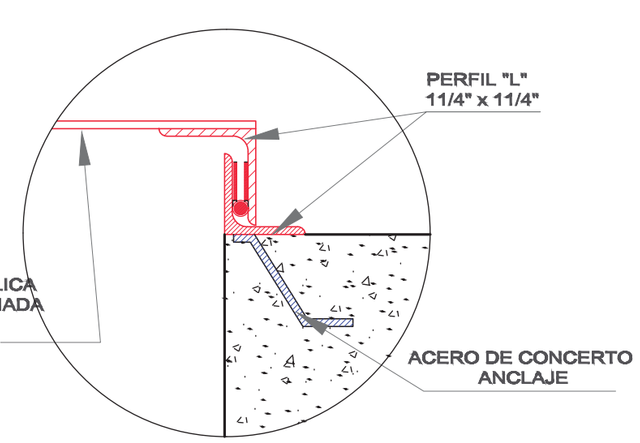
DETALLE TAPA



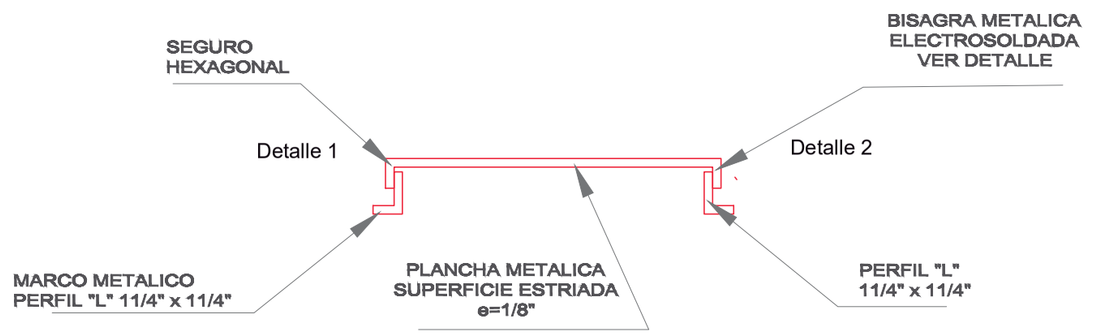
PLANTA
ESC. 1:10



DETALLE N°1
ESC. 1:10



DETALLE N°2
ESC. 1:10



SECCION
ESC. 1:10

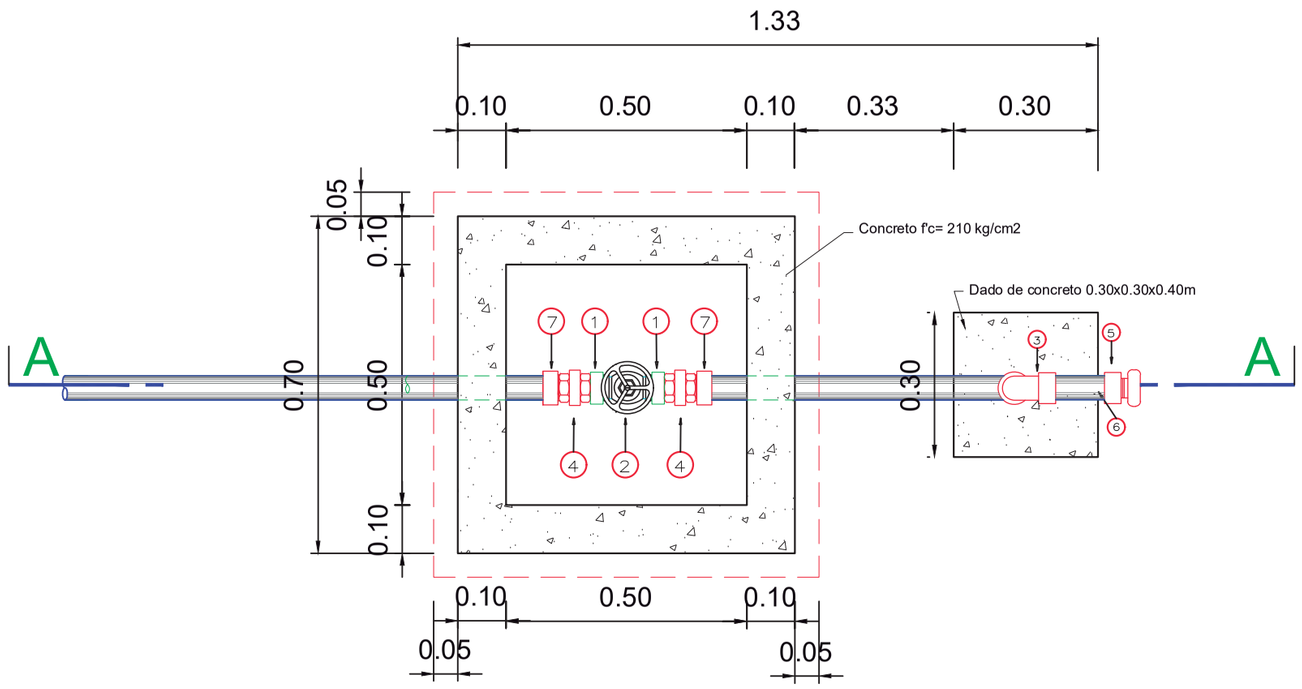
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO : **VÁLVULA DE CONTROL**

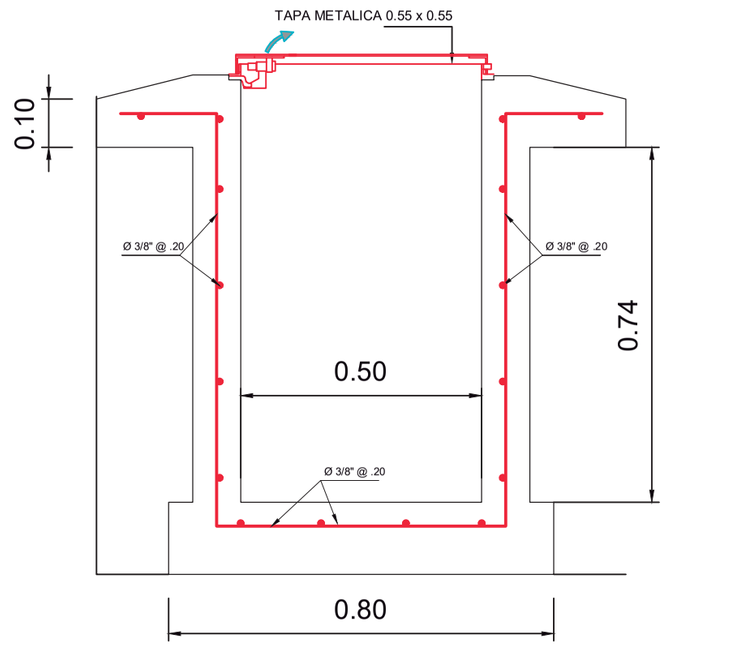
COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	VC - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

VALVULA DE PURGA



PLANTA

ESC. : 1 / 20



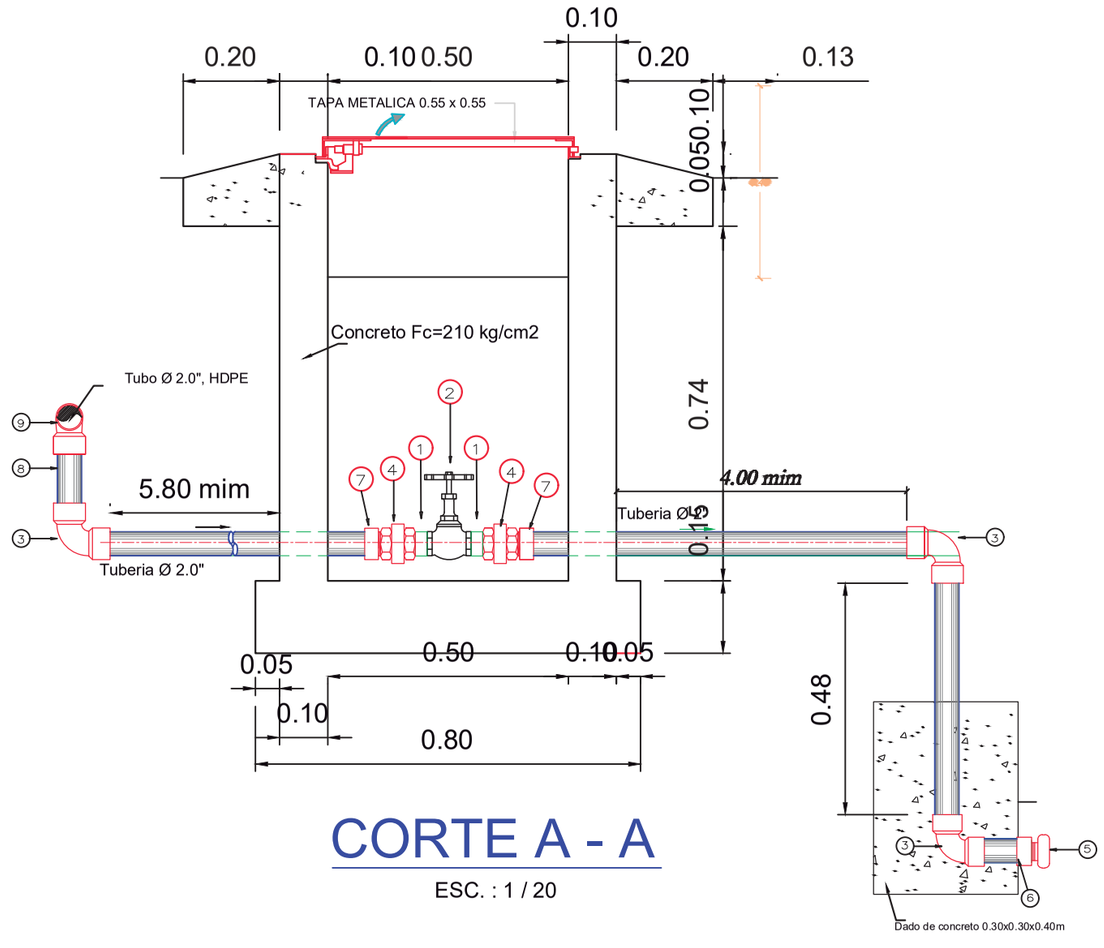
ARMADURA: CORTE A - A

ESC. : 1 / 20

ACCESORIOS VALV. DE PURGA Ø 1.5"		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	NIPLE DE F°G° Ø 1.5" L=0.05M	02
2	VAL. DE COMP BRONCE Ø 1.5"	01
3	CODO 90° SP PVC Ø 1.5"	03
4	UNION UNIVERSAL DE F°G° Ø 1.5"	02
5	TAPON MACHO PVC Ø 1.5"	01
6	UNION MIXTA PVC Ø 1.5"	01
7	ADAPTADOR PR PVC Ø 1.5"	02
8	TUBO PVC Ø 1.5"	3.0m
9	TEE PVC Ø 1.5"	01

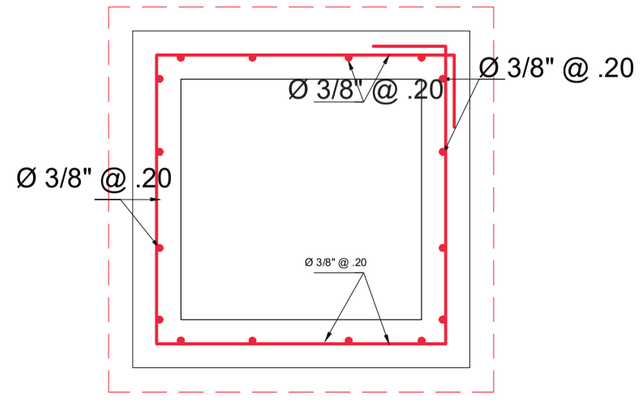
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO:	f'c=210 Kg/cm2 EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
CONCRETO SIMPLE:	f'c=140Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:	LOSA SUPERIOR=2cm LOSA DE FONDO=4cm MUROS=2cm
TRASLAPES:	ø1/4"= 0.20cm ø3/8"= 0.25 – 0.30cm ø1/2"= 0.40cm
REVOQUES:	–INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. –INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	f'y=4200Kg/cm2
CAPACIDAD PORTANTE:	1.40 Kg/cm2



CORTE A - A

ESC. : 1 / 20



ARMADURA: PLANTA

ESC. : 1 / 20

EQUIVALENCIAS COMERCIALES CARACTERISTICAS TECNICAS TUBERIA AGUA FRIA A PRESION NTP 399.002.2015			
NORMA NTP	CLASE 7.5	CLASE 10	NORMA NTP - ISO
2"	60 mm	60 mm	D NOMINAL
	55.6 mm	54.20 mm	D INTERNO
2 1/2"	73 mm	73 mm	D NOMINAL
	67.80 mm	66.0 mm	D INTERNO
1 1/2"		48 mm	D NOMINAL
		43.4 mm	D INTERNO
1 "		33 mm	D NOMINAL
		29.4 mm	D INTERNO
1/2 "		21.0 mm	D NOMINAL
		17.4 mm	D INTERNO

CUADRO DE CUANTIA MINIMA GUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES "Roger Aquero Pittman"				
DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
C	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	15	15	15	15
Cuantia Mínima: As.min.=Cxbxe(cm2)	2.25	2.25	2.55	2.55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :

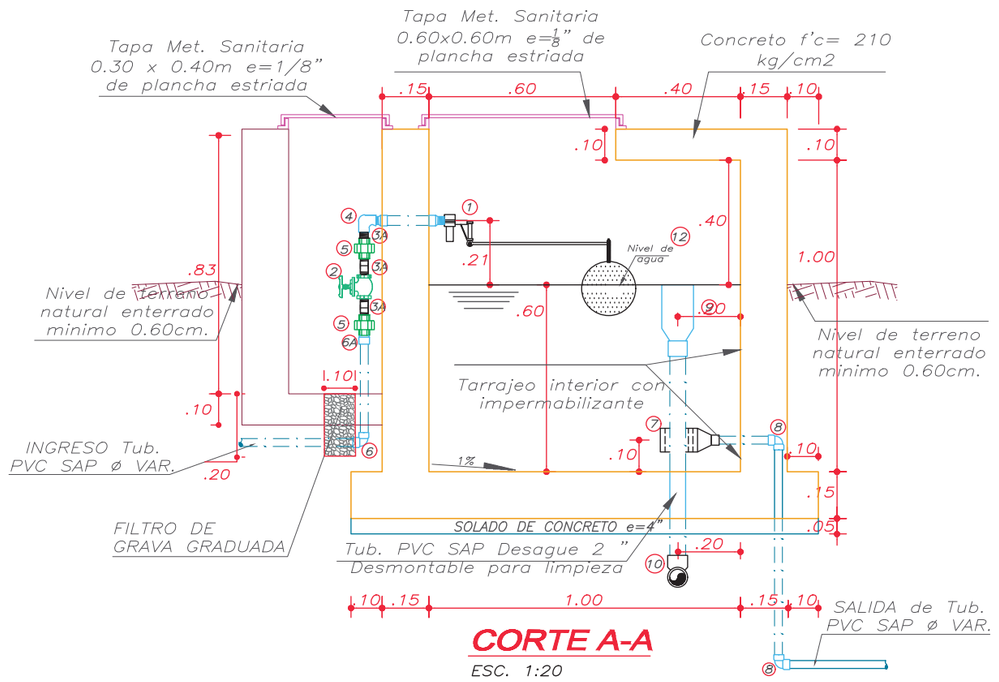
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

VÁLVULA DE PURGA

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	VP - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

ARQUITECTURA



CORTE A-A
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° ARMADO: f'c =210 Kg/cm²
C° SIMPLE f'c = 140 Kg/cm²

ACERO

Acero f'y = 4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

Losa de fondo = 4 cms.
Losa de techo = 2 cms.
Muros = 2 cms.

TARRAJEOS Y DERRAMES

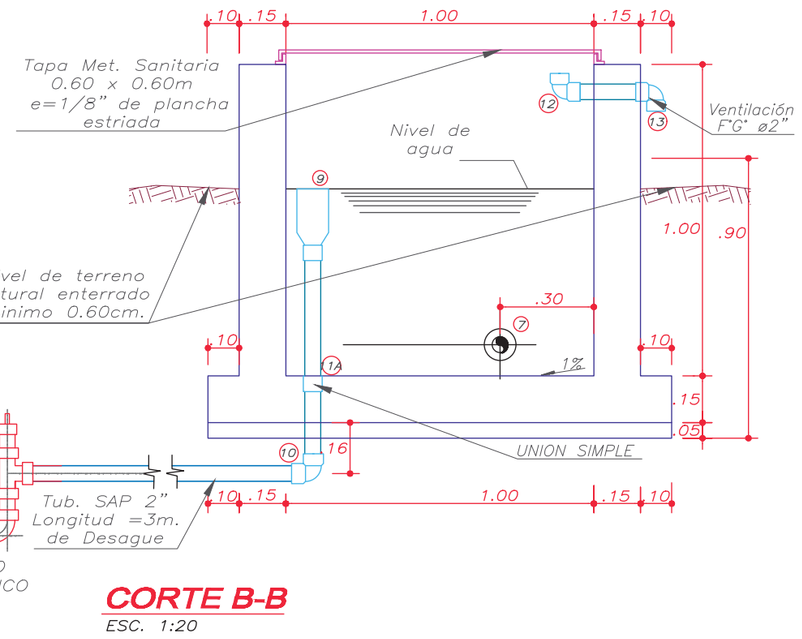
Interior 1:1 e=2.0 cms. + Impermeabilizante
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS

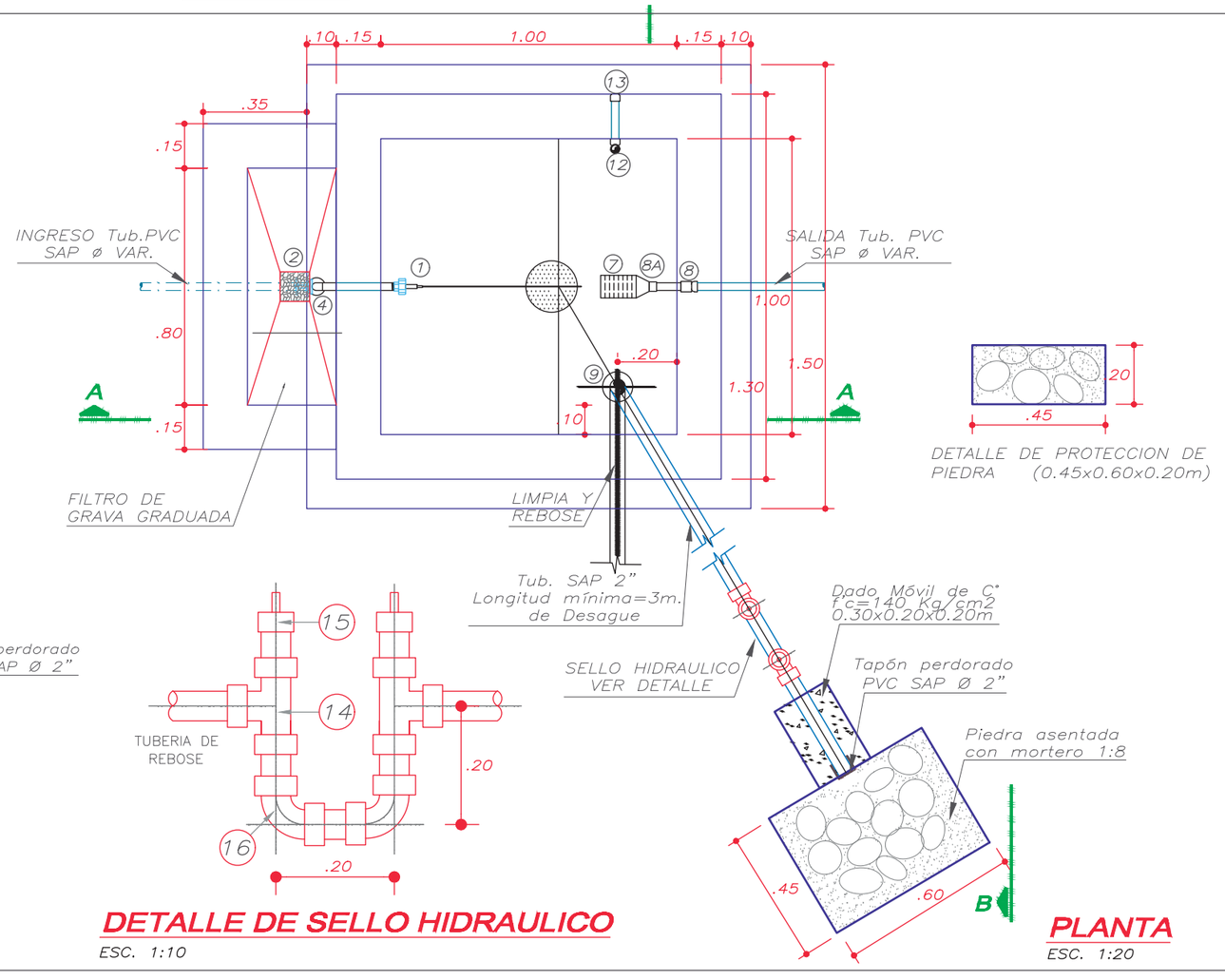
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

Tubería de desagüe: PVC SAL

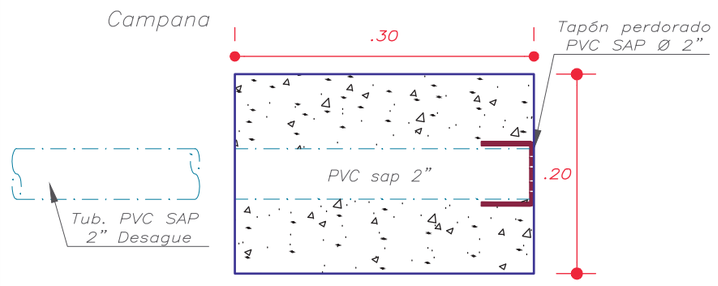
N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Válvula Flotador	01	Ø"
2	Válvula compuerta de bronce	01	Ø"
3A	Niple F° G° L=2"	03	Ø"
4	Codo F°G° 90°	01	Ø"
5	Union universal F°G°	02	Ø"
6	Codo PVC SAP 90°	01	Ø"
6A	Adaptador UPR PVC	01	Ø"
SALIDA			
7	Canastilla de Bronce	01	Ø"
8	Codo PVC SAP 90°	02	Ø"
	Niple de F°G° L – 20 cm.	01	Ø"
LIMPIEZA Y REBOSE			
9	Cono de Rebose	01	2"
10	Codo PVC SAP 90°	01	2"
11	Tapón PVC SAP perforado	01	2"
11A	Union simple PVC SAP	01	2"
	Sumidero de Bronce	01	2"
VENTILACION			
12	Codo F°G° 90°	02	Ø 2"
13	Tapón F°G° Perforado	01	Ø 2"
	Tubería F°G° L – 20cm.	01	Ø 2"
SELLO HIDRAULICO EN LIMPIEZA Y REBOSE			
14	TEE SP PVC ø 2"	02	Ø 2"
15	TAPON MACHO SP PVC ø 2"	01	Ø 2"
16	UNION SP PVC ø 2"	01	Ø 2"



CORTE B-B
ESC. 1:20



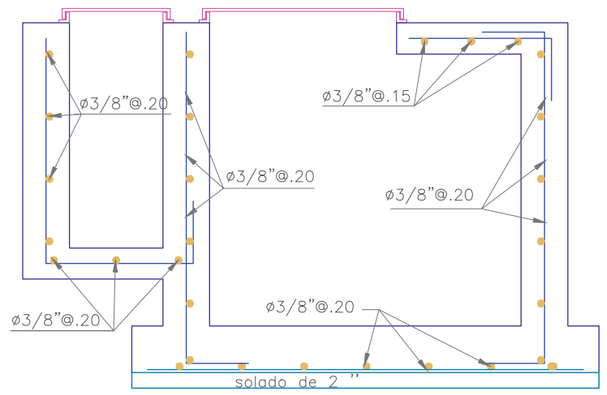
PLANTA
ESC. 1:20



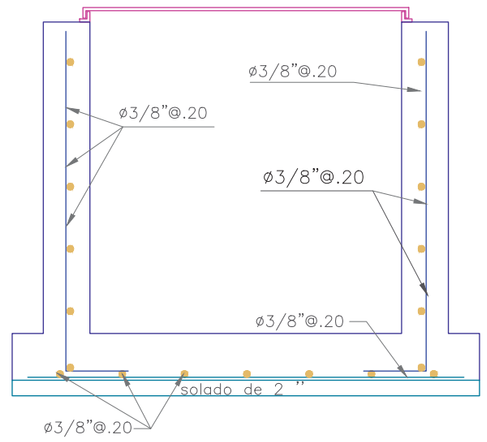
DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10

DETALLE DE SELLO HIDRAULICO
ESC. 1:10

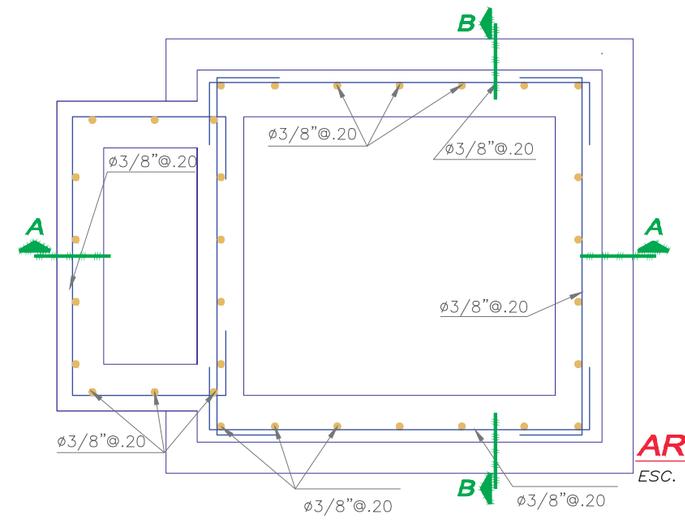
ESTRUCTURA



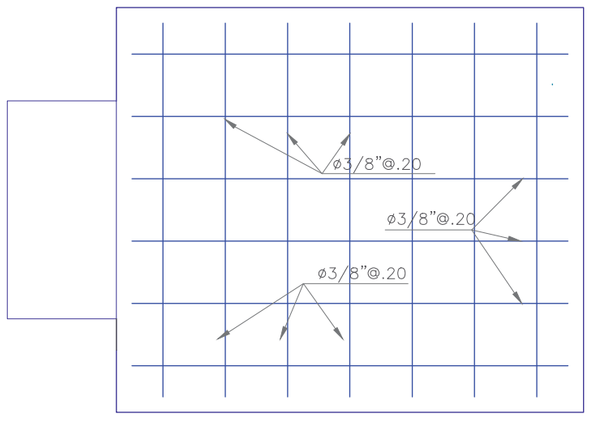
ARMADURA EN CORTE A-A
ESC. 1:20



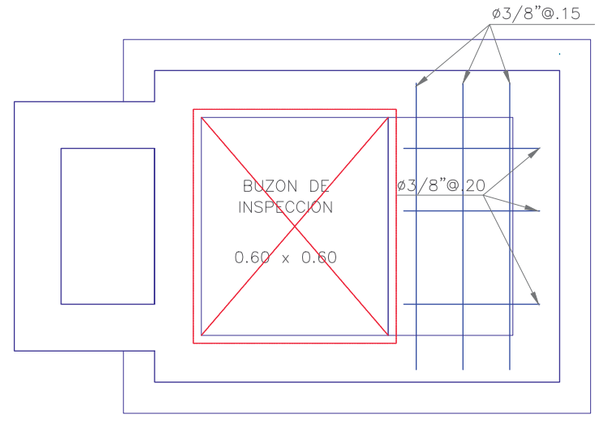
ARMADURA EN CORTE B-B
ESC. 1:20



ARMADURA EN PLANTA
ESC. 1:20



LOSA FONDO
ESC. 1:20



ARMADURA EN TECHO
ESC. 1:20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO - VII

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP: DIB: L.MMHC

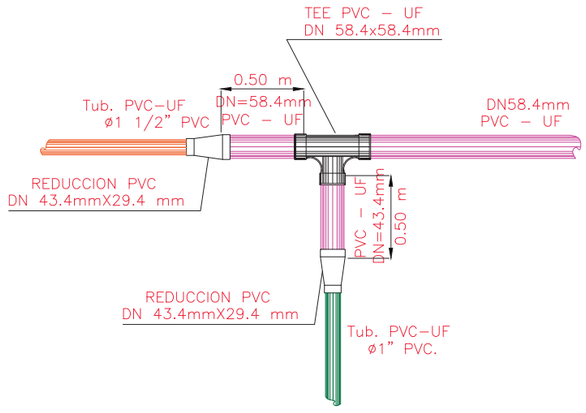
UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA

FECHA : NOVIEMBRE, 2024

CRP - 01

N° PLANO : 01 de 01

ESCALA : INDICADA

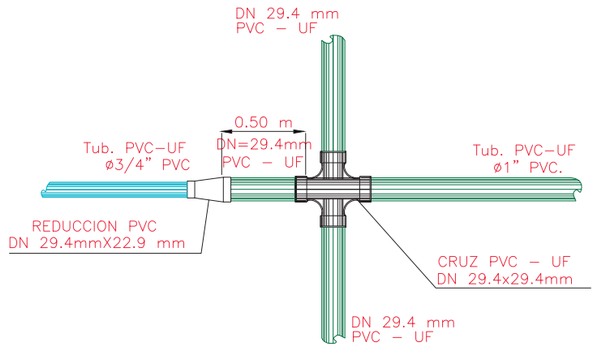


EMPALMES TEE + REDUCCION

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CRUZ PVC DN 29.4mm x 29.4mm
1 m TUBERIA PVC DN 29.4mm

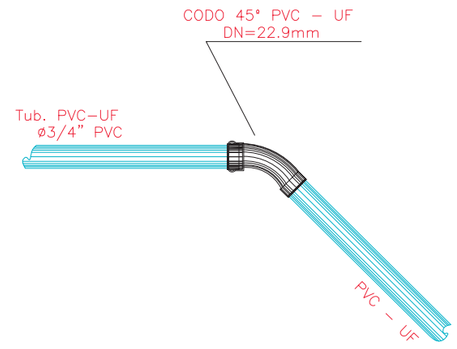


EMPALME CRUZ + REDUCCION

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CODO 22.9mm PVC –UF
1.00 m TUBERIA PVC DN 22.9mm

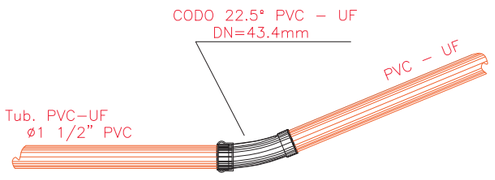


EMPALMES CODO 45º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CODO 43.4mm PVC –UF
1.00 m TUBERIA PVC DN 43.4mm

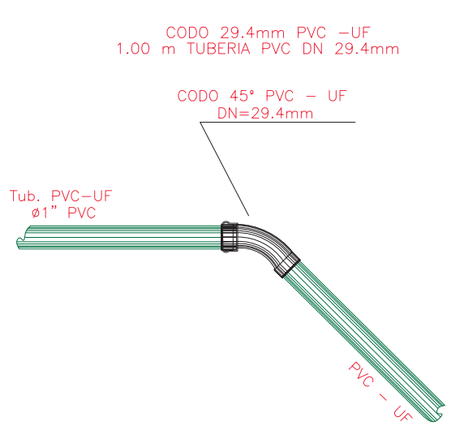


EMPALMES CODO 22.5º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CODO 29.4mm PVC –UF
1.00 m TUBERIA PVC DN 29.4mm

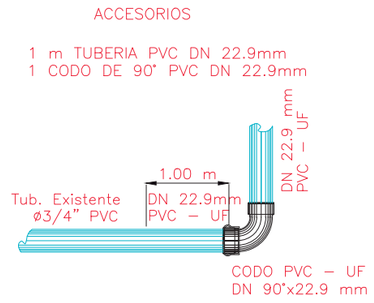


EMPALMES CODO 45º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

1 m TUBERIA PVC DN 22.9mm
1 CODO DE 90° PVC DN 22.9mm

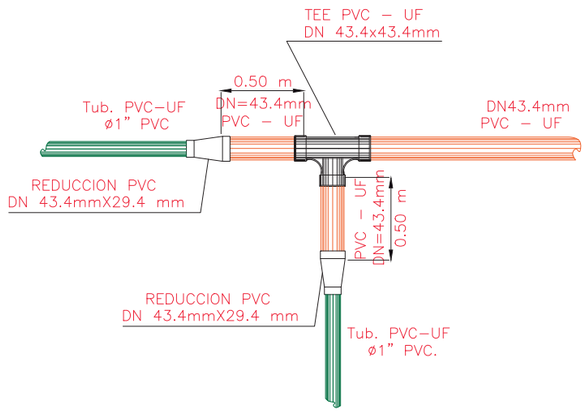


EMPALMES CODO 90º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

TEE PVC DN 43.4mm x 43.4mm
1.00 m TUBERIA PVC DN 43.4mm

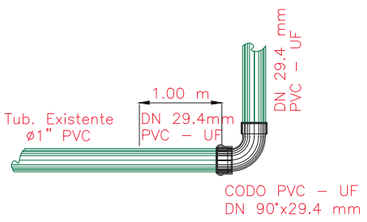


EMPALMES TEE + REDUCCION

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

1 m TUBERIA PVC DN 29.4mm
1 CODO DE 90° PVC DN 29.4mm

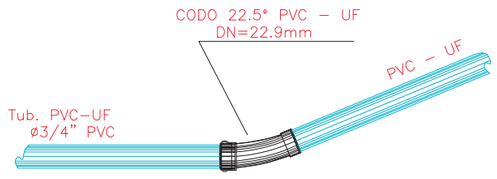


EMPALMES CODO 90º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CODO 22.9mm PVC –UF
1.00 m TUBERIA PVC DN 22.9mm

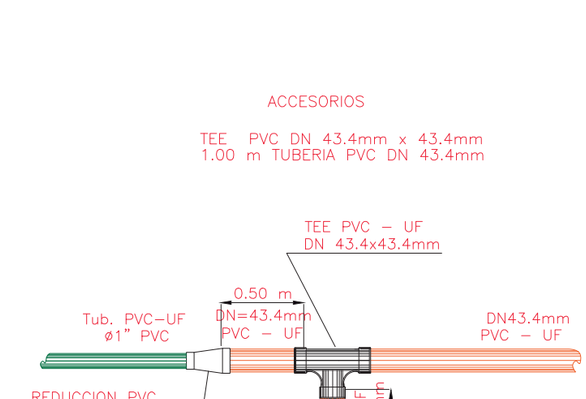


EMPALMES CODO 22.5º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

TEE PVC DN 29.4mm x 29.4mm
1.00 m TUBERIA PVC DN 29.4mm

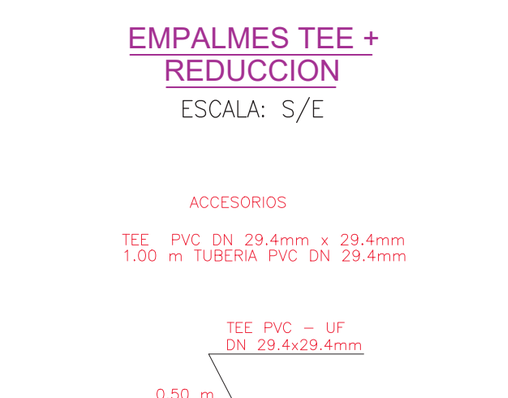


EMPALMES TEE + REDUCCION

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

TEE PVC DN 29.4mm x 29.4mm
1.00 m TUBERIA PVC DN 29.4mm

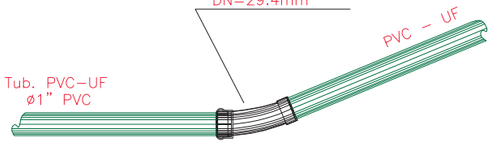


EMPALMES TEE

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

CODO 29.4mm PVC –UF
1.00 m TUBERIA PVC DN 29.4mm

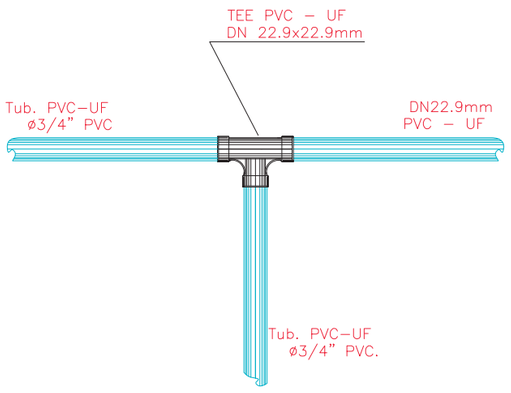


EMPALMES CODO 22.5º

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

TEE PVC DN 22.9mm x 22.9mm
1.00 m TUBERIA PVC DN 22.9mm

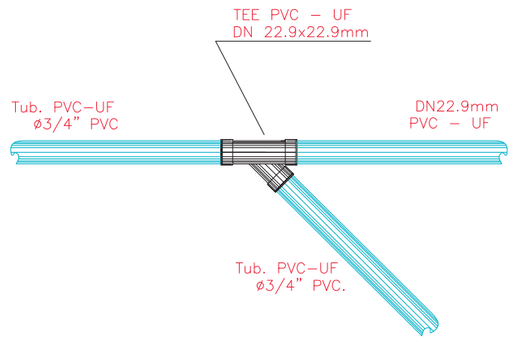


EMPALMES TEE

ESCALA: S/E

ACCESORIOS

YEE PVC DN 22.9mm x 22.9mm
1.00 m TUBERIA PVC DN 22.9mm



EMPALMES YEE

ESCALA: S/E

LEYENDA DE ACCESORIOS	
SIMBOLOS	DESCRIPCION
	CRUZ
	TEE
	YEE
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 22.5°
	REDUCCION

LEYENDA DE TUBERIAS	
SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC 2"
	TUBERIA PVC 1 $\frac{1}{2}$"
	TUBERIA PVC 1"
	TUBERIA $\frac{3}{4}$"

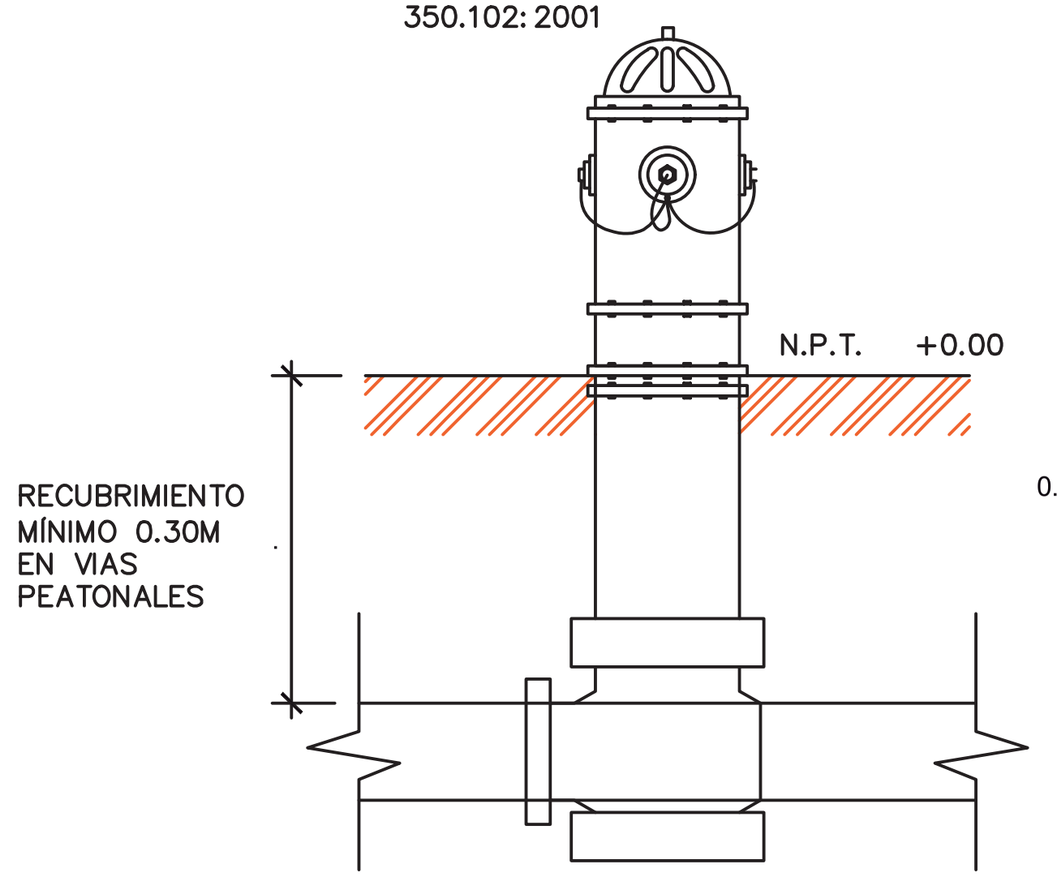
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

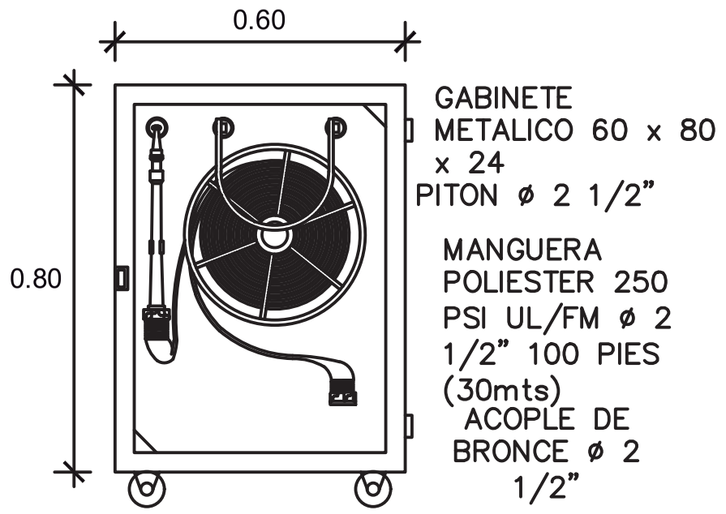
PLANO : **DETALLE DE EMPALMES - RED DE AGUA POTABLE**

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO	DA - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

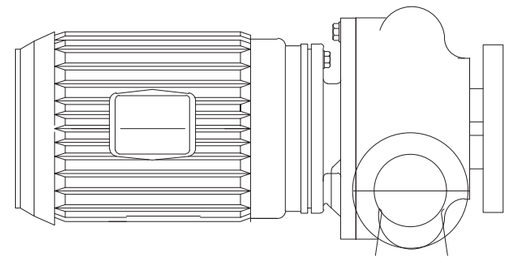
GRIFO C/INCENDIO Ho DUCTIL 2 BOCAS
TIPO POSTE CUERPO SECO NTP
350.102: 2001

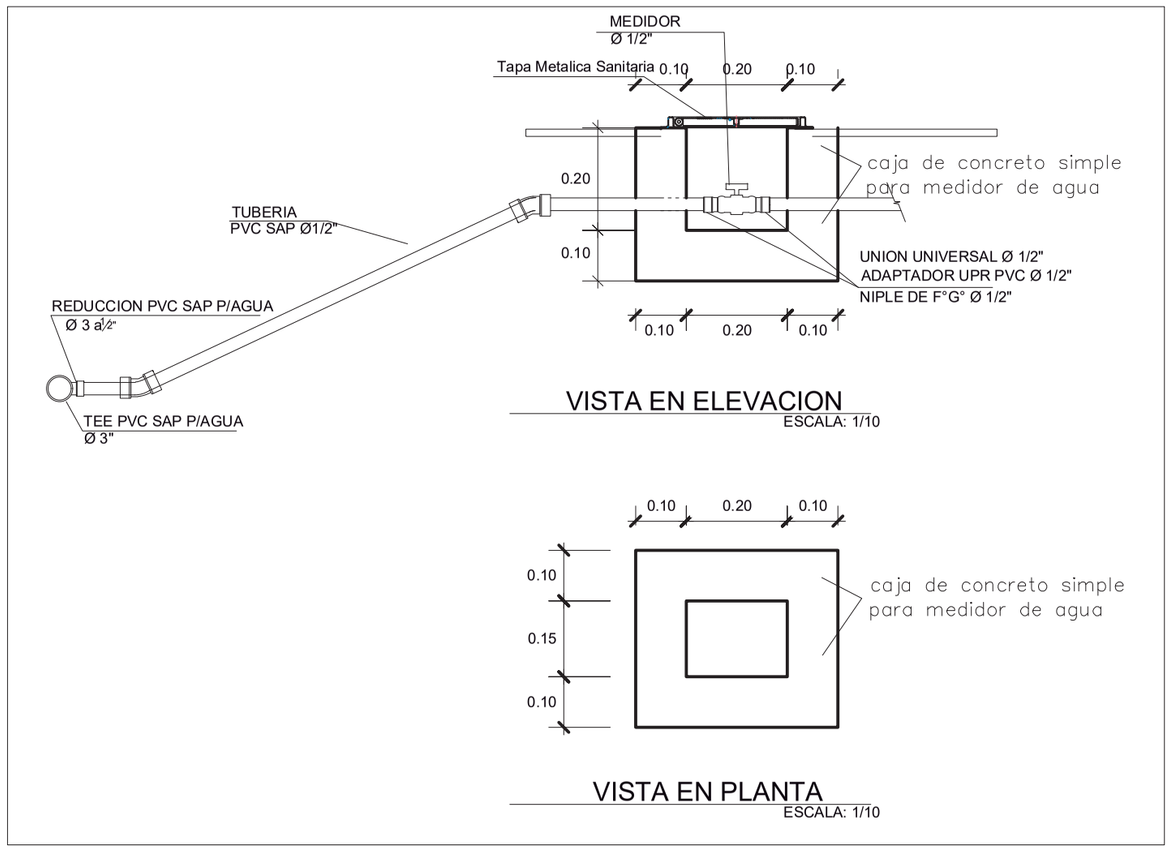


GABINETE MOVIL
CONTRA INCENDIO



MOTOBOMBA
AUTOCEBANTE 25
HP 56 MCA



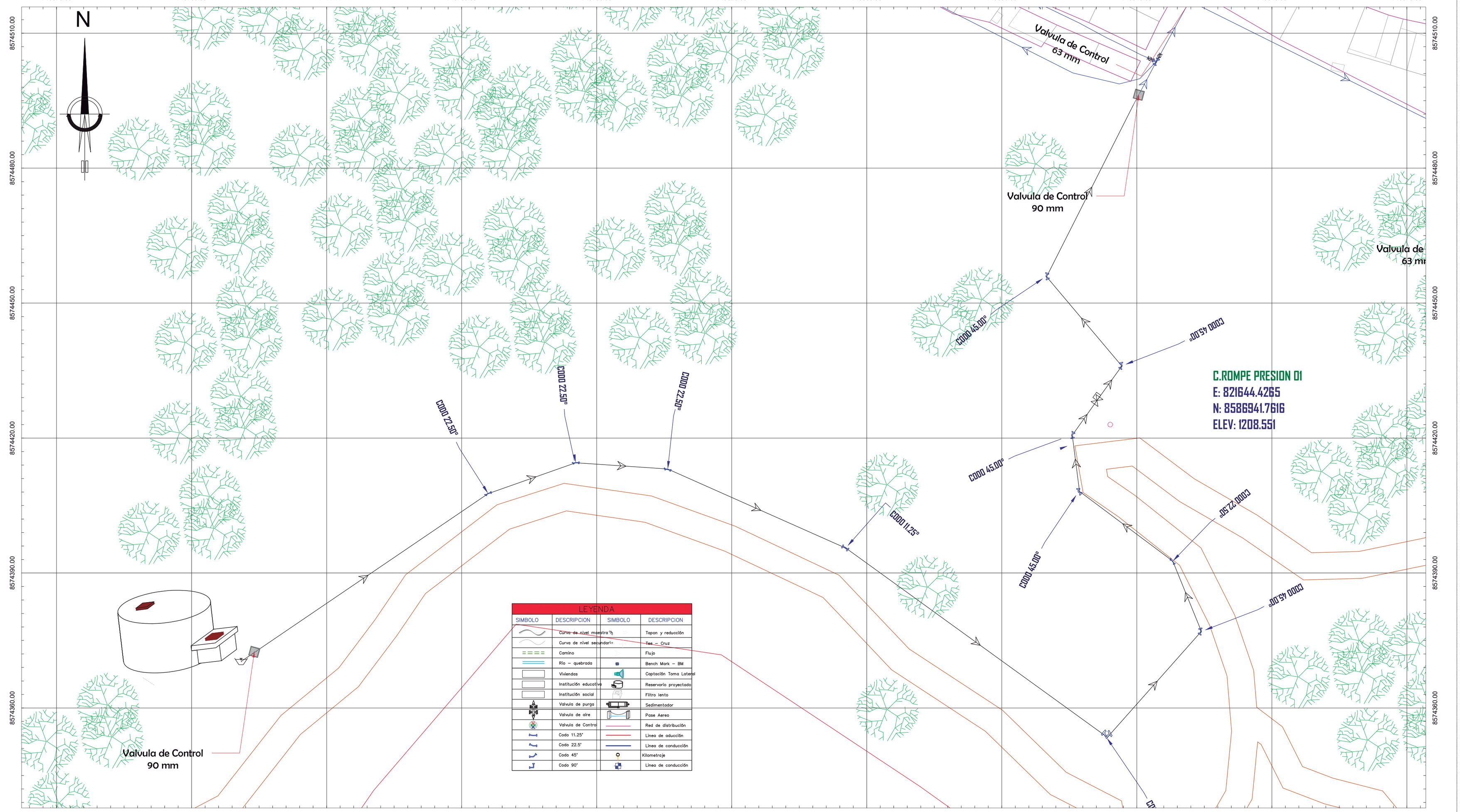


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO : **CONEXIONES DOMICILIARIAS - HIDRANTE CONTRA INCENDIO**

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	HC - 01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

Esc 1:300

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

ACCESORIOS RED DISTRIBUCION

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	PVC	UND	63	12
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	PVC	UND	63	32
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	PVC	UND	63	18
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	PVC	UND	63	14
CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	PVC	UND	63	13
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	9
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	18
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	7
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	0

ACCESORIOS RED ADUCCION

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	PVC	UND	90	1
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	PVC	UND	90	5
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	PVC	UND	90	4
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	PVC	UND	90	1
CRUZ PVC-U, UF DE 90mm x 90mm	PVC	UND	90	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	0
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	4
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	7
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	PVC	UND	-	1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

ACCESORIOS - LINEA DE ADUCCION

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

TOP:

DIB: L.MMHC

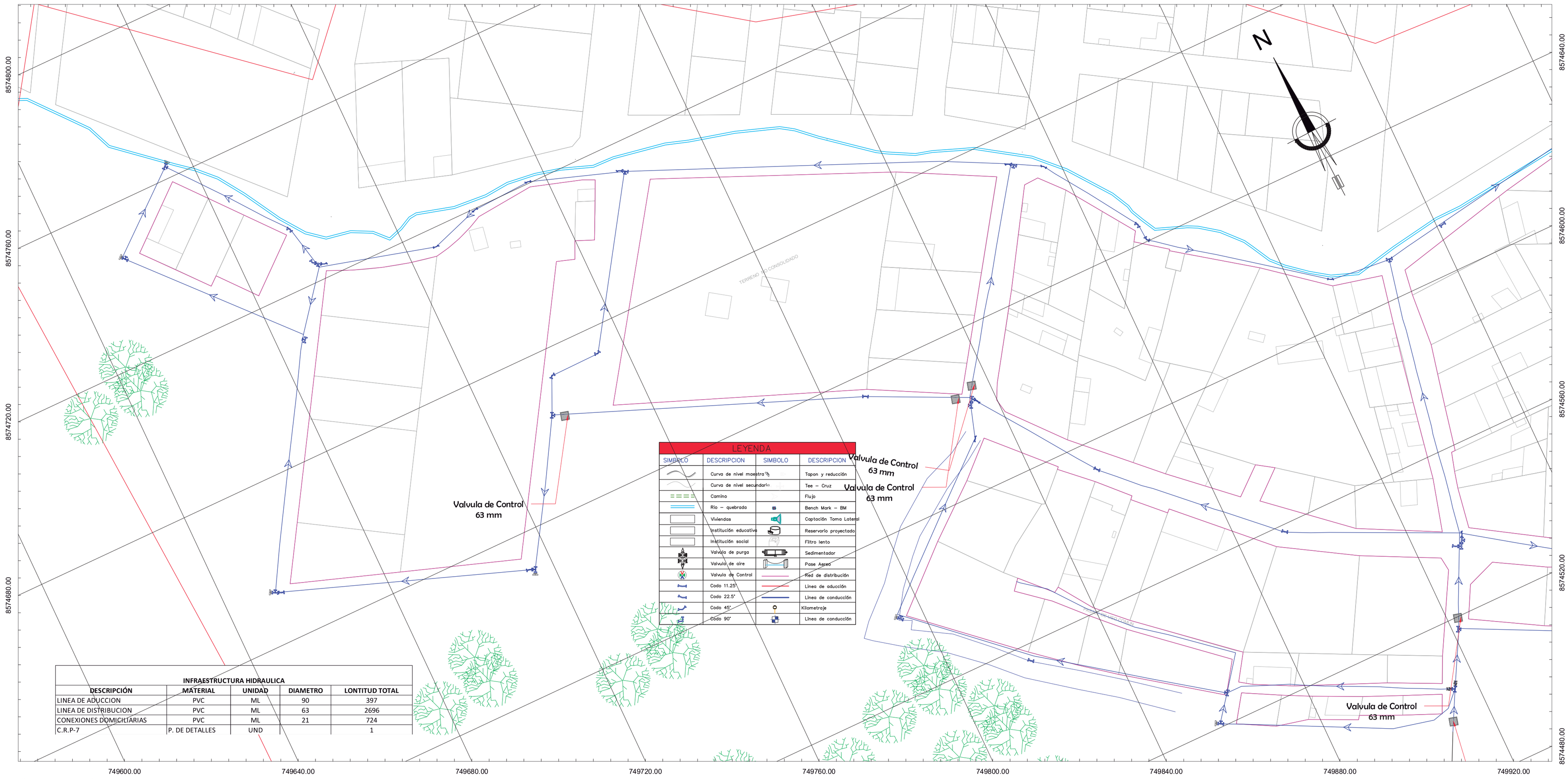
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA

FECHA: NOVIEMBRE, 2024

ALA-01

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA : INDICADA



INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	LONTITUD TOTAL
LINEA DE ADUCCION	PVC	ML	90	397
LINEA DE DISTRIBUCION	PVC	ML	63	2696
CONEXIONES DOMICILIARIAS	PVC	ML	21	724
C.R.P-7	P. DE DETALLES	UND		1

Plano de Planta

Esc 1:500

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

ACCESORIOS RED DISTRIBUCION				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	PVC	UND	63	12
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	PVC	UND	63	32
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	PVC	UND	63	18
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	PVC	UND	63	14
CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	PVC	UND	63	13
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	9
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	18
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	7
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	0

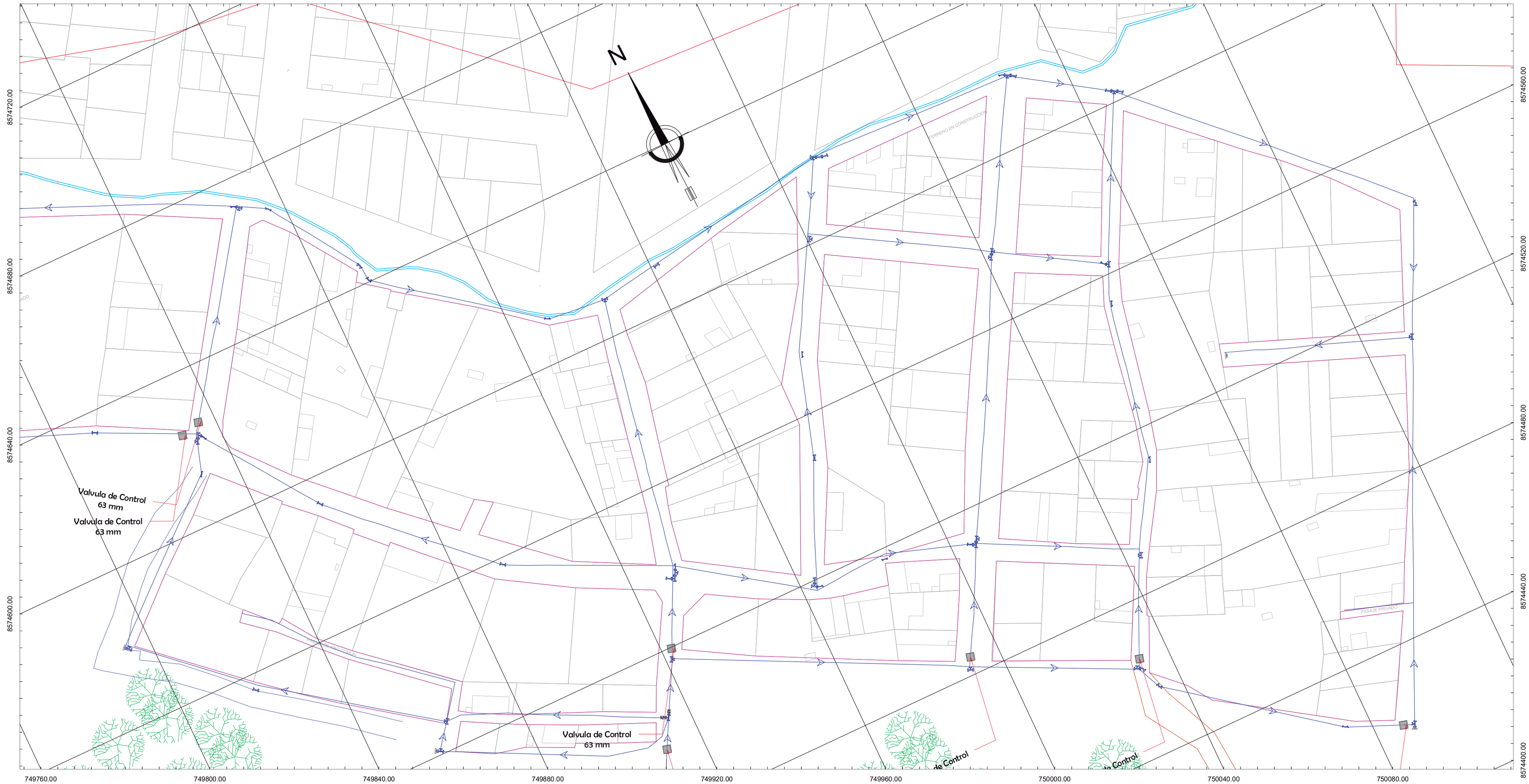
ACCESORIOS RED ADUCCION				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	PVC	UND	90	1
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	PVC	UND	90	5
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	PVC	UND	90	4
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	PVC	UND	90	1
CRUZ PVC-U, UF DE 90mm x 90mm	PVC	UND	90	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	0
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	4
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	7
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	PVC	UND	-	1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :
ACCESORIOS - LINEA DE DISTRIBUCION 01

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO
TOP:
DIB: L.MMHC
UBICACIÓN:
DEP.: CUSCO
PROV.: LA CONVENCION
DIST.: SANTA ANA
FECHA : NOVIEMBRE, 2024
ALD-01
Nº PLANO : 01 de 02
ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

Esc 1:500

ACCESORIOS RED DISTRIBUCION				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 90°	PVC	UND	63	12
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x 45°	PVC	UND	63	32
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x22°30'	PVC	UND	63	18
CODO PVC-U, UF, DE 63 mm x11°15'	PVC	UND	63	14
CRUZ PVC-U, UF DE 63mm x 63mm	PVC	UND	63	13
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	9
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	0
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	18
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	7
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	0

ACCESORIOS RED ADUCCION				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD TOTAL
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 90°	PVC	UND	90	1
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x 45°	PVC	UND	90	5
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x22°30'	PVC	UND	90	4
CODO PVC-U, UF, DE 90 mm x11°15'	PVC	UND	90	1
CRUZ PVC-U, UF DE 90mm x 90mm	PVC	UND	90	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 90 mm A 63 mm	PVC	UND	-	2
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 63 MM	PVC	UND	-	0
TAPON HEMBRA DE PVC-U, UF, DE 90 MM	PVC	UND	-	4
TEE PVC-U, UF, DE 90 x 90 x90 mm	PVC	UND	-	7
TEE PVC-U, UF, DE 63 x 63 x 63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =63 mm	PVC	UND	-	0
VALVULA COMPUERTA HD DN =90 mm	PVC	UND	-	2
REDUCCION PVC-U, UF, DE 250 mm A 90 mm	PVC	UND	-	1

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee – Cruz
	Camino		Flujo
	Río – quebrada		Bench Mark – BM
	Viviendas		Captación Toma Lateral
	Institución educativa		Reservorio proyectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Linea de aducción
	Codo 22.5°		Linea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Linea de conducción

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA				
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UNIDAD	DIAMETRO	LONTITUD TOTAL
LINEA DE ADUCCION	PVC	ML	90	397
LINEA DE DISTRIBUCION	PVC	ML	63	2696
CONEXIONES DOMICILIARIAS	PVC	ML	21	724
C.R.P-7	P. DE DETALLES	UND		1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

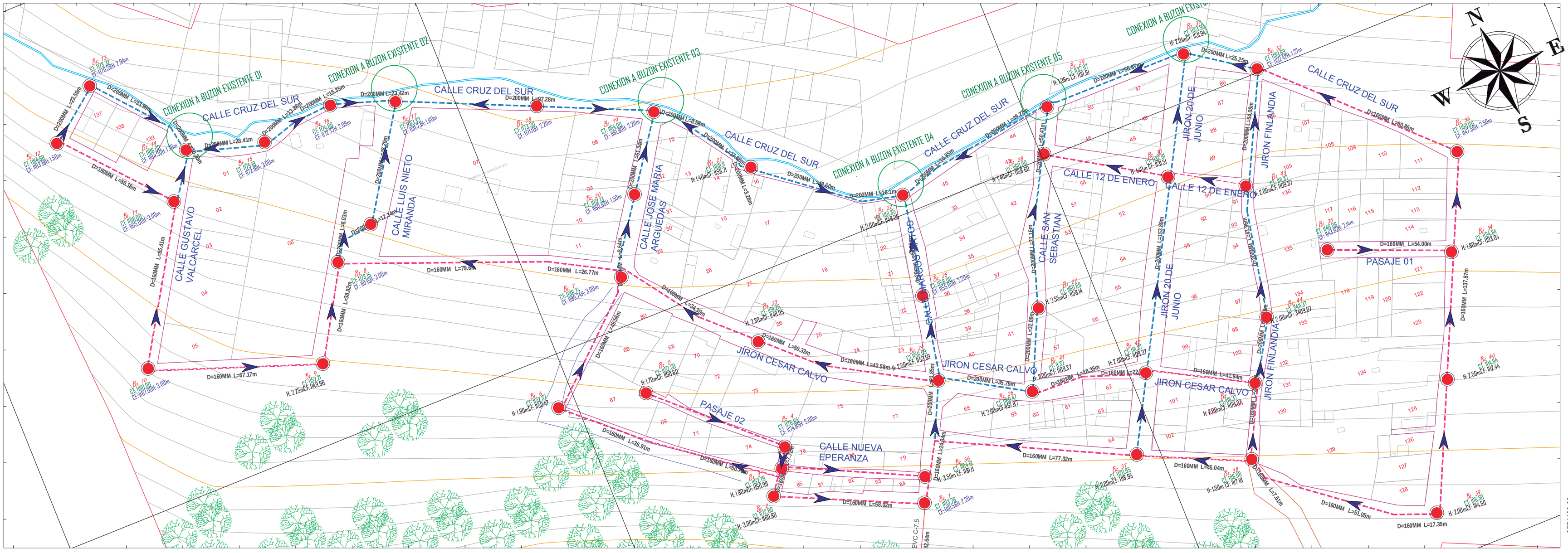
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

ACCESORIOS - LINEA DE DISTRIBUCION 02

COMPONENTE: SISTEMA DE AGUA POTABLE	UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	ALD-02	
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO		Nº PLANO : 02 de 02	
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA



Plano de Planta

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-18L sur

Esc 1:1500

PADRON DE BENEFICIARIOS

PADRON DE BENEFICIARIOS DEL SECTOR DE SARAHUASI	
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS
1	ANACLETO SALIZAR LEON
2	ARTURO A. AMANI COSIO
3	SEGUNDINA CHALLCO LASTEROS
4	FRINE PUMA QUISPE
5	CHALCO LASTEROS SEGUNDINA
6	HUAMANI COSIO ARTURO
7	CARRASCO SORAS JUAN CARLOS
8	LUCBENIA HUALLPA ROQUE
9	BRAULIO APAZA CCALLA
10	MIRIAN ATAULLUCO CABRERA
11	ABEL ROQUE OSCCOHUAMAN
12	LEONIDAS FLORES ALPACCA
13	DARWIN QUISPE CONDORI
14	JULIA QUISPE MAINICTA
15	GRETY CRUZ ZANABRIA
16	YESICA MAMANI HERENCIA
17	YUREMA AUCCAPUMA AGUILAR
18	GLADIZ ESTALLA MORILLO
19	LEONOR QUISPE MAINICTA
20	RENE MONTES DIAZ
21	MARCO A DUEÑAS BARRIOS
22	JULIA QUISPE MAINICTA
23	EUSEBIO QUISPE MAINICTA
24	JUAN QUISPE MAINICTA
25	MANUEL JESUS ASTACIE HUAMANGUILLAS
26	EVA CHURA OLIVARES
27	JHONATAN FARFAN OCON
28	MARISOL M. CUBA PARAVECINO
29	JULIA QUISPE MAINICTA
30	NELIDA SAIRE CACERES
31	JUAN QUISPE MAINICTA
32	YORLENI QUISPE CONDORI
33	RUTH MERY QUISPE CONDORI
34	JUSTO QUISPE MAINICTA
35	HONORATA ORTIZ VARGAS

PADRON DE BENEFICIARIOS DEL SECTOR DE SARAHUASI	
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS
36	KARINA RAYME NAVARRO
37	JUAN TOMAS VISA QUISPE
38	JUANA MARIA CONDORI SUEL
39	JUSTO QUISPE MAINICTA
40	JUAN CANSIO QUINTANILLA C
41	ADA HERRERA AGUILAR
42	NANCY YOBANA CARDENAS FARFAN
43	AVELINO ROJAS MORVELI
44	JUANO GUILLEN CASTILLA
45	LOURDES TAPIA CAYTUIRO
46	PLACIDA YUCRA QUISPE
47	ADRIAN OSCCO ARAUS
48	LEONCIO CAVIEDEZ DIAZ
49	ALBERTA VILLASANTE MARTINEZ
50	ROCINDA CCAHUA SALON
51	NICOLAS DUEÑAS BARAZORDA
52	LUIS CURI GRUVAS
53	LUZMARINA ROJAS CCASA
54	MARTHA PEREZ YUCRA
55	LUCIO YUCRA TAPIA
56	DIEGO ILLAPUMA CHAUCA
57	TITO RODRIGUEZ MUNIZ
58	MARCO AURELIO AUCCAPUMA QUISPE
59	JOHN PACHECO SUEL
60	CELEDONIO CABRERA TOLEDO
61	MARIA LLAMOCCA AYCA DE CONDORI
62	MANUEL HOLGADO
63	BANCER FERNANDEZ RIVERA
64	SHIERLIN LIMPE ZOLOAGA
65	SOTO SEQUEIROS GUSTAVO

PADRON DE BENEFICIARIOS DEL SECTOR DE SARAHUASI	
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS
66	NAIDA COBOS QUINTANILLA
67	FUENTES JIMENES JULIO
68	CARCASI ROMERO SANTOS
69	UMER MAMANI MARIA LUZ
70	MARTAVILLACA PEÑA VILMA
71	ALVARES LAIVA YANET
72	PORTUGAL VIVANCO ORLANDO
73	ZARABIA BAEZ FELICITAS
74	ZEGARRA VILLENA TULIO
75	TRESIERRA PAUCAR JUAN CALOS
76	OLIVO COSTAS NATIVIDAD
77	ILARES YUPAMQUE RUBEN
78	SALAS VERA RODOLFO
79	VILLA MENDEZ ELISEO
80	CAHUA S ROCINDA
81	PACCO BERGARA AURELIA
82	CHOQUE LLOCLLE BENJAMIN
83	DUEÑAS BARAZOEDA NICOLAS
84	GAVANCHO FLORES PILAR
85	JESUS ROMERO CARRILLO
86	GIOVANA PALOMINO GONZALES
87	VICTORIA SACA URBINA
88	JOSE QUIÑONES OLIVERA
89	VERONICA QUÑONEZ OLIVERA
90	RAUL TREJO CHALCO
91	ROLANDO QUIÑONEZ OLIVERA
92	RICARDO QUIÑONES OLIVERA
93	LUZGARDO CHAVEZ RAMIRES
94	CARMEN MILAGROS PAMPA VILLAR
95	EMILIO CONSA NIETO
96	MARTINA OYALA CASTRO
97	TEOFILA SALCEDO ARAGON
98	MARIO VARGAS JIMENEZ
99	MATILDE QUISPE CANAHUIRE
100	CELESTINO USCA CHANCO
101	FLOR DENISSE QUISPE OCHOA
102	BEATRIZ TURPO QUISPE
103	DOMI QUISPE OCHOA
104	WILBERT CARAZAS SACA

PADRON DE BENEFICIARIOS DEL SECTOR DE SARAHUASI	
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS
105	FABIANA JUAREZ SOTA
106	TANIA JARA LOBON
107	VICTORIA PAUCAR TICA
108	LISBETH HUAMAN VARGAS
109	YENNIFER TANIA VERGARA JARA
110	DIONICIO HUAMAN VARGAS
111	EDISON CAMERO GUZMAN
112	GUIDO CARAZAS SACA
113	ADELMA PORRAS GUILLEN
114	SANTUSA QUISPE PACCO
115	YESENIA LISBET DIAS QUISPE
116	OSWALDO QUISPE GUERRA
117	GERARDA CORONEL DE ESPINOZA
118	LUCIA OTILIA MAMANI CRUZ
119	ISAAC YAMPI FLORES
120	EDITH GUDIEL SANCHEZ
121	JARBI LAYME GONZALES
122	KARINA DAVALOS VALVERDE
123	WALTER PEÑA VILLEGAS
124	LUZ NILLY ULLOA GENOVEZ
125	VICENTE SUCA FLORES
126	KATHY TORRES SOSAYA
127	MARTHA ALVAREZ AYALA
128	MARIA C. CASTAÑEDA CHAVES VIUDA DE DELGADO
129	ALFREDO MAMANI FLORES
130	SAUL LOAYZA QUIROZ
131	CHARO ZANABRIA QUIÑONES
132	YONATAN HENRY CASTILLO BRAVO
133	VERONICA NUÑEZ MONGE
134	ARMANDO ZANABRIA QUIÑONES
135	SANDRA QUISPE GALLEGOS
136	EDGAR LUNA PINEDO
137	COCO GUTIERREZ POLO
138	SADID HUALLPA CASTRO
139	IRENE CASCAMAITA LOPEZ

Especificaciones de la Tubería PVC

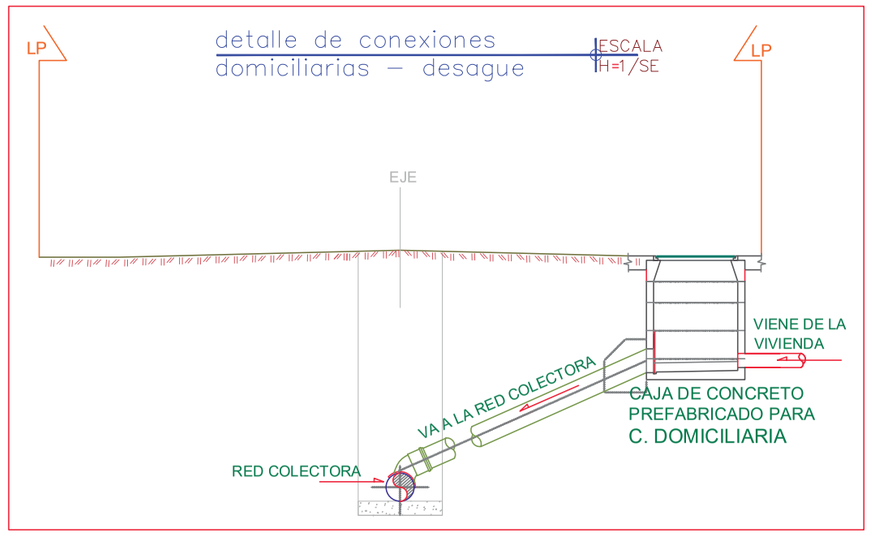
Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-25
Tuberia PVC NTP ISO 4435 S-20
Sistema de empalme Unión flexible
Deflexión máxima tolerable 5% del diámetro nominal NTP ISO 4435
Considerar las sgts. pruebas: Hidráulica, de Nivelación, de Alineamiento, de Deflexión de acuerdo a las normas NTP

Versatilidad de la Tuberia PVC de Alcantarillado

Serie 25: Para uso general en poblaciones y ciudades de trafico normal
Serie 20: Para uso en zonas en donde el peso volumetrico del material de relleno sea igual o mayor a 2,000 Kg/m3
Serie 16.5: Para uso en donde el trafico sea muy pesado e intenso

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
Buzón proyectado	
Casas y Lotes	
Poste	
Arboles	
Alcantarillado proyectado Ø = 200 mm	
Alcantarillado proyectado Ø = 160 mm	
Nombre de Manzana	A
Número de lote/casa	01
Conexión domiciliaria	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :

CONEXIONES DOMICILIARIAS - DESAGÜE

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	CD - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

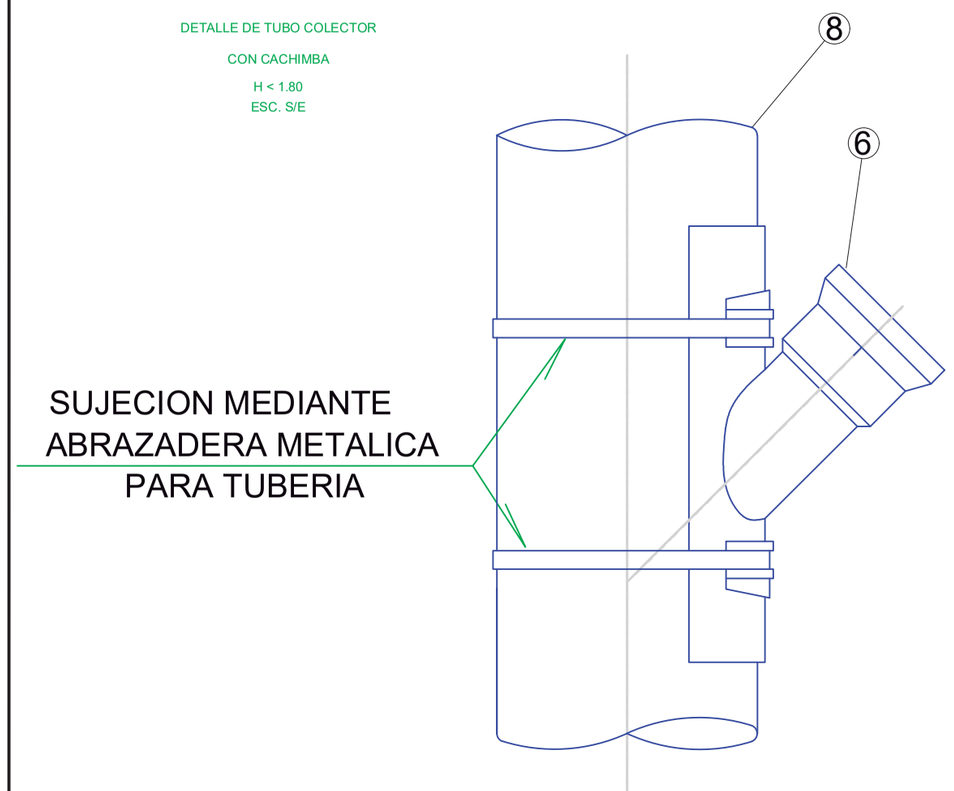
DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE

DETALLE DE TUBO COLECTOR

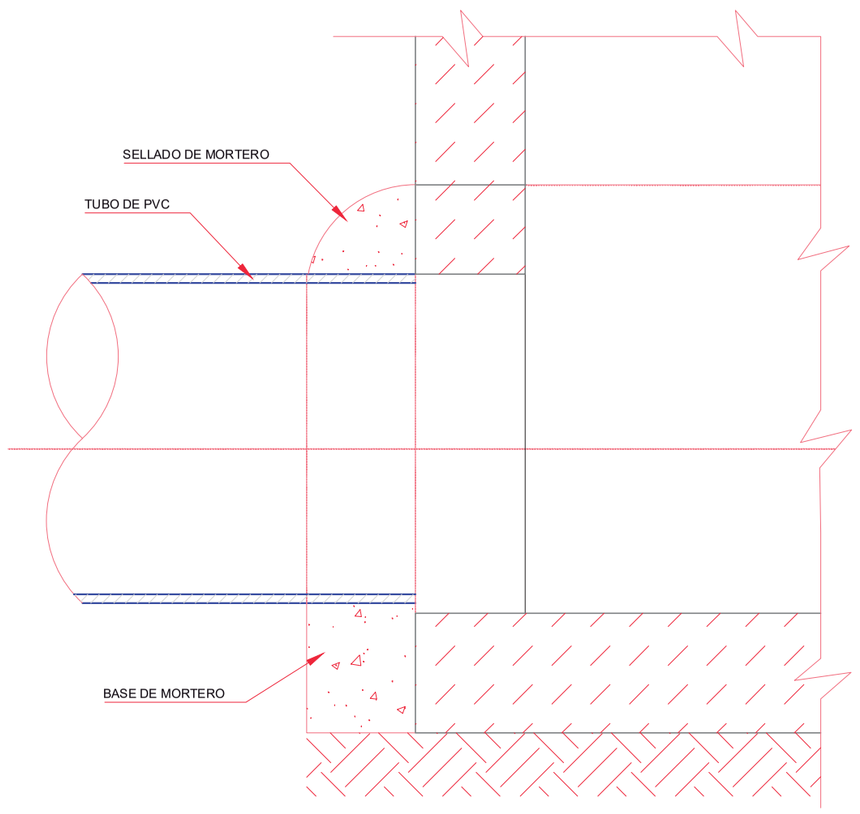
CON CACHIMBA

H < 1.80

ESC. S/E



NOTA.- LA SILLA DEBE SER INSTALADA USANDO PREPARADOR DE SUPERFICIE Y ADHESIVO; MIENTRAS ESTA FRAGUA SE DEBE COLOCAR UNA ABRAZADERA PARA FIJAR LA SILLA.



DETALLE 1

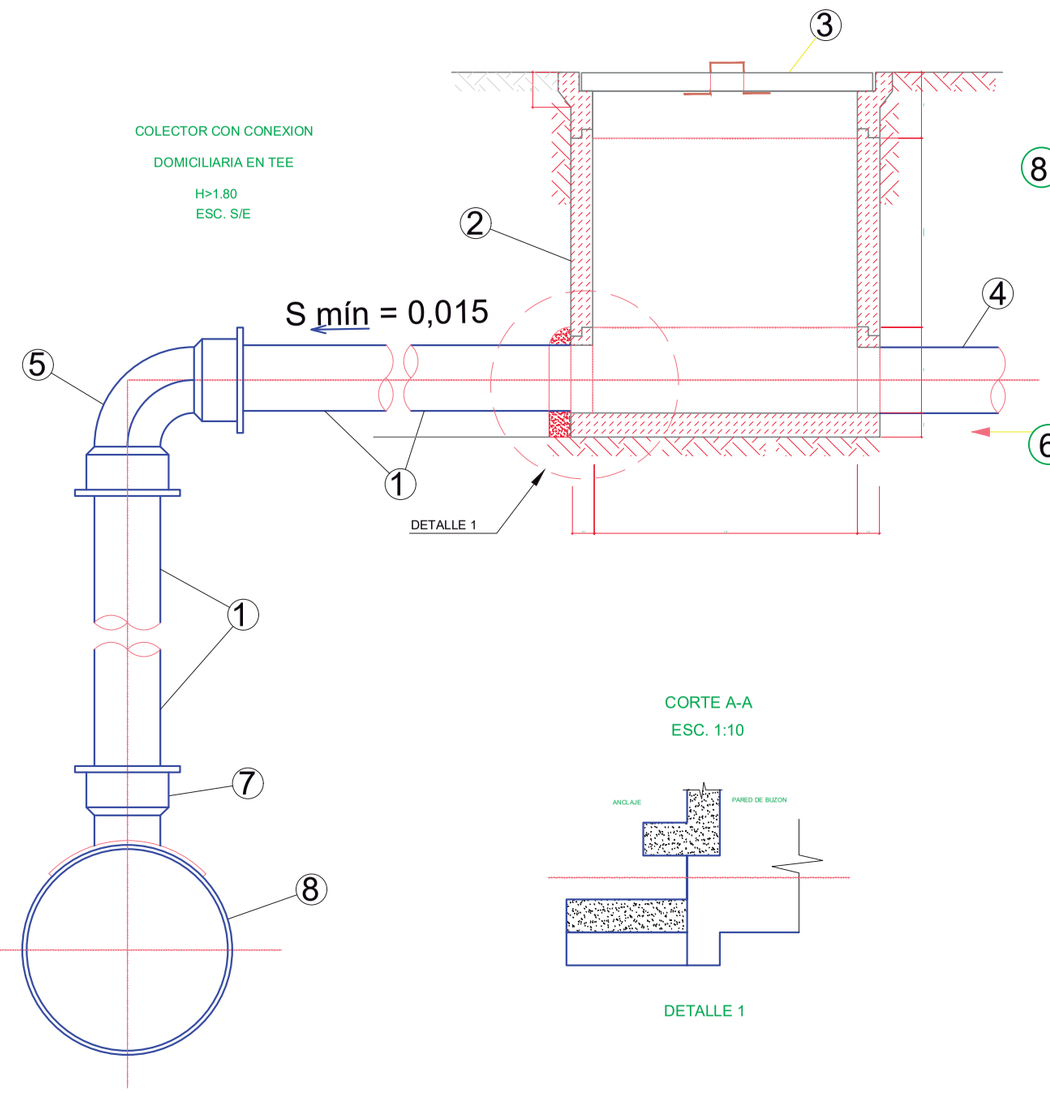
ESC. 1:10

COLECTOR CON CONEXION

DOMICILIARIA EN TEE

H>1.80

ESC. S/E



CORTE A-A

ESC. 1:10

DETALLE 1

8	TUBERIA RED DESAGUE	PVC	M	
7	SILLA TEE 90° Ø 110 mm	PVC	UN	1
6	CACHIMBA CON CODO DE 45° INCLUIDO ANILLO	PVC	UN	1
5	CODO 90°, DN110 mm	PVC	UN	1
4	TUBERIA CONEXION DOMICILIARIA Ø 110 mm	PVC	UN	1
3	TAPA Y MARCO FF (0,64x0,35x0,05)	FF	UN	1
2	CAJA DE REGISTRO DE 0,60 x 0,30	CONCRETO	UN	1
1	TUBERIA DE DESCARGA, Ø 160 mm	PVC	UN	1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MATERIAL	NORMAS
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO	NTP - 350.085
- TUBERIA - UPVC	NTP - ISO 4435
- ANILLO DE CAUCHO	NTP - ISO 4633
- CODO CACHIMBA	NTP - ISO 4435

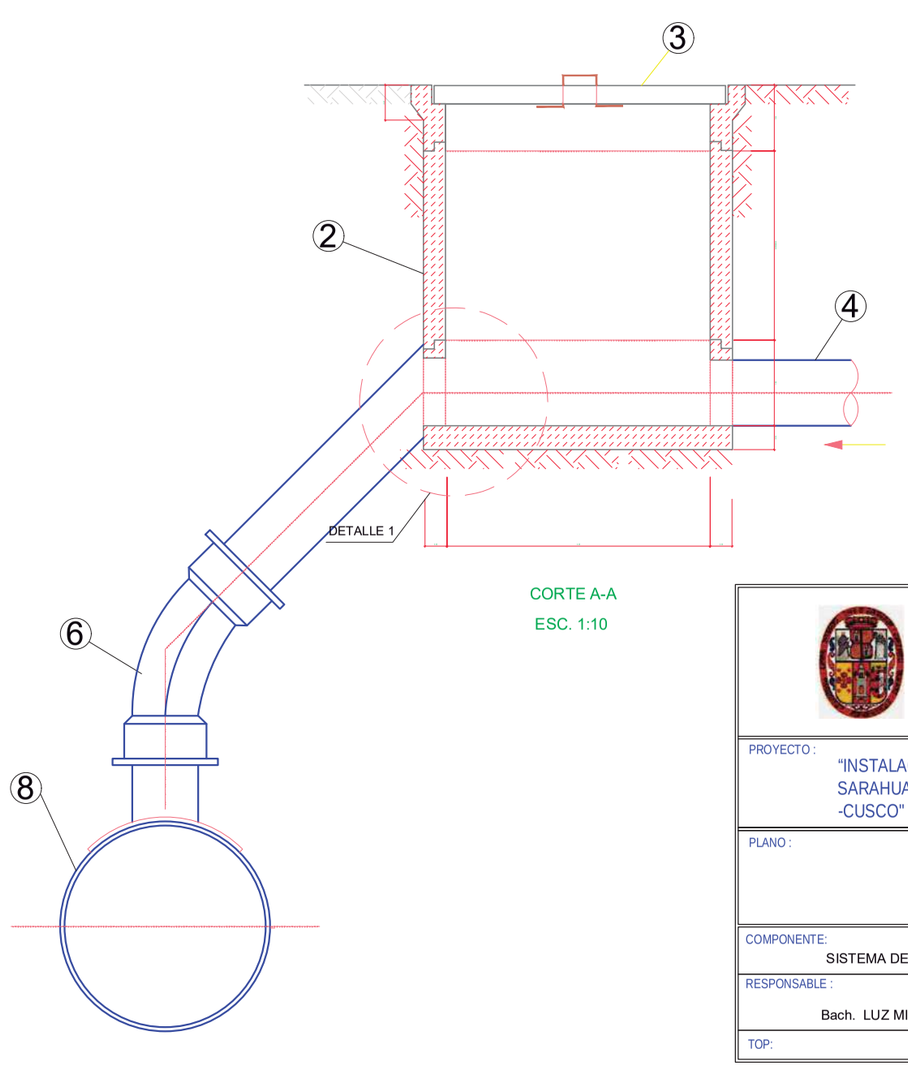
NOTA :
LA CONEXION DOMICILIARIA COMPRENDE DESDE LA RED PUBLICA HASTA LA CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA.

COLECTOR CON CONEXION

DOMICILIARIA CON CODO CACHIMBA A 45°

H<1.80

ESC. S/E

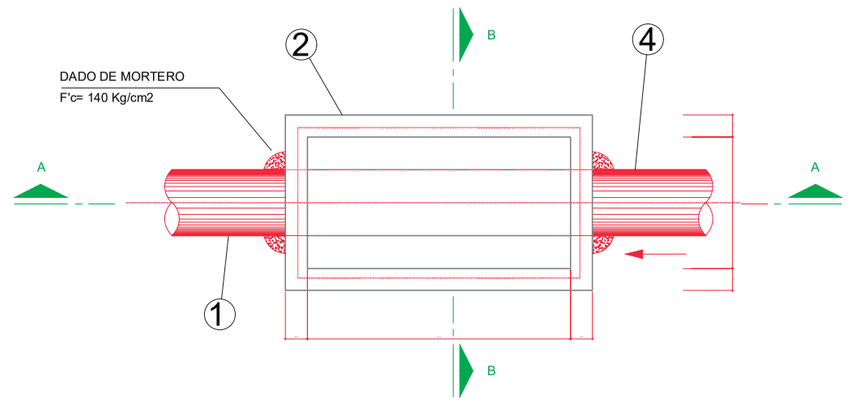


CORTE A-A

ESC. 1:10

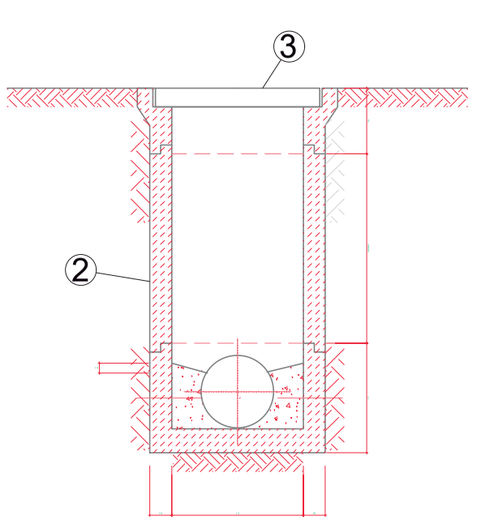
PLANTA

ESCALA S/E



PLANTA DE CAJA

ESC. 1:10



CORTE B-B

ESC. 1:10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

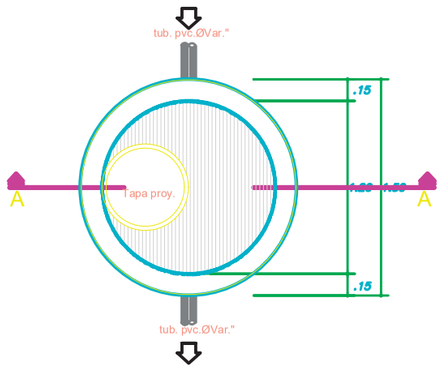
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

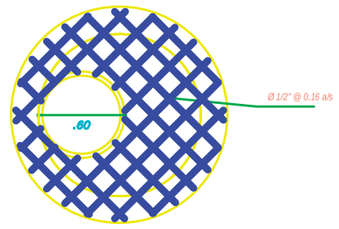
PLANO : **DETALLE CONEXIONES DOMICILIARIAS - DESAGÜE**

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	DC - 02
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA

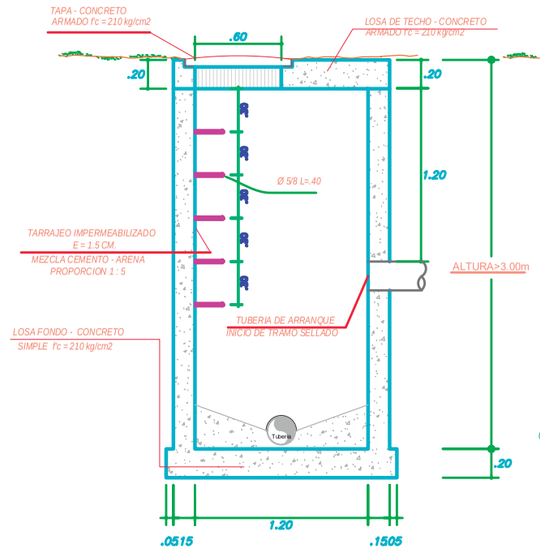
BUZON TIPO II
ALTURA > 3.00 m



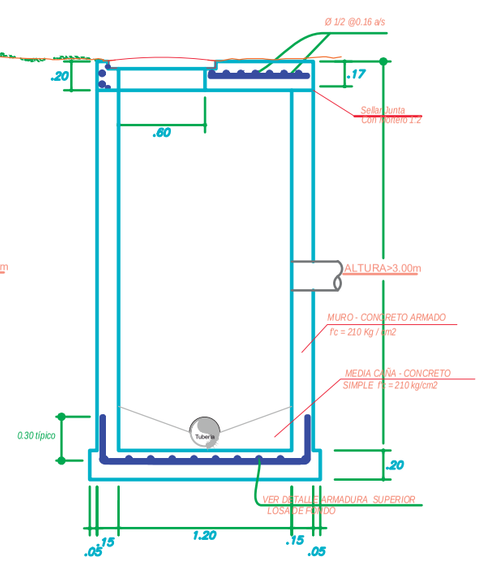
PLANTA
ESC: 1/25



ARMADURA LOSA DE TECHO
ESC: 1/25

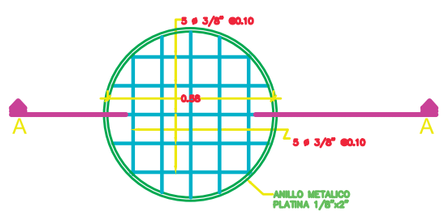


SECCION A-A
ESC: 1/25

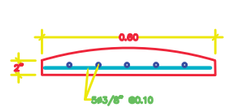


DISTRIBUCION REFUERZO
ESC: 1/25

DETALLE DE TAPA DE CONCRETO ARMADO

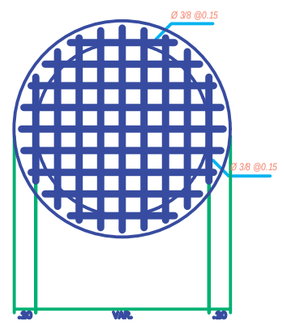


PLANTA
ESC: 1/10



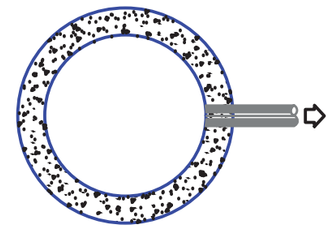
CORTE A-A
ESC: 1/10

DETALLE DE REFUERZO EN FONDO DE BUZON

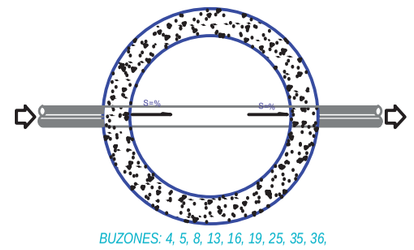


ARMADURA INFERIOR
LOSA DE FONDO
(Escala : 1/25)

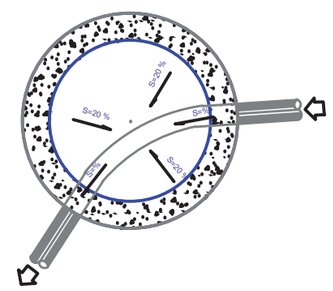
TIPOS DE MEDIAS CAÑAS
ESC: 1/25



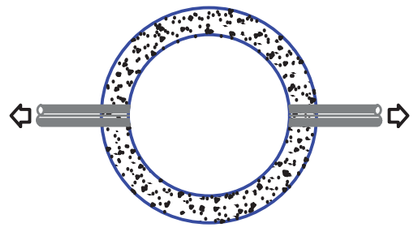
BUZONES: 1, 7, 10, 12, 15, 50, 18, 26, 27



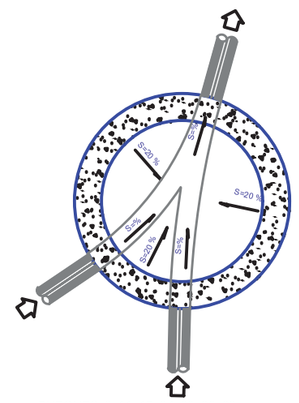
BUZONES: 4, 5, 8, 13, 16, 19, 25, 35, 36, 37, 39, 44



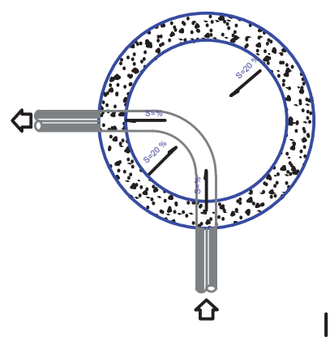
BUZONES: 43



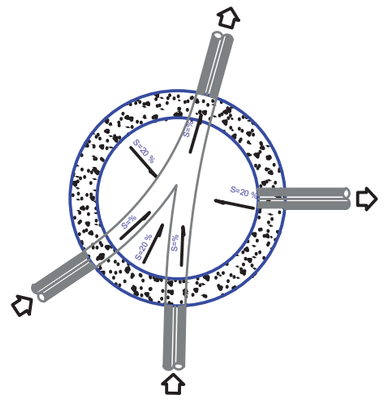
BUZONES: 28
BZ. DE DOBLE ARRANQUE



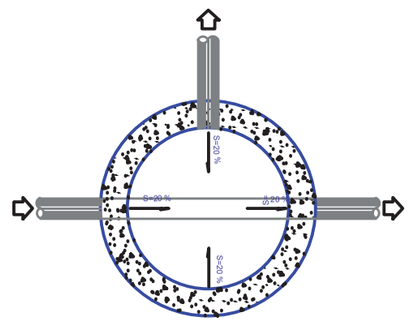
BUZONES: 9, 11, 17, 24, 29, 30, 33



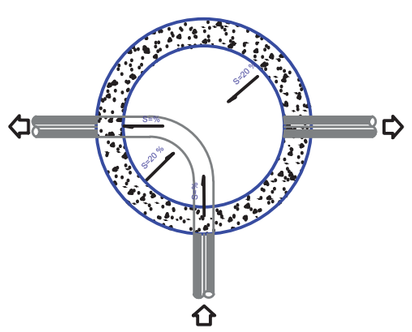
BUZONES: 6, 14, 31, 32



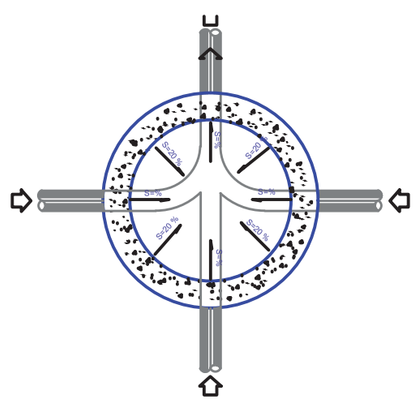
BUZONES: 22, 45
BZ. DE PASO Y ARRANQUE



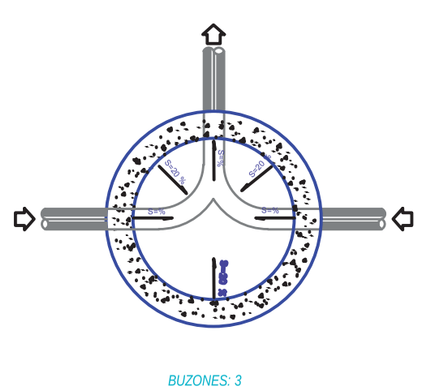
BUZONES: 38, 40, 41, 42
BZ. DE PASO Y ARRANQUE



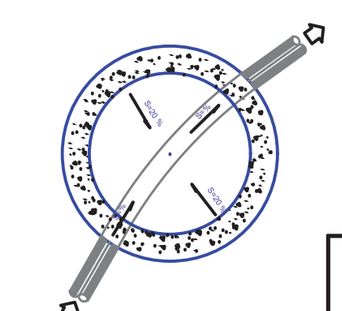
BUZONES: 23
BZ. DE PASO Y ARRANQUE



BUZONES: 34

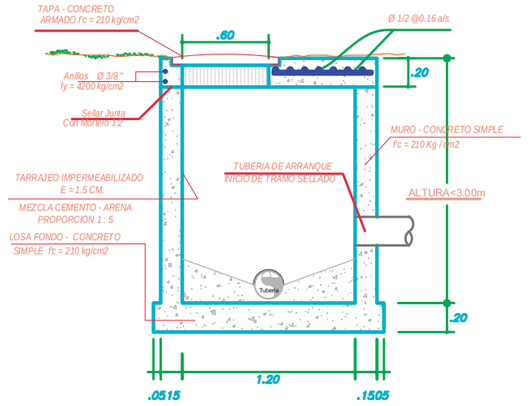


BUZONES: 3



BUZONES: 2, 20, 21

BUZON TIPO I
ALTURA<3.00 m



SECCION A-A
ESC: 1/25

CUADRO DE BUZONES EN RED COLECTORA Y EMISOR

RESUMEN DE METRADOS DE BUZONES A REUZAR (RED COLECTOR)		
PARAMETRO DE PROFUNDIDAD	METRADO (Unidad)	DIÁMETRO BUZÓN (INTERIOR) (mm)
1.00 A 1.50	14.00	160
1.51 a 2.00	00.00	160
2.01 a 2.50	00.00	160
2.51 a 3.00	00.00	160
3.01 a 3.50	00.00	160
3.51 a 4.00	00.00	160
TOTAL	14.00	160

RESUMEN DE METRADOS DE BUZONES PROYECTADOS (RED COLECTOR)		
PARAMETRO DE PROFUNDIDAD	METRADO (Unidad)	DIÁMETRO-BUZÓN (INTERIOR) (mm)
1.00 A 1.50	14.00	160
1.51 a 2.00	02.00	160
2.01 a 2.50	03.00	160
2.51 a 3.00	01.00	160
3.01 a 3.50	01.00	160
3.51 a 4.00	01.00	160
TOTAL	22.00	160

RESUMEN DE METRADOS DE BUZONES PROYECTADOS (RED EMISOR)		
PARAMETRO DE PROFUNDIDAD	METRADO (Unidad)	DIÁMETRO BUZÓN (INTERIOR) (mm)
1.00 A 1.50	07.00	200
1.51 a 2.00	01.00	200
2.01 a 2.50	01.00	200
TOTAL	9.00	200

ESPECIFICACIONES

TUBOS
MATERIAL PVC P/DESAGUE , Ø 6" y 8"

TAPA Y MARCO
MATERIAL Concreto Armado Reforzado

CONCRETO ARMADO
PARA BUZONES 1.20xH≤2.50 Mts.
MUROS f'c = 175 kg/cm2
LOSA DE FONDO f'c = 175 kg/cm2
LOSA DE TECHO f'c = 210 kg/cm2

PARA BUZONES H > 2.50 Mts.
MUROS f'c = 210 kg/cm2
LOSA DE FONDO f'c = 210 kg/cm2
LOSA DE TECHO f'c = 210 kg/cm2

ACERO fy = 4200 kg/cm2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO: **DETALLE DE BUZONES - DESAGÜE**

COMPONENTE: SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO

RESPONSABLE: Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO

UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA

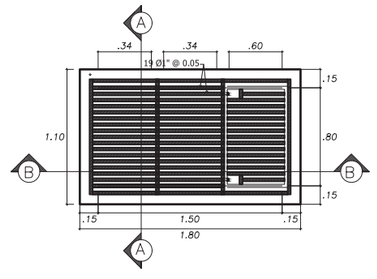
DB - 01

Nº PLANO: 01 de 01

TOP: DB: L.MMHC

FECHA : NOVIEMBRE, 2024

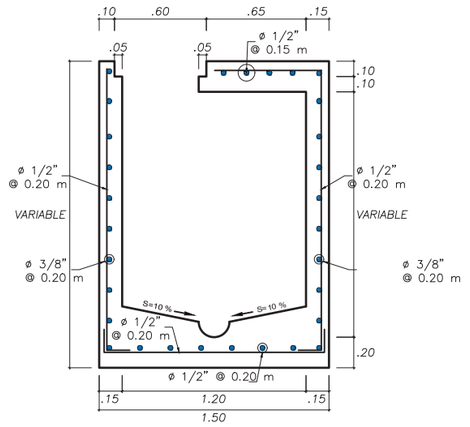
ESCALA : INDICADA



PLANTA SUMIDERO
ESC: 1/250

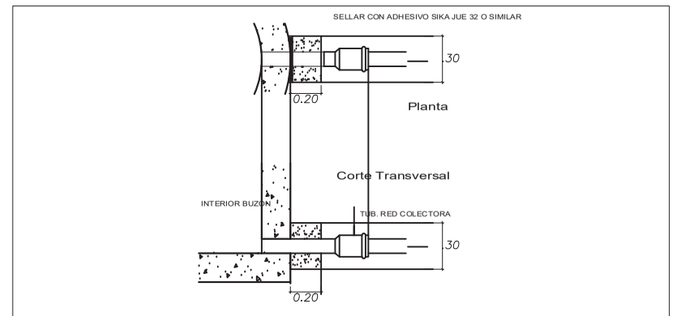
BUZÓN PLUVIAL
Concreto (muros y fondo) f´c=175 kg/cm2 Concreto (losa de techo) f´c=210 kg/cm2 Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 Recubrimiento de 0.25cm @ 0.05cm
Tubería red matriz PVC 315 MM S.25 UF
ZANJAS: Profundidad mínima 1.50 m Cama de Arena 0.10 m Relleno tierra cernida H 0.20 m sobre la clave de tubería resto c/material granular

SUMIDERO
Concreto (muros y fondo) f´c=175 kg/cm2 Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 Estructura de Acero liso 1" y perfil de Fierro 1" Recubrimiento de 0.05cm
Tubería red matriz PVC 315 MM S.25 UF

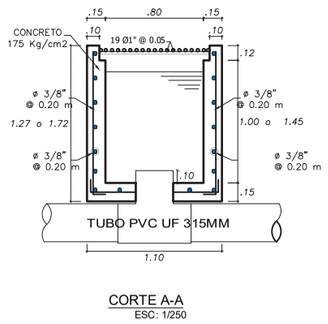


CORTE A-A
ESC: 1/200

BUZONES A UTILIZARSE SEGUN DIAMETRO DE TUBERIA	
DIAMETRO TUBO	PROFUNDIDAD DEL BUZON
200MM A 600MM	1.20
650MM A 800MM	1.50
850MM A 2750MM	1.80



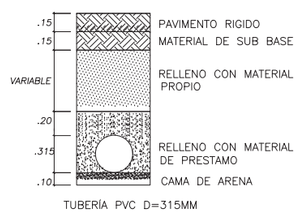
Det. Empotrado de Tub. a Buzón
ESCALA= 1/200



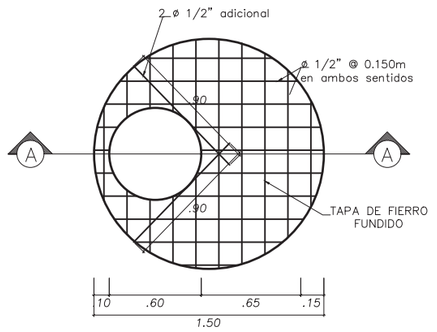
CORTE A-A
ESC: 1/250

CORTE TRANSVERSAL
TENDIDO DE TUBERIA
ESC: 1/250

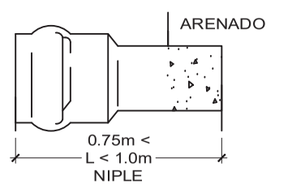
(CORTE TRANSVERSAL)



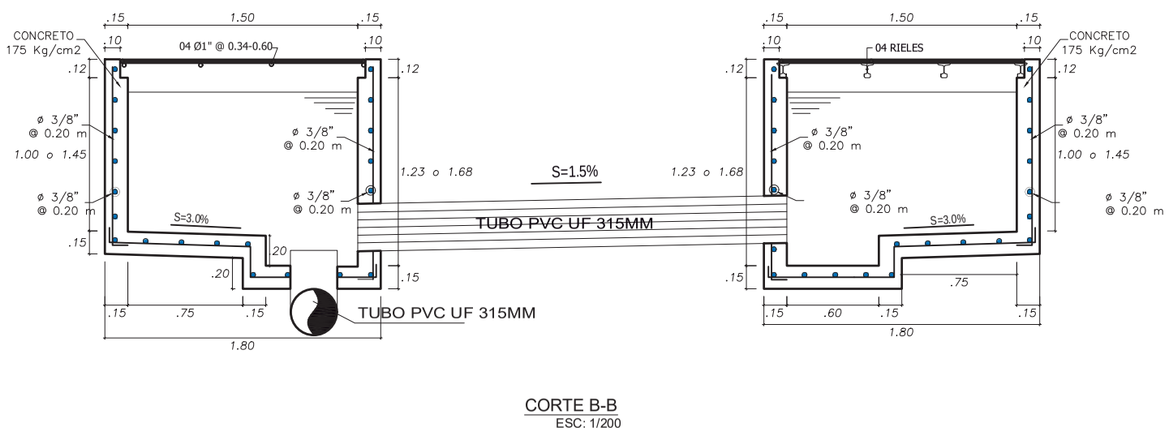
TUBERIA PVC D=315MM



TAPA DE BUZON
ESC: 1/200



Det. Union Flexible en Buzones
SIN ESCALA



CORTE B-B
ESC: 1/200

DETALLE DE SUMIDEROS

DETALLE DE BUZÓN PLUVIAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LINEA DE HIDRAULIUCA

PROYECTO :
"INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN EL SECTOR DE SARAHUASI DE LA CIUDAD DE QUILLABAMBA, DEL DISTRITO DE SANTA ANA, PROVINCIA DE LA CONVENCION -CUSCO"

PLANO :
DETALLE DE SUMIDERO Y BUZON PLUVIAL

COMPONENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		UBICACIÓN: DEP.: CUSCO PROV.: LA CONVENCION DIST.: SANTA ANA	DS-01
RESPONSABLE : Bach. LUZ MIREYA MILAGRITOS HUALLPA CUITO			Nº PLANO : 01 de 01
TOP:	DIB: L.MMHC	FECHA : NOVIEMBRE, 2024	ESCALA : INDICADA