UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL





“DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO”

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. VICTOR VELASQUEZ CONDE
Bach. LUIS MIGUEL MAXI CAMA

Para optar al Titulo Profesional de Ingeniero Civil

JURADOS:
Ing. JORGE IVAN CRUZ TELLO
Mgt. Ing. CARLOS FERNANDEZ BACA VIDAL
Mgt. Ing. SANDRO VIRGILIO GUTIERREZ SAMANEZ

CUSCO 2022

SEÑOR, RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y SEÑORES INTEGRANTES DEL JURADO DICTAMINANTE:

Habiendo Cumpliendo con los requisitos del reglamento de grados y títulos de la facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil – Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, ponemos a su alcance el presente trabajo de tesis intitulado: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA", con el objetivo de ostentar el título profesional de Ingeniero civil. Con este trabajo de tesis se pretende dar soluciones a los problemas generados en la Plantas de tratamiento de aguas residuales para centros poblados del País. Esperamos que el presente trabajo de tesis aporte al desarrollo de tecnologías apropiadas el cual disminuya los impactos ambientales, sociales y económicos producidos por las PTAR, y principalmente aporte a la mejora de la calidad de vida de nuestra sociedad.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestra gratitud a nuestra Universidad San Antonio Abad del Cusco, a todos los ingenieros de la escuela profesional de Ingeniería Civil y en especial a nuestro distinguido jurado:

- **Ing. JORGE IVAN CRUZ TELLO**
- **Mgt. Ing. CARLOS FERNANDEZ BACA VIDAL**
- **Mgt. Ing. SANDRO VIRGILIO GUTIERREZ SAMANEZ**

Por apoyarnos en todo momento para lograr este anhelado sueño, por compartir sus experiencias y su exigencia en las aulas universitarias para poder enfrentar nuestra vida profesional.



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias papá (Nemesio Maxi Caceres) y mamá (Agustina Cama Zamata) por formarme como una buena persona y darme una carrera profesional para mí futuro y por creer en mí, los amo mucho.

A mis hermanos: Néstor, Saida, Jeaneth, Marylu, Marco, Analy y Sammy por compartir momentos maravillosos de esta vida y por estar dispuestos a apoyarme en los momentos mas complicados de mi vida.

A mis sobrinos: Oliver, Joseline, Melani, Owen, Onil, Yanela, Sebastián y lujan, Que están empezando a crecer y conocer la vida.

A mi Nilda por llegar a mi vida en el momento exacto, darme un hijo y brindarme todo su amor y saber caminar a mi lado en las buenas y en las malas.

A mi hijo Adrien leonardo por alegrarme todos los días con su hermosa sonrisa y toda su inocencia.

A mis amigos que siempre están ahí cada vez que los necesito, tal vez ya no estemos muy juntos como antes, pero sé que están ahí…



Luis Miguel Maxi Cama

DEDICATORIA

Con mucha gratitud y respeto en primer lugar doy gracias a Dios por guiarme en el sendero del bien y con mucha fe haber concluido esta etapa de mi vida.

Agradecer, dedicar esta tesis a mis Padres **Juan Francisco Velásquez Reyes** y **Concepción Conde Champi** por darme su calor de hogar y los cimientos para forjar en mí una persona de bien y apoyarme en todo momento de mi vida, por darme el aliento para seguir mi profesión y por creer en mí siempre, los amo infinitamente.

A mis hermanos que fueron parte de este proceso de educación y formación, a mi hermana Gaby que me inspiro con su perseverancia hacia los estudios.

Para mi Judith que de manera incondicional me apoyo para conseguir este objetivo.

Para mis amigos Gilmer, Rubén Darío y mis suegros que me supieron levantar el ánimo en los momentos más difíciles.

Un especial agradecimiento al **Ing. Wilbert Dueñas Álvarez** por ser mi mentor en los estudios e investigaciones en los temas relacionados a la calidad de agua y tratamiento de aguas.



Víctor Velásquez Conde

INDICE

"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

ITEM	DESCRIPCION	PAGINA
CAPITULO - I: GENERALIDADES		
1.1.	ANTECEDENTES	2
1.1.1.	SITUACIÓN DE LAS PTAR A NIVEL NACIONAL….	2
1.1.2.	SITUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES A NIVEL LOCAL….	3
1.2.	DESCRIPCIÓN Y COBERTURA DE LA ZONA A ESTUDIAR….	4
1.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO….	4
1.3.	CONCEPTOS Y TERMINOLOGIA….	13
1.3.1.	AGUA RESIDUAL….	13
1.3.2.	PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL AGUA RESIDUAL….	14
1.3.3.	TERMINOS Y CONCEPTOS BIOLOGICOS….	15
1.3.4.	TIPOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO….	16
1.3.4.1.	Lagunas de Estabilización….	16
1.3.4.2.	Tanques de Sedimentación….	16
1.3.4.3.	Tratamiento con Lodos Activados….	16
1.3.4.4.	Zanjas de Oxidación….	16
1.3.4.5.	Filtros Percoladores….	16
1.3.4.6.	Filtros Intermitentes de Arena….	16
1.3.4.7.	Humedales….	16
1.3.5.	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES DE PLANTA DE TRATAMIENTO DOMESTICAS (	17
1.4.	NIVELES DE PROCESOS DE TRATAMIENTO….	18
1.4.1.	OBRAS DE PRE TRATAMIENTO….	18
1.4.2.	TRATAMIENTO PRIMARIO….	18
1.4.3.	TRATAMIENTO SECUNDARIO….	19
1.4.4.	TRATAMIENTO TERCIARIO….	19
CAPITULO - II: DIAGNOSTICO Y EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL		
2.1.	DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO….	20
2.1.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ACTUAL….	20
2.1.2.	INVENTARIO DE LAS OBRAS EXISTENTES….	21
2.1.3.	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA RED COLECTORA….	21
2.1.4.	CANTIDAD DE VIVIENDAS CONECTADOS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO….	22
2.2.	DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL….	22
2.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL….	22
2.2.2.	INVENTARIO DE LAS OBRAS EXISTENTES….	28
2.2.3.	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO….	28
2.2.4.	EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL….	33
CAPITULO - III: PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE		
3.1.	DATOS POBLACIONALES….	36
3.1.1.	POBLACION ACTUAL….	36
3.1.2.	POBLACION FUTURA….	37
3.2.	CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES….	37
3.2.1.	DOTACION DE AGUA POTABLE….	37
3.2.2.	CALCULO DE CAUDAL DE AGUA RESIDUAL….	37
3.3.	DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PROPUESTO (EMISOR)….	38
3.3.1.	ASPECTOS TEÓRICOS….	38
3.3.2.	NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO….	38
3.3.3.	DATOS DEL PROYECTO….	38
3.3.4.	MEMORIA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO….	39
3.4.	ALTERNATIVAS DE PTAR….	39
3.4.1.	PROCESO DE PRESELECCION….	39
3.4.2.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS SELECCIONADAS….	42
3.5.	PRESENTACIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO….	45
3.5.1.	DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO….	45

3.5.2. PARÁMETROS DE DISEÑO…. 46
3.5.3. DISEÑO DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS…. 50
3.5.4. PROCESO ESQUEMATICO DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS…. 62
CAPITULO - IV: RESULTADOS E INTERPRETACION
4.1. EVALUACIÓN DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS…. 64
4.1.1. PARAMETROS Y/O CRITERIOS DE SELECCIÓN…. 64
4.1.2. ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA…. 70
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS…. 80
4.2.1. RESULTADOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS…. 80
4.2.2. COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS…. 80
4.2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA…. 81
4.3. OPERARACION Y MANTENIMIENTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA…. 81
CAPITULO - V: ESTUDIO TOPOGRAFICO
5.1. ANTECEDENTES…. 82
5.2. INTRODUCCION…. 82
5.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO…. 82
5.3.1. TIPOS DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS…. 84
5.3.2. ELECCION DEL TIPO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO…. 84
5.4. METOLOGIA DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO…. 86
5.4.1. ELABORACION DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO…. 88
5.4.2. TRABAJOS DE GABINETE…. 89
5.4.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO…. 96
CAPITULO - VI: ESTUDIO DE GEOTECNIA
6.1. GEOLOGIA LOCAL…. 97
6.2. ESTUDIO DE MECANICAS DE SUELOS…. 98
6.2.1. ESTUDIOS DE CAMPO…. 98
6.2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO…. 101
6.2.3. RESULTADOS OBTENIDOS…. 103
6.2.4. EVALUACION DE ESTABILIDAD DE TALUDES…. 112
6.2.5. ESTUDIO DE CANTERAS…. 112
6.2.6. DISEÑO DE MEZCLAS…. 112

CAPITULO VII: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAULICO
7.1. INTRODUCCIÓN…. 113
7.2. OBJETIVOS…. 113
7.3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE PROYECTO…. 113
7.4. ACOPIO DE INFORMACIÓN…. 114
7.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LA CUENCA…. 115
7.6. ANALISIS HIDROLOGICO…. 130
7.7 ESTIMACIÓN DE LAS DESCARGAS MÁXIMAS DE DISEÑO…. 141
7.8. SIMULACION HIDRAHULICA EN LA CUENCA DEL RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA…. 145
7.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…. 155
CAPITULO - VIII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
8.1. GENERALIDADES…. 158
8.1.1. ETAPAS DEL PROYECTO…. 160
8.1.2. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL…. 162
8.1.3. MARCO LEGAL…. 162
8.1.4. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA…. 163
8.2. ASPECTOS AMBIENTALES…. 164
8.3. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA…. 164
8.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES…. 168
8.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL…. 174
8.6. PLAN DE SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN…. 179
8.6.1. VARIABLES A MONITOREAR…. 180
8.7. PLAN DE CONTINGENCIAS…. 182
8.8. PLAN DE CIERRE DE OBRA…. 186
8.8.1. Generalidades…. 186

8.8.2. Justificación…. 186
8.8.3. Metodología…. 186
8.8.4. Manejo Paisajístico…. 187
8.9. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE…. 188
8.10. PRESUPUESTO AMBIENTAL…. 192
8.11. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN SANITARIA…. 192
8.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…. 195
8.13. ANEXOS…. 195
CAPITULO - IX: COSTOS Y PROGRAMACION DE OBRAS
9.1 COSTOS Y PRESUPUESTOS…. 196
9.1.1 METRADOS…. 196
9.1.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS…. 196
9.1.3 PRESUPUESTO …. 196
9.1.4 FORMULA POLINOMICA…. 197
9.2 PROGRAMACION DE OBRA…. 197
9.2.1 DIAGRAMA DE FLECHAS…. 197
9.2.2 DIAGRAMA DE GANTT…. 198
9.2.3 FLUJO MENSUAL DE CAJA…. 198
9.2.4 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA…. 198
9.2.5 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES…. 198
9.2.6 REQUERIMIENTO DE EQUIPO…. 198
CAPITULO - X: CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES…. 200
CAPITULO - XI: ANEXOS…. 202
CAPITULO - XII: PLANOS

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1: DISTRIBUCIÓN DE PTAR SEGÚN ZONAS DEL PAÍS 3
CUADRO 2: APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN PTAR EN FUNCIONAMIENTO 3
CUADRO 3: ACCESIBILIDAD Y VIAS DE COMUNICACION 6
CUADRO 4.1: DATOS DE LA ESTACION METEREOLOGICA DE PISAC 9
CUADRO 5: POBLACIÓN BENEFICIADA DIRECTAMENTE 10
CUADRO 6: PUESTO DE SALUD DE HUAYLLABAMBA ENFERMEDADES PREVALENTES 11
CUADRO 7: INSTITUCIONES EDUCATIVAS (I.E.) 13
CUADRO 8: LMP PARA LOS EFLUENTES DE PTAR. 17
CUADRO 9: INFRAESTRUCTURA EXISTETE SISTEMA DE DESAGUE 21
CUADRO N°10: REPORTE DE AFOROS DE CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES 25
CUADRO 11: INVENTARIO DE OBRAS EXISTENTES 28
CUADRO 13: RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUAS DEL 2DO MONITOREO 34
CUADRO 14: EFICIENCIA DE TRATAMIENTO SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO 35
CUADRO 15: POBLACION SEGÚN CENSOS 36
CUADRO 16: USUARIOS EN INSTITUCIONES PUBLICAS 36
CUADRO 18: CAUDAL DE DISEÑO ALCANTARILLADO 39
CUADRO 19: CAMPOS DE APLIACION SUGERIDO PARA POBLACIONES URBANO - RURALES 40
CUADRO 20: SISTEMAS DE TRATAMIENTO SEGÚN EL AREA REQUERIDA 41
CUADRO N° 21: VALORES DE CAUDALES DE DISEÑO 46
CUADRO N°22: CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES Y FUENTES DE ORIGEN. 47
CUADRO N°23: COMPOSICIÓN TÍPICA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. 48
CUADRO 24: PARÁMETROS DE DISEÑO PARA TANQUE IMHOFF 48
CUADRO 25: PARÁMETROS DE DISEÑO DECANTADOR PRIMARIO 49
CUADRO 26: PARAMETROS DE DISEÑO PARA LAGUNAS FACULTATIVAS 49
CUADRO 27: PARAMETROS DE DISEÑO PARA LAGUNAS DE MADURACION 49
CUADRO 28: PARAMETROS DE DISEÑO LECHO DE SECADO DE LODOS 50
CUADRO 29: PARÁMETROS DE DISEÑO TANQUE IMHOFF 51
CUADRO 30: FACTOR DE LA CAPACIDAD RELATIVA 51
CUADRO 31: TIEMPO DE DIGESTION DE LODOS 52
CUADRO 32: PARAMETROS DE DISEÑO PARA FILTRO PERCOLADOR. 60
CUADRO 33: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO DE AREAS 65
CUADRO 34: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION 66
CUADRO 35: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO COSTO DE CONSTRUCCION 67
CUADRO 36: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO OPERACION Y MANTENIMIENTO 67
CUADRO 37: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO COSTOS OPERACION Y MNTO. 68
CUADRO 38: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO REMOCION DE CONTAMINANTES 68
CUADRO 39: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD 69
CUADRO 40: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO AMBIENTAL 69
CUADRO 41: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO DE LODOS 70
CUADRO 42: MATRIZ AREA 71
CUADRO 43: MATRIZ DE CONSTRUCCION 72
CUADRO 44: MATRIZ DE COSTOS DE CONSTRUCCION 72
CUADRO 45: MATRIZ DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN 73
CUADRO 46: MATRIZ DE COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACION 74
CUADRO 47: MATRIZ DE EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES 75
CUADRO 48: MATRIZ DE SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD 75
CUADRO 49: MATRIZ DE AMBIENTE 76
CUADRO 50: MATRIZ DE PRODUCCION DE LODOS 77

CUADRO 51: MATRIZ FINAL DE SELECCION 78
CUADRO 52: RESULTADOS DISEÑO TANQUE IMHOFF – FILTRO PERCOLADOR 80
CUADRO N°53: NORMAS DE CALIDAD PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS 87
CUADRO N°54: PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 92
CUADRO 55: UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM DE LOS POZOS EXPLORADOS 98
CUADRO 56: EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS 99
CUADRO 57: ENSAYOS DE SUELOS: 101
CUADRO 58: DESCRIPCION FISICA SEGÚN PROFUNDIDAD DE ESTRATO 104
CUADRO 59: RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ENSAYOS PRINCIPALES. 105
CUADRO 60: RESUMEN DE RESULTADOS DE PDL 105
CUADRO 61: RESUMEN DE CORTE DIRECTO 105
Cuadro 62: Estratigrafía de la calicata c-03 (Ver Estratigrafía Completa En Anexos) 106
Cuadro 63: Resumen de cálculos de esfuerzo admisible. 108
CUADRO 64: FACTORES DE ZONA 109
Cuadro 65: Parámetros De Suelos 109
Cuadro N°66 Determinación de la licuación por el criterio de composición 111
CUADRO N°67: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS 114
CUADRO N°68: UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLOGICAS 115
CUADRO N°69: ALTITUD Y SUPERFICIE DE LA CUENCA 125
CUADRO N°70: PENDIENTE DE LA CUENCA 127
CUADRO N°71: PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA 127
CUADRO N°72: CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DE LA CUENCA 128
CUADRO N°73: RIESGO DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA ÚTIL PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETOR 133
CUADRO N°74: RIESGO DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA 135
CUADRO N°75: MÁXIMAS INTENSIDADES PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO. 136
CUADRO N°76: PRECIPITACIONES ESTACION KAYRA 137
CUADRO N°77: DISTRIBUCION DE PARAMETROS 141
CUADRO N°78: PRECIPITACIONES MAXIMAS PARA EL AREA DEL PROYECTO 141
CUADRO N°79: CAUDALES SEGÚN PERIODO DE RETORNO 143
CUADRO N°80 VALORES DEL NUMERO HIDROLÓGICO PARA REGIONES RURALES. 144
CUADRO N°81: CAUDALES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO 145
CUADRO N°82: ANÁLISIS DEL RIO EN LA ZONA DE ESTUDIO 156
CUADRO N°83: PRINCIPALES ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS 159
CUADRO N°84: PRINCIPALES ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS 159
CUADRO N°85: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS 169
CUADRO N°86: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 169
CUADRO N°87: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA POST CONSTRUCCIÓN 171
CUADRO N°88: MATRIZ DE LEOPOLD - VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 172
CUADRO N°89: IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PTAR 177
CUADRO N°90: IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 178
CUADRO N°91: CRONOGRAMA ESTABLECIDO PARA EL MONITOREO: 182
CUADRO N°92: COMITÉ DE EMERGENCIA 183
CUADRO N°93: NIVEL DE RIESGOS POR EVENTUALIDADES 184

LISTA DE FOTOS

FOTO N°01: PLANTA DE TRAMIENTO DE AGURA RESIDUAL DE LA CIUDAD DEL CUSCO 4
FOTO 2: CALLES DEL POBLADO DE HUAYLLABAMBA 12
FOTO 3: CALLE TIPICA ENTORNO A LA PLAZA DE ARMAS 13
FOTO 4: EMISOR DEL ALCANTARILLADO 20

FOTO 5A - 5B: BUZONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. 21
FOTO 6A - 6B: CAJAS DE REGISTRO CONECTADAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. 22
FOTO 7: LAGUNA SECA, JULIO 2019 23
FOTO 8: LAGUNA LLENA, JULIO 2019 23
FOTO N°9A – 9B: AFOROS DE CAUDALES POR METODOS DEL VERTEDERO 24
FOTO 10: TOMA DE MUESTRAS EN EL PUNTO -01 27
FOTO 11: TOMA DE MUESTRAS EN EL PUNTO -02 27
FOTO 12: FRASCOS CON AGUAS RESIDUALES PARA ANALISIS DEL DBO 27
FOTO 13: CAMARA DE INGRESO, JULIO 2018 28
FOTO 14: DESARENADOR, DICIEMBRE 2018 29
FOTO 15: BUZONES DE DISTRIBUCION 29
FOTO 16: BUZONES DE DISTRIBUCION 30
FOTO 17A – 17B: BUZONES DE SALIDA 30
FOTO 18: CAMARA DE INGRESO Y DESARENADOR, AGOSTO 2018 32
FOTO 19: CAMARA DE INGRESO Y DESARENADOR, AGOSTO 2018 32
FOTO N°20: EQUIPO TECNICO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 83
FOTO N°21: COLOCACION DE ESTACIONES DE LA POLIGONA BASE 83
FOTO 22-A Y 22-B: EXPLORACIÓN DE LA CALICATA 5 Y 7, UBICADA CERCA DEL DESARENADOR DE INGRESO 98
FOTO 23-A Y 23-B: IDENTIFICACIÓN VISUAL DE LOS SUELOS. 99
FOTO 24: SONDEOS CON PENETROMETRO ESTANDAR LIGERO 100
FOTO 25-A Y 25-B: NIVEL FREÁTICO EN LAS CALICATAS N°03 Y CALICATA N°04 101
FOTO 26-A Y 26-B: SUELOS SATURADOS ALREDEDOR DE LAS LAGUNAS EXISTENTES. 101
FOTO 27-A Y 27-B: ENSAYOS DE LABORATORIO EN LA FACULTAD DE ING. CIVIL 102
FOTO 28-A Y 28-B: CAPSULAS PESADAS EN LABORATORIO. 103
FOTO N°29: TERRENO DISPONIBLE DE LA PTAR DENOMINADO MOYOC 163

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1: PTAR EN EL PERU 2
GRAFICO 2: CLASIFICACIÓN DE LAS PARTICULAS SOLIDAS CONTENIDAS EN EL AGUA RESIDUAL DE ACUERD 14
GRAFICO 3: MEDIDOR DE CAUDAL 18
GRAFICO 4: ESQUEMA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTRO 26
GRAFICO 5: DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES ALREDEDOR DE LAS LAGUNAS FACULTATIVA 31
GRAFICO 6: ESQUEMA DE LAS PARTES DE UN TANQUE IMHOFF. 44
GRAFICO 7: PROCESO DE TRATAMIENTO EN LAGUNAS FACULTATIVAS. 45
GRAFICO 08: ESQUEMA EN CORTE DE TANQUE IMHOFF 55
GRAFICO 09: NUMEROS DE LINEA DEL DIGESTOR 57
GRAFICO 10: NUMERO DE TOLVAS DEL DIGESTOR 57
GRAFICO N°11 SEGÚN DISEÑO TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR 62
GRAFICO N°12 SEGÚN PREDIMENSIONAMIENTO DECANTADOR + LAGUNAS 63
GRAFICO N°13: PREDIMENSIONAMIENTO LAGUNAS FACULTATIVAS Y MADURACION 63
GRAFICO 14: RESULTADO DE MATRIZ AREA 71
GRAFICO 15: RESULTADO MATRIZ SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION 72
GRAFICO 16: RESULTADO MATRIZ COSTOS DE CONSTRUCCION 73
GRAFICO 17: RESULTADO MATRIZ MANTENIMIENTO Y OPERACION 74
GRAFICO 18: RESULTADO MATRIZ COSTOS OPE. & MTO 74
GRAFICO 19: RESULTADO MATRIZ EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES 75
GRAFICO 20: RESULTADO MATRIZ SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD 76
GRAFICO 21: RESULTADO MATRIZ INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE 77
GRAFICO 23: RESULTADO CUANTITATIVO FINAL DE SELECCION 79

GRAFICO Nro.24: Triangulación De La Superficie Del Terreno 89
GRAFICO N°25: Procesamiento de las curvas de Nivel 95
GRAFICO N°26: Procesamiento de Perfiles longitudinales 96
GRÁFICO N°27: Limites granulométricos con posibilidad de licuefaccion 111
Gráfico N°28: Parámetros de forma de cuenca 123
GRAFICO N°29: Hipsometria 124
GRAFICO N°30: Curva Hipsometrica & Frec. De altitudes 125
GRAFICO N°31: Análisis de doble masa 131
GRAFICO N°32: Regionalización de Precipitaciones 132
GRAFICO N°33: Curvas de Intensidad – duración frecuencia 136
Gráfico N°34: Distribución normal 138
Gráfico N°35: Distribucion Loggumeel 138
Gráfico N°36: Distribucion Loggumeel 139
Gráfico N°37: Distribucion Log Normal 2 Parametros 139
Gráfico N°38: Distribucion Gumbel 140
Gráfico N°39: Distribucion LogNormal 3 Parametros 140
Gráfico N°40 Simulación del cauce para el diseño de PTAR Huayllabamba 146
Gráfico N°41: Sección transversal en km 0+269.78 146
Gráfico N°42: Sección transversal en km 0+260 146
Gráfico N°43: Sección transversal en km 0+250 147
Gráfico N°44: Sección transversal en km 0+240 147
Gráfico N°45: Sección transversal en km 0+230 147
Gráfico N°46: Sección transversal en km 0+220 148
Gráfico N°47: Sección transversal en km 0+210 148
Gráfico N°48: Sección transversal en km 0+200 148
Gráfico N°49: Sección transversal en km 0+190 149
Gráfico N°50: Sección transversal en km 0+180 149
Gráfico N°51: Sección transversal en km 0+170 149
Gráfico N°52: Sección transversal en km 0+160 150
Gráfico N°53: Sección transversal en km 0+150 150
Gráfico N°54: Sección transversal en km 0+140 150
Gráfico N°55: Sección transversal en km 0+130 151
Gráfico N°56: Sección transversal en km 0+120 151
Gráfico N°57: Sección transversal en km 0+110 151
Gráfico N°58: Sección transversal en km 0+100 152
Gráfico N°59: Sección transversal en km 0+90 152
Gráfico N°60: Sección transversal en km 0+80 152
Gráfico N°61: Sección transversal en km 0+70 153
Gráfico N°62: Sección transversal en km 0+60 153
Gráfico N°63: Sección transversal en km 0+50 153
Gráfico N°64: Sección transversal en km 0+40 154
Gráfico N°65: Sección transversal en km 0+30 154
Gráfico N°66: Sección transversal en km 0+20 154
Gráfico N°67: Sección transversal en km 0+10 155
Gráfico N°68: Sección transversal en km 0+00 155
Gráfico N°69: Barras de valoración de la PTAR 164
Gráfico N°70: Influencia de las actividades 164
Gráfico N°71: Encuesta de mejoramiento de la PTAR 165
Gráfico N°72: Pregunta de problemas ambientales 166

Gráfico N°73: Pregunta de tratamiento de agua residual 166
Gráfico N°74: Pregunta de las actuales lagunas 166
Gráfico N°75: Pregunta de la ubicación del proyecto 167
Gráfico N°76: Pregunta de beneficios del proyecto 167
Gráfico N°77: Pregunta de si están a favor del proyecto 167

LISTA DE MAPAS

MAPA 1: MACRO Y MICRO LOCALIZACION DEL DISTRITO DE HUAYLLABAMBA 5
MAPA 2: MAPA POLITICO-ADMINISTRATIVO DE LA PROVINCIA DE URUBAMBA 6
MAPA 3: DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA 6
MAPA 4: AREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO 7
MAPA 5: PENDIENTE DE LA ZONA 8
MAPA 6: Ubicación De La Zona Del Estudio 85
MAPA 7: Relieve del terreno del lugar del estudio. 85
MAPA N°8: DELIMITACION CUENCA RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA 116
MAPA N°9: CUENCA RIO VILCANOTA – HUAYLLABAMBA - RIOS 117
MAPA N°10: CUENCA RIO VILCANOTA – HUAYLLABAMBA - DEM 118
MAPA N°11: IMAGEN RASTER DIRECCION DE FLUJOS 119
MAPA N°12: IMAGEN RASTER DE PENDIENTE 120
MAPA N°13: IMAGEN RASTER CURVA HIPSOMETRICA 121
MAPA N°14: ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL 163

CAPITULO - I: GENERALIDADES

El agua residual desde comienzos de la civilización constituye un problema para la salud pública, en Roma y época de la edad media donde contaban con sequias o canales al costado de las calles con una pendiente que desembocaba en las afueras de las ciudades en ríos o quebradas, era evidente el olor pestilente que existía en estas urbes.

1.1. ANTECEDENTES

La PTAR tienen antecedentes todavía desde la colonia, el tratamiento se realizaba de manera rustica con pozos de absorción y humedales formados en la naturaleza. Ya en la etapa republicana se pudieron construir algunos tanques sépticos muy rudimentarios y otros tratamientos primarios los cuales solo retenían los sólidos en suspensión.

1.1.1. SITUACIÓN DE LAS PTAR A NIVEL NACIONAL

Según la identificación y evaluación de campo, existen 204 PTAR (Plantas de tratamiento de agua residual) construidas o en construcción en las Empresas Prestadoras de Servicios "EPS", las cuales 172 están estructuradas en la zona de las EPS y gestionadas por ellas. Las últimas 32 PTAR están en construcción (19 en construcción y 13 con las obras paralizadas desde hace más de un año). Once de las 32 PTAR en desarrollo sustituirán a las que existen, mientras que las restantes aumentarán la cobertura.

Fuente: SUNAS, 2014

GRAFICO 1: PTAR EN EL PERU



9 PTAR paralizadas 32 en construcción 204 PTAR en "EPS"

A partir del 1 de julio de 2014, el número de PTAR a nivel de EPS era el siguiente:

- Entre las 172 PTAR se encuentran la de Taboada en Lima y la de San Jerónimo en Cusco, ambas a cargo de terceros contratados por SAPAL S.A. y SEDACUSCO S.A., respectivamente.
  - La EPS tiene a su cargo 144 PTAR.
  - Un total de 19 PTAR están siendo transferidas a las EPS.
  - Nueve PTAR están cerradas debido, entre otras cosas, a conflictos de comunidades y a conflictos en la línea de emisores.
- En la costa están situadas el 82 % de las PTAR que funcionan o están en transición a EPS.

- En 16 zonas de servicio de las EPS no hay PTAR en funcionamiento o en desarrollo.
- Hay PTAR en desarrollo en cinco EPS, pero ninguna está operativa.
- Al menos una PTAR está operativa en 29 EPS.

CUADRO 1: DISTRIBUCIÓN DE PTAR SEGÚN ZONAS DEL PAÍS

ZONA	EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO	N° DE PTAR
COSTA NORTE	ATUSA/EPS GRAU S.A. / EPSEL S.A. / SEDALIB S.A. / SEDACHIMBOTE S.A.	87
COSTA CENTRAL	SEDAPAL / EMAPA BARRANCA S.A.	23
COSTA SUR 1	EMAPA CAÑETE S.A. / SEMAPACH S.A. / EMAPICA S.A. / EMAPISCO S.A. / EMAPAVIGS S.A.C.	15
COSTA SUR 2	EPS MOQUEGUA / EPS ILO S.A. / EPS TACNA S.A. / SEDAPAR S.A.	14
SELVA NORTE	SALORETO S.A. / EPS MARAÑON S.R.L. / EPS SAN MARTIN S.A. / EMAPACOP S.A.	6
SELVA CENTRAL	SEDA HUANUCO S.A. / EPS SELVA CENTRAL S.A.	6
SIERRA CENTRAL	EPS MANTARO S.A.	2
SIRRA SUR	EPSASA / SEDACUSCO S.A. / EMPSSAPAL S.A. / EMAQ S.R.L.	4
ALTIPLANO	EPS NOR PUNO S.A. / EMSAPUNO S.A. / SEDA JULIACA S.A. / EMAPA S.R.L. / EPS AGUAS DEL ALTIPLANO S.R.L.	6

Fuente: Valores acumulados por la SUNASS, exceptuando a SEDAPAL, en ese caso se toma en cuenta los valores medidos.

CUADRO 2: APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN PTAR EN FUNCIONAMIENTO

EPS	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS			
	N° PTAR	TANQUE SEPTICO	TANQUE IMHOFF	SEDIMENTADOR PRIMARIO
SEDA HUANUCO S.A.	3	3	-	-
EMSA PUNO S.A.	3	-	-	1
AGUAS DE TUMBES	17	1	-	-
EPSASA	3	-	2	-
EPS SELVA CENTRAL S.A.	3	-	1	-
SEDAPAL S.A.	22	-	1	-
SEDAPAR S.A.	8	1	2	-
SEDACUSCO S.A.	1	-	-	1
EPS GRAU S.A.	28	-	1	-
EPS MANTARO S.A.	2	-	-	1
TOTAL		5	7	3

Fuente: SUNASS, 2014: El cuadro muestra 15 PTAR establecen tratamientos primarios y el más utilizado es Tanque Imhoff, como también el tanque séptico.

1.1.2. SITUACION DE LAS AGUAS RESIDUALES A NIVEL LOCAL.

En la Ciudad del Cusco:

Cusco cuenta actualmente con una planta de tratamiento mejorada con filtros percoladores y componentes de tratamiento de lodos anaeróbicos ecológicos. La construcción de la (PTAR) San Jerónimo, que trata el 85% de las aguas residuales de Cusco, costó S/.112'431,052 (Costo en 2014). Más de 386 mil personas se benefician directamente en las zonas de Cusco, San Jerónimo, Wanchaq, Santiago y San Sebastián. (http://www.serperuano.com/2014).

En el Valle Sagrado de los Incas:

Actualmente los poblados de Pisac y Lamay cuentan con lagunas facultativas los cuales se encuentran inoperativas, el poblado de Coya está concluyendo la construcción de su PTAR (El cual consta de tanque Imhoff y Filtro Biológico), Calca, Yucay y Urubamba aun no cuentan con una adecuada PTAR.

HUAYLLABAMBA.- Se cuenta con una planta de tratamiento conformada por 02 lagunas facultativas en paralelo, el cual es materia de la presente tesis.

FOTO N°01: PLANTA DE TRAMIENTO DE AGURA RESIDUAL DE LA CIUDAD DEL CUSCO



Fuente: SEDACUSCO, Ubicado en el Distrito de San Jerónimo

1.2. DESCRIPCIÓN Y COBERTURA DE LA ZONA A ESTUDIAR

1.2.1. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

1.2.1.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

El proyecto materia de investigación se sitúa por el sur oriente del Perú, al Noroeste de la ciudad del Cusco. A la izquierda del río Urubamba, está situada en una llanura en el valle que divide los Andes Centrales de la Cordillera Oriental.

El área de estudio se ubica:

Departamento	:	Cusco
Provincia	:	Urubamba
Distrito	:	Huayllabamba

Poblado : Huayllabamba

Coordenadas UTM, Zona 18L, Datum WGS-84

Este : 817306.45 m E

Norte : 8523752.05 m S

Altitud : 2870 m.s.n.m. (Plaza de armas)

Características Geográficas:

El distrito de Huayllabamba se sitúa en la Cuenca del Rio Vilcanota rodeado por los cerros Ccaclla, Miscapata, Sillayoc, Huaccac y Huaylluchayoc, pertenece a la provincia de Urubamba, Cusco. Está conformada por los CentrosPoblados de: Urquillos, Huayoccari, Racchi, Huicho y Huayllabamba.

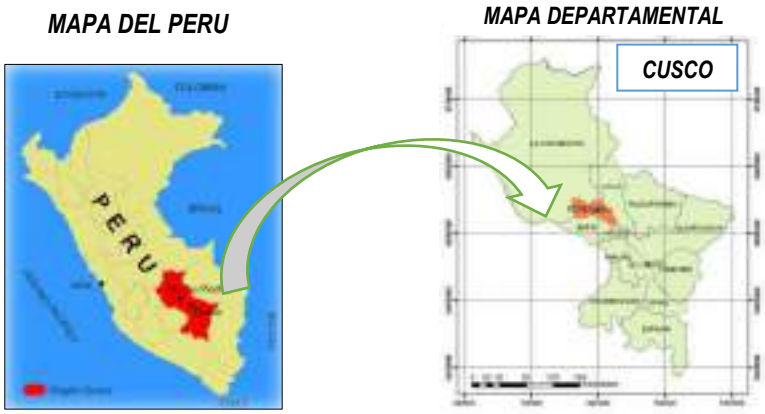
Limites:

Yucay y Calca por el norte, con el distrito de Chinchero por el sur, al este con la provincia de Calca, y al oeste con el distrito de Maras.

Extensión

La extensión territorial del distrito de Huayllabamba es de 71.88 km2.

MAPA 1: MACRO Y MICRO LOCALIZACION DEL DISTRITO DE HUAYLLABAMBA



MAPA 2: MAPA POLITICO-ADMINISTRATIVO DE LA PROVINCIA DE URUBAMBA



MAPA 3: DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA

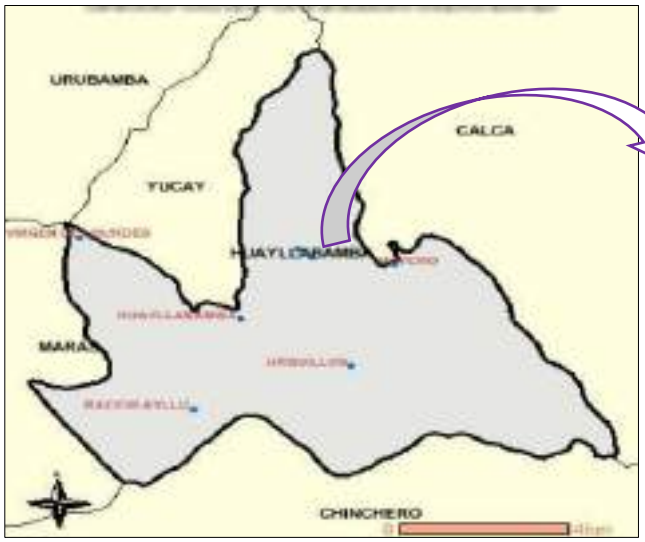


IMAGEN 01 : UBICACIÓN DEL POBLADO DE HUAYLLABAMBA - PTAR



Accesos y vías de comunicación

La ruta de acceso a la capital distrital Huayllabamba partiendo de la ciudad del Cusco, es como sigue:

CUADRO 3: ACCESIBILIDAD Y VIAS DE COMUNICACION

DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM.)	TIEMPO (Horas)	MEDIO DE TRANSP.
Cusco	Urubamba	Asfaltada	56	1.00	Vehículo Motorizado
Urubamba	Huayllabamba	Asfaltada	7	0.15	Vehículo Motorizado

Fuente: Equipo de Tesis.

1.2.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO.

Comprende el poblado de Huayllabamba (Teniendo en consideración las APVS Juan Velasco Alvarado y San Juan Bautista). No comprenderá el estudio los sectores Urquillos y el Hotel Aranwa (Ambos tendrán su PTAR aparte).

MAPA 4: AREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO



Fuente: Google Earth, *Elaboración propia.* Áreas de interés donde se asientan las viviendas que producen aguas residuales las cuales se trataran en la parte baja de toda el área (PTAR)

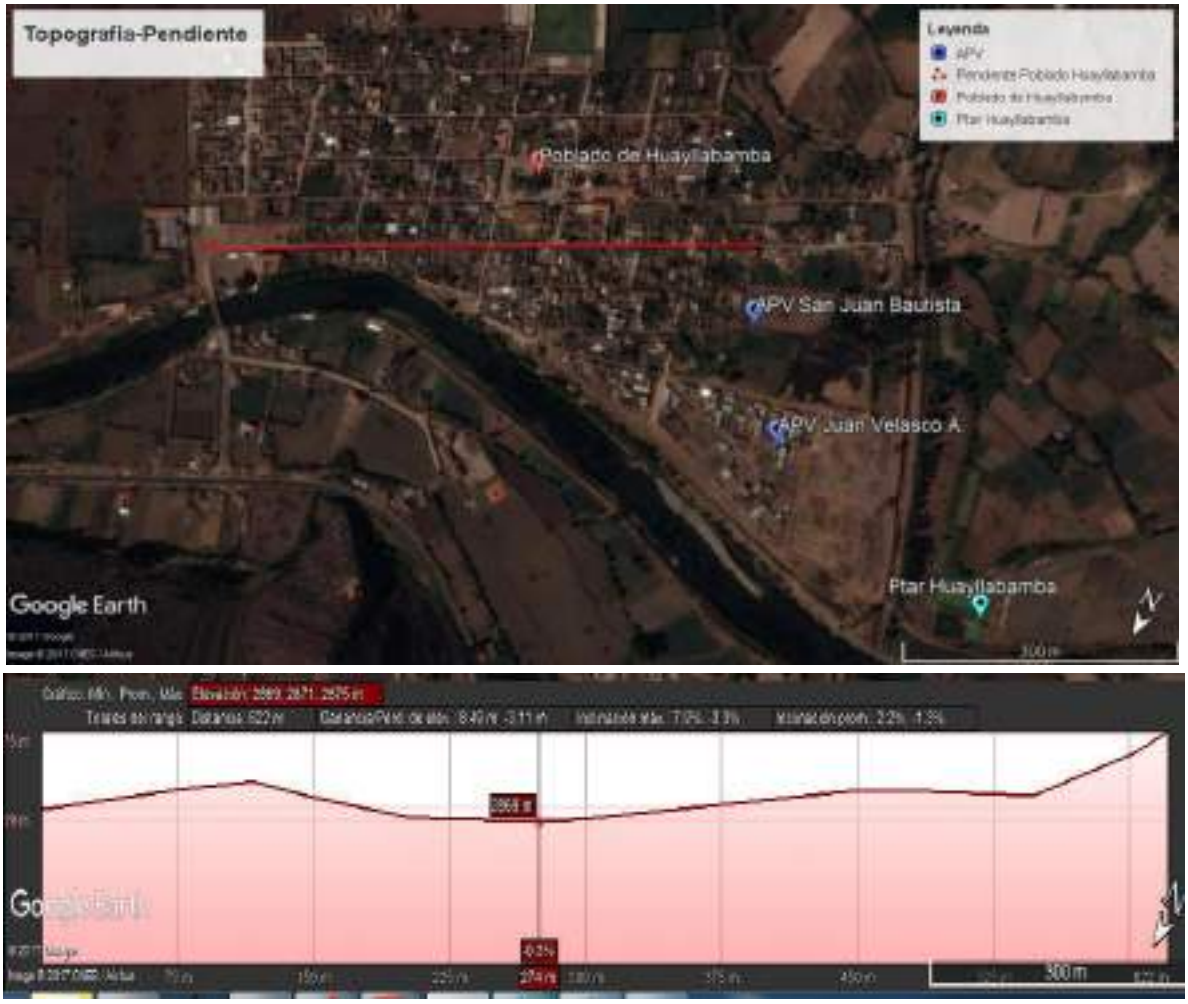
Según el mapa N°04 podemos afirmar que el área de influencia es de 33.90 Ha. (Esta es el área que abarca el estudio y comprende 03 sectores)

1.2.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y CLIMATOLÓGICAS

Relieve de la zona.

La topografía donde se emplaza la localidad de Huayllabamba en general es plana, con pendientes que varían entre 0,5 y 1%, en las zonas aledañas a esta, la topografía es accidentada con montañas empinadas. En el área de influencia del trabajo donde está ubicada la planta de tratamiento, la topografía es también bastante llana con una pendiente promedio de 0,3%. Ver mapa N°05

MAPA 5: PENDIENTE DE LA ZONA



Fuente: Google Earth, *Elaboración propia.* Se muestra el mapa del poblado de Huayllabamba en planta y su respectivo perfil longitudinal del alineamiento de color rojo, cabe indicar que la zona más plana se encuentra por la plaza de armas en la progresiva 0+274 con una pendiente de 0.30%

Clima de la zona

Según W. Koper, Pertenece al clima templado moderado y lluvioso (CW).

La temperatura promedio anual es de 17ºC, con temperaturas mínimas de 11ºC y 12º C en el periodo medios del año de junio y julio, mientras que a finales del año como noviembre y diciembre alcanzan T° máximas de 24ºC.

La precipitación anual es de 1.050 milímetros, generalmente no hay temporada de invierno, con ligeros descensos de agosto a diciembre, y el periodo de mayor precipitación es de diciembre a marzo. Llueve esporádicamente en noviembre y abril, los periodos más desérticos son mayo y junio, y la humedad relativa oscila entre el 69 y el 75%.

A continuación, se muestran los cuadros de precipitación total y temperatura máxima y mínima mensual de los centros meteorológicos más aproximadas a la zona de estudio: Pisac y Urubamba, correspondiente al año 2012.

CUADRO 4.1: DATOS DE LA ESTACION METEREOLOGICA DE PISAC

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL EN (mm)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	100.7	170.6	109.2	32.9	6.8	7.0	8.6	0.6	20.6	25.8	48.0	140.5

FUENTE. SIAR: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL REGIONAL

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL EN (ºC)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	22.3	20.2	21.0	22.6	23.3	24.2	22.2	23.8	22.6	23.9	25.0	21.1

TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL EN (ºC)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	10.6	10.3	10.3	8.1	5.6	4.7	4.6	6.0	8.6	9.8	9.9	9.8

FUENTE. SIAR: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL REGIONAL

CUADRO 4.2: ESTACIÓN METEREOLOGICA DE URUBAMBA

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL EN (mm)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011		***149.9***	***81.4***	***44.7***	***12.6***	***17.9***	***15.7***	***4.8***	***28.2***	***38.9***	***31.9***	112.5

FUENTE. SIAR: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL REGIONAL

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL EN (ºC)

FUENTE. SIAR: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL REGIONAL

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	***23.5***	***22.2***	***22.8***	***23.9***	***24.9***	***24.4***	***23.1***	***24.4***	***24.0***	***24.9***	***26.2***	23.0

TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL EN (ºC)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	***9.3***	***8.5***	***8.3***	***7.5***	***4.4***	***2.7***	***2.0***	***3.5***	***5.7***	***7.7***	***8.2***	8.0

FUENTE. SIAR: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL REGIONAL

1.2.1.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Población beneficiaria

La comunidad que se benéfica del proyecto está constituida por pobladores de la capital distrital Huayllabamba incluidos las APV Juan Velasco Alvarado y San Juan Bautista, que de acuerdo al trabajo de campo realizado actualizado al 2019 ascienden en total a 550 hogares, con una densidad de 4.03 habitantes/vivienda (2217 habitantes), adicionalmente se tiene los usuarios de las instituciones públicas (63 habitantes) Haciendo una población total *de 2280 habitantes.*

CUADRO 5: POBLACIÓN BENEFICIADA DIRECTAMENTE

POBLACION BENEFICIARIA	POBLACION DEL ÁREA BENEFICIARIA		
	Nº DE VIVIENDAS	**DENSIDAD HABITANTES /VIVIENDA**	**Nº DE HABITANTES**
APV. JUAN VELASCO ALVARADO	75	4.03	302
CLL. DESAMPARADOS	19	4.03	77
APV. SAN JUAN BAUTISTA	39	4.03	157
CLL. DESBORDE	14	4.03	56
CLL. LIBERTAD	54	4.03	218
CLL. BOLIVAR	17	4.03	69
CLL. SOL	68	4.03	274
CLL. SAN MARTIN	10	4.03	40
CLL. GRAU	46	4.03	185
CLL. PARIS	46	4.03	185
CLL. PLAYA	10	4.03	40
CLL. AMERICA	41	4.03	165
CLL. TACNA	15	4.03	61
CLL. GARCILASO	25	4.03	101
CLL. ARICA	18	4.03	73
CLL. MARISCAL GAMARRA	8	4.03	32
CLL. ALCANTARA	13	4.03	52
CLL. LAGRIMAS	13	4.03	52
CLL. AMAZANAS	19	4.03	77
TOTAL	**550**		**2217**

Fuente: Elaboración propia 2019, información primaria

Actividades económicas

Población económicamente activa:

La base de la PEA está representada por la comunidad entre 15 y 64 años que representa el 58.55% de la comunidad en general. La PEA muestra que el 38% se trabaja en el área agropecuario, el 12% al trabajo público y el 11% al comercio.

1.- Actividad Principal y nivel de Vida

La base económica del área de influencia del proyecto está sustentada en la actividad agrícola con la principal producción del Maíz Blanco Gigante, debido a sus tierras fértiles y sus condiciones climáticas, asimismo también produce hortalizas y frutas,

constituyendo estas la mayor fuente de ingreso económico Para la comercialización de sus productos es llevada a las ferias de Calca y Urubamba los días de feria que son los miércoles, viernes y domingos.

2.- Niveles de Ingreso Mensual

El ingreso promedio para asalariados se estima en un aproximado de S/. 1 500 Nuevos Soles, mientras que el ingreso monetario para el no asalariado depende de los periodos de cosecha y venta de sus productos por lo que se estima que el agricultor de la zona alcanza un ingreso neto por la venta de sus productos agropecuarios de S/. 4 200 Nuevos Soles al año, lo que significa un ingreso de S/. 350,00 Nuevos Soles al mes.

Salud y saneamiento básico

Salud.-

Respecto a la salud, el distrito de Huayllabamba cuenta con un Centros de Salud de nivel I-2 en el núcleo urbano de la ciudad, dotado de un médico, un obstetra, tres técnicos de enfermería y cuatro internos. Como se observa en la tabla siguiente, los problemas del sistema respiratorio, los trastornos del sistema digestivo y algunas otras enfermedades virales y parasitarias están presentes entre las causas principales de dsesos, refiriéndose comúnmente a las dolencias gastrointestinales debido a las prácticas de higiene insuficientes y al mal manejo del agua y el alcantarillado. Puede verificarse en el cuadro siguiente.

CUADRO 6: PUESTO DE SALUD DE HUAYLLABAMBA ENFERMEDADES PREVALENTES

CAUSAS	*NIÑOS Y ADOLESCENTES*	*%*	*ADULTOS*	*%*
Enfermedades respiratorias	*900*	*49*	*203*	*41*
Ciertas enfermedades infecciosas parasitarias	*385*	*21*	*91*	*18*
Enfermedades endocrinas y nutricionales	*283*	*15*	*0*	*0*
Enfermedades del Sistema Digestivo	*159*	*9*	*112*	*23*
Enfermedades de la piel	*50*	*3*	*22*	*4*
Otras causas	*67*	*4*	*67*	*14*
TOTALES	*1844*	*100*	*495*	*100*

Fuente: Puesto de Salud de Huayllabamba

Saneamiento Básico: En cuanto al saneamiento básico, la capital distrital Huayllabamba cuenta con los servicios de agua potable a nivel domiciliario y sistemas de desagüe también con conexiones domiciliarias, con una cobertura del 92 y 80% respectivamente.

Las viviendas tienen servicio de agua potable administrada por la Municipalidad en la ciudad y en la población, esta administrad por las Juntas de Administradoras de Servicios de Saneamiento. En algunas viviendas se hace mal uso del agua desperdiciándose en grandes cantidades

Agua Potable: Referente al abastecimiento del agua se determina que de las 690 viviendas particulares el 89% utilizan agua potable de la red pública dentro de la vivienda, 9 % utilizan agua potable de la red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación y 2 % utilizan agua potable de pilón público.

Desagüe: Alrededor del 95% de las viviendas se encuentran conectadas a la red de colectores mediante conexiones domiciliarias la misma que cuenta con una red colectora y un área de drenaje, actualmente existen 656 conexiones (654 conexiones domiciliarias y 01 Posta de Salud y 01 Hotel).

Características de las viviendas

La mayoría de las casas de Huayllabamba son construcciones típicas de la sierra peruana. Son de adobe y tienen techos de teja sobre tijeras de madera o calamina, y los suelos son de tierra o cemento pulido. También hay edificaciones de dos plantas hechos con materiales cemento y ladrillo.

Los terrenos son de propiedad particular y se encuentran registradas a nombre de cada propietario en su gran mayoría.

FOTO 2: CALLES DEL POBLADO DE HUAYLLABAMBA



VIVIENDA DE ADOBE Y CALLE TIPICA DE HUAYLLABAMBA (APV SAN JUAN BAUTISTA)

FOTO 3: CALLE TIPICA ENTORNO A LA PLAZA DE ARMAS



CALLE PRINCIPAL A LA ENTRADA DE LA PLAZA DE ARMAS

Características de la educación.

El poblado de Huayllabamba cuenta con 02 centros educativos de nivel inicial, 01 del nivel primario y 01 del nivel secundario, como puede apreciarse en los siguientes cuadros.

CUADRO 7: INSTITUCIONES EDUCATIVAS (I.E.)

NOMBRE DE LA IE	NIVEL / MODALIDAD	DIRECCION DE LA I.E.	ALUMNOS 2011	SECCIONES 2011
IE Nº 647	Inicial/Jardin	Av. Sol S/N	28	3
IE Nº 50588	Primaria	Calle Garcilaso S/N	133	07
Nuestra Señora de Natividad	Secundaria	La Playa	357	11
Urpaycuchu	No escolarizado	Urpaycuchu	14	1

Fuente: Elaboración propia

1.3. CONCEPTOS Y TERMINOLOGIA

1.3.1. AGUA RESIDUAL.

"Las aguas servidas pueden definirse como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias, siendo recogidas por la red de alcantarillado que las conducirá hacia un destino apropiado" (MARA, 1976). Las aguas servidas más generales son correspondientes a:

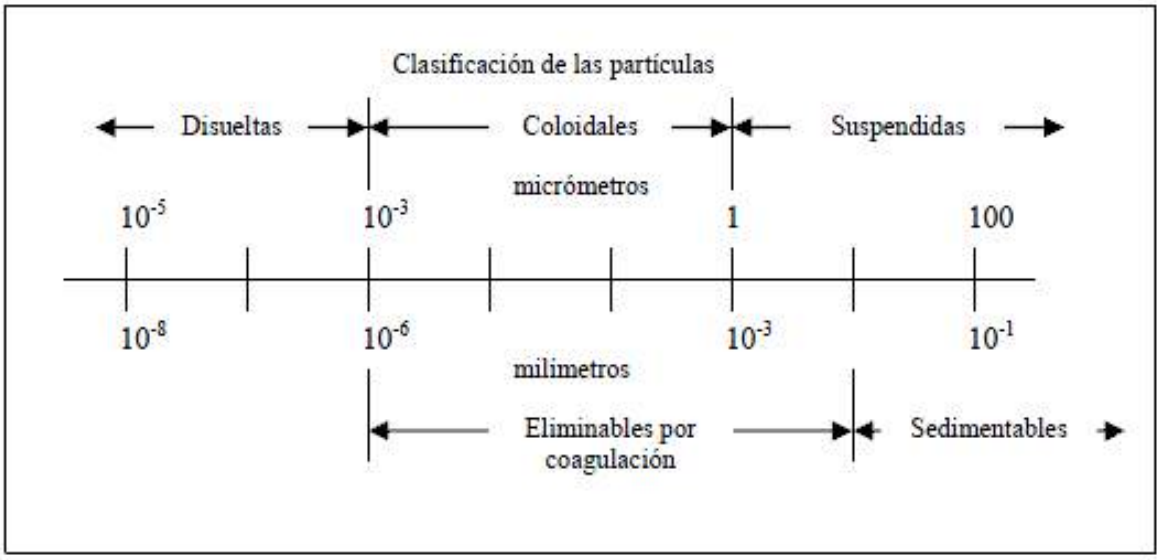
1.3.2. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL AGUA RESIDUAL

Estas características del agua servida son rangos cruciales para la forma de tratamiento y la gestión técnica de la calidad ambiental.

1.3.2.1. CARACTERISTICAS FÍSICAS.

- TEMPERATURA.
- TURBIDEZ
- OLOR.
- SÓLIDOS TOTALES.

GRAFICO 2: CLASIFICACIÓN DE LAS PARTICULAS SOLIDAS CONTENIDAS EN EL AGUA RESIDUAL DE ACUERDO A SU DIAMETRO



Fuente: Metcalf-Eddy; "Tratamiento y depuración de las aguas servidas".

1.3.2.2. CARACTERISTICAS QUIMICAS.

Las propiedades químicas se determinan primordialmente en razón de la basura que entra en el sistema de aguas residuales.

Materia orgánica.

Los tensioactivos, los fenoles y los pesticidas utilizados en la actividad agrícola son algunos componentes orgánicos sintéticos que se están presentes en los cuerpos acuáticos residuales.

Materia Inorgánica.

Este conjunto incluye en general los sólidos de origen mineral, como sales minerales, arenas, gravas lodos, arcillas que no se pueden ser biodegradables.

Gases.

Las aguas residuales incluyen una cantidad de gases en cantidades variadas.

1.3.2.3. CARACTERISTICAS BIOLOGICAS.

Los tipos de microorganismos que se encuentran en el agua determinan estas características, para fines de este estudio consideramos importante a los Coliformes termotolerantes, y Huevos de Helmintos. Estas dos bacterias nos indican el grado de contaminación biológica presente en el agua.

1.3.3. TERMINOS Y CONCEPTOS BIOLOGICOS

1.3.3.1. Bacterias.

Las bacterias son microorganismos procarióticos de unos pocos micrómetros de aproximadamente 0,5 y 5 micrómetros. Los filamentos, las esferas (cocos), las varillas (bacilos), los sacacorchos (vasos) y las hélices son sólo algunos ejemplos. Son cruciales para la descomposición y la estabilidad de los materiales orgánicos (Seoanez, 1995).

Bacterias anaerobias: son organismos que obtienen oxígeno de sustancias orgánicas e inorgánicas y no pueden sobrevivir en presencia de oxígeno disuelto. Producen procesos anaeróbicos, que se identifican por sus olores fétidos.

Bacterias aerobias: para su sustento y respiración, necesitan el oxígeno del agua. El oxígeno disuelto que las mantiene vivas en el agua, y la descomposición y destrucción de materiales orgánicos que generan son procesos aeróbicos sin aromas desagradables.

Bacterias facultativas: unas cuantas de estas son aerobias y anaerobias se adaptan al medio contrario, como los medios sin oxígeno disuelto para las bacterias aerobias y el agua con oxígeno disuelto para las bacterias anaerobias.

Bacterias coliformes: microorganismos que funcionan como contaminantes e indicaciones patógenas. Las personas y otros animales con sangre de mayor temperatura los encuentran con frecuencia en sus intestinos. Escherichia coli y Aerobacter son dos géneros de bacterias coliformes.

1.3.3.2. Algas.

Son un componente importante de la estabilización de los estanques porque crean oxígeno mediante la fotosíntesis.

1.3.3.3. Demanda química de oxigeno (DQO)

Es la cantidad de oxígeno necesaria para realizar la oxidación de los compuestos orgánicos de una toma de agua. La materia orgánica, biodegradable o no biodegradable, se degrada por esta oxidación.

1.3.3.4. Demanda bioquímica de oxigeno (DBO)

La DBO de 5 días es el criterio más frecuente de contaminación orgánica aplicado a las aguas (DBO5). Esta unidad analiza el oxígeno disuelto que utilizan los microorganismos durante la oxidación metabólica de los materiales orgánicos biodegradables. La prueba de la Demanda Quima de Oxigeno se utiliza para estimar cuanto de oxigenación es necesaria para mantener fisiológicamente los materiales orgánicos.

1.3.4. TIPOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO

1.3.4.1. Laguna de Estabilización.

Las lagunas de estabilización son diseñadas de tierra destinadas a acelerar el tratamiento de las aguas residuales mediante la interacción de material biodegradable con las aguas residuales (principalmente bacterias y algas) (Oakley, 2005, pág. 74).

1.3.4.2. Tanques de Sedimentación

La mayoría de los compuestos suspendidos y disueltos en las aguas residuales no pueden ser retenidos por los tamices y desarenadores debido a su finura o densidad. En consecuencia, se lleva a cabo la decantación para separar los sólidos de los líquidos utilizando la gravedad.

1.3.4.3. Tratamiento con Lodos Activados

En el tratamiento conocido como lodos activados, las aguas residuales y los lodos biológicos (microorganismos) se combinan y se airean en un tanque conocido como aireador.

1.3.4.4. Zanjas de Oxidación.

Son extensiones del método de aireación prolongada, que consiste en cepillos giratorios y depósitos que mandan a la mezcla por un canal ovalado.

1.3.4.5. Filtros Percoladores

Sobre este lecho de grava se introducen las aguas residuales que han sido pretratadas. Los organismos más pequeños se conectan al medio del lecho y crean una manta biológica encima de él en este sistema de filtración por goteo (RNE-OS.090, 2006, pág. 100).

1.3.4.6. Filtros Intermitentes de Arena

Se compone de un lecho filtrante de 24 pulgadas de profundidad con medios de dimensiones elegidas con precisión.

1.3.4.7. Humedales

Humedales naturales.

Los humedales son entornos semiterrestres con un alto nivel de agua y una flora exesiva que presentan componentes biológicos, fisicos y quimicos particulares que les brinda una

gran capacidad de autodepuración (Llagas-Guadalupe, 2006).

Los humedales están situados en la zona de transición entre los ecosistemas húmedos y secos, con rasgos de ambos. Por ello, no pueden clasificarse como acuáticos o terrestres. (Bastian-Hammer, 1989).

Humedales artificiales.

El término " humedades artificiales" se refiere a sistemas que pretenden ser parecidos a las propiedades biológicas, físicas y químicas y de un verdadero humedal. "Humedales Artificiales" o "Humedales construidos". l (EPA, Design Manual, Construted Wetlands and Aquatic Plants Systems for Municipal Waster Treatment, 1988).

1.3.5. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES DE PLANTA DE TRATAMIENTO DOMESTICAS (LMPD).

El Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM, que se basa en las Normas Legales del Estado, autoriza los LMP para la emisión del PTAR, como se da en el cuadro a continuación.:

CUADRO 8: LMP PARA LOS EFLUENTES DE PTAR.

PARAMETROS	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS (**)
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 E+04
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	200
pH	Unidad	6.5 - 8.5
Solidos Totales en suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	< 35
Aceites y grasas	mg/L	20

Fuente: Decreto supremo N003-2010-MINAM

Límite Máximo Permisible (LMP).- Es un método para determinar la cantidad o concentración de componentes, sustancias químicas o propiedades físicas, químicas y biológicas que componen un efluente o una emisión y que, si están presentes en cantidades excesivas, son peligrosas para la salud humana, el medio ambiente o ambos.

1.4. NIVELES DE PROCESOS DE TRATAMIENTO

1.4.1. OBRAS DE PRE TRATAMINETO.

En los tratamientos de agua residual, a través de obras como cámara de rejas, desarenador, cámara de excedencias y otras tecnologías convencionales; El pretratamiento se utiliza para:

Eliminar los materiales gruesos que están suspendidos en las aguas residuales, así como los sólidos inorgánicos pesados, a veces conocidos como sólidos arenosos (Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York, 1993; MOPT, 1991; Mara, et al., 1992)

1.4.1.1. Rejillas: remoción de solidos gruesos.

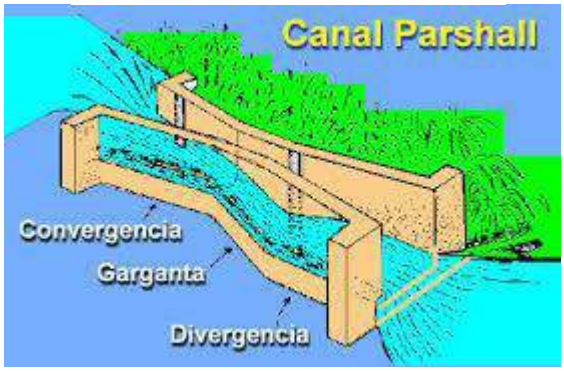
Las rejillas colocadas transversalmente al flujo se utilizan para separar los materiales gruesos. Los residuos gruesos que se encuentran en la rejilla quedan retenidos cuando el agua los atraviesa. Diariamente, los residuos deben ser raspados a mano y enterrados. (Oakley, 2005, pág. 40)

1.4.1.2. Desarenadores

Las aguas residuales suelen incluir cantidades considerables de partículas inorgánicas con un peso específico entre 1,5 y 2,65, como arena, ceniza y grava; se denominan convencionalmente "sólidos arenosos" (Rolim, 2000).

1.4.1.3. Medidor de caudal

GRAFICO 3: MEDIDOR DE CAUDAL



El medidor Parshall es un instrumento calibrado que se utiliza para medir el nivel del agua en canales abiertos. Como se ve en la figura Nº 03, el medidor consta de una parte convergente con un suelo estable, un canal con un suelo inclinado hacia el agua de salida y un area divergente con un suelo inclinado hacia el agua de arriba.. (Azevedo & Acosta, 1975).

1.4.2. TRATAMIENTO PRIMARIO

Esta clasificación se refiere principalmente a los tanques de sedimentación, otros tanques de sedimentación de partículas y clarificadores. Normalmente, estos tanques procesan los lodos más gruesos que fluyen por la instalación de tratamiento. (EPA, Environmental

Protection Agency-Waster Water Treatment Manuals, "Primary, secondary and tertiary treatment", Ireland, 1997).

1.4.3. TRATAMIENTO SECUNDARIO.

Este tratamiento presenta como fin eliminar de las aguas residuales del componente orgánico que se biodegrada y no se sedimenta, que es la materia orgánica que al final es dividida y se encuentra disuelta en las aguas residuales, así como varios otros contaminantes.

1.4.4. TRATAMIENTO TERCIARIO

Si el efluente que es tratado con la fase secundaria de aguas residuales no cumple determinadas normas de calidad, es indispensable realizar un tratamiento terciario.

CAPITULO - II: DIAGNOSTICO Y EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL

2.1. DIAGNOSTICO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

2.1.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ALCANTARIULLADO ACTUAL.

Actualmente la capital de distrito Huayllabamba, cuenta con un sistema de red de colectores de desagüe construido en diferentes etapas por diferentes entidades públicas, iniciándose en los años 70 y posteriormente realizándose mejoras y ampliaciones a cargo de la propia municipalidad como es el caso de la APV Juan Velasco Alvarado y parcialmente en la APV San Juan Bautista. La red de colectores tiene una longitud aproximada de 4560 ml, instalada con tubería de concreto simple normalizado de 8" de diámetro en su gran mayoría, con bajas pendientes (0.5% en promedio) debido a la topografía bastante plana donde se emplaza la población. En las intersecciones de las vías y cambios de dirección, se han instalado 95 buzones de inspección de cemento con cerrojos de fierro fundido y de concreto, con profundidades variables desde 1.20 m hasta 2.50, diámetro interior de 1.20 m.

Alrededor del 70% de las casas están conectadas a la red de colectores mediante conexiones domiciliarias que incluyen cajas de registro de concreto, tubería de concreto 6" o tubería de PVC SAL 4".

FOTO 4: EMISOR DEL ALCANTARILLADO



En la foto de la izquierda se muestra el inicio del emisor. La calle de la derecha es la que se dirige hacia la planta de tratamiento, como se puede observar el terreno es plano y las tuberías existentes tienen una pendiente de 0.50%.

2.1.2. INVENTARIO DE LAS OBRAS EXISTENTES.

El sistema de tuberías es de Concreto Simple Normalizado y PVC S25 de 8 pulgadas de diámetro, el sistema cuenta con 95 buzones de concreto los cuales se encuentran en regular estado, pero requieren mantenimiento.

CUADRO 9: INFRAESTRUCTURA EXISTETE SISTEMA DE DESAGUE

Infraestructura	Longitud /Unidad	Descripción
Red de Colectores	4559.68 ml	Tubería de C°S°N° ø8"
Red de Colectores (Ampliación)	4347.44 ml	TUBERIA PVC S-25 Ø8"
Buzones	95 unidades	Buzón estándar de concreto de 1.20 m de diámetro y profundidad variable
Conexiones domiciliarias	656 unidades	Cajas de concreto con tapas de fierro fundido y concreto

2.1.3. ESTADO DE CONSERVACION DE LA RED COLECTORA.

En forma general se puede observar que esta red de colectores y buzones, aun por su tiempo antiguo, está en grado regular de mantenimiento y se mantienen en funcionamiento, sin presentar mayores dificultades en su funcionamiento, requiriendo, sin embargo, el mantenimiento de los mismos.

FOTO 5A - 5B: BUZONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.



BUZONES TIPICOS DE LA RED DE DESAGUE Y EMISOR CON TAPAS DE FIERRO FUNDIDO Y CONCRETO.

2.1.4. CANTIDAD DE VIVIENDAS CONECTADOS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

En la actualidad, 650 unidades de vivienda en Huayllabamba están conectadas al sistema de aguas residuales a través de tuberías de hormigón con acero inoxidable o cubiertas de hormigón. Debemos considerar también que hay 04 Instituciones educativas, 01 posta de salud, y un hotel que hacen un total de 656 conexiones que están directamente conectadas a la red principal.

FOTO 6A - 6B: CAJAS DE REGISTRO CONECTADAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.





2.2. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL.

2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL

a) LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES:

Actualmente se cuenta con dos lagunas de estabilización del tipo FACULTATIVO en simultaneo como sistema de tratamiento de las aguas servidas, los mismos que en conjunto abarcan un área de 3433.00 m2. Dichas lagunas se encuentran en mal estado de conservación y no han recibido ningún tipo de mantenimiento desde su construcción, no tienen un cerco de protección que pueda evitar el acceso de terceros principalmente animales, la estructura de entrada y salida a las lagunas se encuentran completamente deterioradas, en la cual se hace dificultoso el manejo de los caudales.

Al momento de la evaluación, solo estaba en funcionamiento una de las lagunas (1431 m2), en la cual se puede observar el crecimiento de plantas acuáticas como la totora en su interior, anulando completamente los procesos de tratamiento. La otra laguna (2002 m2), se encontraba inoperativo, vacío y seco, debido a que los lodos han llenado completamente el área de la laguna.

FOTO 7: LAGUNA SECA, JULIO 2019



LAGUNA FACULTATIVA N° 1 (2002 m2) EN ESTADO DE ABANDONO, OBSERVESE EL AREA SATURADA POR LOS LODOS NO REMOVIDOS, SECA Y VACIA.

FOTO 8: LAGUNA LLENA, JULIO 2019



LAGUNA FACULTATIVA N° 2 (1431 m2) EN ESTADO DE ABANDONO, OBSERVESE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS EN EL BORDE Y SOBRE EL ESPEJO DE AGUA, QUE EVITAN EL PROCESO DE TRATAMIENTO Y DEPURACION.

b) AFORO DE CAUDAES DE AGUAS RESIDUALES

La medición de caudales del agua residual se realizó por método de vertederos triangulares de 90 grados de pared delgada, de 0.50 x 0.50 del área de plancha metálica, la cual se instaló provisionalmente al ingreso de la planta de tratamiento y se calculó el nivel del agua sobre el vértice del vertedero.

FOTO N°9A – 9B: AFOROS DE CAUDALES POR METODOS DEL VERTEDERO





Vertedero triangular de 90° colocado en la parte de ingreso de la PTAR. Se midió la altura "H" sobre el vertedero con una regla delimitada, para luego calcular el caudal.

El método del vertedero triangular es el más eficaz para valorar caudales de bajo rango donde se usó la ecuación correspondiente:

$$Q = \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} (tan {}^{\beta}/_{2}) H^{5/2}$$

Q = *Gasto (m3 /s)*
Cd = *Coeficiente de descarga (0.50 – 0.60 para vertederos de 90°)*
H = *Carga de agua (m)*
β = *Angulo del vertedero*

Si β=90° la ecuación anterior se simplifica a:

$$Q = 1.40\ H^{5/2}$$

La valoración del caudal ha consistido en calcular la altura H a intervalos de 1 hora durante 24 horas al día, en varios días, para obtener un caudal medio de 5,32 l/s, que se da a conocer el caudal real que entra en la Planta de tratamiento e Aguas Residuales, como se indica en la tabla que se observa:

CUADRO N°10: REPORTE DE AFOROS DE CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

MEDICION DE CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES CON VERTEDERO TRIANGULAR DE 90°									
Día 18/07/201			Día 25/08/2019			Día 30/10/2019			Caudal promedio total (l/s)
Hora	Altura (cm)	Q (l/s)	Hora	Altura (cm)	Q (l/s)	Hora	Altura (cm)	Q (l/s)	
04:00	9.00	3.40	04:00	9.50	3.89	04:00	9.20	3.59	3.63
05:00	10.00	4.43	05:00	10.80	5.37	05:00	10.40	4.88	4.89
06:00	10.50	5.00	06:00	11.40	6.14	06:00	10.80	5.37	5.50
07:00	11.60	6.42	07:00	12.00	6.98	07:00	12.00	6.98	6.79
08:00	11.90	6.84	08:00	12.50	7.73	08:00	12.90	8.37	7.65
09:00	12.00	6.98	09:00	12.40	7.58	09:00	12.40	7.58	7.38
10:00	12.60	7.89	10:00	12.70	8.05	10:00	12.00	6.98	7.64
11:00	11.80	6.70	11:00	12.20	7.28	11:00	12.20	7.28	7.08
12:00	12.20	7.28	12:00	12.30	7.43	12:00	12.60	7.89	7.53
13:00	12.40	7.58	13:00	13.10	8.70	13:00	13.00	8.53	8.29
14:00	12.20	7.28	14:00	12.60	7.89	14:00	12.80	8.21	7.79
15:00	12.00	6.98	15:00	12.30	7.43	15:00	12.90	8.37	7.59
16:00	11.50	6.28	16:00	11.60	6.42	16:00	12.40	7.58	6.76
17:00	10.70	5.24	17:00	10.10	4.54	17:00	11.70	6.56	5.45
18:00	11.80	6.70	18:00	11.40	6.14	18:00	12.40	7.58	6.81
19:00	11.20	5.88	19:00	11.00	5.62	19:00	11.50	6.28	5.92
20:00	9.90	4.32	20:00	9.90	4.32	20:00	10.40	4.88	4.51
21:00	9.90	4.32	21:00	9.20	3.59	21:00	9.60	4.00	3.97
22:00	9.00	3.40	22:00	8.40	2.86	22:00	8.70	3.13	3.13
23:00	8.10	2.61	23:00	7.20	1.95	23:00	7.70	2.30	2.29
00:00	6.30	1.39	00:00	5.90	1.18	00:00	6.40	1.45	1.34
01:00	6.10	1.29	01:00	5.50	0.99	01:00	5.80	1.13	1.14
02:00	7.00	1.81	02:00	6.70	1.63	02:00	7.10	1.88	1.77
03:00	8.70	3.13	03:00	8.20	2.70	03:00	8.50	2.95	2.92
Caudales promedios =		**5.13**			**5.27**			**5.57**	**5.32**

Según el cuadro N°15 podemos observar que la el caudal más alto (8.29l/s) se registra en horarios de 12:00 a 13:00 Hrs (en horas de almuerzo) y por el contrario el caudal más bajo (1.14 l/s) corresponde a al horario de la madrugada 01:00 Hrs.

Desde el mes de Julio hasta fines del mes de Octubre se puede observar que los caudales aumentan, se deduce que cuanto más se acerca la temporada de lluvias (Noviembre a Marzo) el caudal de aguas residuales también incrementa ya sea por infiltración de aguas de lluvia en la red colectora y en los buzones.

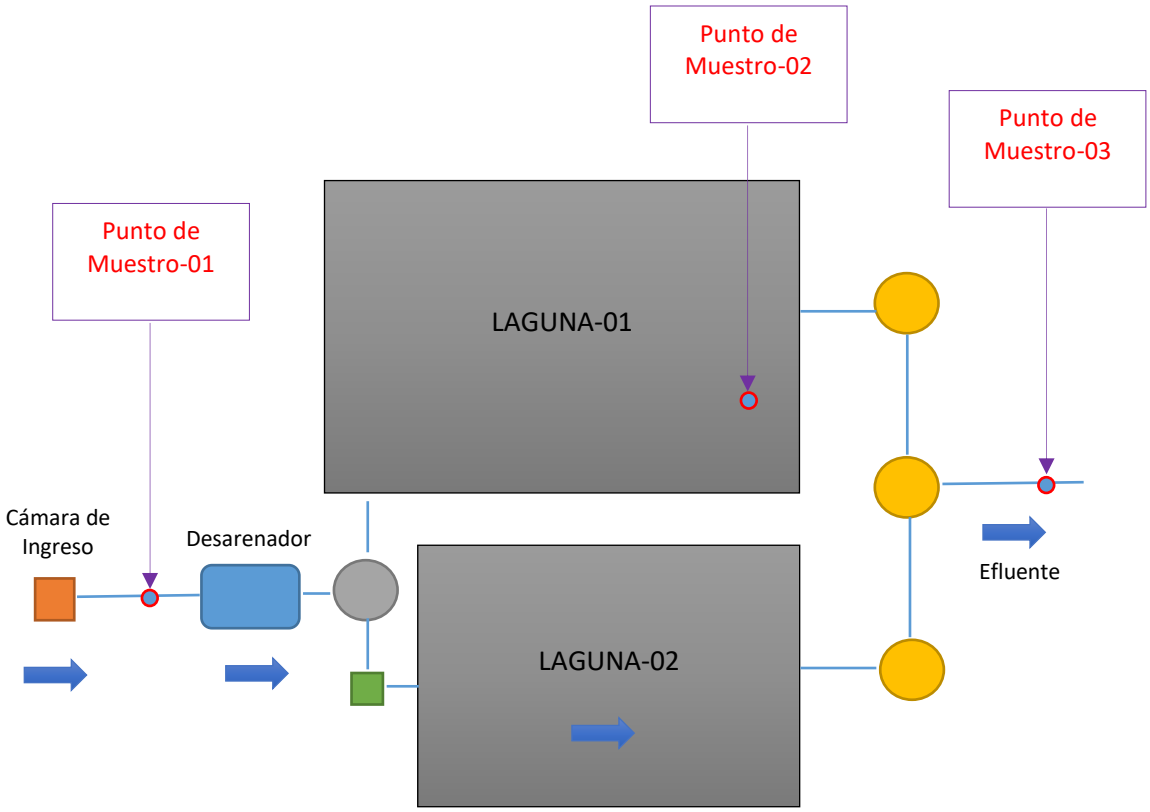
c) RECOLECCION DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL

Muestreo

La Grafico 04 muestra los puntos seleccionados para realizar la toma de muestras de agua se mencionan en la siguiente lista:

1) Entrada a la Planta de Tratamiento (afluente)
2) Dentro de las Lagunas Facultativas.
3) Desfogue de la Planta de Tratamiento (efluente de laguna)

GRAFICO 4: ESQUEMA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTRO



Los parámetros que se van a obtener en el laboratorio de los puntos anteriormente mencionados fueron DBO_5, DQO, Partículas totales en Suspensión, Coliformes Termotolerantes, Aceites totales, Ph, Temperatura.

Las evidencias recolectadas en las areas de muestreo fueron envasadas y trasladadas en recipientes herméticamente cerrados y esterilizados que fueron proporcionados por los laboratorios donde se llevaron para sus análisis. Se utilizaron un mandil, guantes y botas para poder tomar las muestras en los puntos indicados.

FOTO 10: TOMA DE MUESTRAS EN EL PUNTO -01



FOTO 11: TOMA DE MUESTRAS EN EL PUNTO -02



FOTO 12: FRASCOS CON AGUAS RESIDUALES PARA ANALISIS DEL DBO



Fuente: Elaboración de propia. - Muestras tomadas en campo

2.2.2. INVENTARIO DE LAS OBRAS EXISTENTES

Para un mejor entendimiento se resume el inventario en el cuadro siguiente:

CUADRO 11: INVENTARIO DE OBRAS EXISTENTES

Ítem	Descripción	Cant.	Estado
1	Cámara de Ingreso rectangular concreto armado 0.4*0.4m	01	Malo
2	Desarenador de concreto 0.80*2.30m	01	Malo
3	Buzón de Distribución circular de concreto D=1.50m	01	Malo
4	Caja de Ingreso rectangular de concreto 0.40*0.40m	02	Malo
5	Lagunas Facultativas de 1431m2 y 2002m2	02	Malo
6	Buzones de Salida de concreto circular D=1.40m	02	Malo
7	Buzón de Reunión de concreto circular D=1.50m	01	Malo
8	Tuberías de Interconexión PVC UF 6"	125ml	Regular

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

2.2.3.1. ESTADO DE CONSERVACION DE LAS OBRAS DE ENTRADA

Cámara de Ingreso.

FOTO 13: CAMARA DE INGRESO, JULIO 2018



Cámara de Ingreso. - *Esta estructura de concreto se encuentra al inicio de la planta de tratamiento y cumple una función de inspección y limpieza.*

Desarenador. - Estructura de concreto en regular estado de conservación

FOTO 14: DESARENADOR, DICIEMBRE 2018



Como se observa en la foto, la estructura no está bien diseñada y el estado de conservación es regular. Prácticamente este desarenador solo es un paso de las aguas residuales, el cual intercepta el mínimo de arenas. No se tiene una válvula de purga.

Buzón de Distribución de caudales. -

El buzón que actúa como distribuidor de caudales se encuentra muy deteriorado. La función de este buzón es separar las aguas servidas en dos caudales diferentes para luego ingresar a cada laguna existente.

FOTO 15: BUZONES DE DISTRIBUCION



El buzón de distribución se encuentra en pésimas condiciones de conservación, pero aun así cumple la función de distribuir de manera regular el agua residual a las dos lagunas facultativas existentes.

FOTO 16: BUZONES DE DISTRIBUCION



Se puede apreciar en la foto la deficiente distribución que se realiza para las lagunas existentes ocasionando que una se cargue mas que la otra, se debe tomar en cuenta que las lagunas tienen diferentes áreas por tanto se debe proporcionar su caudal de ingreso.

FOTO 17A – 17B: BUZONES DE SALIDA

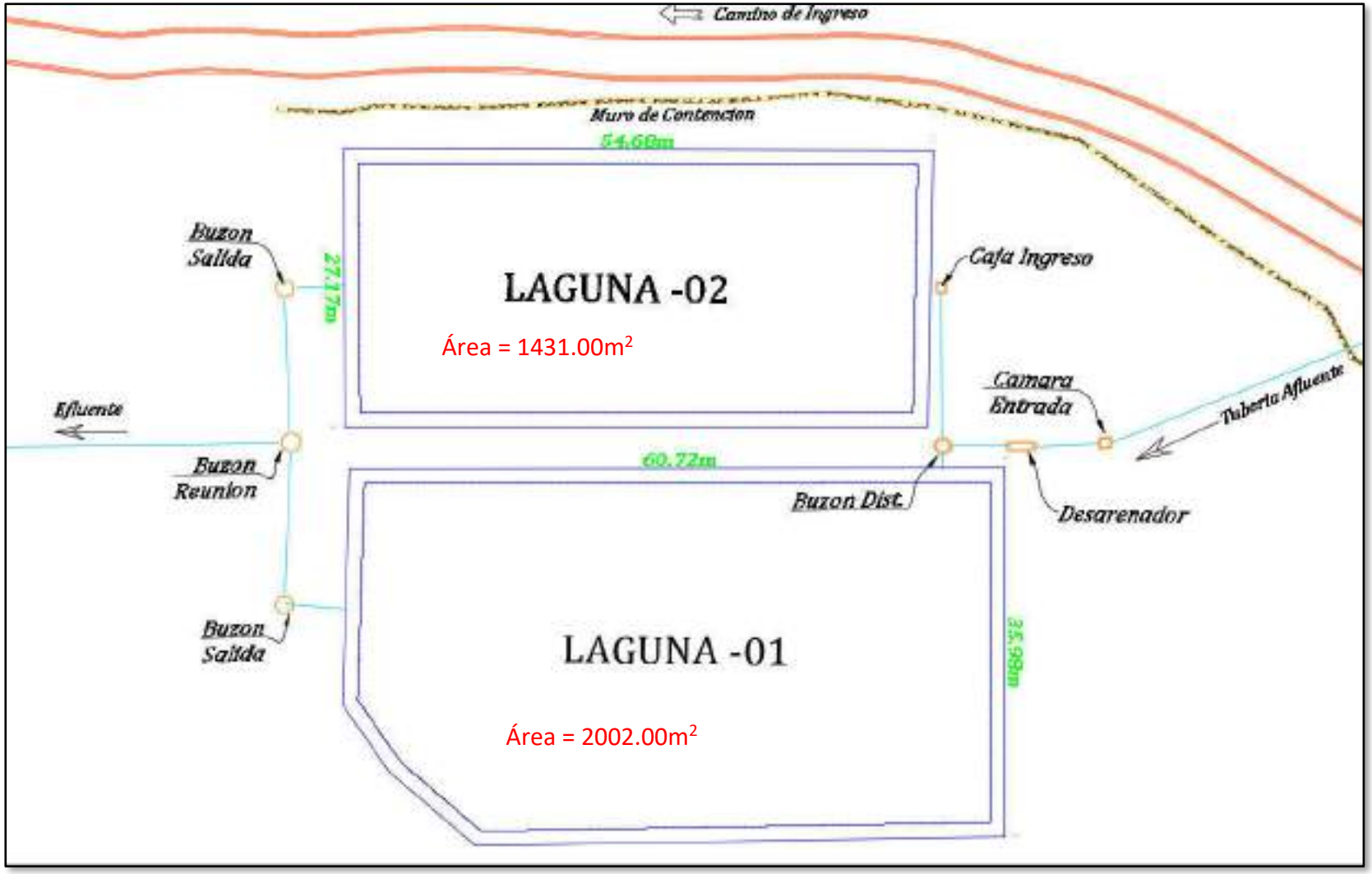




Estas estructuras se encuentran el final de cada laguna facultativa. Cada laguna tiene su buzón de salida para luego las dos dirigir sus aguas tratadas hacia un buzón de recolección.

El buzón de recolección corresponde a la foto de la izquierda, el cual está expuesto sin tapa y foco de contaminación hacia la superficie.

GRAFICO 5: DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES ALREDEDOR DE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS.



2.2.3.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

Obras exteriores:

El estado de conservación de las obras de pre tratamiento es pésimo. Como se muestra en las fotos de abajo nos damos cuenta que el intemperismo ha hecho que estas estructuras se encuentran colapsadas.

FOTO 18: CAMARA DE INGRESO Y DESARENADOR, AGOSTO 2018



Lagunas Facultativas Existentes.

Las lagunas facultativas actualmente reciben una limpieza insuficiente y mantenimiento nulo por parte del municipio. Estas se encuentran totalmente saturadas de lodos a falta de una remoción del fondo de las lagunas, también es muy notorio las plantas que se desarrollan tanto en la superficie como desde las raíces como la totora y lentejuelas.

FOTO 19: CAMARA DE INGRESO Y DESARENADOR, AGOSTO 2018



2.2.4. EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL.

a) Análisis de muestras en laboratorio.

Las muestras tomadas en campo fueron las más representativas, se tomaron 03 muestras en distintos puntos; A la entrada de la PTAR, En la PTAR, y en la salida de la PTAR. Se han realizado un total de 05 ensayos de las aguas de la PTAR Huayllabamba, de estos 01 se realizó en el laboratorio Clínico Biológico "Ser salud" en fecha 01 de marzo del año 2013, 01 ensayo se realizó en el laboratorio de la facultad de ciencias físicas y químicas de la UNSAAC en fecha 09 diciembre del 2013 y finalmente 03 ensayos se realizaron en el laboratorio de control de calidad de las aguas residuales de EPS SEDACUSCO en fechas agosto y noviembre del año 2014.

Los parámetros analizados para la evaluación de las lagunas existentes corresponden a los descrito por el "Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM", que justifica los "Límites Máximos Permisibles (LMP)" para efluentes de las PTAR. Estos parámetros son:

- ✓ DBQ
- ✓ Solidos totales en suspensión
- ✓ Coliformes Termotolerantes
- ✓ DQO
- ✓ Ph y temperatura

Los resultados de laboratorio realizados en fecha 09 de diciembre del 2013 en el laboratorio de Química de la UNSAAC, no fueron considerados para hallar el promedio de los valores de los diferentes parámetros, principalmente porque al momento de tomar las muestras de agua residual había llovido días atrás por tanto las aguas residuales estaban disueltas y no representan datos confiables para ser considerados. En dicho laboratorio se realizaron los ensayos para Lodos, Solidos Totales, Solidos Volátiles, Solidos Suspendidos y Demanda Bioquímica de Oxigeno. Según Cuadro N°13, la demanda Bioquímica dentro de la Laguna es de 51.60 mg/L, mucho más que el valor en el punto de entra y salida de la Laguna, esto se debe a que las muestras tomadas fueron en el fondo de la Laguna y por tanto presenta mayor grado de contaminación por la presencia de lodos.

Según Cuadro N°12, el tercer ensayo llevado a cabo en el mes de agosto sería el más representativo por ser temporada de sequias por tanto las aguas residuales son exclusivamente de las aguas de la red de alcantarillado no existiendo agua de lluvia infiltrada al sistema de Tratamiento.

CUADRO 12: INFORME DE ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES DE LA "PTAR" HUAYLLABAMBA DE LOS PRIMCIPALES PARAMETROS

PARAMETRO	UNIDAD	LMP DS 003-2010	1° MONITOREO 01-03-2013		3° MONITOREO 27-08-2014			4° MONITOREO 05-11-2014			5° MONITOREO 24-11-2014		PROMEDIO ENTRADA PTAR	PROMEDIO SALIDA PTAR
			Laboratorio "Sersalud"		Laboratorio "EPS SEDACUSCO"			Laboratorio "EPS SEDACUSCO"			Laboratorio "EPS SEDACUSCO"			
			Entrada Laguna	Salida Laguna	Entrada Laguna	Dentro de la Laguna F.	Salida Laguna	Entrada Laguna	Dentro de la Laguna F.	Salida Laguna	Entrada Laguna	Salida Laguna		
Aceites y grasas	mg/L	20			-	-	-	18.00	28.00	5.00	-	-	18.00	5.00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.0 E+04		8,400	3.50E+07	1.7 E+07	4.90E+06	2.40E+07	1.3 E+07	4.50E+06		-	2.95E+07	3.14E+06
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	100	200	180	370.90	325.30	175.30	355.80	395.20	86.90	158.01	96.43	271.18	134.66
Demanda Quimica de Oxigeno	mg/L	200	450	400	613.00	425.00	242.00	570.00	660.00	140.00	-	-	544.33	260.67
Solidos Totales en Suspension	mg/L	150	190	170	-	-	-	360.00	438.00	54.00	109.00	53.25	219.67	92.42
pH	Unidad	6.5 - 8.5			6.81	6.83	7.25	6.97	6.94	7.10	-	-	6.89	7.18
Temperatura	°C	< 35	18.75	19	22.70	22.20	21.00	13.50	13.10	13.80	-	-	18.32	17.93

CUADRO 13: RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUAS DEL 2DO MONITOREO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP DS 003-2010	2° MONITOREO 09-12-2013		
			Laboratorio de la Facultad de Quimico "UNSAAC"		
			Entrada Laguna	En la Laguna	Salida Laguna
Lodos	%		0.32	15.2	1.26
Solidos Totales	mg/L	150	531.00	3883.00	640.80
Solidos Volatiles	mg/L		19.80	193.20	36.85
Solidos Suspendidos	mg/L		24.90	3220	39.20
Demanda Bioquimica de Oxigeno	mg/L	100	28.20	51.6	15.70

b) Eficiencia de tratamiento de las lagunas Facultativas existentes

Según el diagnóstico realizado a las lagunas facultativas podemos concluir que no están funcionando correctamente, por ello no se puede hacer un análisis correcto de su rendimiento o eficiencia. No podemos predecir su tiempo de retención hidráulica porque no tenemos las profundidades exactas de las lagunas, tampoco tenemos una geometría definida de las lagunas y peor aún ambas lagunas se encuentran con abundantes plantas (Totora y otros) en su interior.

Con los resultados de los parámetros del CuadroN°14 podemos tener una idea referencial del rendimiento del sistema de tratamiento con lagunas Facultativas de Huayllabamba según el cuadro que se muestra a continuación:

CUADRO 14: EFICIENCIA DE TRATAMIENTO SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP DS 003-2010	PROMEDIO ENTRADA PTAR	PROMEDIO SALIDA PTAR	EFICIENCIA DE LA PTAR
Aceites y grasas	mg/L	20	18.00	5.00	72.22%
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.0 E+04	2.95E+07	3.14E+06	89.37%
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	100	271.18	134.66	50.34%
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	200	544.33	260.67	52.11%
Solidos Totales en Suspensión	mg/L	150	219.67	92.42	57.93%
pH	Unidad	6.5 - 8.5	6.89	7.18	
Temperatura	°C	< 35	18.32	17.93	

Del cuadro N°14 podemos decir que los parámetros de Aceites y grasas, Solidos Totales en suspensión, Ph y Temperatura cumplen las normas según los Límites Máximos Permisibles. Coliformes Termotolerantes, DBO_5, y DQO no cumplen con la norma.

Haciendo un promedio general del rendimiento de todos los parámetros analizados, podemos considerar que el rendimiento de la PTAR en forma integral seria de 64.40 %

CAPITULO - III: PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

3.1. DATOS POBLACIONALES

3.1.1. POBLACION ACTUAL

Según los datos oficiales del último Censo 2017 tenemos una Población Urbana de 2057 habitantes. Seguidamente, se expone un cuadro de la población de los dos últimos censos tanto de la población Urbana y Rural:

CUADRO 15: POBLACION SEGÚN CENSOS

Población Censada		
Variable	2007	2017
Urbano	1271	2057
Rural	3709	3442
Total =	**4980**	**5499**

Fuente: http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/ http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#

Para fines de Cálculo del presente proyecto asumiremos una población Urbana actual de 2217 habitantes según el trabajo de campo realizado, esta cantidad considera también el aumento de viviendas en las urbanizaciones recientes como son APV. Juan Velasco A. y San Juan Bautista. Adicionalmente asumiremos los usuarios de las Instituciones educativas, Centro de Salud y otras Instituciones públicas los cuales son 77 habitantes con servicios básicos de agua y desagüe, haciendo un total de ***2294 habitantes en la actualidad.***

CUADRO 16: USUARIOS EN INSTITUCIONES PUBLICAS

INSTITUCIONES PUBLICAS			
Institución	**Tipo**	**Usuarios**	**Hab.**
IE Nº647	Inicial/Jardín	Profesores	3
IE Nº50588	Primaria	Profesores	7
Nuestra Señora Natividad	Secundaria	Profesores	22
Urpaycuchu	No escolarizado	Profesores	1
Servicos de SALUD	Centro de Salud	Médicos Enfermeras	10
Servicios Municipales	Municipio	Personal	30
Fuerzas Castrences	Comisaria	Policías	4
Total de usuarios =			**77**

Fuente: Elaboración propia según estudio de campo

3.1.2. POBLACIÓN FUTURA.

La población futura se analizará por la formula aritmética, el cual depende del crecimiento poblacional, periodo, diseño y la población que actualmente se tiene según la fórmula:

$$P_f = P_o\left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

CUADRO N°17: DATOS POBLACION

Po = 2294 (Población actual)

t = 20 (Periodo de diseño)

Tasa de Crecimiento lo calculamos de la siguiente manera:

r = 1.00 % (Según los datos de población de Huayllabamba)

Formula :	**Pt = Po $(1+r)^t$**
Po =	4980
Pt =	5499
t =	10
r =	**1.00%**

$P_f = 2294\left(1 + \frac{1*20}{100}\right)$ **Pf = 2753 habitantes**

3.2. CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

3.2.1. DOTACION DE AGUA POTABLE.

Según el RNE, las ciudades de clima moderado a frío como Huayllabamba obtienen 180 l/día de agua potable. En este análisis, sin embargo, utilizaremos el suministro de 189.49 L/hab/día adquirido a partir del seguimiento del efluente residual de la PTAR y utilizando un coeficiente de retorno de 0,80. y el caudal aforado del emisor de la red de alcantarillado 5.32 l/s. Debemos aclarar que el caudal aforado también es del Sector de Urquillos (608 hab.) y del Hotel Aranwa (130 hab. entre personal y hospedados), *haciendo un total de 3032 hab.*

$$Q = \frac{0.80\ x\ Dotación\ x\ Población}{86400}$$ ..... *Caudal para alcantarillado*

$$Dotación = \frac{Q\ x\ 86400}{0.8\ x\ Población} = \frac{5.32\ x\ 86400}{0.8\ x\ 3032} = \mathbf{189.49\ L/p/dia}$$

3.2.2. CALCULO DE CAUDAL DE AGUA RESIDUAL.

El caudal de estas aguas que asumiremos es la que se obtiene de la fórmula de caudal considerando la Población Futura solo del Poblado de Huayllabamba (No consideramos el sector de Urquillos ni el Hotel Aranwa)

$$Q = \frac{0.80\ x\ 189.49\ x\ 2753}{86400} = \mathbf{4.83\ l/s}$$

3.3. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PROPUESTO (EMISOR).

La condición de autolimpieza debe satisfacerse durante todo el funcionamiento de un sistema de alcantarillado para que no se deposite arena y otros sedimentos como productos de desecho y excretas en las tuberías. La limpieza constante de sedimentos es tiene un costo muy alto y, si no se realiza una limpieza constante este puede dar lugar a problemas de atasco y obstrucción.

3.3.1. ASPECTOS TEÓRICOS

En el caso del flujo en canal abierto, los declives del conducto determinan la condición de autolimpieza. Una mínima pendiente puede encontrarse para las tuberías de aguas residuales utilizando la **razón *de mínima velocidad o el criterio de tensión tractiva.*** Todos los sistemas de alcantarillado mencionados anteriormente han seguido principios de diseño similares.

3.3.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.

De acuerdo con el RNE, en este estudio se examinarán los siguientes parámetros de diseño:

3.3.3. DATOS DEL PROYECTO.

Población actual y Población de diseño

Según las previsiones del INEI y las estimaciones previas, la población actual es de 2.294 personas, mientras que la población de diseño es de 2.753 personas, sobre la base de un tiempo de diseño de 20 años y un crecimiento vegetativo anual del 1,00%.

Caudal del Diseño.

El caudal doméstico y el caudal debido a la penetración del agua a través de los pozos de registro constituirán el caudal de diseño del alcantarillado (emisor).

Para las estimaciones del caudal domestico se utilizó una cantidad de agua pura de 189.49 lt/hab/día y 0.80 de factor de conversión.

analizando las estimaciones, se presenta un caudal de diseño de 12.77 L/s, la que se expande de la manera siguiente:

- Caudal domestico : 12.07 L/s
- Caudal por infiltración buzones : 0.69 L/s

Cabe indicar que se realizó un análisis directo del caudal de efluentes en el aliviadero instalado durante una tormenta que duró media hora y que dio lugar a una altura del aliviadero de 25 cm, lo que supuso un caudal de 43,75 L/s. La diferencia entre este caudal y el caudal real de aguas residuales (5,32 L/s) es de 38,43 L/s, lo que representa la entrada de lluvia en el sistema de alcantarillado.

3.3.4. MEMORIA DEL CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

CUADRO 18: CAUDAL DE DISEÑO ALCANTARILLADO

A.- POBLACION ACTUAL	2,294.00
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.00
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20.00
D.- POBLACION FUTURA	2753
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	189.49
F.- CAUDAL PROMEDIO ANUAL(Lt/seg) Q p= Pob. x Dot./86,400	6.04
G- CAUDAL MAXIMO DIARIO (Lt/seg) Qmáx.Diario = 1.3 x Qprom.	7.85
H- CAUDAL MAXIMO HORARIO (Lt/seg) Qmáx.Horario = 2.5 x Qprom.	15.09
I- CAUDAL MAXIMO (Lt/seg) Qmáx.max = 1.3X2.5 x Qprom.	19.62
J.- CAUDAL DE DISEÑO (Lt/Sg) Qdiseño = 0.80*Qmh (Lt/seg)	12.07
K.- CAUDAL DE INFILTRACION (M3/Sg)	0.69
M.- CAUDAL TOTAL DE DISEÑO(Lt/seg)	12.77
APORTE UNITARIO lts/seg/ml	0.0028

Como se observa en el cuadro, el agua residual según el aporte al sistema de alcantarillado es de 12.07 lt/seg, los caudales de provenientes de la infiltración en los buzones y la red colectora es de 0.69 lt/seg, por tanto, el caudal de diseño de la red de alcantarillado es de 12.77. Para el diseño no se considera el caudal de aguas pluviales.

3.4. ALTERNATIVAS DE PTAR

3.4.1. PROCESO DE PRESELECCION

Mediante la aplicación de criterios de precalificación se elegirán los sistemas de

tratamiento que se ajusten a los requerimientos y disponibilidad de recursos del titular del proyecto. Considerando donde está ubicada la Planta de Tratamiento en el area rural, condiciones climatológicas y teniendo en cuenta la población atendida, se optaron por los siguientes criterios de Preselección:

❖ CAMPO DE APLICACIÓN SUGERIDO SEGÚN POBLACIONES RURALES.

Como unidad técnico-económica mínima, hay que tener en cuenta la inversión original, así como los recursos necesarios para mantener y operar cualquier sistema:

CUADRO 19: CAMPOS DE APLIACION SUGERIDO PARA POBLACIONES URBANO - RURALES

Ítem	SISTEMA DE TRATAMIENTO SUGERIDO	POBLACION N° DE HABITANTES					
		100	500	1000	1500	2500	3500
1	TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO						
2	TANQUE IMHOFF + FILTRO DE ARENA						
3	TANQUE IMHOFF + HUMEDALES ARTIFICIALES						
4	DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS						
5	LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION						
6	LAGUNA AIREADA + LAG.MADURACION						
7	LAGUNAS AEROBIAS						
8	AIREACION PROLONGADA						

PREFERENCIAS DE USO: OPTIMO | MEDIO | CRITICO

Fuente: Elaboración propia. - *Adaptado del boletín "Criterios de selección y comparación de plantas depuradoras en poblados rurales". Ing. Raúl Alberto Ruiz*

❖ ÁREA REQUERIDA.

Se han tenido en cuenta los factores locales para determinar el rango de superficie necesario, estableciéndose el suministro diario para los proyectos de infraestructura sanitaria en las poblaciones de Cusco en un mínimo de 250 litros/hab/día (normativa provincial) y una concentración de D.B.O. de 200 mg/l.

Los lechos filtrantes son los sistemas que más espacio necesitan por habitante, mientras que los tratamientos físico-químicos son los de menor ocupación (no aconsejables en poblaciones rurales por su alto costo de operación).

La aplicación subsuperficial o superficial (tanque Imhoff con lechos filtrantes, humedales artificiales o filtros de arena, y lagunas aeróbicas) necesitan un espacio considerable, y la superficie de ocupación por persona varía de 4 a 15 m2.

Según la aireación artificial u orgánica, las lagunas oscilan entre 0,4 y 10 m2 por habitante.

Por último, el sistema de lagunas de aireación ampliada ocupa menos espacio en el suelo.

CUADRO 20: SISTEMAS DE TRATAMIENTO SEGÚN EL AREA REQUERIDA

Id	SISTEMA DE TRATAMIENTO													
1	LAGUNAS AEROBIAS													
2	TANQUE IMHOFF + HUMEDALES ARTIFICIALES													
3	TANQUE IMHOFF + FILTRO DE ARENA													
4	DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS													
5	LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION													
6	LAGUNA AIREADA + LAG.MADURACION													
7	TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR													
8	AIREACION PROLONGADA													
	AREA REQUERIDA EN M2/Hab.	**0.2**	**0.4**	**0.6**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**

Fuente: Elaboración de propia. - *Adaptado del boletín "Criterios de selección y comparación de plantas depuradoras en poblados rurales". Ing. Raúl Alberto Ruiz*

❖ PRESELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la PTAR del poblado de Huayllabamba consideramos los siguientes **datos básicos para la preselección:**

- Número de Habitantes: 2753 hab. (Según datos Población Futura)
- Disponibilidad de terreno: 7705.240m2 (Según el plano topográfico)
- Ubicación de la PTAR con respecto a la población: A unos 250 metros de la última vivienda de la población (Barrio Juan Velasco Alvarado)
- Profundidad de la Napa Freática: Nivel freático se encuentra a unos -1.20 (según estudio de suelos) metros con respecto del nivel del terreno natural.
- Recursos Económicos para la obra: Bajos (Según presupuesto del Municipio)
- Recursos para la Operación y mantenimiento: Medio, personal sin especialización técnica (Según la oficina de Are Técnica Municipal)
- Recursos energéticos: Mínimo disponible.

Utilizando el Cuadro N°19 campos de ampliación sugerido para poblaciones rurales, considerando una población de 2753 habitantes para el proyecto entonces se tomarían en cuenta los sistemas de tratamiento compuestos por:

- **TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO**
- **DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS**
- **LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION**
- LAGUNA AIREADA + LAG.MADURACION
- LAGUNAS AEROBIAS

- AIREACION PROLONGADA

Utilizando Cuadro N°20 sistemas de tratamiento según el área requerida, Teniendo un área disponible de 7,705 m2 y 2753 habitantes entonces requerimos de un área unitaria de 2.80m2/habitante (las demás alternativas requieren más área); Entonces se eligen a los sistemas:

- DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS
- LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION
- LAGUNA AIREADA + LAG.MADURACION
- TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO
- AIREACION PROLONGADA

Haciendo una comparación de los sistemas seleccionados según ambos Cuadros (19 y 20) se puede observar que el sistema compuesto por Lagunas Aerobias, no cumplen con el criterio del cuadro 20; Por lo tanto, no se tomara en cuenta.

Según los datos básicos de preselección indican que los Recursos Operativos y Energéticos son bajos (Mínimo disponibles), en consecuencia, el sistema "Aireación Prologada" y "Laguna aireada + Laguna de Maduración" quedan descartados por requerir de personal calificado especializado y además no se podría cubrir la tarifa del recurso energético.

Por tanto, los sistemas preseleccionados serían los siguientes:

- **DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS**
- **LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION**
- **TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO**

3.4.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

Los procesos de tratamiento de aguas servidas son procesos ANAEROBIOS Y AEROBIOS, pudiendo combinarse ambos procesos. Si bien es cierto que los procesos ANAEROBIOS pueden generar malos olores al variar los caudales del afluente, estos se adaptarían bien para un tratamiento primario que permita retener la mayor cantidad de solidos suspendidos.

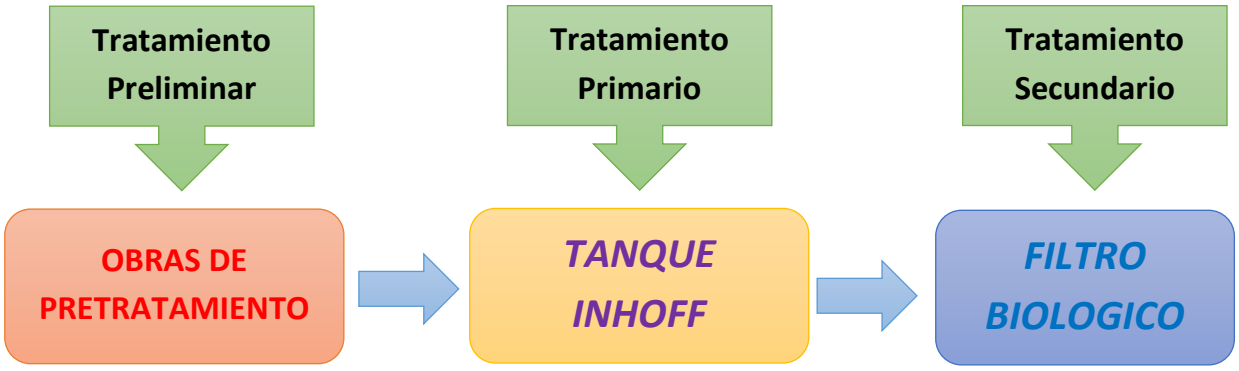
ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Las combinaciones más probables y que se adaptan al terreno disponible serian:

PRIMERA PROPUESTA: TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO

Como se indicó líneas arriba, el planteamiento solo de Tanque Imhoff como tratamiento hace que tengamos un efluente con muchos microorganismos nocivos para el medio ambiente. Por ello la propuesta es que tengamos un tratamiento secundario con Filtro Biológico.

El esquema para esta primera propuesta se plantea según el diagrama siguiente:

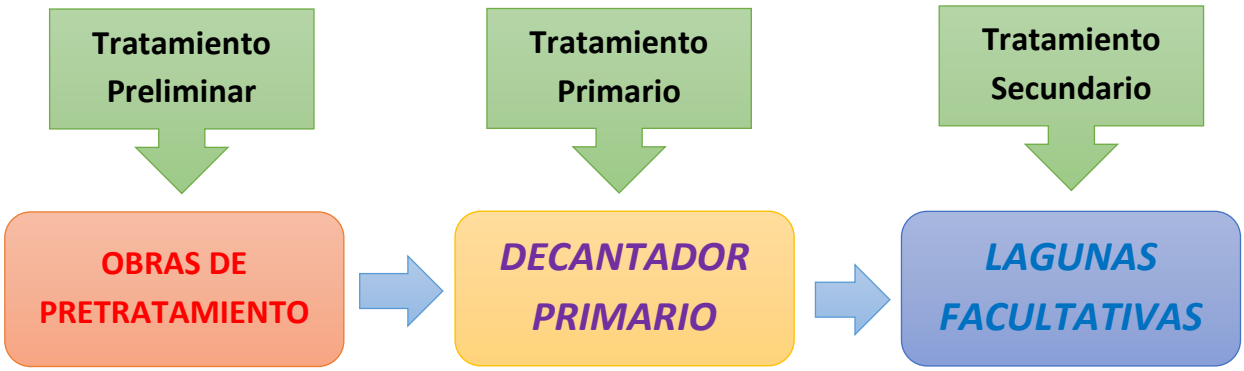


SEGUNDA PROPUESTA DECANTADOR PRIMARIO + LAGUNAS FACULTATIVAS

Como se trata una población relativamente pequeña (no más de 5000 habitantes), entonces el Decantador propuesto será proyectado sin equipos mecánicos. La forma del Decantador propuesto será rectangular, con paredes inclinadas según diseño con una única tolva y cubierto con estructura de cerchas metálicas de techo policarbonato.

Similar al caso del Tanque Inhoff, el Decantador Rectangular realizara un tratamiento Primario y por ello la calidad del efluente tampoco será buena, por lo tanto, necesitara un tratamiento secundario. El tratamiento secundario propuesto será Lagunas Facultativas.

El esquema para esta Segunda propuesta se plantea según el diagrama siguiente:



TERCERA PROPUESTA LAGUNA FACULTATIVA + LAGUNA DE MADURACION

Para esta alternativa propuesta se considera Lagunas Facultativas (Tratamiento Primario) y Lagunas de Maduración (tratamiento secundario). Este tipo de tratamiento es eficaz para la remoción de patógenos como los Coliformes Termotolerantes.

El esquema para esta Segunda propuesta se plantea según el diagrama siguiente:



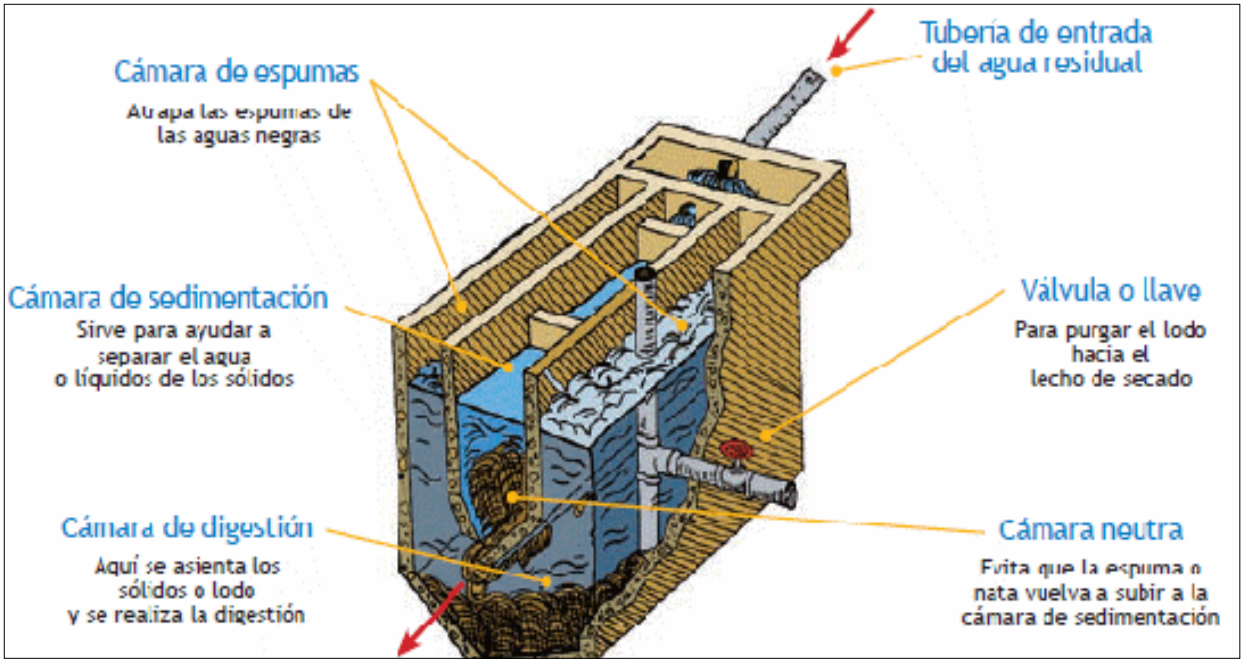
3.4.2.1. TANQUE IMHOFF.

Es una tecnología de tratamiento primario para agua residual que está compuesta por una cámara de sedimentación y digestión de lodos en una sola unidad.

El tanque Imhoff está compuesto por tres áreas y este presenta una forma rectangular como:

- Cámara de sedimentación.
- Área de ventilación y acumulación de natas.
- Cámara de digestión de lodos.

GRAFICO 6: ESQUEMA DE LAS PARTES DE UN TANQUE IMHOFF.



3.4.2.2. FILTRO BIOLOGICO

Los filtros percoladores son construcciones compuestas con un lecho de material filtrante que distribuye continuamente el efluente.

En el diseño de los filtros percoladores se debe utilizar el menor número posible de equipos mecánicos. Los lechos de piedra, las boquillas o brazos giratorios autopropulsado para la dispersión del efluente primario que se da en el tanque Imhoff los sedimentadores secundarios sin mecanismos de barrido y el regreso de los lodos secundarios al tratamiento primario son soluciones favorables para este fin.

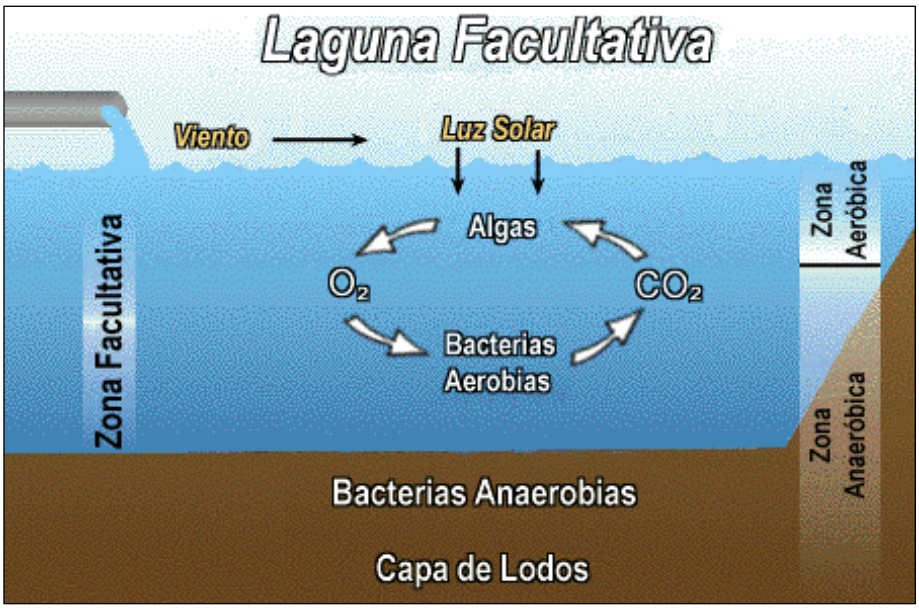
3.4.2.3. DECANTADOR PRIMARIO

El proceso de sedimentación o decantación es uno de los más frecuentes en el tratamiento de aguas residuales, y consiste en la sedimentación por gravedad para separar del agua las partículas disueltas que son más pesadas que el agua. Los tanques de sedimentación o de flotación se utilizan para describir el mismo proceso que los tanques de decantación o sedimentación.

3.4.2.4. LAGUNAS FACULTATIVAS Y DE MADURACION

Estas lagunas son un tipo de laguna estabilizadora más frecuente. Tienen una zona aeróbica superior y una zona anaeróbica inferior, así como una zona de transición con bacterias facultativas. Estas lagunas tienen entre 1 y 2 metros de profundidad.

GRAFICO 7: PROCESO DE TRATAMIENTO EN LAGUNAS FACULTATIVAS.



3.5. PRESENTACIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO

3.5.1. DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

- Periodo de Diseño = 20 años
- Dotación = 189.49 Lt/hab/dia
- Caudal Diseño de la PTAR = 5.52 Lt/seg
- DBO5 = 271.18 mg/Lt
- Caudal promedio anual = 6.04 Lt/seg

- Sólidos en Suspensión Totales = 219.67 mg/Lt
- Coliformes Fecales = $2.9*10^7$
- Temperatura mínima = 4.6 °C
- Altitud Promedio = 2870 m.s.n.m.
- Población Futura = 2753 habitantes
- Tasa de Crecimiento = 1.00%

3.5.2. PARÁMETROS DE DISEÑO.

3.5.2.1. CRITERIOS DE DISEÑO.

Los requisitos de diseño se basan en las directrices de Ingeniería Sanitaria que regulan el diseño de los análisis de aguas residuales y se resumen en los siguientes textos Manual de Diseño, Operación y Mantenimiento, Monitoreo, Construcción, y Sustentabilidad de Stewart M. Oakley; Criterios Aplicados en el Reglamento Nacional de Construcción OS.090.

3.5.2.2. CAUDALES DE DISEÑO

CUADRO N° 21: VALORES DE CAUDALES DE DISEÑO

Ítem	DESCRPCION	VALOR	UNIDAD
1	CAUDAL PROMEDIO AGUA	6.04	L/s
2	CAUDAL MAXIMO DIARIO	7.85	L/s
3	CAUDAL MAXIMO HORARIO	15.09	L/s
4	Q de Contribución (Alcantar.)	12.07	L/s
5	Q Infilt. en Red	0.27	L/s
6	Q Infilt. en Buzones	0.42	L/s
7	Q Conex. Errada	-	L/s
8	Q Diseño Alcantarillado	12.77	L/s
9	Q Diseño PTAR	5.52	L/s
10	Q Excedencias	7.24	L/s

El caudal de diseño para la red de alcantarillado es la que se tiene de multiplicar el caudal máximo horario por el factor de retorno de 0.80:

$$Q = 2.5 * \frac{0.80\ x\ Dotacionx\ Poblacion}{86400}$$ …Caudal *diseño de la red de alcantarillado*

$$Q = \frac{0.80\ x\ 189.49\ x\ 2753}{86400} = 12.07 \text{ lt/seg}$$

El caudal de diseño de la PTAR:

Q = Caudal contrib. Alcantarillado + Caudal de Infiltración en Red + Caudal Inf. Buzones

Q = 0.80*6.04 + 0.27+0.42

Q = 4.83 + 0.69

Q = 5.52 Lt/seg.

3.5.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales están contenidas por alrededor de un 99,9 % de agua y el resto está formado por sólidos. Los componentes de los residuos sólidos son materiales minerales y MO. La materia mineral procede de los restos de la vida diaria y de la calidad del suministro de agua. La materia orgánica se compone de materiales carbonosos, proteínas y lípidos, y es producto únicamente de la actividad humana.

CUADRO N°22: CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES Y FUENTES DE ORIGEN.

Características físicas	**Fuente de origen de las aguas residuales**
Sólidos	Suministro de agua, residuos industriales y domésticos
Temperatura	Residuos industriales y domésticos
Color	Residuos industriales y domésticos
Olor	Descomposición de residuos líquidos
Características químicas	
Orgánicos	
Proteínas	Residuos comerciales y domésticos
Carbohidratos	Residuos comerciales y domésticos
Aceites y grasas	Residuos comerciales, industriales y domésticos
Tensoactivos	Residuos industriales y domésticos
Fenoles	Residuos industriales
Pesticidas	Residuos agrícolas
Inorgánicos	
pH	Residuos industriales
Cloruros	Suministro de agua, residuos industriales e infiltraciones
Nitrógeno	Residuos agrícolas y domésticos
Fósforo	Residuos agrícolas, industriales y domésticos
Azufre	Suministro de agua y residuos industriales
Tóxicos	Residuos industriales
Metales pesados	Residuos industriales
Gases	
Oxígeno	Suministro de agua e infiltraciones
Hidrógeno sulfurado	Residuos domésticos
Metano	Residuos domésticos
Características biológicas	
Virus	Residuos domésticos
Bacterias	Residuos domésticos
Protozoarios	Residuos domésticos
Nematodos	Residuos domésticos

CUADRO N°23: COMPOSICIÓN TÍPICA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

Contribuyente	Concentración mg/l		
	Alto	Medio	Bajo
Sólidos totales	1200	700	350
Disuelto	850	500	250
Fijos	525	300	145
Volátiles	325	200	105
En suspensión	350	200	100
Fijos	75	50	30
Volátiles	275	150	70
Sólidos sedimentables ml/l-h	20	10	5
DBO (5 días, 20°C)	**300**	**200**	**100**
DQO	570	380	190
Nitrógeno total (como N)	85	40	20
Orgánico (como N)	35	15	8
Amoniacal (como N)	50	25	12
Fósforo total (como P)	20	10	6
Cloruros (Cl)	100	50	30
Alcalinidad (como CaCO3)	200	100	50
Grasas	150	100	50
Calcio (como Ca)	110	50	10
Magnesio (como Mg)	10	9	8
Sodio (como Na)	100	50	23

Fuente: Metcalf-Eddy. "Tratamiento y depuración de las aguas servidas". 1991

3.5.2.4. CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROCESO

Criterio: Para el tamaño del tanque imhoff, se considerarán el Reglamento Nacional de Construcción S090 "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales". La estrategia óptima para la estructura de las lagunas facultativas es la RADIACIÓN SOLAR, que son dependientes de cuanto de oxigenación generan las algas en la laguna facultativa.. El lodo sedimentado en los Tanques Inhoff y Decantadores de sedimentación será removido en las dos formas siguientes:

• Depende mucho la pendiente del terreno para que se tenga una carga hidráulica para que los lodos se expulsen por una tubería directo al lecho de secado.

• En caso de no contar con pendientes adecuadas (Zonas llanas) los lodos se tendrán que bombear hasta los lechos de secado.

CUADRO 24: PARÁMETROS DE DISEÑO PARA TANQUE IMHOFF

TANQUE INHOOF				
Sedimentador				
Parámetro	**Valor**	**Unidad**	**Rango**	**Observaciones**
Caudal diseño PTAR	5.520	m3/seg	Único	Calculado
Carga Superficial (Cs)	1.000	m3/m2/hora	0 -1	Según Normas
Periodo de Retención H.	2.000	Hora	1.5 - 2.5	Recomendado

Relación de Largo Ancho	7.000	Adimensional	-	Según Criterio
Inclinación paredes Laterales	60°	Grados Sexag.	50° - 60°	Recomendado
Digestor				
Temperatura Mes más Frio	5.000	Grados Celsius	> 5°C	Según el lugar
Factor de Capacidad Relativa	2.000	Adimensional	< =2	En función de la T°
Ancho de Ventilación	1.000	m	1.00	Puede variar
Altura de la zona neutra	0.600	m	-	Criterio
Espesor de Muros	0.15	m	> 0.15	Recomendado

CUADRO 25: PARÁMETROS DE DISEÑO DECANTADOR PRIMARIO

Parámetro	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Caudal	5.520	m3/seg	Único	Calculado
Número de Unidades	2.000	Adimensional	Varia	Según Diseños
Rendimientos de SS	55%	%	-	Según Normas
Rendimientos de DBO_5	35%	%	-	Según Normas
Velocidad Ascensional	1.300	m/hr	-	A Caudal Medio
Velocidad Ascensional	2.200	m/hr	-	A Caudal Máximo
Tiempo de Retención	5.000	Hr	-	A Caudal Medio
Tiempo de Retención	7.000	Hr	-	A Caudal Máximo
Relación largo Alto (L:H)	10.000		5 - 30	Según Normas
Relación largo Alto (L:H)	3.000		3 - 10	Según Normas
Inclinación del Fondo	5%	%	min 2%	Recomendado

CUADRO 26: PARAMETROS DE DISEÑO PARA LAGUNAS FACULTATIVAS

Parámetro	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Caudal DE diseño PTAR	5.520	m3/seg	Único	Calculado
CARGA ORGANICA SUPERFICIAL MAXIMA	335	Kg O_2/Ha-Día	0 -1	Según Normas
Profundidad de Laguna	1.500	m	1.5 - 1.8	Recomendado
Relación de Largo Ancho	2.000	Adimensional	2 - 5	Según Normas
Relación H:V talud Laguna	2	Adimensional	2 - 3	Recomendado
Numero de Lagunas en Paralelo	2	Adimensional	Varia	A Criterio

CUADRO 27: PARAMETROS DE DISEÑO PARA LAGUNAS DE MADURACION

Parámetro	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Caudal	5.620	m3/seg	Único	De Aguas Residuales
Periodo de Retención	6.000	Días	6 - 7	Recomendado
Profundidad de Laguna	1.500	m	1.5 - 1.8	Recomendado
Relación de Largo Ancho	2	Adimensional	2 - 5	Según Normas
Relación H:V talud Laguna	2	Adimensional	2 - 3	Recomendado
Relación Largo-Ancho Canalizada	50	Adimensional	Varia	Recomendado

CUADRO 28: PARAMETROS DE DISEÑO LECHO DE SECADO DE LODOS

Parámetro	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Población de Diseño	**2753.00**	**Hab**	-	Según Datos
Caudal De Diseño	5.52	m3/seg	Único	Según cálculos
Temperatura Mes más Frio	5.00	Grados Celcius	> 5°C	Según el lugar
Contribución Per cápita de Lodos	70.00	Gr SS/Hab*Día	70 - 90	Recomendado
% de sólidos en los lodos	12.50	%	8 - 12.5	Recomendado
Densidad de Lodos	1.04	Kg/litro	1.04	Según Normas
Prof. de Aplicación del lecho	0.40	Adimensional	0.20 - 0.40	Recomendado
Tiempo de Digestión en Días	110.00	Días	Varia	Depende de la T°
Periodo de secado	50	Días	-	Usual
Tirante o profundad	45	m	< 0.45m	Usual
Tipo de Lecho de secado	Lecho de concreto con filtro de arena y grava			

3.5.2.5. CRITERIOS DE DISEÑO HIDRÁULICO

El diseño de las plantas de tratamiento comienza con la selección del diagrama de flujo del proceso y las dimensiones de los distintos componentes físicos de la planta. Una vez hecho esto, hay que realizar cálculos hidráulicos para determinar la línea piezométrica tanto para los caudales medios como para los caudales punta (caudales máximos por hora).

Los cálculos hidráulicos se utilizan para evaluar el tamaño de las tuberías y canales que unen los diferentes componentes y las cargas perdidas que se producirán en la planta.

LAGUNAS FACTULTATIVAS:

Flujo hidráulico. - El diseño de este flujo es un aspecto crucial del funcionamiento de una laguna. La terapia más eficaz es siempre un régimen hidráulico que se aproxima al flujo tipo pistón (Mangelson y Watters, 1972; Shilton y Harrison, 2003). Sin embargo, si hay zonas muertas hidráulicas presentes, la duración de la retención hidráulica será inferior al valor teórico esperado, lo que reducirá la eficacia del proceso de tratamiento. En consecuencia, la propiedad más significativa del diseño hidráulico de una laguna es que el régimen hidráulico imite un flujo tipo pistón.

FILTROS PERCOLADORES:

La clasificación de los filtros percoladores se basa en las cargas hidráulicas u orgánicas aplicadas. Se separan en categorías de carga alta y carga baja o carga media, carga media y carga extremadamente alta. Se utilizan con frecuencia sistemas de filtrado de dos etapas que constan de dos filtros percoladores conectados en serie (el que aplicaremos para el presente proyecto).

3.5.3. DISEÑO DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

Según la elección de la alternativa propuesta como la mejor del capítulo 4.2.2. Tenemos al conjunto de TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR, por tanto, desarrollamos el diseño de la alternativa elegida.

DISEÑO DEL TANQUE INHOFF

- **Concepción del Proceso:**

Se compone de un tanque de dos niveles en el que la sedimentación se produce en el segundo nivel y la digestión de los sólidos en primer nivel. Las aguas residuales entran por el canal de entrada y pueden ser enviadas a través de las cámaras de sedimentación en cualquier dirección; y, si se desea, de forma inversa después de unas semanas.

- **Parámetros de diseño de los tanques Imohoff**

En cuanto a las características de diseño de los tanques Imhoff, la bibliografía cuenta con un amplio abanico de información, que se reseña a continuación según su fuente.

CUADRO 29: PARÁMETROS DE DISEÑO TANQUE IMHOFF

PARAMETROS DE NORMA Y/O GUIAS			
Parámetro	**Rango**	**Unidad**	**Recomendado**
Población Futura	2753	Habitantes	Según datos
Caudal de diseño de la PTAR	5.52	Lit/seg	calculado
Carga superficial (Cs)	1	m3/m2/hora	1
Periodo Retención	1.5 a 2.5	Horas	2
Largo / Ancho	7		4
Inclinac paredes laterales sedim.	50 a 60	Grados	60
Inclinac paredes laterales digestor	15 a 30	Grados	30
Carga hidráulica mínima digestor	1.8	m	1.8
Ancho mínimo ventilac. digestor	1	m	1
Mín superf libre ventilación	30% Sup tanque		
Borde libre mínimo	0.3	m	0.3
Carga hidráulica sobre vertedero	125 a 500	m3/m*día	250
Contribución percápita lodos	70 a 90	grSS/hab*día	90
% de sólidos en los lodos	8 a 12.5	%	
Densidad de lodos	1.04	Kg/litro	
Profund. aplicación lecho secado	0.20 a 0.40	m	0.3

CUADRO 30: FACTOR DE LA CAPACIDAD RELATIVA

Temperatura °C	Factor de capacidad relativa (Fcr)
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
Mayor de 25	0.5

CUADRO 31: TIEMPO DE DIGESTION DE LODOS

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
Mayor de 25	30

- **PROCESO DE DISEÑO DE LOS TANQUES IMHOFF.**

Seguidamente, se presenta el método de la estructura de un Tanque Imhoff:

DISEÑO DEL SEDIMENTADOR

✓ **Caudal de diseño, m3/hora:**

$$Qp = \frac{Poblacion \times Dotacion}{1000} \times \%Contribucion$$

Población de Diseño : 2753 Hab.
Dotación : 189.49 Lit/Hab./Día (Según los cálculos reales)
%Contribución : 80% (Del sistema de alcantarillado)

$$Qp = \frac{2753x189.49}{1000} x80\%$$

$$Qp = \frac{521665.97}{1000} x80\%$$

$$Qp = 521.66x80\%$$

$$Qp = 417.33m^3/dia$$

$$Qp = 4.83lt/seg$$

También se considera caudal de infiltración en la red y en los buzones: 0.69 lt/seg

Caudal de Diseño de la PTAR = 4.83 + 0.69 = 5.52 lt/seg

$Qd = 5.52lt/seg$ (19.87 m3 / hora)

✓ Cálculo del área de una Cámara de Sedimentación As, m2:

$$A_s = \frac{Q_d}{Cs * \#Uni}$$

Caudal de Diseño (Qd) : 19.87 m3 / hora

Carga Superficial (Cs) : *1.00 m3/m3/hora*
 # De Unidades : *2 Unidades.*

$$A_s = \frac{19.87}{1 * 2}$$

$$A_s = 9.94\, m2$$

✓ **Volumen de cada Sedimentador Vs, m3:**

$$V_S = \frac{Q_d * PR}{\#Unidades}$$

Caudal de Diseño (Qp) : *19.87 m3 / hora*
Periodo de retención (PR) : *2.00 horas*
 # De Unidades : *2 Unidades.*

$$V_S = \frac{19.87 * 2}{2}$$

$$\therefore V_S = 19.87 m^3$$

✓ **Cálculo del Largo y Ancho de una de las Cámaras de Sedimentación.**

Ancho: $b = \sqrt{\frac{A_S}{r}}$ $l = R * b$

Relación Largo Ancho (R) : *7*
Área del Sedimentador (As) : *9.94 m2*

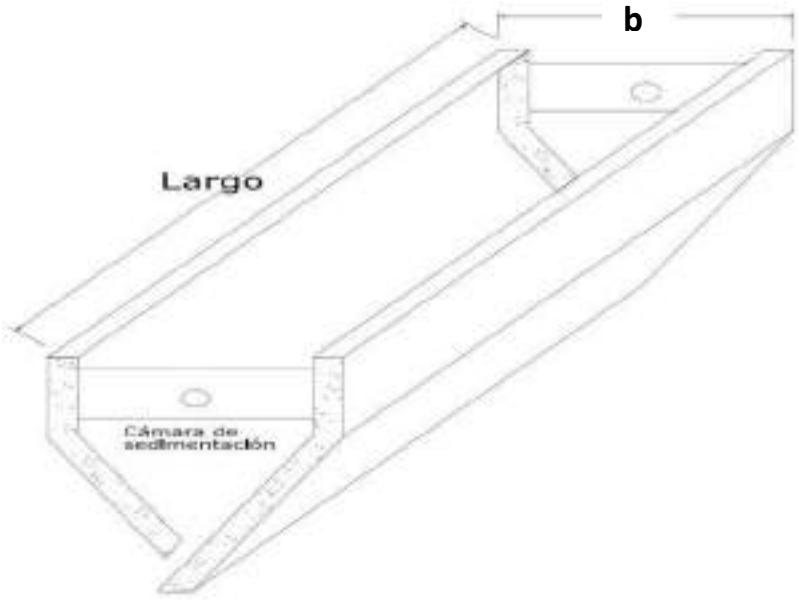
$$b = \sqrt{\frac{9.94}{7}}$$

$b = 1.19\text{m}$

$b_{asumido} = 1.25m$

$l = 7 * 1.25$

$l = 8.75m$



b : Ancho = 1.25 m
L : Largo = 8.50 m

DISEÑO DEL DIGESTOR

- ✓ ***Volumen del almacenamiento y digestión Vd (m3)***

$$V_d = \frac{70 * P * F_{cr}}{1000}$$

Dónde:

Población de Diseño (P) : *2753 Hab.*

Temperatura del mes más frio : *5°C*

Factor de Capacidad Relativa (Fcr) : *2.00 de la Tabla 02*

Calculo:

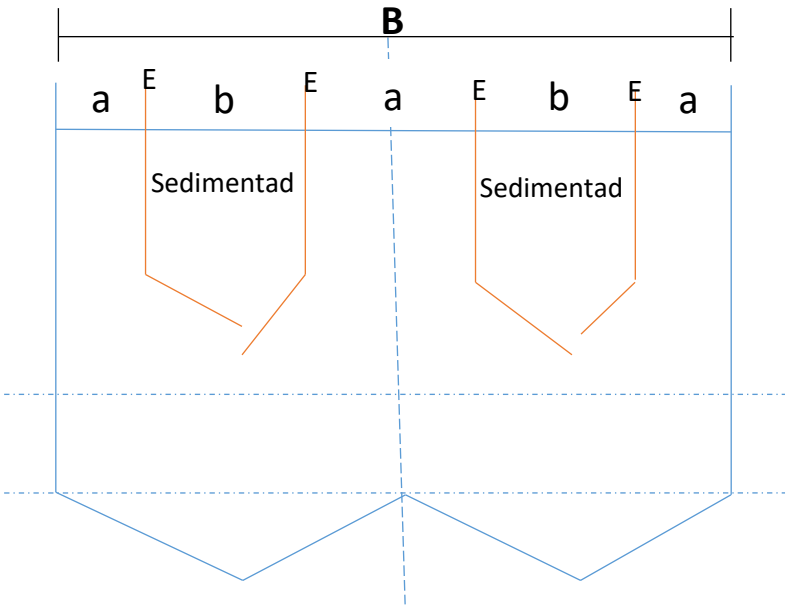
$$V_d = \frac{70 * 2753 * 2}{1000}$$

$$V_d = \frac{385420}{1000}$$

$$V_d = 385.42m3$$

✓ **Área superficial efectiva del Digestor As (m2)**

GRAFICO 08: ESQUEMA EN CORTE DE TANQUE IMHOFF



$$A_S = (3 * a + 4 * E + 2 * b) * L$$

Dónde:

$\boldsymbol{a}$**:**	Ancho de ventilación del Digestor	=	1.30	Criterio
$\boldsymbol{E}$**:**	Espesor de la pared del Sedimentador	=	0.15	Criterio
$\boldsymbol{b}$**:**	Ancho efectivo del Sedimentador	=	1.25	Calculado
$\boldsymbol{L}$**:**	Largo efectivo del Sedimentador	=	8.50	Calculado

Entonces:

$$A_S = (3 * 1.30 + 4 * 0.15 + 2 * 1.25) * 8.50$$

$$A_S = (3.90 + 0.60 + 2.50) * 8.50$$

$$A_S = (7.00) * 8.50$$

$$A_S = 59.50m2$$

✓ **Área de Ventilación del Digestor Av (m2)**

$$A_V = 3(a * L)$$

Dónde:

a	:	Ancho de ventilación del Digestor	=	1.30	Criterio
L	:	Largo efectivo del Sedimentador	=	8.50	Calculado

$$A_V = 3(1.30 * 8.50)$$

$$A_V = 3(11.05)$$

$$A_V = 33.15\, m2$$

Verificación de "Av" debe ser mayor al 30% de "As": $\% = \frac{A_V}{A_S} * 100$

$\% = \frac{33.15}{59.50} * 100$ = 55.71% > 30%.....Ok

- ✓ **Dimensionamiento del Digestor con tolvas:**

$$\boldsymbol{B = 2 * b + 3 * a + 4 * E}$$

$\boldsymbol{B}$ **:** Ancho Efectivo del Digestor (Perpendicular a las caras del Sedimentador)

$\boldsymbol{b}$	**:**	Ancho efectivo del Sedimentador	=	1.25	Calculado
$\boldsymbol{a}$	**:**	Ancho de ventilación del Digestor	=	1.30	Criterio
$\boldsymbol{E}$	**:**	Espesor de la pared del Sedimentador	=	0.15	Criterio

Entonces:

$$B = 2 * 1.25 + 3 * 1.30 + 4 * 0.15$$

$$B = 2.5 + 3.9 + 0.60$$

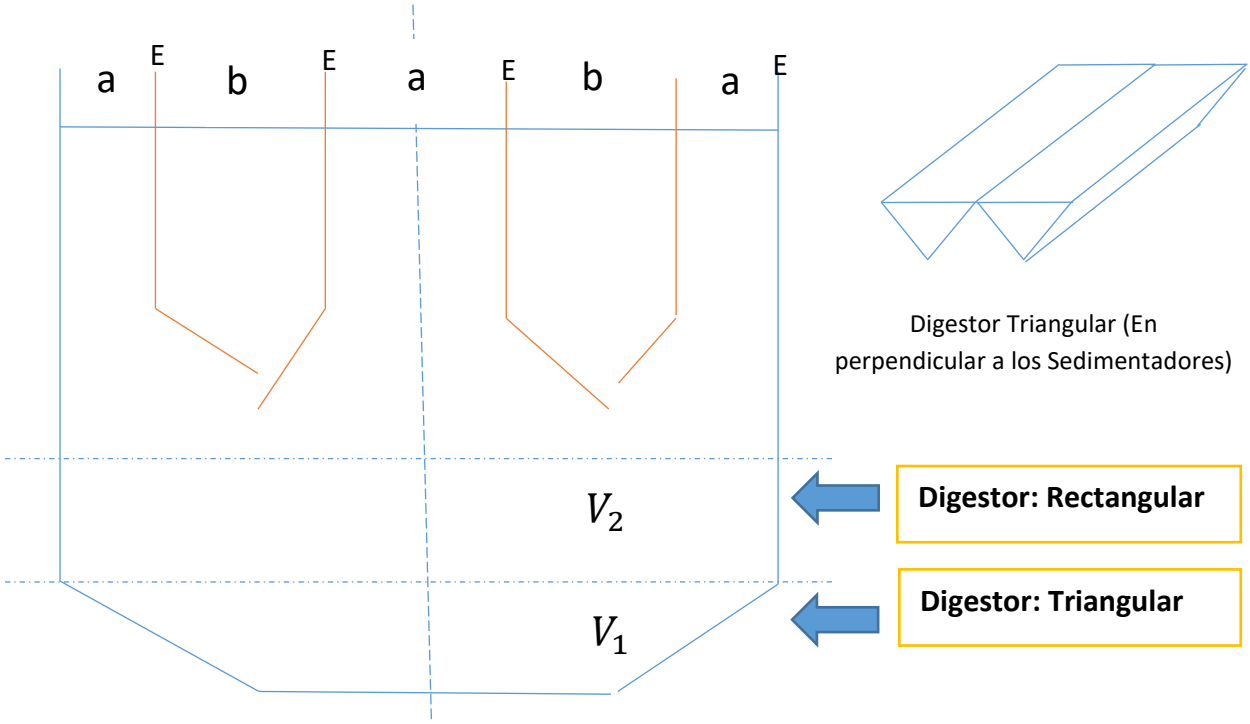
$$B = 7.00m$$

- ✓ **Número de Líneas del Digestor**

El número de líneas se refiere a la división de que tendrá el DIGESTOR en función al Sentido de las aguas que discurren en el Sedimentador. Es decir, en nuestro caso tendremos 2 LINEAS porque tenemos dos Sedimentadores:

La forma de geométrica del digestor en el fondo es triangular (FIGURA PRISMATICA)

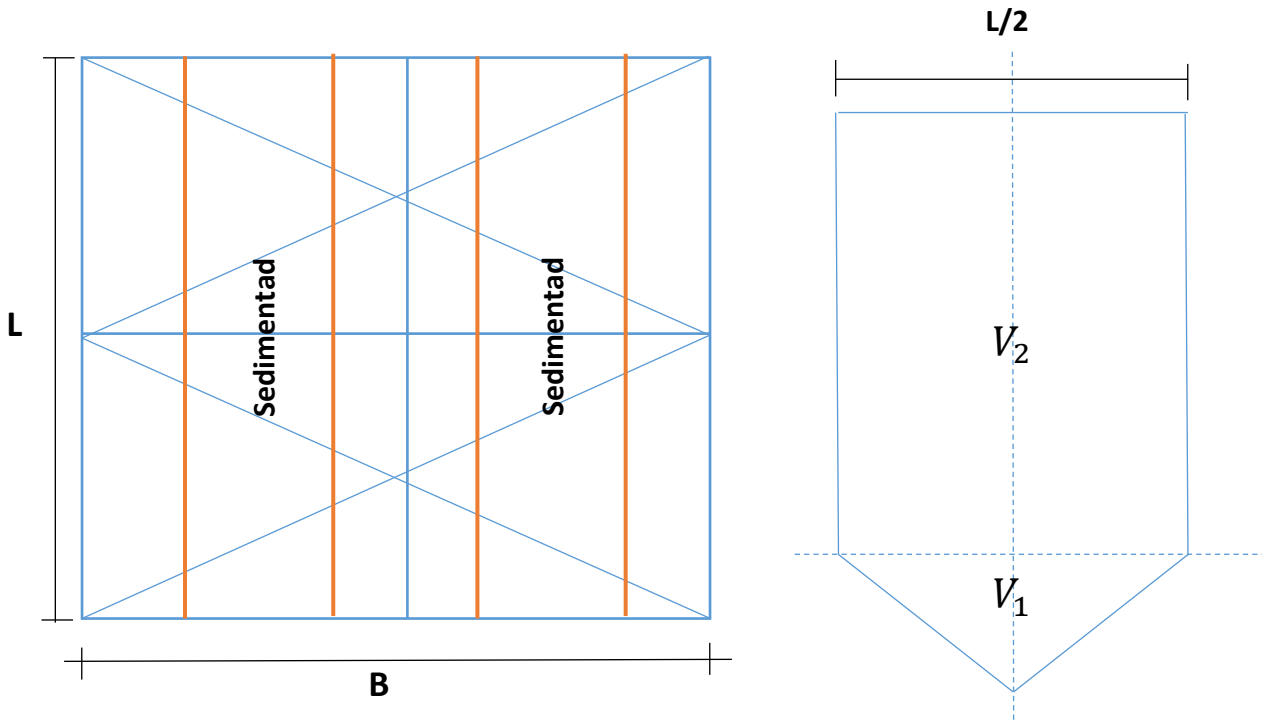
GRAFICO 09: NUMEROS DE LINEA DEL DIGESTOR



✓ **Número de Tolvas a considerar:**

Para una mejor distribución de los lodos en el fondo de la zona de digestión se usaran 2 TOLVAS de forma Prismática triangular como se muestra en la figura:

GRAFICO 10: NUMERO DE TOLVAS DEL DIGESTOR



- ✓ **Volumen de cada Tolva:**

$$h1 = \left(\frac{L}{4}\right) * \tan 30°$$

Donde:

'h1 : Altura del prisma (Tolva inferior del Digestor)

L : Ancho efectivo del Digestor = 9.00m De lo calculado.

$$h1 = \left(\frac{9.00}{4}\right) * \tan 30°$$

$$h1 = (2.25) * \tan 30°$$

$$h1 = (2.25) * 0.5773$$

$$h1 = 1.29m$$

Asumimos h1=1.30m

Volumen de la Tolva de Prisma (Inferior)

$$V_1 = \left(\frac{\frac{L}{2} * h_1}{2}\right) * B$$

L	:	Largo efectivo del Digestor	=	9.00m
B	:	Ancho efectivo del Digestor	=	7.00m
h1	:	Altura del prisma	=	1.30m

$$V_1 = \left(\frac{\frac{9}{2} * 1.30}{2}\right) * 7$$

$$V_1 = (2.925) * 7$$

$$\therefore V_1 = 20.48m3$$

- ✓ **Volumen de Digestor Rectangular:**

$$\boldsymbol{V_2 = (V_d - \#Tolvas * V_1)}$$

Dónde:

Vd	:	Volumen Total del Digestor1 =	385.39 m3	
V1	:	Volumen de la Tolva prismática	=	20.48 m3
#Tolvas	:	Numero de Tolvas	=	2 Unidades

$$\boldsymbol{V_2 = (385.39 - 2 * 20.48)}$$

$$\boldsymbol{V_2 = (385.39 - 40.96)}$$

$$\boldsymbol{\therefore V_2 = 344.44\ m3}$$

Altura del Digestor en la zona Rectangular:

$$h_2 = \frac{V_2}{B * L}$$

Dónde:

V2	:	Volumen de la zona rectangular	=	344.44 m3
L	:	Largo efectivo del Digestor	=	9.00m
B	:	Ancho efectivo del Digesto r	=	7.00m

$$h_2 = \frac{344.44}{9 * 7}$$

$$h_2 = 5.47$$

Altura h2 Asumido = 5.60m

a) DISEÑO DEL FILTRO PERCOLADOR

Concepción del Proceso:

El proceso de filtración mediante filtros percoladores puede contextualizarse como un sistema de lechos, integrados en gran parte por materiales sintéticos o rocas de diferentes variedades y estructura, con una elevada relación área/volumen, a los que se aplica el agua residual de forma continua o intermitente mediante distribuidores de aspersión fijos o móviles (Yucra, 2016).

Parámetros de Diseño de Filtro Percolador.

Los datos de entrada se detallan a continuación:

CUADRO 32: PARAMETROS DE DISEÑO PARA FILTRO PERCOLADOR.

PARAMETROS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD
Población de diseño (P)	2,753	habitantes
Dotación de agua (D)	189.49	L/ (habitante.dia)
Caudal Promedio (doméstico + otros)	6.04	L/s
Contribución de aguas residuales (C)	80%	
Contribución percápita de DBO5 (Y) :	50.00	gr/(habitante.dia)
Producción percápita de aguas residuales : q=P x C	151.592	L/ (habitante.dia)
DBO5 teórica : (según datos de laboratorio)	271.18	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30.00%	
DBO5 remanente : So = (1 - Ep) x St	189.83	mg/L
Caudal de aguas residuales : Qr = Qp * %c * 86.4	**417.30**	**m3/día**
Q Infilt. en Red	23.64	m3/día
Q Infilt. en Buzones	36.10	m3/día
Q Diseño PTAR	477.04	m3/día

- ✓ **Calculamos DBO requerida en el efluente (Se)**

$$E = \frac{(S_o - S_e)}{S_e} \cdots \rightarrow \boldsymbol{S_e = S_o(1 - E)}$$

Dónde:

Se	:	DBO requerida en el efluente	=	?
So	:	DBO remanente de T. Imhoff)	=	189.83 mg/L
E	:	Eficiencia del Filtro Percolador	=	70 %

$$S_e = 189.83(1 - 0.70)$$

$$\therefore \boldsymbol{S_e = 56.95}$$

- ✓ **Calculamos Carga de DBO (W)**

$$W = \frac{S_0 \times Q}{1000}$$

Dónde:

So	:	DBO remanente de T. Imhoff)	=	189.83 mg/L
Q	:	Caudal de aguas residuales	=	417.30 m3/día
W	:	Carga de DBO	=	¿? (KgDBO/día)

$$W = \frac{189.83 \times 417.30}{1000}$$

$$\therefore \boldsymbol{W = 76.21}\ KgDBO/dia$$

- ✓ **Calculamos el Factor de Recirculación**

$$R = \frac{Q_R}{Q} \cdots\cdots F = \frac{(1 + R)}{\left(1 + \frac{R}{10}\right)^2}$$

Dónde:

QR	:	Caudal de Recirculación	=	0 m3/día
Q	:	Caudal de aguas residuales	=	417.30 m3/día
R	:	Razón de Recirculación	=	¿?
F	:	Factor de Recirculación	=	¿?

$$R = \frac{Q_R}{Q} = \frac{0}{417.30} = 0 \cdots \boldsymbol{R = 0}$$

$$F = \frac{(1+0)}{\left(1+\frac{0}{10}\right)^2} \cdots\cdots \therefore \boldsymbol{F = 1}$$

- ✓ **Calculamos el Volumen del Filtro Percolador**

$$V = \frac{W}{F} \times \left(\frac{0.4425 \times E}{1-E}\right)^2 \cdots\cdots V = \frac{76.21}{1} \times \left(\frac{0.4425 \times 0.70}{1-0.70}\right)^2 \cdots\cdots V = 76.21 \times \left(\frac{0.30975}{0.30}\right)^2$$

$$V = 76.21 \times \left(\frac{0.30975}{0.30}\right)^2 \cdots\cdots V = 76.21 \times (1.0325)^2 \cdots\cdots V = 76.21 \times 1.06605$$

$$\therefore \boldsymbol{V = 84.44 m^3}$$

- ✓ **Calculamos la Tasa de aplicación superficial (TAS)**

$$TAS = \frac{Q}{A} \qquad A = \frac{V}{H}$$

Dónde:

A	:	Área del Filtro percolador	=	¿? m2
Q	:	Caudal de aguas residuales	=	417.30 m3/día
V	:	Volumen del Filtro percolador	=	84.44m3
TAS	:	Tasa de aplicación superficial	=	¿? m3/(m2.dia)
H	:	Altura del Filtro percolador	=	1.60m (Asumido)

$$A = \frac{84.44}{1.60} \cdots \boldsymbol{A = 52.77 m^2}$$

$$TAS = \frac{417.30}{52.77} \cdots \therefore \boldsymbol{TAS = 7.91 m3/(m2.dia)}$$

Según el RNE el rango de carga hidráulica comprendido entre 4.0 a 40.0 se considera CARGA ALTA, por tanto en nuestro caso hay una carga alta de aplicación hidráulica de 7.91m3/(m2.dia)

- ✓ **Calculamos la Carga orgánica (CV)**

$$CV = {}^{W}/_{V} \cdots CV = \frac{79.21}{84.44} = 0.94 KgDBO/(m3.dia)$$

$$\therefore \boldsymbol{CV = 0.94 KgDBO/(m3.dia)}$$

Según el RNE el rango de carga orgánica comprendido entre 0.40 a 4.80 se considera CARGA ALTA, por tanto en nuestro caso hay una carga orgánica ALTA de 0.94KgDBO/(m2.dia).

✓ **Dimensionamiento del Filtro Rectangular**

$$A = L * B$$

Dónde:

A	:	Área del Filtro percolador	=	52.77 m2
L	:	Largo del Filtro percolador	=	¿? m
B	:	Ancho del Filtro percolador	=	6 m (Asumido)

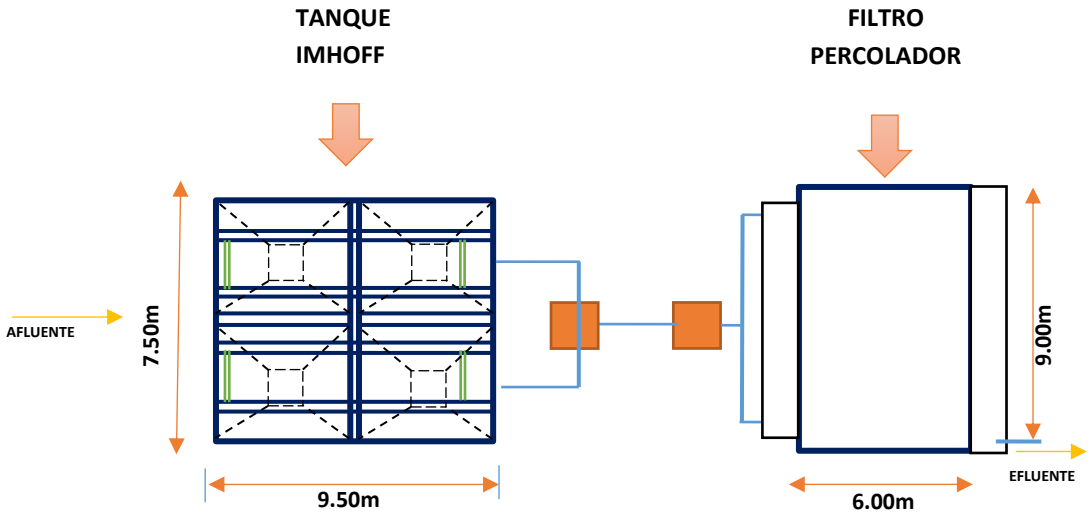
$$52.77 = L * 6.00 \cdots\cdots L = 8.80$$

$$\therefore \boldsymbol{L = 9.00\ (Asumido)\ y\ B = 6.00m}$$

3.5.4. PROCESO ESQUEMATICO DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

- PRIMERA ALTERNATIVA DE TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR según el diseño realizado y con las dimensiones calculadas se muestra a continuación:

GRAFICO N°11 SEGÚN DISEÑO TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR

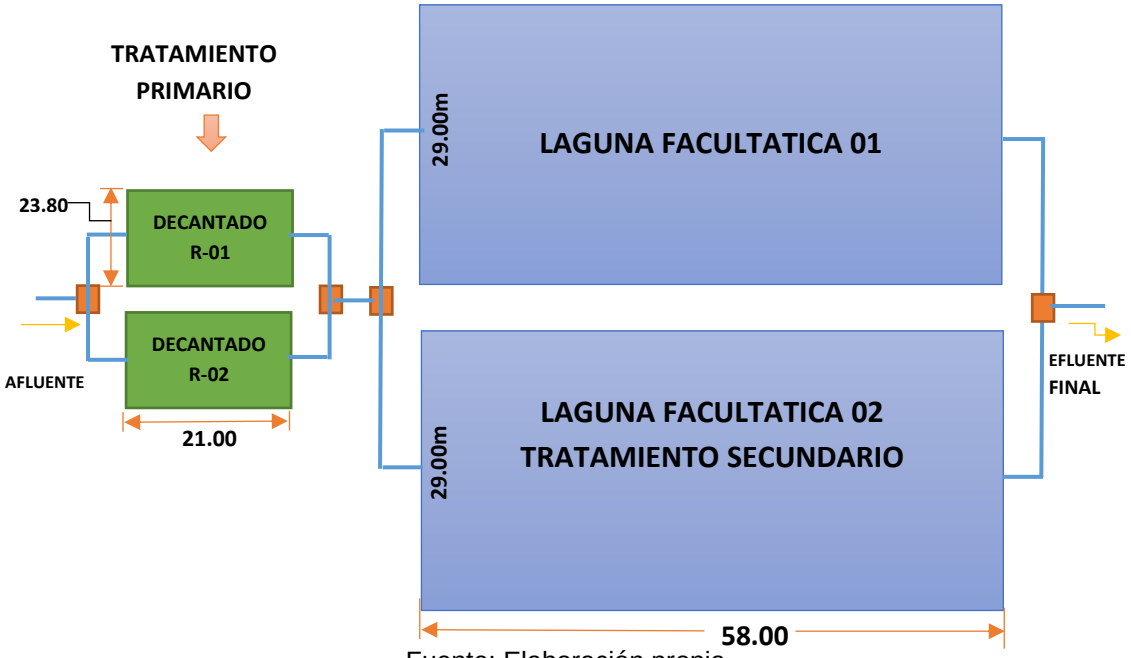


Fuente: Elaboración propia

- SEGUNDA ALTERNATIVA DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS:

Diagrama tentativo según pre dimensionamiento realizado.

GRAFICO N°12 SEGÚN PREDIMENSIONAMIENTO DECANTADOR + LAGUNAS

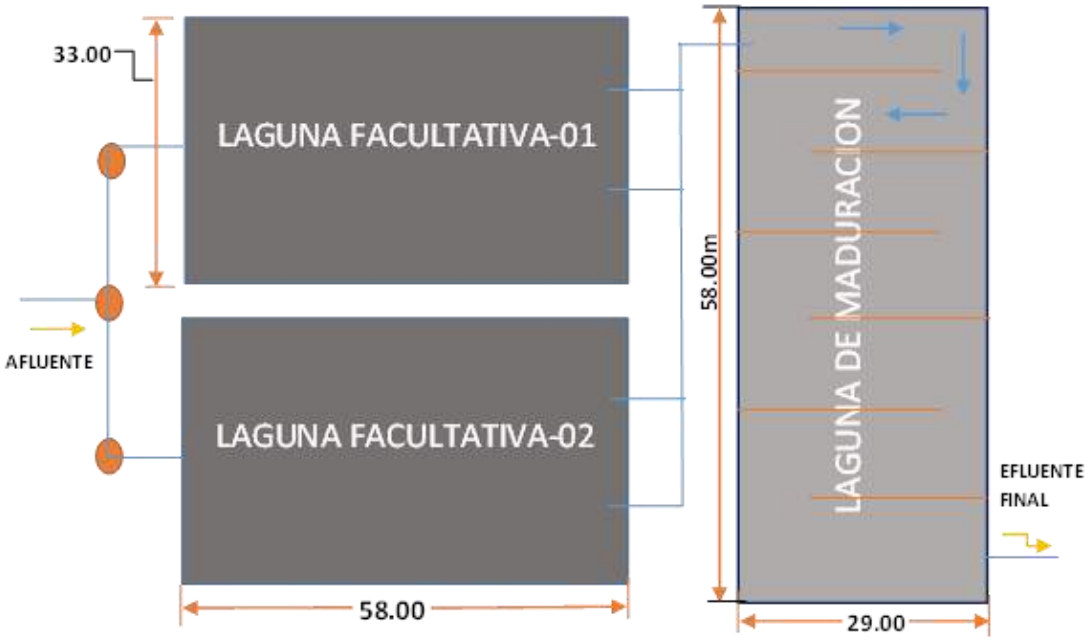


Fuente: Elaboración propia

- **TERCERA ALTERNATIVA LAG. FACULTATIVAS + LAG. DE MADURACION:**

Diagrama según el método de radiación solar. También llamadas Laguna Primaria y Secundaria.

GRAFICO N°13: PREDIMENSIONAMIENTO LAGUNAS FACULTATIVAS Y MADURACION



Fuente: Según cálculos

CAPITULO - IV: RESULTADOS E INTERPRETACION

4.1. EVALUACIÓN DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

4.1.1. PARAMETROS Y/O CRITERIOS DE SELECCIÓN

El objetivo principal de la información que se presenta a continuación es facilitar la comparación relativa de las opciones de tratamiento para la toma de decisiones en cuanto a la selección del proceso que mejor se adapte a las necesidades de cada localidad o institución, al tiempo que se proporciona una estimación de la inversión necesaria para cada sistema.

Es necesario señalar que las alternativas de tratamiento descritas no tienen las mismas características que otros procesos de tratamiento y no producen la misma calidad de efluentes, por lo que su selección final está influenciada principalmente por los requisitos y exigencias de la legislación ambiental, así como por los usos que se le darán a las aguas residuales tratadas y los usos que le darán los organismos receptores.

Pare el presente estudio, según las características del lugar, condiciones climatológicas, tipo de suelos, topografía, recursos humanos, capacidad de operación y mantenimiento, etc. Se seleccionaron los criterios más importantes:

01.- AREA REQUERIDA.
02.- SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION DE LA "PTAR"
03.- COSTOS DE COSNTRUCCION DE LA "PTAR"
04.- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
05.- CONSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
06.- EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES
07.- SENSIBILIDAD Y ELASTICIDAD
08.- INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE
09.- PRODUCCION DE LODOS.

Condiciones Generales

Es fundamental tener en cuenta que el mérito atribuido a cada opción, así como el nivel fijado a cada matriz, son directamente proporcionales a la ubicación de la investigación, ya que el presente estudio se realizó en Huayllabamba. Las calificaciones deben ajustarse en cada situación en función de las características del lugar.

Las comparaciones de las matrices se utilizarán para comparar los sistemas preseleccionados, y entonces se dispondrá de evaluaciones más precisas con el resultado

de la matriz final la cual definirá la alternativa a utilizar.

El siguiente método fue utilizado por (Ruiz, 2000)en un estudio similar sobre selección de tecnologías para obtener la puntuación final de cada sistema de tratamiento:

$$A_j = \frac{\sum_{i=1}^{i=9} \propto_i a_j}{\sum_{i=1}^{i=9} a_j}$$

Donde:

A_j: Nota final para cada sistema de tratamiento

a_i es el peso asignado a cada criterio de evaluación en los distintos criterios de evaluación (zona, equipamiento, mantenimiento, etc.), y **aj** es la puntuación otorgada a cada sistema de tratamiento.

Para cada aspecto, se aplicará una matriz, y los resultados finales se utilizarán para formar la matriz general, donde se utilizarán los mismos criterios zonales para asignar pesos a cada aspecto investigado.

01.- AREA REQUERIDA.- El Área necesaria para implantar un sistema de tratamiento es uno de los factores más importantes; por lo tanto, la valoración determinada a cada uno de los sistemas y el peso asignado a este punto dependen no sólo de la disposición de areas adecuados para este fin, sino también del coste y la idoneidad de los mismos, es decir, sin la intervención de capas freáticas en el interior del tratamiento que se vaya a implantar, evitando así un aumento de los costes de construcción y mantenimiento.

Para el caso del proyecto se cuenta con un área disponible de 7705.24m2 y hay presencia de napa freática a los 1.20m.

CUADRO 33: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO DE AREAS

SISTEMA DE TRATAMIENTO	PUNTUACION 1>Sup - 10 <Sup	
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	3 -	5
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	6 -	8
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	2 -	4
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	4 -	6
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	3 -	5
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	6 -	8
LAGUNAS AEROBIAS	1 -	3
AIREACION PROLONGADA	8 -	10
PESO ADOPTADO = Valor por definir		

El peso adoptado se verá párrafos adelante cuando se apliquen las matrices al estudio que se está desarrollando.

02.- SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION.

Movimientos de Tierras.

La preparacion de terraplenes para Lagunas Facultativas implica el empleo de los más diversos equipos, como retroexcavadoras, motoniveladoras, palas de arrastre y suelos cohesivos, para impermeabilizar el fondo y los taludes de las lagunas.

Además de la existencia de una capa freática en la base de la excavación.

Obra civil

La construcción civil es crucial para los siguientes sistemas: Lechos filtrantes, Humedales artificiales, Sistema de lagunas, Cañaverales y Lechos filtrantes de arena.

Es más significativa en las Plantas de Lodos Activados y Lechos de Percolación y algo menos en el Tanque Imhoff y la Aireación Prolongada.

Equipos.

Este factor debe ser de suma importancia para el diseñador del proyecto, dado que la necesidad o ausencia de equipos especializados define o identifica la preponderancia de un sistema de tratamiento, y dado que su coste de adquisición o mantenimiento lo hace excluyente en algunas zonas rurales donde es difícil contar con un recurso energético mayor, los equipos especializados constituyen la mayoría de los sistemas de tratamiento.

CUADRO 34: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION

SISTEMA	PUNTUACION (1) Muy Complejo - (10) Muy Simple		
	Mov. Suelo	Obra Civil	Equipos
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	S	MS	MS
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	MS	MS	MS
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	MS	MS	MS
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	C	MS	S
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	C	MS	MS
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	MC	MS	N
LAGUNAS AEROBIAS	MC	MS	MS
AIREACION PROLONGADA	C	C	C
PESO ADOPTADO = Valor por definir			

Referencias: Muy Simple MS - Simple S - Normal N - Complejo C - Muy Complejo MC

Puntuación:	(8 -10)	(6 - 8)	(4 - 6)	(2 - 4)	(1 - 2)

03.- COSTOS DE COSNTRUCCION DE LA "PTAR"

Los costes reales de los equipos o materiales únicos varían debido a sus gastos de tránsito o flete, y lo mismo ocurre con el personal especializado.

CUADRO 35: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO COSTO DE CONSTRUCCION

SISTEMA						
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA						
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR						
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES						
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS						
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION						
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION						
LAGUNAS AEROBIAS						
AIREACION PROLONGADA						
PUNTUACION	10	9	8	7	6	5
Costos $ por / habitante	< 50		50 - 70			> 80
PESO ADOPTADO = Valor por definir						

Cuanto más caro menor será el puntaje asignado, y de forma contraria cuanto menos costo implique la construcción de la PTAR entonces se dará más puntaje.

04.- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Los sistemas de más simple operación y necesita de poca capacitación del personal son los sistemas de Filtro de arena, lecho filtrante, humedales artificiales y Lagunas facultativas. De modo contrario los sistemas que implican la utilización de energía eléctrica son más complejos y requieren personal más especializado para su mantenimiento como por ejemplo son las lagunas aireadas, aireación prolongada.

CUADRO 36: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO OPERACION Y MANTENIMIENTO

SISTEMA de TRATAMIENTO	Simplicidad Funcional	Capacitación Personal	Tiempo de Control	Frecuencia
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	S	S	N	N
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	S	S	N	N
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	S	S	PF	N
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	S	MS	PF	PF
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	MS	MS	PF	PF
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	MS	S	N	N
LAGUNAS AEROBIAS	MS	MS	PF	PF
AIREACION PROLONGADA	C	C	F	F
PESO ADOPTADO = Valor por definir				

Muy Simple **MS** - Simple **S** - Normal **N** - Complejo C - Muy Complejo **MC**
(8 -10) (6 -8) (4 - 6) (2 - 4) (1 - 2)

Poco Frecuente **PF** - Normal **N** - Frecuencia **F** - Muy Frecuente **MF**
(8 -10) (6 - 8) (4 - 5) (1 - 3)

La municipalidad Distrital de Huayllabamba no tiene personal calificado para realizar la operación de sistemas complejos, y los recursos que tiene son muy limitados.

05.- COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El tamaño de la planta es uno de los elementos que más influyen en los gastos de mantenimiento y explotación. En las plantas pequeñas, con menos de 1.000 personas, los gastos per cápita son más elevados debido a que todo sistema de tratamiento, por sencillo que sea, tiene un coste establecido que es autosuficiente de la población.

La disponibilidad de recursos humanos y económicos determinará el peso y la puntuación a evaluar.

CUADRO 37: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO COSTOS OPERACION Y MNTO.

SISTEMA							
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA							
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR							
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES							
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS							
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION							
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION							
LAGUNAS AEROBIAS							
AIREACION PROLONGADA							
PUNTUACION	10	9	8	7	6	5	4
Costos $ por / habitante x Año	< 5		5 - 10			10 - 15	
PESO ADOPTADO = Valor por definir							

Cuanto menos costo se requiere para realizar la operación y mantenimiento más puntaje se considera para este criterio.

06.- EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES

Los sistemas con mayor estabilidad de rendimiento general incluyen las lagunas facultativas y la aplicación terrestre tanto superficial como subsuperficial.

Según las condiciones del presente estudio los parámetros a considerar serian: DBO, Solidos Suspendidos, Coliformes fecales.

CUADRO 38: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO REMOCION DE CONTAMINANTES

	PUNTUACION		
SISTEMA	D.B.O.	Solidos Suspendidos	Coliformes Fecales
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	80 - 90	70 - 85	98 - 99.9
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	80 - 95	> 90	> 99.9
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	85 - 95	60 - 95	95 - 99
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	75 - 95	60 - 95	> 99
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	70 - 90	60 95	> 99
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	75 - 95	85 - 95	95 - 99
LAGUNAS AEROBIAS	70 - 85	65 - 85	> 99
AIREACION PROLONGADA	85 - 99	85 - 99	85 - 90
PESO ADOPTADO (1 - 10) = Valor por definir			

% Remoción Promedio:	> 95	85 - 95	75 - 85	65 - 75	< 65
Puntuación:	10	8 - 9	7 - 6	5 - 4	< 4

El peso en consideración necesita de los requisitos previstos por las leyes o Normas que controlan la calidad que debe poseer el fluido que sale de los Sistemas de Tratamiento antes de ser descargado en el respectivo cuerpo receptor.

07.- SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD

Significa la estabilidad de estabilidad que cuenta la PTAR ante las condiciones del exterior como son la Temperatura, Caudal y lluvias en el entorno del estudio. La sensibilidad se refiere a lo vulnerable que puede ser un sistema de PTAR ante las condiciones exteriores. Las lagunas son los sistemas más constante en cuanto a los cambios de caudal.

CUADRO 39: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD

SISTEMA	PUNTUACION (1) Baja - (10) Alta		
	Efectos de Temperatura	Caudal / Carga	Turbidez
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	8	5	10
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	7	5	10
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	8	6	5
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	5	9	8
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	5	10	5
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	9	9	9
LAGUNAS AEROBIAS	4	10	5
AIREACION PROLONGADA	10	8	8
PESO ADOPTADO (1 - 10) = Valor por definir			

08.- INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

El efecto del entorno y la proximidad de la PTAR al núcleo de población es crucial. Es fundamental conocer el entorno que rodea a la posible PTAR, en particular la masa receptora y su disposición de admisión en relación con la cualidad del efluente vertido por la PTAR.

CUADRO 40: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO AMBIENTAL

SISTEMA	PUNTUACION (1) ALTO - (10) BAJO				
	Olor	Ruidos	Vectores Insectos	Riesgo P/Salud	Efectos /Suelo
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	P.F.	P.I.	P.F.	A	P.I.
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	P.F.	P.I.	P.F.	A	P.F.
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	P.N.	P.I.	P.F.	A	P.N.
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	P.N.	P.I.	P.N.	Me	P.N.
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	P.N.	P.I.	P.N.	Me	P.N.
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	P.A.	P.N.	P.A.	Me	P.N.
LAGUNAS AEROBIAS	P.A.	P.I.	P.A.	Me	P.N.
AIREACION PROLONGADA	P.A.	P.N.	P.I.	Ba	P.I.
PESO ADOPTADO (1 - 10) = Valor por definir					

Problema - Inexistente I (8-10) - Atípico **A** (6 - 8) - Normal **N** (4 - 6) - Frecuente **F** (2 - 4)
Bajo **Ba. (7 - 10)** - Medio **Me** (5 - 7) - Alto **A (>5)**

09.- PRODUCCION DE LODOS.

La formación, el tratamiento y la eliminación de los lodos constituyen un aspecto del tratamiento de las aguas residuales. Los lodos se extraen principalmente en los tratamientos primarios. Estos lodos deben ser bien tratados y acondicionados para evitar contaminación de los operarios y del ambiente.

CUADRO 41: PUNTUACION SEGÚN CRITERIO DE LODOS

SISTEMA	PUNTUACION (1) ALTO - (10) BAJO
TANQUE IMHOF + FILTRO DE ARENA	10
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	10
TANQUE IMHOF + HUMEDALES ARTIFICIALES	10
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	7
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	8
LAGUNA AEREADA + LAG.MADURACION	9
LAGUNAS AEROBIAS	7
AIREACION PROLONGADA	9
PESO ADOPTADO (1 - 10) = Valor por definir	

El sistema con **tanque Imhoff** y lagunas facultativas tiene un tratamiento y disposición relativamente mediana complicación y necesitan de indumentaria sanitaria adecuada para el personal que opera los lodos. Por tanto, estos sistemas tienen mejor puntuación.

4.1.2. ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

En base a las matrices de cada criterio descrito en párrafos anteriores, se procede a aplicar dichas matrices al estudio de PTAR de Huayllabamba.

En este paso, se eligió una parte de una de las opciones preseleccionadas. Para cada opción preseleccionada, los criterios de evaluación se evaluaron mediante valores numéricos entre 0 y 10, que representan los escenarios extremos más desfavorables y más favorables, respectivamente.

Además, cada factor de evaluación se ponderó en función de las particularidades de la ciudad universitaria. Cuanto mayor sea el peso, mayor será la importancia de ese criterio para la selección de la tecnología a utilizar.

De la Preselección del capítulo 3.4 se evaluarán las alternativas:

1. TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR
2. DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS
3. LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION

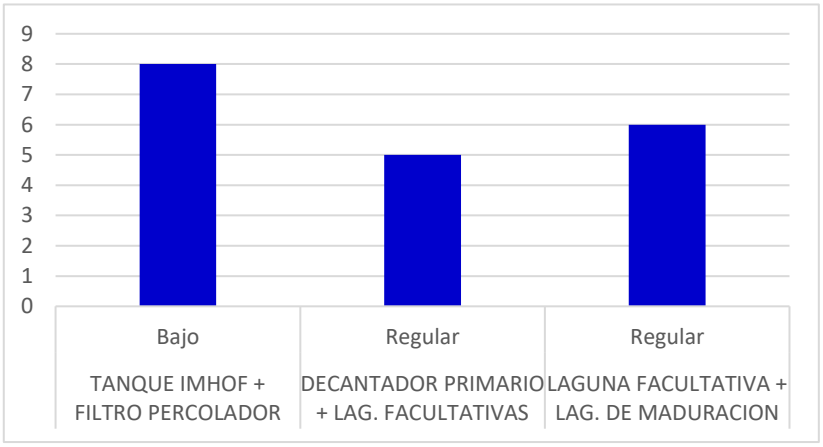
01.- AREA REQUERIDA:

Esta matriz considera una puntuación alta cuando el requerimiento de área es mínimo, y de manera contraria cuando se requiere de mayor área entonces la puntuación es menor.

CUADRO 42: MATRIZ AREA

SISTEMA DE TRATAMIENTO	Condición AREA	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	Bajo	8
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	Regular	5
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	Regular	6
PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - máximo)	7	

GRAFICO 14: RESULTADO DE MATRIZ AREA



El peso asignado a este criterio, no es dependiente solo de la libre disponibilidad del terreno, sino también del costo del terreno (Ruiz, 2000). Para el presente estudio la Municipalidad Distrital de Huayllabamba cuenta con 7,705.24m2 disponibles por tanto no tendría inconvenientes en instalar cualquiera de las 3 alternativas evaluadas. Sin embargo, la entidad pretende habilitar la mínima cantidad de área para evitar conflictos con los terrenos colindantes. Es por ello que el peso adoptado para este criterio de "Area Requerida" es relativamente alto (7).

02.- SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION.

El peso otorgado a este criterio es relativamente alto (7.0), porque la entidad no cuenta con tecnología suficiente para sistemas de tratamiento de aguas residuales, por tanto con el estudio se busca que la etapa constructiva sea de simple a muy simple.

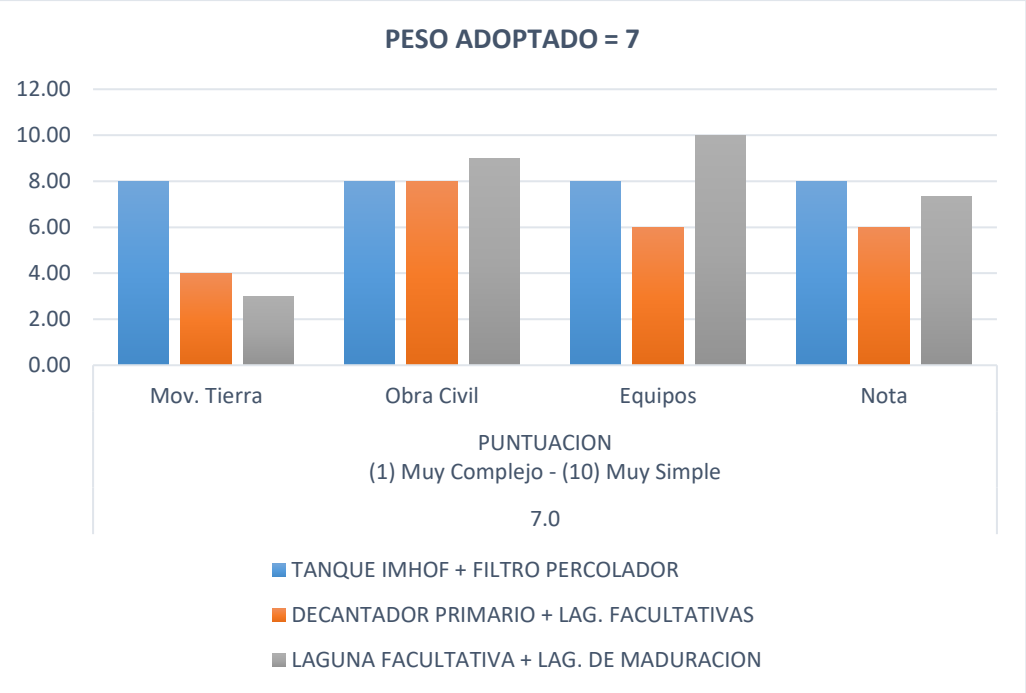
Según el estudio de suelos se debe aclarar que la presencia de nivel freático y alto y la proximidad al Rio Vilcanota implica plantear una elevación del terreno a través de una plataforma sobre el cual se desplazará el tratamiento que será elegido. La impulsión de las aguas residuales seria mediante un sistema de bombeo.

CUADRO 43: MATRIZ DE CONSTRUCCION

PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - máximo)	7.0			
SISTEMA	PUNTUACION (1) Muy Complejo - (10) Muy Simple			
	Mov. Tierra	Obra Civil	Equipos	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	8.00	8.00	8.00	8.00
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	4.00	8.00	6.00	6.00
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	3.00	9.00	10.00	7.33
Referencias: Muy Simple MS - Simple S - Normal N - Complejo C - Muy Complejo MC puntuación: (8 -10) (6 - 8) (4 - 6) (2 - 4) (1 - 2)				

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO 15: RESULTADO MATRIZ SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION



03.- COSTOS DE COSNTRUCCION DE LA "PTAR"

El peso asignado para este criterio es alto, porque es muy importante para la Municipalidad Distrital de Huayllabamba el costo mínimo de inversión del sistema de tratamiento a ser seleccionado.

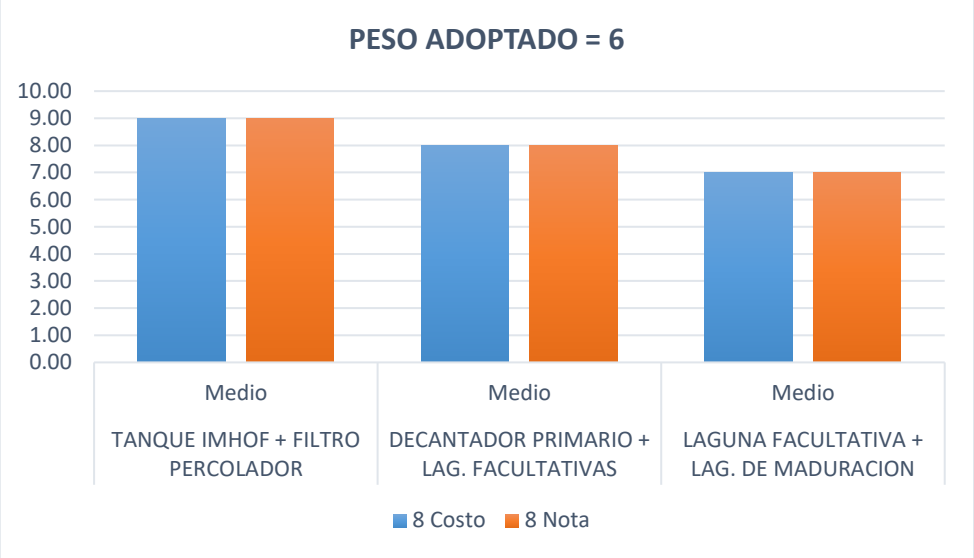
CUADRO 44: MATRIZ DE COSTOS DE CONSTRUCCION

PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - Máximo)	6		
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	Costo		Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	Medio	9.00	9.00
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	Medio	8.00	8.00
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	Medio	7.00	7.00

Fuente Elaboración Propia

El costo no es un indicador que se pueda cuantificar en esta etapa preliminar, y los costos de las alternativas propuestas según el tipo de tratamientos planteados no varían demasiado unos de otros. Por esos puntos expuestos consideramos un peso de 6 para este criterio.

GRAFICO 16: RESULTADO MATRIZ COSTOS DE CONSTRUCCION



04.- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

El peso asignado a este criterio es alto (8), ya que el mantenimiento y la marcha del montaje de tratamiento de aguas residuales son cruciales para una depuración eficaz. exitosa y así también evitar los malos olores producidos por los lodos y gases producidos en la zona anaerobia.

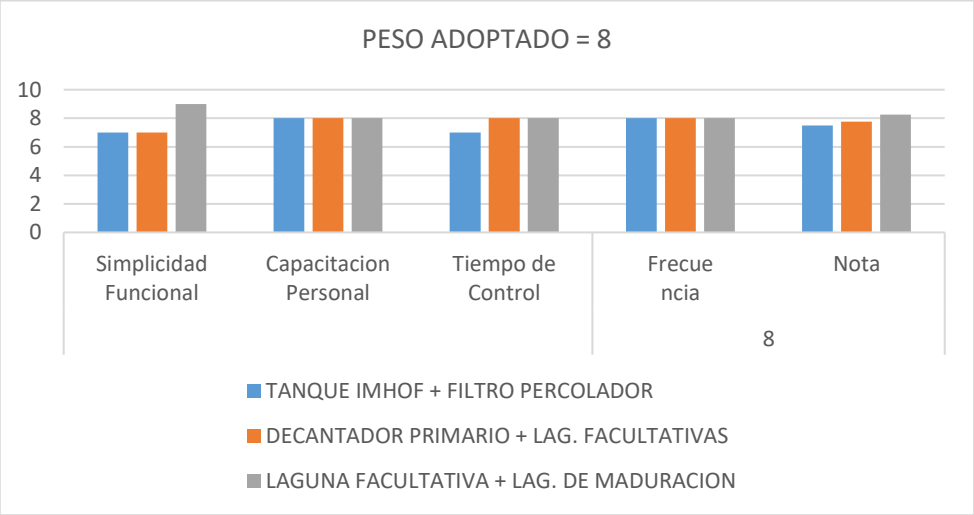
CUADRO 45: MATRIZ DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

PESO ADOPTADO (1 - Minimo) (10 - maximo) =					8
SISTEMA	Simplicidad Funcional	Capacitacion Personal	Tiempo de Control	Frecue ncia	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	7	8	7	8	7.50
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	7	8	8	8	7.75
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	9	8	8	8	8.25
Muy Simple **MS** - Simple **S** - Normal **N** - Complejo **C** - Muy Complejo **MC** (8 -10) (6 -8) (4 - 6) (2 - 4) (1 - 2) Poco Frecuente **PF** - Normal **N** - Frecuencia **F** - Muy Frecuente **MF** (8 -10) (6 - 8) (4 - 5) (1 - 3)					

Fuente: Elaboracion Propia

Debido a su construcción y gestión relativamente sencillas, las cisternas Imhoff son una opción viable para los lugares que carecen de personal altamente cualificado (OPS/CEPIS/05.168). Sin embargo, la operación del Filtro Biológico relativamente más complicado, por tanto, la puntuación es menor que las demás alternativas. Las lagunas facultativas y maduración son la más fácil operación y medianamente exigente mantenimiento.

GRAFICO 17: RESULTADO MATRIZ MANTENIMIENTO Y OPERACION



05.- COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

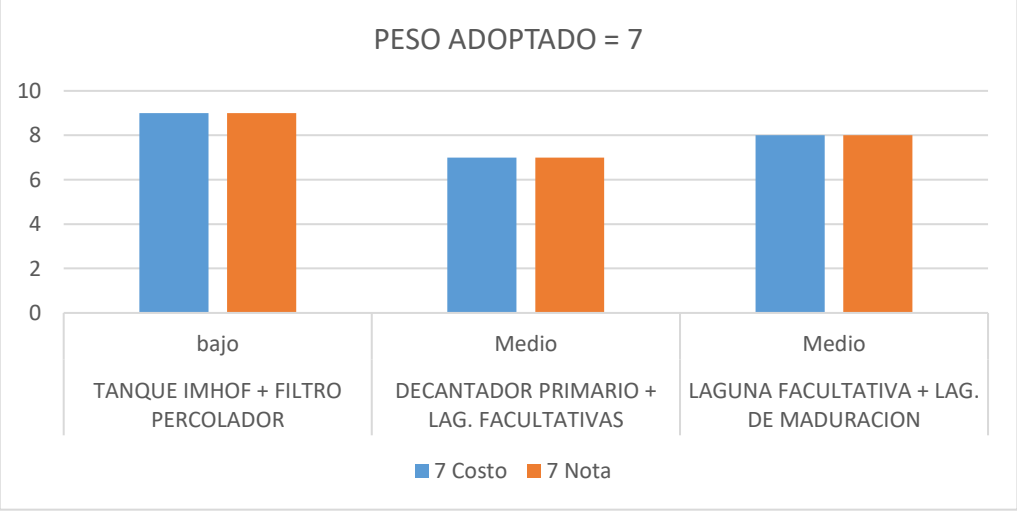
Estos son relativamente importantes para el estudio, porque la Municipalidad cuenta con personal medianamente capacitado para plantas de tratamiento del tipo planteado. Por tanto, se le asigna un peso de 7.

CUADRO 46: MATRIZ DE COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACION

PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - Máximo) =		7	
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	Costo		Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	bajo	9	9
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	Medio	7	7
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	Medio	8	8

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO 18: RESULTADO MATRIZ COSTOS OPE. & MTO



06.- EFICEINCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES.

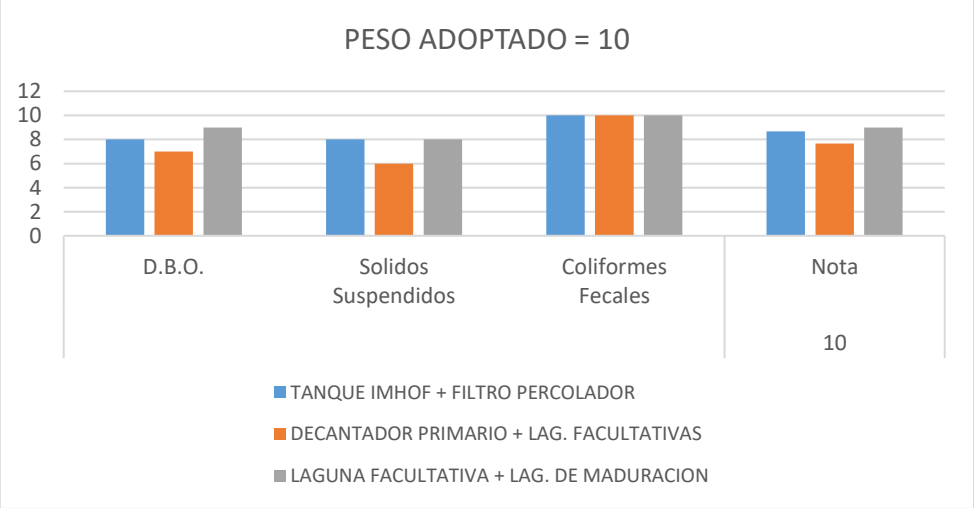
El peso para este criterio es sumamente importante porque con una buena eficiencia de remoción entonces el sistema propuesto será de buen rendimiento, por tanto, se le asigna un puntaje de 10.

CUADRO 47: MATRIZ DE EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES

PESO ADOPTADO (1 - Minimo) (10 - maximo) = 10				
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	D.B.O.	Solidos Suspendidos	Coliformes Fecales	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	8	8	10	8.67
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	7	6	10	7.67
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	9	8	10	9.00
% Remocion Promedio:	> 95	85 - 95	75 - 85	65 - 75	< 65
Puntuacion:	10	8 - 9	7 - 6	5 - 4	< 4

El sistema compuesto por lagunas se considera que es la que mejor eficiencia tiene para la remoción de contaminantes, sobre todo de los Coliformes fecales.

GRAFICO 19: RESULTADO MATRIZ EFICIENCIA DE REMOCION DE CONTAMINANTES



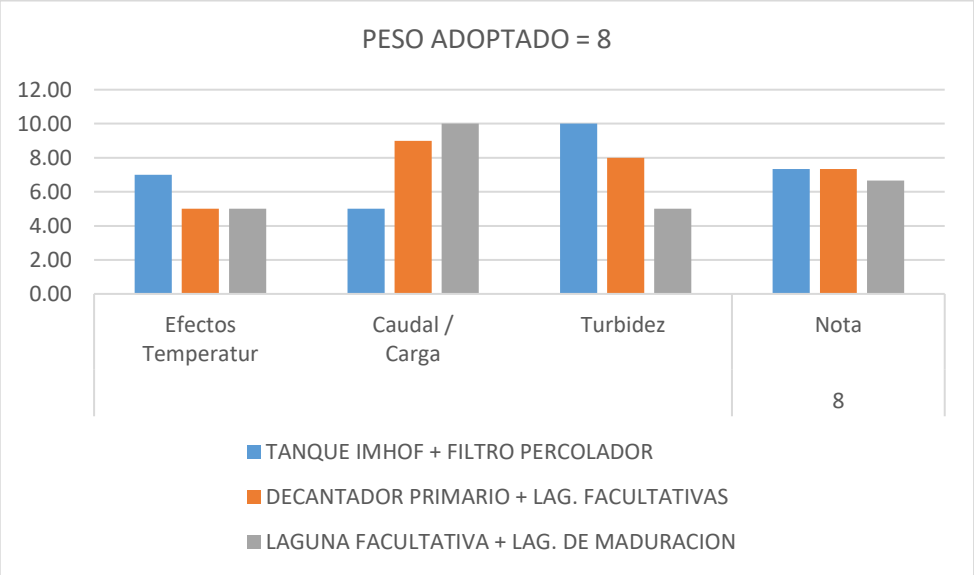
07.- SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD

El peso de este criterio es significativo porque, si un sistema carece de sensibilidad y estabilidad, cualquier fluctuación externa afectaría negativamente a su rendimiento y a la eficacia de la eliminación de contaminantes. Por tanto, se le dará un peso de 8.

CUADRO 48: MATRIZ DE SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD

PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - Máximo) = 8				
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	Efectos Temperatura	Caudal / Carga	Turbidez	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	7.00	5.00	10.00	7.33
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	5.00	9.00	8.00	7.33
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	5.00	10.00	5.00	6.67

GRAFICO 20: RESULTADO MATRIZ SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD



Según el grafico el sistema compuesto por decantador y lagunas facultativas tiene mejores resultados en comparación con las dos restantes, sin embargo, según el peso adoptado el conjunto de tanque Imhoff y filtro percolador también presentan buenos resultados.

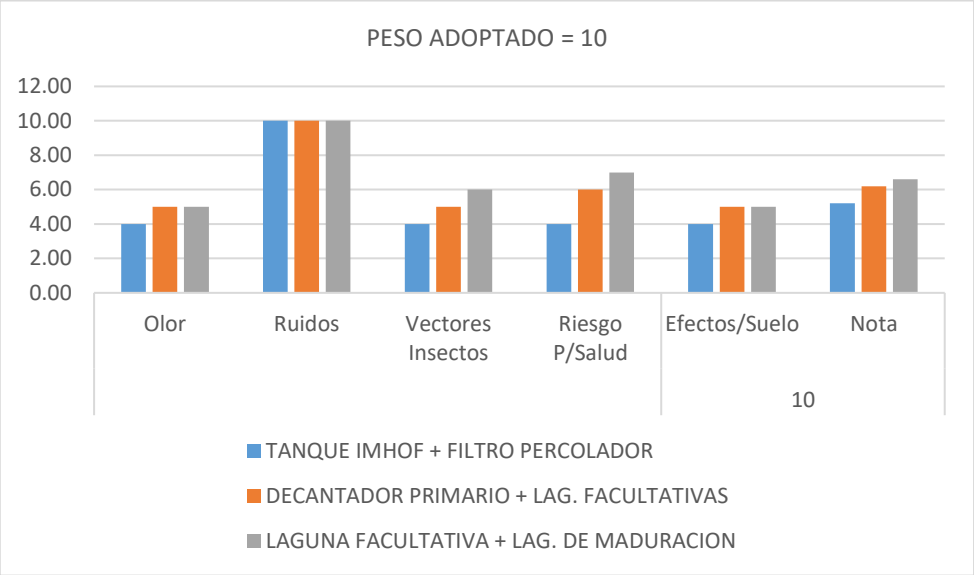
08.- INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

Dado que hay que evitar y reducir los problemas medioambientales que puede crear los sistemas de tratamiento de efluentes, este criterio es el que más peso tiene. El objetivo de este sistema es evitar la contaminación ambiental; por lo tanto, si se producen daños ambientales, el sistema no habrá cumplido su función.

CUADRO 49: MATRIZ DE AMBIENTE

	PESO ADOPTADO (1 - Minimo) (10 - maximo) =					10
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	Olor	Ruidos	Vectores Insectos	Riesgo P/Salud	Efectos/Suelo	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	4.00	10.00	4.00	4.00	4.00	5.20
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	5.00	10.00	5.00	6.00	5.00	6.20
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	5.00	10.00	6.00	7.00	5.00	6.60
Problema - Inexistente **I (8 - 10)** - Atipico **A (6 - 8)** - Normal **N (4 - 6)** - Frecuente **F (2 - 4)**						
Bajo **Ba (7 - 10)** - Medio **Me (5 - 7)** - Alto **A (< 5)**						

GRAFICO 21: RESULTADO MATRIZ INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



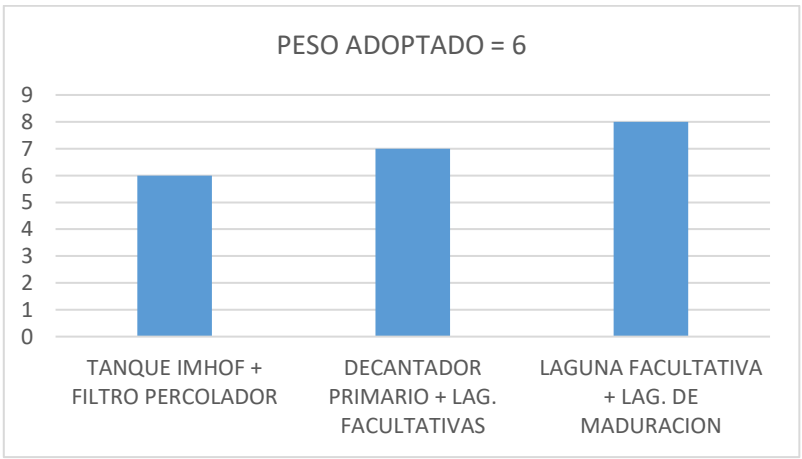
09.- PRODUCCION DE LODOS

El peso que tiene este criterio es de mediana importancia, ya que estos serán removidos cada cierto tiempo y el Municipio no tendrá mayores dificultades en el tratamiento de los lodos. La disposición, extracción de estos lodos serán sustentados en el documento de operación y mantenimiento de la alternativa elegida. Se le dará un peso de 6 a este criterio.

CUADRO 50: MATRIZ DE PRODUCCION DE LODOS

PESO ADOPTADO (1 - Mínimo) (10 - Máximo) = 6	
Sistema de Tratamiento de aguas residuales	Nota
TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	6
DECANTADOR PRIMARIO + LAG. FACULTATIVAS	7
LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	8

GRAFICO 22: RESULTADO MATRIZ PRODUCCION DE LODOS



10.- RESULTADOS MATRIZ FINAL DE SELECCION

De acuerdo con la metodología empleada por Ruiz (2000) en un estudio comparable sobre selección de tecnologías, la puntuación final de cada sistema de tratamiento se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Nota Final (Nf)} = \Sigma\, ai * aJ / \Sigma\, aJ$$

En Donde **ai** representa la valoración otorgada a cada uno de los sistemas de tratamiento en los diferntes criterios de evaluación y **aj** representa el peso aplicado a cada criterio de evaluación.

Si las ponderaciones aplicadas a cada criterio de evaluación se han racionalizado y justificado, se seleccionará la solución con mayor puntuación.

CUADRO 51: MATRIZ FINAL DE SELECCION

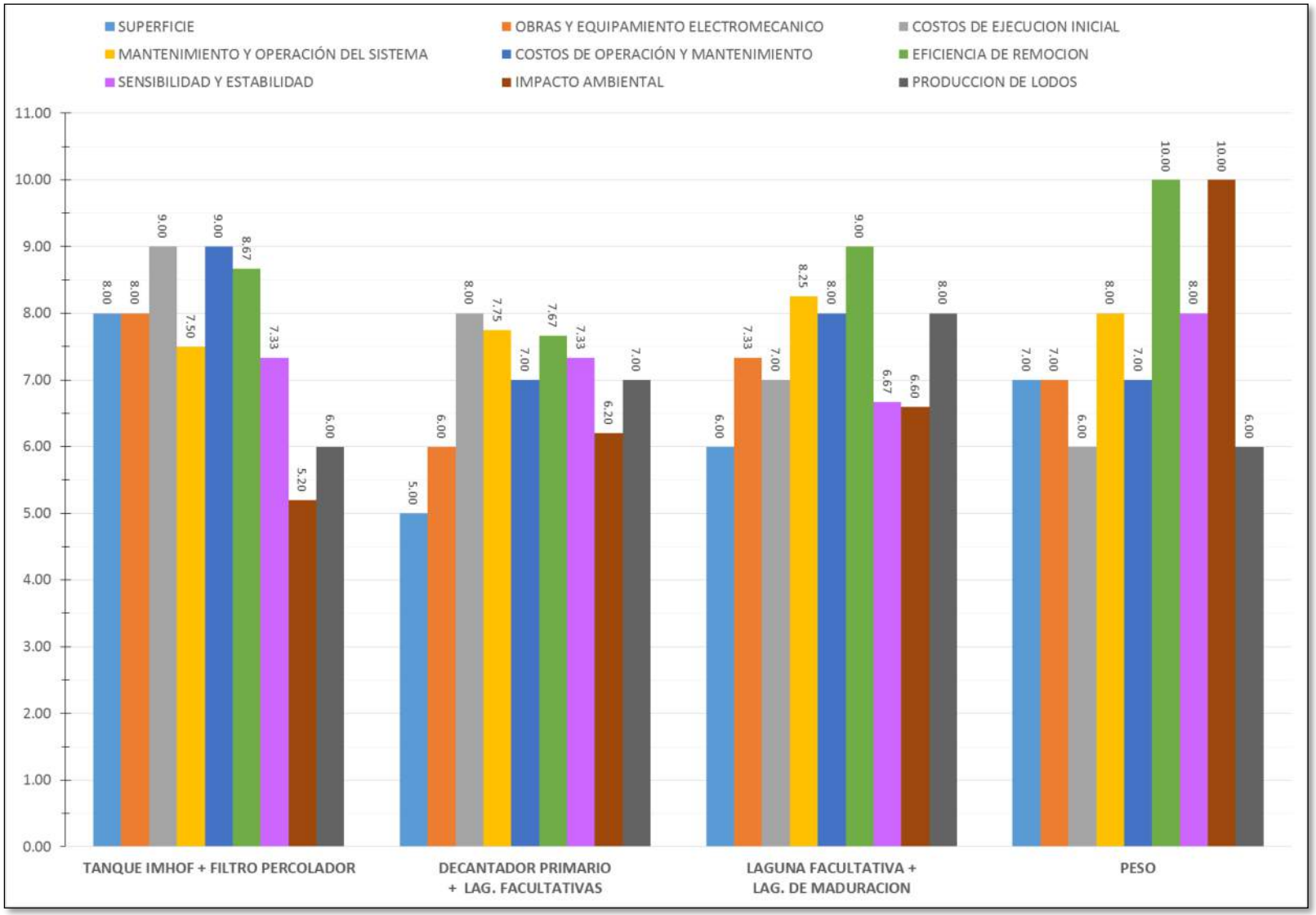
	Puntuación (a_i)			**Peso adoptado (a_J)**
	TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	DECANTADOR PRIMARIO + LAGUNAS FACULTATIVAS	LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION	PESO
SUPERFICIE	8.00	5.00	6.00	7.00
OBRAS Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO	8.00	6.00	7.33	7.00
COSTOS DE EJECUCION INICIAL	9.00	8.00	7.00	6.00
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA	7.50	7.75	8.25	8.00
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9.00	7.00	8.00	7.00
EFICIENCIA DE REMOCION	8.67	7.67	9.00	10.00
SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD	7.33	7.33	6.67	8.00
IMPACTO AMBIENTAL	5.20	6.20	6.60	10.00
PRODUCCION DE LODOS	6.00	7.00	8.00	6.00
PUNTAJE FINAL	**7.57**	**6.89**	**7.46**	

Como se puede observar en el Cuadro de Matriz Final de Selección, la alternativa que mejor puntaje tiene es la que está compuesta por TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR (7.57), seguidamente por las LAGUNAS FACULTATIVAS + LAGUNA DE MADURACION (7.46).

En el Grafico N°21, se puede concluir que los criterios de Eficiencia – remoción y Mantenimiento – Operación del Sistema son los que sobresalen para el sistema de LAGUNAS. Mientras tanto que para el TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO sobresale los puntajes de los criterios de Costo de la Ejecución inicial, Costo de operación – Mantenimiento y en menor medida la eficiencia de remoción.

También un punto importante es que para el TANQUE IMHOFF + FILTRO PERCOLADOR los criterios de "SUPERFICIE (Área requerida) y MANTENIMIENTO – OPERACIÓN tienen puntaje superior a las otras alternativas siendo estos dos criterios los que estarían haciendo que el peso se favorable a este tratamiento.

GRAFICO 23: RESULTADO CUANTITATIVO FINAL DE SELECCION



4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

4.2.1. RESULTADOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Los resultados que se describen a continuación son principalmente de la alternativa elegida es decir Tanque Imhoff + Filtro Percolador.

CUADRO 52: RESULTADOS DISEÑO TANQUE IMHOFF – FILTRO PERCOLADOR

Nº	PARAMETRO	TANQUE IMHOFF	FILTRO PERCOLADOR	TOTAL
1	Caudal de diseño m3/Día	477.04	477.04	
2	DBO_5 del Efluente mg/L	271.18	189.83	
3	Área en m2	63.00	54.00	117
4	Profundidad en m	6.90	1.60	
5	Largo en m	9.00	9.00	
6	Ancho en m	7.00	6.00	
7	Volumen m3	385.39 del Digestor	84.44	
8	Tiempo Retención Hidráulica	2.00 Horas.	4.25 Horas	6.25 Horas
9	Acumulación de lodos, m3/Año	175.84		194.00
10	Frecuencia limpieza lodos, Años	1.00	2.00	

4.2.2. COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

La alternativa 1 (Tanque Imhoff-Filtro Percolador) tiene amplia diferencia en puntaje que la alternativa 2 (Decantador Primario-Laguna Facultativa) en los criterios de Superficie, Obras y equipamiento electrónico, costo de ejecución inicial, costos de operación y mantenimiento y eficiencia de remoción. Mientras que la segunda alternativa es superior a la primera en criterios de Impacto ambiental y Producción de Lodos. Esta segunda alternativa es mejor opción en criterios ambientales su costo de operación y mantenimiento y el área que ocupa son una gran limitante.

Alternativas propuestas / Criterios de evaluación	TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	DECANTADOR PRIMARIO + LAGUNAS FACULTATIVAS
SUPERFICIE	8.00	5.00
OBRAS Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO	8.00	6.00
COSTOS DE EJECUCION INICIAL	9.00	8.00
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA	7.50	7.75
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9.00	7.00
EFICIENCIA DE REMOCION	8.67	7.67
SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD	7.33	7.33
IMPACTO AMBIENTAL	5.20	6.20
PRODUCCION DE LODOS	6.00	7.00
PUNTAJE FINAL	7.57	6.89

La alternativa 1 (Tanque Imhoff-Filtro Percolador) tiene amplia diferencia en puntaje que la alternativa 3 (Laguna facultativa y de maduración) en criterios como Superficie, Costos de ejecución inicial y Costos de operación y mantenimiento, mientras que la Tercera alternativa es superior en los criterios de Impacto ambiental, eficiencia de remoción y producción de lodos. La tercera alternativa definitivamente tiene muchas ventajas en criterios ambientales, pero requiere de grandes extensiones te terreno y considerando la cercanía al rio Vilcanota hace que sea propenso a un riesgo por inundación o desborde de aguas del rio.

Criterios de Evaluación / Alternativas propuestas	TANQUE IMHOF + FILTRO PERCOLADOR	LAGUNA FACULTATIVA + LAG. DE MADURACION
SUPERFICIE	8.00	6.00
OBRAS Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO	8.00	7.33
COSTOS DE EJECUCION INICIAL	9.00	7.00
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA	7.50	8.25
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9.00	8.00
EFICIENCIA DE REMOCION	8.67	9.00
SENSIBILIDAD Y ESTABILIDAD	7.33	6.67
IMPACTO AMBIENTAL	5.20	6.60
PRODUCCION DE LODOS	6.00	8.00
PUNTAJE FINAL	**7.57**	**7.46**

4.2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.

La combinación TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLOGICO es un proceso que cumple con todos los criterios descritos en el capítulo 4.1.1 por tanto satisface las condiciones reales del terreno y demás exigencias para su funcionamiento. Como se indica en la teoría de los anteriores párrafos el Tanque Imhoff requiere una profundidad considerable (>6m), y teniendo en cuenta que en el estudio de suelos se presenta nivel freático a los -1.20m del terreno natural por estar cerca a la orilla del rio Vilcanota entonces se propone un sistema de bombeo, así elevar las estructuras y evitar que el sistema en conjunto no sea afectado por el empuje del agua de sub suelo.

4.3. OPERARACION Y MANTENIMIENTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En los anexos se adjunta las principales características para el mantenimiento y operación de la alternativa elegida TANQUE IMHOFF y FILTRO PERCOLARDOR. Cabe resaltar que ambos métodos de tratamiento de agua residual son diferentes en su funcionamiento, limpieza, extracción de lodos y disposición final de sus efluentes por tratarse de procesos primario y secundario respectivamente.

CAPITULO - V: ESTUDIO TOPOGRAFICO

5.1. ANTECEDENTES

El presente estudio topográfico corresponde a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Poblado de Huayllabamba. En el mes de agosto del 2018 se realizó una visita preliminar para toma de datos preliminares. En diciembre del año 2018 se realizó el levantamiento topográfico del lugar donde actualmente funciona la PTAR de Huayllabamba.

5.2. INTRODUCCION

El levantamiento topográfico es parte de los estudios básicos que proporcionan el relieve del terreno y características de la morfología del lugar donde se emplazará la Planta de Tratamiento de aguas residuales.

En el caso de estudios de Plantas de tratamiento de aguas residuales es necesario contar con la información topográfica que permita ubicar las obras de arte, pre tratamiento y tratamiento; Determinar las áreas en donde se propone plantear la alternativa que mejor interactúe con el terreno.

5.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El levantamiento topográfico se realizará de manera tradicional con el uso de estación total el cual recolectará datos en planimetría, altimetría tomando como base los puntos georreferenciados del GPS y altímetro.

La topografía tiene por objetivo la representación de los accidentes del terreno de una extensión limitada de superficie sobre un plano; de acuerdo con una relación fija llamada escala. También se considera como operaciones topográficas aquellas prácticas en la que se requieren solamente datos numéricos, como determinar la distancia entre dos puntos, conocer la diferencia de nivel entre dos o más puntos, o calcular el área de una extensión de terreno.

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de enlace y de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías, se han realizado poligonales cerradas como poligonales abiertas.

Ejecución del levantamiento topográfico. - Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han puesto todos los vértices de las poligonales básicas, con hitos de madera de 0.40m de profundidad. Posteriormente para nivelarlos y tener una cota absoluta, las nivelaciones han sido desarrolladas en ida y vuelta con los mínimos márgenes de error.

FOTO N°20: EQUIPO TECNICO DE LEVANTAMIENTO



Fuente: Elaboración propia. Inicio de levantamiento topográfico-

FOTO N°21: COLOCACION DE ESTACIONES DE LA POLIGONA BASE



Fuente propia. -Ubicación de las estaciones bases de la poligonal cerrada

Luego de establecer las poligonales bases, se realizó el levantamiento de las estructuras existentes (cámaras de ingreso, desarenadores, lagunas facultativas existentes, etc.). Desde cada punto de estación se radiaron puntos importantes como son los bordes del rio Vilcanota, ingreso y salida de las aguas residuales, cercos, caminos existentes, colindantes y finalmente los puntos de relleno para las triangulaciones en gabinete y así obtener el relieve del terreno.

5.3.1. TIPOS DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Existen varios tipos de levantamiento topográficos tan especializados, que una persona muy experimentada en una de estas especialidades puede tener muy poco contacto con las otras. Podemos mencionar los siguientes tipos de levantamientos:

- Levantamientos de control
- Levantamientos topográficos
- Levantamientos catastrales de terreno y lindero
- Levantamiento Hidrográficos
- Levantamiento de rutas
- Levantamiento de construcciones
- Levantamiento de minas
- Levantamientos industriales
- Levantamientos terrestres, aéreos y por satélite.

Cada uno de los tipos de levantamiento mencionados anteriormente utiliza metodologías de obtención y procesamiento de datos diferenciales, desde el uso de simples mediciones con wincha, hasta el uso de poligonales abiertas, poligonales cerradas, triangulaciones, fotogrametría y la fotogrametría digital.

5.3.2. ELECCION DEL TIPO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

De acuerdo a las características del presente estudio, le corresponde un Levantamiento topográfico terrestre de Tercer Orden, para ello se ha visto por conveniente utilizar poligonales cerradas para la realización del levantamiento topográfico del área de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

MAPA 6: Ubicación De La Zona Del Estudio



Fuente: Mapa de Google Earth

MAPA 7: Relieve del terreno del lugar del estudio.



Fuente: Mapa de Google Earth

5.4. METOLOGIA DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

En primer lugar se realizara la ubicación de los puntos de cambio "PC" o estaciones, formando así una poligonal cerrada, seguidamente se ubicaran los Bench Mark "BM" (Puntos de control altimétrico) suficientes como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (Principalmente en la entrada y en la salida de las lagunas existentes), finalmente desde los puntos "PC" se tomaran puntos de radiación donde se tomaran los detalles de las estructuras existentes (Cámaras de ingreso, desarenador, lagunas facultativas, buzones de interconexión), accidentes naturales, borde de rio, detalles del relieve y morfológicos del área en estudio.

a) Errores

Por definición, un error es la diferencia entre el valor medido y el valor verdadero de una cantidad, es decir: $\boldsymbol{E = X - \bar{X}}$, en donde E es el error en una medición, "X" es el valor medido y $\bar{X}$ es el valor verdadero. Puede afirmarse incondicionalmente que ninguna medida es exacta, toda medida tiene errores, el valor verdadero de una medición nunca se conoce y por tanto el error exacto que se encuentra en cualquier medida siempre será desconocido.

Los errores en las mediciones se dividen en dos clases:

- Sistemáticos
- Accidentales o aleatorios

Errores Sistemáticos. - Estos resultan de factores que comprenden el "Sistema de medición" que incluye el medio ambiente, los instrumentos y el observador. En condiciones de trabajo fijas en el campo son constantes y del mismo signo y por tanto son acumulativos, por ejemplo: En medidas de ángulos, en aparatos mal graduados o arrastre de graduaciones en transito, cintas o estadales mal graduadas, error por temperatura, etc. Los errores sistemáticos se pueden corregir aplicando correcciones a las medidas cuando se conoce el error, o aplicando métodos sistemáticos en el trabajo de cargo para comprobarlos y contrarrestarlos.

Errores Accidentales o aleatorios. - Son ocasionados por factores que quedan fuera del control del observador, obedecen a las leyes de la probabilidad, las magnitudes, y los signos algebraicos de los errores aleatorios son consecuencia del azar. Se dan indiferentemente en un sentido o en otro y por tanto puede ser que tengan signo positivo y negativo, por ejemplo: en medidas de ángulos, lecturas de graduaciones, visuales descentradas de la señal, en medidas de distancias, etc. Muchos de estos errores se eliminan por que se compensan. No hay manera absoluta de calcularlos ni eliminarlos, pero pueden estimarse haciendo uso de procedimientos de ajuste como el método de los mínimos cuadrados.

Las equivocaciones. - Se tratan de errores del observador cometidos generalmente por tener un concepto erróneo del problema, por descuido, fatiga, error de comunicación o una apreciación equivocada. Se evitan con la comprobación, los errores accidentales solo se pueden reducir por medio de un mayor cuidado en las medidas y aumentando el número de mediciones.

b) Precisión del levantamiento Topográfico

La precisión se refiere al grado de refinamiento o consistencia de un grupo de mediciones y se evalúa con base en la magnitud de las discrepancias. El grado de precisión alcanzable depende de la sensibilidad del equipo empleado y de la habilidad del observador.

La precisión de un levantamiento se puede determinar para cada tipo de medición que se ha realizado en el levantamiento. En triangulaciones por ejemplo se puede determinar una precisión para la medida de bases y otra para el cierre en longitud de la red de triángulos. En poligonales existe una precisión para medición de distancias y otra para el error de cierre en longitud. En el caso de nivelaciones, se puede estimar una precisión para el error de cierre entre medición de circuitos de ida y vuelta.

Según el tipo de levantamiento que se está realizando y la finalidad para la cual se requiere el levantamiento, existe un grado de precisión mínima que se debe cumplir para asegurar de calidad del levantamiento. En la actualidad, el desarrollo tecnológico de los equipos, permite lograr las precisiones requeridas con mayor facilidad y a costos razonables.

CUADRO N°53: NORMAS DE CALIDAD PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Tipo de Levantamiento	*Elemento de control*	*Precisión*	*Levan-miento*
Triangulación	-Precisión de Figura: En la mejor cadena: ∑R no excederá de:…… En una sola figura: R no excederá de:…… -En la medida de bases: El error no excederá de:…… -En cierre de triángulos: El promedio no excederá de:…… -En Azimut astronómico error probable no excederá:.. -Cierre en longitud después de satisfecho las condiciones de lados, los ángulos no excederá de:….	 715 50 1 / 250,000 12.7 cm 5 cm 1/ 5,000	 250 45 1/500 5.0cm 3.0cm 1/3,500
Poligonales Control Horizontal	-Azimut astronómico: El error probable no excederá:... -La medida de distancias deberá tener precisión > a:… -Después de la compensación de azimuts, el error de cierre en posición no excederá del menor de:……	12.7 cm 1 / 7,500 $0.803m\sqrt{Km}$ o 1 / 5,000	9.00cm 1/5,000 1/2,500
Nivelación Control Vertical	-El promedio de separación de bancos permanentes a lo largo de las líneas no deberá exceder de:…… -La diferencia de altura en la nivelación de ida y la de regreso, en nivelaciones cerradas, no excederá de:…	5Km $0.012m\sqrt{Km}$	5Km -

Fuente: "topografía de control", Ing. Juan Pablo Gamarra Góngora

5.4.1. ELABORACION DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

Trabajos de Campo Realizados

Para el establecimiento de los puntos de control se han ejecutado los siguientes trabajos:

a) Recopilación de información previa

En primer lugar, se recopilo toda la información que pudiera servir de base para realizar los estudios, así como para planificar de mejor manera el trabajo, los documentos obtenidos son los siguientes:

- Carta Nacional restituida hoja 29-t-IV-SE "Urubamba" a escala 1/25000
- Carta Nacional cuadrángulo Urubamba a escala 1 / 100 000
- Plano catastral del centro poblado de Huayllabamba actualizado al año 2013.
- Carta Nacional Geológica del INGEMET escala 1 / 100 000

b) Reconocimiento del Terreno

Se realizó un reconocimiento de la topografía de la zona a través del recorrido de las estructuras existentes y de toda el área disponible para la planta de tratamiento de agua residual. Se ubicaron los posibles lugares que servirían como puntos de cambio base del levantamiento.

c) Monumentación de los Puntos del Terreno

Se colocaron todos los vértices de la poligonal básica, con estacas de madera de 0.40m de profundidad para posteriormente nivelarlos y tener una cota absoluta, las nivelaciones han sido desarrolladas en ida y vuelta con los mínimos márgenes de error.

d) Poligonal Básica del Control Horizontal

Se realizaron Poligonales Básica con chequeos de vistas atrás

Primera Etapa

De cada punto de estación se radiaron taquimétricamente puntos para buzones, poste de luz, esquinas de manzana, fachadas, acequias, canales, eje de tuberías de alcantarillado, caminos carrozables, borde de rio, cota fondo de las lagunas facultativas existentes y otras obras existentes para la obtención de los planos topográficos.

Segunda Etapa

Toda esta información ha sido procesada en la memoria de la Estación Total por coordenadas UTM, se descargo a la computadora para luego utilizar el programa de AutoCAD Civil 3D.

e) *Elección de los instrumentos a utilizar.*

La obtención de información planimétrica y altimétrica (E, N, Z), se Estación Total. Este equipo realiza mediciones de ángulos con precisión al segundo 1", se han utilizado los siguientes equipos y accesorios:

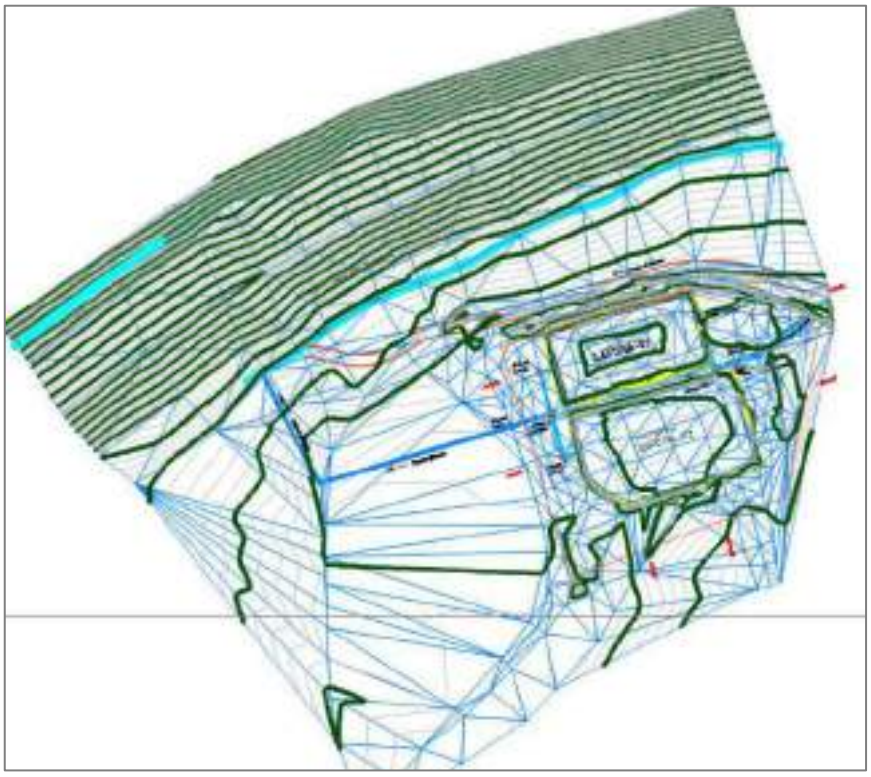
- 01 Estación Total Electrónica y Laser Trimble DR.5" M3
- 03 Porta prisma con sus bastones.
- Trípode de madera, estable de peso.
- GPS navegador Garmin.
- 02 Radios portátiles.
- 01 Wincha de 60 metros
- Nivel de ingeniero de marca WILD NK1
- 01 Miras para nivel de ingeniero
- Estacas de madera, clavos de 3"
- Winchas de 5m y 50metros.
- Yeso.

5.4.2. TRABAJOS DE GABINETE

a) Procesamiento de la Información de Campo

Los datos de campo fueron procesados en la computadora a través del programa CIVIL 3D 2017, se importaron los puntos obteniendo la triangulación, superficie del terreno, los cortes, Perfiles longitudinales y demás características topográficas.

GRAFICO Nro.24: Triangulación De La Superficie Del Terreno



Fuente: AutoCAD Civil 3d

Para él cálculo de la poligonal electrónica en el sistema UTM se requirió lo siguiente:

Resumen de registro de las lecturas de las distancia electrónicas y cenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias electrónica inclinada observadas y los ángulos verticales observados en el campo.

b) Poligonales cerradas.

Las poligonales cerradas tienen la bondad de permitir su ajuste así como el control de equivocaciones, su uso es posible solo en casos de áreas menores a 10 Ha y con una configuración geométrica que se aproxime a polígonos regulares, en el presente estudio se utilizó para el levantamiento de áreas de expansión y actualización de las lagunas existentes y su entorno. Los pasos que se dieron en gabinete son los siguientes:

- Compensación de ángulos cerrando al horizonte
- Compensación de ángulos internos al total geométrico correcto.
- Calculo de azimut y rumbos preliminares.
- Calculo de coordenadas relativas de cada vértice
- Cálculo de error de cierre lineal.
- Ajuste de la poligonal por la regla de la Brujula (o de Bowditc)
- Calculo de las coordenadas de los puntos de relleno.

Cálculos de Coordenadas Planas UTM de las Poligonales Básicas

Con los azimudes planos o de cuadricula, realizados los ajustes por cierre Azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

DN = d cos ac

DE = d sen ac

Donde:

ac = Es el azimut plano o de cuadricula
d = Distancia de cuadricula

DN = Incremento o desplazamiento del Norte
DE = Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice de partida para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas se encuentran una diferencia tanto en ordenadas (Norte) como en las abscisas (Este).

Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal cuyo valor es:

eN = Incremento o desplazamiento del Norte

eE = Incremento o desplazamiento del Este

Compensación

Debido al error de cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se uso la siguiente formula:

$$C = d/Sd \times eN \text{ ó } eE$$

Donde:

d = Distancia de un lado

Sd = Suma de las distancias o longitud de la poligonal

EN = incremente o desplazamiento del Norte

Cálculo de Coordenadas Planas

El cálculo de coordenadas UTM requiere de las correcciones por factor de escala y la distancia de cuadricula previo al cálculo se ha efectuado el ajuste del cierre angular de la poligonal para calcular el azimut de cada lado a partir del punto BM, de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito.

A continuación se presenta las coordenadas de cada punto procesado:

CUADRO N°54: PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion	Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion
1	8523798.00	817328.00	2879.00	A	48	8523781.03	817355.77	2877.14	RELL D CUL
2	8523794.00	817304.00	2879.20	REF 1	49	8523778.36	817358.09	2877.19	RELL D CUL
3	8523794.12	817304.69	2878.83	SQ LAG	50	8523787.79	817349.60	2877.04	RELL D CUL
4	8523793.90	817320.03	2877.43	SQ LAG	51	8523790.01	817343.63	2876.84	ESQ TER CUL
5	8523779.00	817267.42	2877.48	SQ LAG	52	8523785.31	817347.89	2876.98	RELL D CUL
6	8523752.92	817275.07	2877.07	SQ LAG	53	8523777.55	817347.26	2876.86	RELL D CUL
7	8523767.79	817327.01	2877.26	SQ LAG	54	8523774.29	817348.99	2876.91	RELL D CUL
8	8523749.13	817276.60	2877.35	SQ LAG	55	8523773.01	817348.58	2877.17	ESQ TER CUL
9	8523731.32	817344.88	2877.29	SQ LAG	56	8523785.43	817341.50	2876.77	ARBOL
10	8523765.91	817334.95	2877.41	SQ LAG	57	8523776.62	817343.29	2876.67	ARBOL
11	8523739.34	817343.46	2877.42	POS DE ALTA TE	58	8523778.80	817346.05	2876.83	LIM D PROP
12	8523740.87	817345.01	2877.21	POS DE ALTA TE	59	8523791.25	817343.16	2878.08	ESQ CER D P
13	8523768.99	817337.15	2877.40	DESAREN	60	8523773.08	817349.22	2877.11	ESQ TER CUL
14	8523768.25	817334.49	2877.40	DESAREN	61	8523771.09	817337.67	2877.43	RELL
15	8523767.75	817334.62	2877.44	DESAREN	62	8523778.49	817336.47	2876.56	RELL
16	8523768.44	817337.20	2877.37	DESAREN	63	8523786.02	817334.89	2876.61	RELL
17	8523769.07	817336.39	2877.42	DESAREN	64	8523793.16	817334.51	2877.53	RELL
18	8523767.99	817336.63	2877.57	DESAREN	65	8523767.33	817344.57	2877.17	RELL
19	8523767.58	817335.11	2877.53	DESAREN	66	8523764.50	817345.65	2877.78	RELL
20	8523768.55	817334.78	2877.47	DESAREN	67	8523761.73	817346.27	2877.96	RELL
21	8523768.82	817336.44	2877.02	DESAREN	68	8523751.71	817350.07	2877.09	RELL
22	8523768.20	817336.57	2877.04	DESAREN	69	8523757.40	817347.90	2877.79	RELL
23	8523768.40	817334.91	2876.85	DESAREN	70	8523766.22	817338.32	2877.29	RELL
24	8523767.77	817335.10	2876.86	DESAREN	71	8523762.04	817339.83	2877.67	RELL
25	8523768.33	817335.82	2876.93	DESAREN	72	8523759.45	817340.50	2877.61	RELL
26	8523767.07	817328.31	2877.48	BUS REP	73	8523755.16	817342.21	2877.78	RELL
27	8523765.68	817328.43	2877.42	BUS REP	74	8523749.24	817343.10	2877.22	RELL
28	8523766.37	817329.66	2877.34	BUS REP	75	8523751.91	817352.16	2876.99	ARBOL
29	8523767.77	817335.52	2877.85	BM 1	76	8523740.10	817354.90	2877.06	RELL
30	8523781.14	817324.35	2876.96	ENT DE LAG	77	8523740.55	817352.09	2877.16	RELL
31	8523771.27	817342.60	2877.39	ENT DE LAG	78	8523744.01	817351.79	2876.99	RELL
32	8523770.21	817342.81	2877.38	ENT DE LAG	79	8523740.09	817354.89	2877.07	RELL
33	8523770.45	817343.80	2877.31	ENT DE LAG	80	8523742.58	817353.55	2876.49	RELL
34	8523771.24	817343.64	2877.33	ENT DE LAG	81	8523749.30	817345.73	2877.18	RELL
35	8523783.66	817364.04	2877.31	TER DE CUL	82	8523744.13	817346.75	2877.15	RELL
36	8523782.09	817367.68	2877.48	TER DE CUL	83	8523739.73	817348.02	2877.24	RELL
37	8523779.43	817370.49	2877.56	TER DE CUL	84	8523735.64	817348.82	2877.24	ARBUSTO
38	8523776.32	817362.05	2877.52	TER DE CUL	85	8523730.95	817349.19	2877.56	LIM D MAIS
39	8523772.76	817349.94	2877.44	TER DE CUL	86	8523729.08	817347.33	2877.57	LIM D MAIS
40	8523784.98	817360.30	2877.20	TER DE CUL	87	8523727.07	817344.67	2877.61	LIM D MAIS
41	8523789.50	817350.15	2877.09	RELL D CUL	88	8523732.75	817342.09	2877.00	BD LAG
42	8523781.28	817360.85	2877.27	RELL D CUL	89	8523730.17	817342.72	2877.29	RELL
43	8523778.99	817361.44	2877.25	RELL D CUL	90	8523721.31	817345.30	2877.81	LIM D MAIS
44	8523776.16	817362.04	2877.53	RELL D CUL	91	8523715.22	817346.94	2877.99	LIM D MAIS
45	8523789.54	817350.05	2877.09	BD TER	92	8523704.63	817349.13	2878.25	LIM D MAIS
46	8523786.92	817355.16	2877.17	RELL D CUL	93	8523697.30	817350.60	2878.45	LIM D MAIS
47	8523783.73	817355.08	2877.16	RELL D CUL	94	8523689.91	817352.25	2878.67	LIM D MAIS
95	8523719.57	817340.49	2877.90	RELL 2	142	8523729.52	817279.80	2877.46	RELL
96	8523714.09	817341.85	2878.08	RELL 2	143	8523738.87	817277.38	2877.47	RELL
97	8523703.06	817344.44	2878.49	RELL 2	144	8523736.87	817272.39	2877.63	RELL
98	8523696.15	817346.05	2878.71	RELL 2	145	8523735.27	817268.23	2877.57	RELL
99	8523688.07	817347.88	2878.98	RELL 2	146	8523734.15	817265.56	2877.40	RELL
100	8523713.25	817336.05	2878.10	LIM D TER 2	147	8523731.72	817260.73	2877.28	LIM D MAIS
101	8523718.35	817334.88	2877.70	LIM D TER 2	148	8523740.15	817257.64	2877.30	LIM D MAIS
102	8523695.98	817341.12	2878.75	LIM D TER 2	149	8523742.50	817262.11	2877.36	RELL
103	8523701.13	817339.13	2878.49	LIM D TER 2	150	8523744.33	817264.91	2877.42	RELL
104	8523687.40	817343.48	2878.96	LIM D TER 2	151	8523746.96	817269.25	2877.59	RELL

Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion	Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion
105	8523723.75	817337.54	2877.47	RELL	152	8523749.84	817273.98	2877.40	RELL
106	8523726.97	817336.55	2877.21	RELL	153	8523734.44	817274.18	2877.46	BUSON D SAL
107	8523720.62	817332.48	2877.53	RELL	154	8523750.10	817270.69	2877.53	BUSON D SAL
108	8523725.53	817331.47	2877.17	RELL	155	8523748.35	817264.58	2877.70	TUNA
109	8523719.96	817327.06	2876.83	RELL	156	8523746.18	817260.89	2877.41	RELL
110	8523719.25	817324.68	2876.86	RELL	157	8523744.36	817255.97	2877.29	LIM D MAIS
111	8523721.50	817323.64	2876.98	RELL	158	8523734.69	817274.48	2876.67	BUSON D SAL
112	8523717.76	817320.73	2876.89	RELL	159	8523749.49	817270.30	2876.86	BUSON D SAL
113	8523720.27	817319.42	2876.98	RELL	160	8523752.02	817253.14	2877.21	LIM D MAIS
114	8523715.78	817316.70	2876.92	RELL	161	8523753.32	817256.27	2877.41	RELL
115	8523719.62	817314.58	2877.40	RELL	162	8523754.79	817259.15	2877.63	RELL
116	8523718.20	817311.28	2877.25	RELL	163	8523757.07	817263.03	2877.69	RELL
117	8523717.42	817308.26	2877.16	RELL	164	8523759.93	817267.12	2877.35	RELL
118	8523716.44	817304.40	2876.92	RELL	165	8523765.00	817266.04	2877.47	BUSON D SAL
119	8523714.64	817299.19	2877.09	RELL	166	8523755.99	817250.67	2877.39	RELL
120	8523714.58	817296.55	2877.00	RELL	167	8523762.32	817260.48	2877.74	RELL
121	8523713.07	817294.09	2877.43	RELL	168	8523757.78	817252.90	2877.75	RELL
122	8523715.31	817294.54	2876.94	RELL	169	8523759.48	817255.15	2877.42	RELL
123	8523718.64	817291.27	2877.42	ARBOL	170	8523755.97	817250.68	2877.37	LIM D MAIS
124	8523718.64	817282.62	2877.39	ARBOL	171	8523764.38	817266.02	2876.19	BUSON D SAL
125	8523712.19	817277.80	2876.96	RELL	172	8523772.75	817258.13	2877.57	RETAMA
126	8523707.06	817273.70	2876.85	RELL	173	8523776.40	817263.17	2877.58	RELL
127	8523700.65	817268.79	2877.11	LIM D MAIS	174	8523766.74	817251.19	2877.27	RELL
128	8523716.35	817284.02	2877.34	RELL	175	8523762.97	817247.37	2877.22	RELL
129	8523707.29	817280.83	2877.57	RELL	176	8523753.98	817238.32	2877.51	LIM D MAIS
130	8523703.97	817278.85	2877.48	RELL	177	8523781.18	817260.45	2878.90	MR D CONT
131	8523697.96	817274.78	2876.75	RELL	178	8523776.50	817255.84	2877.90	RELL
132	8523687.12	817269.54	2876.97	LIM D MAIS	179	8523766.06	817239.97	2877.44	RELL
133	8523723.55	817282.77	2877.52	RELL	180	8523760.78	817233.34	2877.46	RELL
134	8523719.74	817278.13	2877.29	RELL	181	8523771.59	817246.58	2877.32	EJE CAR
135	8523716.15	817273.97	2877.17	RELL	182	8523780.78	817261.84	2879.14	B
136	8523712.72	817270.55	2877.05	RELL	183	8523713.38	817297.43	2877.16	C
137	8523709.94	817267.04	2877.12	LIM D MAIS	184	8523740.52	817343.65	2877.84	D
138	8523719.89	817264.25	2877.24	LIM D MAIS	185	8523888.00	817334.92	2874.83	BD rio vil
139	8523722.04	817267.69	2877.22	RELL	186	8523779.28	817255.06	2878.50	BD car
140	8523723.92	817271.18	2877.28	RELL	187	8523779.03	817249.98	2877.28	BD mur con
141	8523726.42	817274.81	2877.97	RELL	188	8523775.47	817244.00	2876.82	EJE CAR
189	8523777.72	817247.19	2877.33	EJE CAR	236	8523774.27	817217.69	2876.11	EJE CAR
190	8523897.15	817332.94	2879.77	BD rio vil sup	237	8523778.87	817216.07	2875.84	RELL
191	8523874.12	817247.01	2879.50	BD rio vil sup	238	8523790.80	817208.42	2875.36	BD rio vil
192	8523874.11	817247.04	2879.50	BD rio vil sup	239	8523768.66	817220.69	2876.30	RELL
193	8523845.60	817351.37	2875.55	BD rio vil	240	8523780.05	817189.93	2875.33	BD rio vil
194	8523865.43	817246.92	2875.10	BD rio vil	241	8523774.66	817193.39	2875.55	RELL
195	8523795.52	817368.52	2878.20	cer d alan	242	8523770.23	817195.08	2875.72	RELL
196	8523793.42	817360.07	2878.29	bd d car	243	8523760.42	817200.29	2875.92	RELL
197	8523851.50	817203.72	2875.06	BD rio vil	244	8523756.00	817204.23	2876.40	RELL
198	8523845.59	817348.58	2875.44	BD rio vil	245	8523772.39	817180.26	2875.30	BD rio vil
199	8523859.33	817200.31	2879.53	BD rio vil sup	246	8523757.31	817186.90	2876.45	RELL
200	8523800.45	817353.44	2877.96	cer d alan	247	8523754.05	817189.18	2876.54	RELL
201	8523798.37	817353.41	2878.05	bd d car	248	8523766.48	817183.31	2875.41	RELL
202	8523802.49	817344.74	2877.81	cer d alan	249	8523769.82	817181.97	2875.41	RELL
203	8523800.03	817345.71	2877.91	EJE CAR	250	8523765.61	817168.62	2875.16	RELL
204	8523844.29	817337.66	2875.45	BD rio vil	251	8523753.12	817175.47	2875.87	RELL
205	8523796.18	817348.81	2878.66	i d m c	252	8523746.10	817168.28	2875.88	RELL
206	8523798.41	817322.76	2878.61	m dc	253	8523748.16	817166.89	2875.48	RELL
207	8523802.32	817321.99	2877.63	EJE CAR	254	8523743.78	817150.78	2875.24	pdd

Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion	Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion
208	8523804.35	817321.58	2877.61	cer d alan	255	8523701.18	817289.63	2876.48	BD LAGN
209	8523839.92	817316.00	2875.54	BD rio vil	256	8523693.76	817283.78	2877.64	RELL
210	8523796.74	817309.13	2878.62	m dc	257	8523687.32	817279.91	2877.61	RELL
211	8523799.91	817307.68	2877.54	EJE CAR	258	8523693.56	817288.11	2876.48	BD LAGN
212	8523830.28	817296.47	2875.49	BD rio vil	259	8523688.95	817288.34	2876.47	BD LAGN
213	8523799.51	817297.52	2877.42	cer d alan	260	8523689.83	817282.49	2876.88	RELL
214	8523793.84	817284.94	2877.34	EJE CAR	261	8523689.56	817277.00	2876.59	RELL
215	8523795.84	817284.34	2877.38	cer d alan	262	8523689.24	817269.91	2876.79	BD MAIS
216	8523789.54	817286.58	2878.97	m dc	263	8523683.00	817267.96	2876.72	BD MAIS
217	8523823.44	817281.35	2875.50	BD rio vil	264	8523681.73	817270.97	2876.62	RELL
218	8523791.29	817285.31	2877.76	arbol	265	8523681.61	817275.22	2876.44	RELL
219	8523784.35	817269.27	2878.70	m dc	266	8523684.87	817284.40	2876.58	BD LAGN
220	8523788.86	817267.55	2877.24	EJE CAR	267	8523671.54	817268.00	2876.42	BD LAGN
221	8523790.83	817266.69	2877.26	cer d alan	268	8523673.69	817264.96	2876.66	RELL
222	8523813.94	817258.52	2875.47	BD rio vil	269	8523675.55	817262.45	2876.76	BD MAIS
223	8523779.24	817250.02	2877.50	fdmc	270	8523658.78	817256.12	2876.50	BD LAGN
224	8523783.05	817247.81	2876.94	EJE CAR	271	8523650.97	817248.39	2876.47	BD LAGN
225	8523785.80	817246.68	2877.34	cer d alan	272	8523660.93	817254.28	2876.71	RELL
226	8523802.54	817237.74	2875.45	BD rio vil	273	8523662.74	817252.46	2876.72	BD MAIS
227	8523789.78	817240.78	2877.02	cer d alan	274	8523642.11	817238.88	2876.45	BD LAGN
228	8523773.96	817233.28	2876.88	BD car	275	8523643.54	817237.05	2876.65	RELL
229	8523777.81	817231.17	2876.75	BD car	276	8523644.55	817235.89	2876.78	BD MAIS
230	8523782.23	817229.14	2876.29	RELL	277	8523630.16	817224.25	2876.41	BD LAGN
231	8523796.72	817222.85	2875.42	BD rio vil	278	8523619.31	817215.04	2876.56	BD LAGN
232	8523782.82	817235.08	2877.93	RELL	279	8523608.56	817206.78	2876.52	BD LAGN
233	8523785.27	817238.61	2878.13	RELL	280	8523612.17	817216.93	2876.37	BD LAGN
234	8523776.47	817239.61	2876.97	idc	281	8523625.23	817238.19	2876.50	BD LAGN
235	8523764.85	817225.09	2877.00	arbol	282	8523640.32	817261.46	2876.64	BD LAGN
283	8523651.84	817271.97	2876.39	BD LAGN	330	8523774.12	817325.29	2877.14	BD LAG
284	8523668.53	817286.55	2876.61	BD LAGN	331	8523785.84	817322.20	2877.19	BD LAG
285	8523679.31	817292.68	2876.58	BD LAGN	332	8523756.61	817273.99	2877.08	BD LAG
286	8523693.52	817301.38	2877.15	BD LAGN	333	8523766.12	817271.18	2877.05	BD LAG
287	8523716.48	817315.22	2876.46	BD LAGN	334	8523777.77	817267.77	2877.28	BD LAG
288	8523751.11	817275.85	2877.07	CELL	335	8523774.06	817324.95	2876.81	BD LAG INTE
289	8523756.13	817292.66	2877.18	CELL	336	8523785.79	817321.75	2876.88	BD LAG INTE
290	8523759.55	817305.81	2877.21	CELL	337	8523778.08	817269.64	2876.73	BD LAG INTE
291	8523762.60	817316.19	2877.25	CELL	338	8523766.20	817271.80	2876.66	BD LAG INTE
292	8523765.94	817327.48	2877.19	CELL	339	8523756.76	817274.59	2876.69	BD LAG INTE
293	8523749.25	817276.58	2877.22	BD LAG	340	8523782.29	817266.47	2878.77	BD D MURO I
294	8523754.22	817293.14	2877.02	BD LAG	341	8523785.97	817278.10	2878.43	BD D MURO I
295	8523757.88	817306.24	2877.11	BD LAG	342	8523789.99	817289.65	2878.61	BD D MURO I
296	8523760.89	817316.59	2877.13	BD LAG	343	8523793.17	817300.62	2878.67	BD D MURO I
297	8523763.94	817327.64	2877.24	BD LAG	344	8523798.10	817318.94	2878.53	BD D MURO I
298	8523747.78	817279.09	2876.24	BD LAG INTER	345	8523793.80	817319.06	2877.28	BD LAGN
299	8523752.74	817293.82	2876.22	BD LAG INTER	346	8523788.93	817302.20	2876.91	BD LAGN
300	8523756.63	817306.67	2876.24	BD LAG INTER	347	8523785.70	817290.62	2877.13	BD LAGN
301	8523759.46	817317.13	2876.25	BD LAG INTER	348	8523782.15	817278.48	2876.99	BD LAGN
302	8523762.04	817327.58	2876.35	BD LAG INTER	349	8523778.93	817267.49	2877.33	BD LAGN
303	8523752.06	817294.40	2876.03	INTER D LAGU	350	8523777.58	817269.63	2876.72	BD LAG INTE
304	8523755.39	817306.56	2875.99	INTER D LAGU	351	8523781.70	817278.67	2876.67	BD LAG INTE
305	8523751.25	817294.69	2875.82	INTER D LAGU	352	8523785.32	817290.65	2876.72	BD LAG INTE
306	8523755.03	817306.53	2875.86	INTER D LAGU	353	8523788.56	817302.30	2876.73	BD LAG INTE
307	8523718.48	817309.78	2877.10	BD LAG	354	8523792.12	817318.05	2876.69	BD LAG INTE
308	8523722.01	817320.41	2877.09	BD LAG	355	8523780.81	817279.13	2876.33	INTER D LAG
309	8523727.27	817330.45	2877.04	BD LAG	356	8523784.50	817290.65	2876.54	INTER D LAG
310	8523732.50	817344.51	2877.05	BD LAG	357	8523786.47	817316.57	2876.72	INTER D LAG

Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion	Nro	Norte	Este	Elevac.	Descripcion
311	8523733.83	817342.07	2876.27	BD LAG INTER	358	8523780.32	817279.29	2876.14	INTER D LAGU
312	8523728.09	817329.95	2876.22	BD LAG INTER	359	8523784.16	817290.65	2876.27	INTER D LAGU
313	8523723.24	817320.07	2876.30	BD LAG INTER	360	8523768.39	817349.98	2876.80	BD D MAIS
314	8523719.31	817306.76	2876.32	BD LAG INTER	361	8523762.30	817352.34	2876.65	BD D MAIS
315	8523717.04	817298.11	2876.29	BD LAG INTER	362	8523749.21	817357.49	2876.82	BD D MAIS
316	8523721.11	817308.88	2875.97	INTER D LAGU	363	8523747.22	817352.97	2876.83	RELL
317	8523724.25	817319.77	2876.01	INTER D LAGU	364	8523760.84	817347.56	2877.56	RELL
318	8523721.78	817308.65	2875.80	INTER D LAGU	365	8523765.97	817345.63	2877.40	RELL
319	8523724.59	817319.60	2875.74	INTER D LAGU	366	8523736.92	817191.79	2877.83	EFLUE
320	8523743.17	817342.27	2877.28	BD LAGN	367	8523724.98	817187.81	2877.17	EFLUE
321	8523754.95	817338.46	2877.15	BD LAGN	368	8523724.91	817187.61	2877.18	EFLUE
322	8523732.58	817280.75	2877.05	BD LAGN	369	8523750.95	817352.33	2876.69	ARBOL
323	8523726.74	817282.20	2877.20	BD LAGN	370	8523774.45	817343.29	2876.71	ARBOL
324	8523720.27	817287.98	2877.38	BD LAGN	371	8523791.56	817349.43	2878.62	CERCO D PIEI
325	8523754.27	817337.01	2876.31	BD LAG INTER	372	8523785.32	817363.03	2878.60	CERCO D PIEI
326	8523742.81	817340.70	2876.22	BD LAG INTER	373	8523792.80	817348.59	2878.93	CERCO D PIEI
327	8523738.39	817280.47	2876.29	BD LAG INTER	374	8523789.21	817359.46	2879.05	CERCO D PIEI
328	8523727.98	817283.56	2876.26	BD LAG INTER	375	8523783.08	817369.31	2879.24	CERCO D PIEI
329	8523721.64	817288.29	2876.33	BD LAG INTER					

c) Dibujo, elaboración de planos.

Una vez que se han terminado todas las coordenadas de los puntos del levantamiento, se ordena esta información en una base de datos, incluyendo la descripción resumida de cada punto.

GRAFICO N°25: Procesamiento de las curvas de Nivel

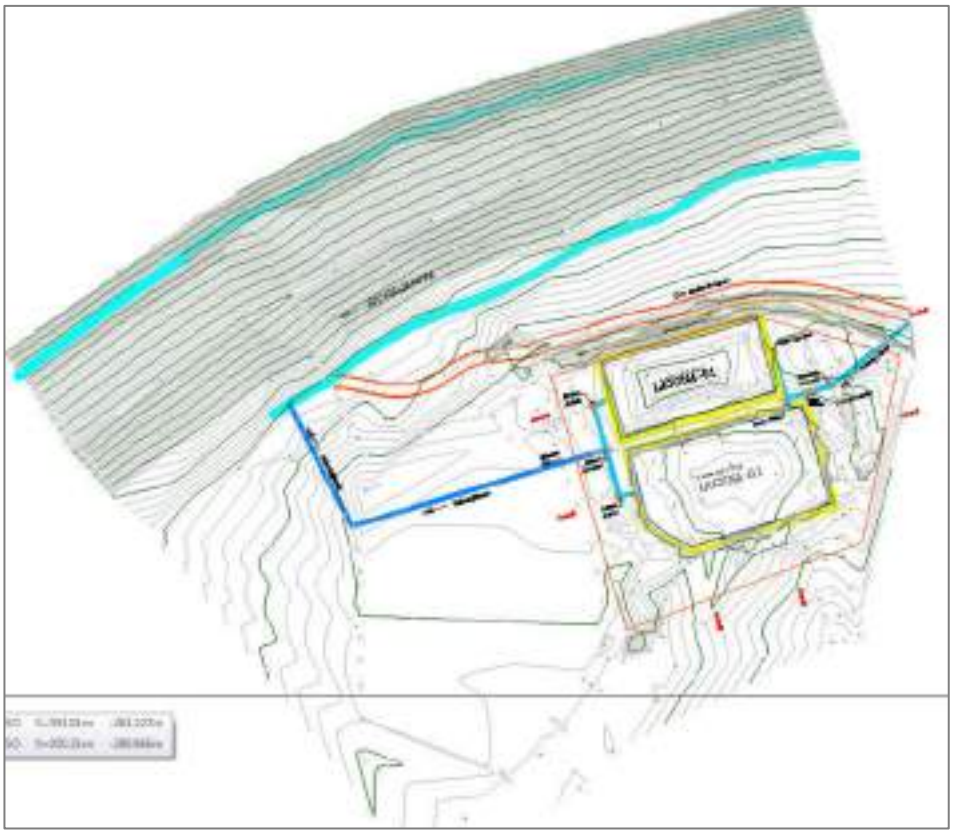
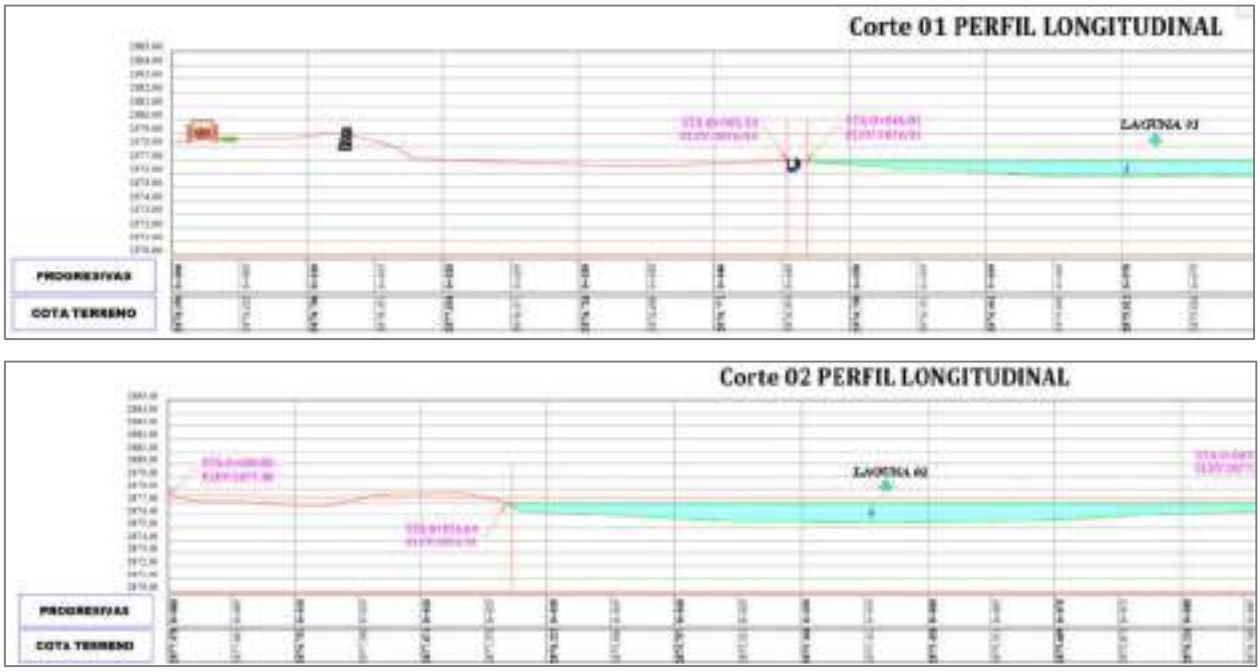


GRAFICO N°26: Procesamiento de Perfiles longitudinales



5.4.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

- La pendiente del terreno donde existente actualmente la infraestructura de las lagunas facultativas tiene una pendiente de 0.20 a 0.50%. Es decir el terreno es LLANO con algunas superficies ligeramente elevadas (Montículos) y otras depresiones donde se forman los charcos provenientes de los manantes aledaños.
- Según el estudio batimétrico realizado a las lagunas existentes se pudo determinar para la *Laguna N°01 una altura de 1.20m desde el fondo hasta el espejo de agua y para la Laguna N°02 una altura de 1.50m. Suponemos que estas alturas son relativas, porque la cantidad de lodo asentada en el base acumulado en varios años podría estar entre los 0.40 a 0.50m de espesor.*
- *Para la Laguna N°01 se tiene una longitud de 57.70m, ancho de 27.20m haciendo un área de* ***1472.53m²****. En la Laguna N°02 tiene una longitud de 60.72m, ancho 36.00m, haciendo un área de* ***2157.70m².***
- Para calcular el volumen de las lagunas se utilizó la sección transversal. Laguna N°01 tiene una sección transversal Longitudinal de 44.05m^2, por tanto, Vol-01=44.05*27.20=**1,198.16m³;** Para la Laguna N°02 tiene una sección de 68.90m^2, por tanto, Vol-02=68.90*36.00=**2,480.40m³.**

CAPITULO - VI: ESTUDIO DE GEOTECNIA

6.1. GEOLOGIA LOCAL

La zona de estudio se encuentra dentro de la unidad geomorfológica denominada Cordillera Oriental y localmente se reconocen varias unidades de menor categoría. A nivel local la ciudad de Urubamba se encuentra mayormente sobre depósitos aluviales y depósitos fluviales. El piso de los valles Chicón y Pumahuanca están compuestos por depósitos fluviales desarrollados sobre depósitos aluviales antiguos.

La ciudad de Urubamba y el piso de los valles Chicón y Pumahuanca están cortados por los ríos del mismo nombre, donde los procesos erosivos se acentúan por el afloramiento de depósitos sedimentarios recientes.

Las laderas de los cerros están conformadas principalmente por depósitos coluviales o por afloramientos de rocas sedimentarias, volcánicas, e intrusivas en muchos casos muy fracturados que debido a las pendientes muy empinadas y otros factores forman conos aluviales o deslizamientos principalmente (INDECI, 2011)

Montañas

Conformadas por alineaciones paralelas al valle del Vilcanota-Urubamba, se encuentran al Este de Huayllabamba, las cuales constituyen estructuras positivas. Dichas estructuras están conformadas por areniscas rojas, verdosas y lutitas rojas del grupo San Jerónimo y lutitas de la formación chilque. Presentan una topografía de relieves abruptos. Se encuentran circundando la zona de estudio.

Laderas

Esta unidad se encuentra ubicada en los flancos de la zona del proyecto, donde tienen una pendiente suave a abrupta. Hacia el norte de la zona del proyecto (valle de Huayllabamba) las laderas se hacen más empinadas, las mismas que están formadas por una serie de terrazas naturales y artificiales (andenes) que constituyen terrenos de cultivo. Las rocas sobre las que se asientan estas laderas son calizas y yesos del grupo Yuncaypata y areniscas del grupo San Jerónimo.

Quebradas

Formada por una serie de quebradas tributarias que al final van a desmbocar en el pequeño valle de Huayllabamba, estas disectan a la unidad geomorfológica laderas. Están conformadas por calizas, lutitas rojas y yesos del grupo Yuncaypata y arensiscas rojas y verdes y rojas del grupo San Jerónimo y la formación Chilque.

6.2. ESTUDIO DE MECANICAS DE SUELOS

6.2.1. ESTUDIOS DE CAMPO

Excavación de pozos exploratorios. - La modalidad adoptada para la determinación de las características de los terrenos de fundación consistió en la ejecución de siete calicatas (C-01 a C-07) de exploración en la zona en que se ubicara la PTAR donde se alcanzó la profundidad de -1,20m, no se puedo alcanzar mas profundidad de exploraciones por en nivel freático alto en la zona de estudio y por el tipo de terreno gravoso (canto rodado de lechos de rio). Cabe precisar que por la cercanía al rio se propondrá elevar la cota de fundación de toda la batería de tratamiento de agua residual por medio de plataforma con material de préstamo.

FOTO 22-A Y 22-B: EXPLORACIÓN DE LA CALICATA 5 Y 7, UBICADA CERCA DEL DESARENADOR DE INGRESO PTAR Y A LADO DE LA LAGUNA PEQUEÑA.




Fuente: Elaboración propia (Ver detalles en Anexos panel Fotográficos)

La descripción de campo de los suelos encontrados, en las calicatas, se efectuó de acuerdo con las especificaciones ASTM D-2488, "Description of Soils" (Visual - Manuel Procedure), se efectuaron 06 sondeos con PDL (Penetrometro Dinámico Ligero).

CUADRO 55: UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM DE LOS POZOS EXPLORADOS

N° DE POZO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)
C-01	8523741.644	817271.255	2877.60
C-02	8523724.358	817268.229	2877.30
C-03	8523762.396	817315.837	2877.25
C-04	8523743.751	817345.561	2877.15
C-05	8523767.845	817341.102	2877.19
C-06	8523754.746	817289.283	2877.38
C-07	8523788.923	817294.707	2877.80

Fuente: Elaboración Propia.

Los puntos de prospección se ubican de manera equidistantes cubriendo el área de emplazamiento del estudio realizado.

Todas las calicatas se realizaron a cielo abierto y tienen una nomenclatura C-1, C-2 hasta C-07, se realizado una excavación en una sección rectangular de forma manual llegando hasta 1.20m de profundidad. En las calicatas C-01, C-03, C-04, C-05, C-06 se realizo un sondeo con PDL desde el nivel de terreno natural llegando a una profundidad de 1.50m de profundidad. En las calicatas C-02 y C-07 se llevaron muestras inalteradas para el ensayo de corte directo en laboratorio.

Trabajos "In Situ"

Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual-manual)

De acuerdo a la norma NPT 339.150 (ASTM D2488), en los puntos de exploración se realizó una descripción minuciosa, el cual incluyo el registro de las características de los suelos que conforman cada estrato de perfil del suelo**.**

FOTO 23-A Y 23-B: IDENTIFICACIÓN VISUAL DE LOS SUELOS.





Se muestra la extracción del material en la calicata entre ambas lagunas exisentes.

Extracción de muestras representativas.

De acuerdo a la norma NPT 339.159 (DIN 4094), se han realizado la extracción de las muestras de suelo dando codificación **Mab** (Muestra alterada en bloque) y **Mib** (Muestra inalterada en bloque). En las calicatas C-01, C-03, C-04, C-05, C-06 se extrajo muestras alteradas, para C-02 y C-07 muestras inalteradas.

CUADRO 56: EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

EXTRACCION Y TRANSPORTE DE MUESTRAS				
TIPO DE MUESTRA	**NORMA APLICABLE**	**FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR**	**ESTADO DE LA MUESTRA**	**CARACTERISTICAS**
Muestra Inalterada en Bloque (MIB)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Practicas Normalizadas para la preservación y transporte de muestras de suelos.	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención)

Muestra alterada en Bolsa de Plástico (MAB)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Practicas Normalizadas para la preservación y transporte de muestras de suelos.	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalteradas la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.

Fuente: Reglamento nacional de Edificaciones.

Sondeo con Penetrómetro Dinámico Ligero (PDL)

Con el objeto de llegar a mayores profundidades y obtener a través de correlaciones, propiedades de resistencia mecánica y propiedades Índice, se han realizado con PDL, en los lugares de ubicación de las calicatas realizadas hasta 1.50m de profundidad.El instrumento PDL mide la penetración por golpe en un estrato de suelos a través de la totalidad de sus capas. Esta penetración es función de la resistencia de corte in situ. El perfil de penetración obtenido, nos da a conocer el Angulo de fricción interna o la cohesión del suelo.

FOTO 24: SONDEOS CON PENETROMETRO ESTANDAR LIGERO



Se observa la penetración del suelo con instrumento PDL

Determinación de los Niveles Freáticos.

En los pozos explorados se observó un nivel freático relativamente alto, teniendo un valor promedio de -1.20m. Según el análisis de campo se pudo evidenciar manantes alrededor de las lagunas facultativas, sumado a las aguas que se infiltran del rio Vilcanota hacen que el área de estudio se sature y en consecuencia estas aguas de alrededores afectan el normal funcionamiento y rendimiento del sistema de tratamiento de agua residual existente.

FOTO 25-A Y 25-B: NIVEL FREÁTICO EN LAS CALICATAS N°03 Y CALICATA N°04



Foto: Medición del nivel freático

FOTO 26-A Y 26-B: SUELOS SATURADOS ALREDEDOR DE LAS LAGUNAS EXISTENTES.



Foto: Identificación del nivel freático cerca de las lagunas facultativas

6.2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelo obtenidas de los pozos de exploración, fueron sometidas a los siguientes ensayos y análisis de laboratorio:

CUADRO 57: ENSAYOS DE SUELOS:

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	NORMA ASTM
1) Contenido de Humedad	NTP 339.127 (D 2216)
2) Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (D 442)
3) Límites Líquido	NTP 339.129 (D 4318)

4) Límites Plástico	NTP 339.129 (D 4318)
5) Clasificación: SUCS	NTP 339.134 (D 2487)
6) Corte en Suelos Gravosos	ASTM - D 3080
7) Ensayos de Penetrometro Dinámico Ligero DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)

Luego de haberse realizado los indicados ensayos se comparó con los datos de campo referidas a las características de suelos, efectuándose así a la compatibilización correspondiente con la clasificación SUCS.

a) Ensayo de contenido de Humedad.

El material o muestra de suelo en su estado original inalterado se encuentra una determinada humedad natural que varia de acuerdo al lugar y condiciones de suelo en el que se ubica.

En mecánica de suelos se conoce como contenido de agua o Humedad del suelo a la relación entre el peso del agua contenida en el mismo y el peso de la fase solida expresado en %. Se realiza el ensayo con fines de determinar la variación de la humedad en el terreno de fundación.

b) Ensayo de Análisis Granulométrico.

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelos. Para mantener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente. El ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o subbases de carreteras, presas de tierra o diques, drenajes, dependen de este análisis.

Para este ensayo se debe tomar una muestra representativa de tipo alterada en una cantidad aproximada de 1.5kg, pero es recomendable llevar al laboratorio una cantidad mayor por cada estrato en estudio.

FOTO 27-A Y 27-B: ENSAYOS DE LABORATORIO EN LA FACULTAD DE ING. CIVIL





Foto: Muestras en laboratorio y Tesistas realizando el ensayo granulométrico

c) Ensayo de Limite Liquido

Se denomina así a la frontera convencional entre los estados semilíquido y plástico, es una técnica de laboratorio determinado mediante la cuchara de Casagrande formando una ranura en la muestra para luego dejar caer la cuchara a una altura de 1cm, cuando la muestra de ambos lados se une en una longitud de 13mm se apunta el número de golpes. El reporte del contenido de humedad correspondiente a los 25 golpes se denomina "Limite Liquido".

FOTO 28-A Y 28-B: CAPSULAS PESADAS EN LABORATORIO.




Foto: Muestra insertada en el horno para determinar contenido de humedad

d) Ensayo de límite Plástico

Se denomina así a la frontera convencional entre los estados plástico y sólido, el cual es una técnica de laboratorio que consiste en formar rollitos de la muestra de suelo hasta lograr un determinado diámetro que logra su desmoronamiento y agrietamiento.

Se hizo Cribar la muestra en tamiz N°40 una cantidad de 150gr se mezclo con agua destilada hasta obtener una consistencia pastosa, se dividió la muestra en porciones de unos 10gr, se amaso en una superficie lisa y se formó una hebra con un diámetro aproximado de 3mm se repitió el procedimiento hasta que la porción se fragmente en varios pedazos.

Trabajos de oficina.

Con los resultados obtenidos en campo como en laboratorio se confeccionó el perfil estratigráfico de los suelos y luego se procedió a la ejecución de diversos cálculos para la obtención de parámetros, y finalmente, se culminó con la redacción del presente informe.
Los resultados de los ensayos de Límites de Atterberg y los Análisis Granulométricos, son valores que se utilizaron para Identificar y Clasificar las muestras, de acuerdo al Sistema SUCS.

6.2.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Se presenta los cuadros resumen, los resultados obtenidos a partir de los ensayos realizados en laboratorio en los niveles de fundación propuestos.

CUADRO 58: DESCRIPCION FISICA SEGÚN PROFUNDIDAD DE ESTRATO

POZO Nº	Ubicación	Estrato	Prof.	Descripcion	Color
01	CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	E1	0.00-0.30	Turba y arcilla organica	Marron
		E2	0.30-1.20	Grava angular con arcilla y arena en menor proporcion	Marron-Gris
02	CERCA A TERRENOS DE CULTIVO	E1	0.00-0.25	Arcilla organica	Marron
		E2	0.25-1.20	Suelo arcilloso y grava arena en minima cantidad	Marron Oscuro
03	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	E1	0.00-0.30	Arena organica	Marron claro
		E2	0.30-1.20	Grava angular con arcilla y arena en menor proporcion	Marron oscuro
04	CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE	E1	0.00-0.20	Arena organica	Marron
		E2	0.20-1.20	Grava redondeada, limo y arena en menor cantidad	Pardo claro
05	CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO	E1	0.00-0.20	Turba y arena organica	Marron
		E2	0.20-1.20	Grava angular limo arcillosa y arena en menor cantidad.	Plomo
06	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	E1	0.00-0.40	Arena organica	Marron
		E2	0.40-1.20	Grava redondeada bien graduada con precensia de arena	Gris
07	A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA	E1	0.00-0.30	Turba y arcilla organica	Marron claro
		E2	0.30-1.20	Arcilla con limo y arena	Amarillo oscuro

Fuente: Elaboración propia, según los resultados de laboratorio.

CUADRO 59: RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ENSAYOS PRINCIPALES.

POZO N°	Ubicación	Prof.	C.A. %	LL (%)	LP %	IP	Cu	Cc	Clasificación (SUCS)	Descripción
01	BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	0.30-1.20	14.23	20.79	11.55	9.24	364.16	1.74	GC	Grava Arcillosa con Arena
02	TERRENOS DE CULTIVO	0.25-1.20	15.30	22.97	11.32	11.65	3.02	0.76	CL	Arcilla
03	LAGUNAS FACULTATIVAS PEQUEÑA	0.30-1.20	21.46	19.41	10.65	8.76	577.82	3.05	GC	Grava arcillosa con arena
04	LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE	0.20-1.20	18.45	15.73	14.07	1.66	170.73	0.21	GM	Grava limosa con arena
05	DESARENADOR DE INGRESO	0.20-1.20	16.14	15.29	8.07	7.22	282.02	6.81	GC-GM	Grava limo arcillosa con arena
06	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	0.40-1.20	14.61	NP	NP	NP	42.31	2.51	GW	Grava bien graduada con arena
07	COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA	0.30-1.20	15.18	17.69	12.18	5.51	3.23	0.81	CL-ML	Arcilla limo arenosa

CUADRO 60: RESUMEN DE RESULTADOS DE PDL

POZO N°	Ubicación	Profundidad	N: Promedio (SPT)	ANGULO DE FRICCION (Ø)	Cohesion (kg/cm2)
01	BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	0.30-1.50	33	29.33	-
03	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	0.30-1.50	34	29.48	-
04	CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE	0.20-1.50	37	30.22	-
05	CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO	0.20-1.50	39	29.93	-
06	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	0.30-1.50	35	30.07	-

CUADRO 61: RESUMEN DE CORTE DIRECTO

POZO N°	Ubicación	Profundidad	ANGULO DE FRICCION (Ø)	Cohesión (kg/cm2)
02	CERCA A TERRENOS DE CULTIVO	1.50	24.30	0.75
07	A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA	1.50	23.90	0.72

Características Estratigráficas.

Se ha identificado la secuencia estratigráfica de cada pozo explorado.

Cuadro 62: Estratigrafía de la calicata c-03 (Ver Estratigrafía Completa En Anexos)

Calicata :	C-3	Sector :	MOYOC				Cota Nive :	2877.25
Prof. Total (m) :	1.20	Localizacion :	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES				FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30	2877.45	0.30	E-01			Pt	**Arena organica**, color marron claro.	
0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	2878.45	0.90	E-02	N.F.		GC	**Grava Arcillosa con arena.** Presencia de arcilla en los primeros 70cm con arenas de color marron amarillento. En estratos inferiores se aprecia arcilla con grava de color marron oscuro.	

Fuente: Elaboración propia, según la identificación de los estratos en campo.

Posterior a la caracterización de los materiales encontrados en los depósitos subyacentes, a partir de los niveles del terreno actual, se ha identificado la secuencia estratigráfica, las mismas que se detallan en los perfiles estratigráficos adjuntos (Ver anexos al final de los capítulos).

Capacidad de Carga

Para evaluar la capacidad de carga se recurrió a las ecuaciones de Meyerhof, Terzagui, Vesic y Hansen, considerando los parámetros más desfavorables y tomando en cuenta la estratigrafía detectada del suelo que se ubica dentro de la profundidad activa de cimentación que son gravas arenosas inorgánicas de consistencia que varía media a suelta.

Angulo de Fricción Interna.- Para determinar el Ángulo de Fricción Interna se han desarrollado ensayos de:

- ✓ Penetración Dinámica Liviana en las capas de suelos.
- ✓ Ensayos de Corte Directo en suelo finos.

Los Ángulos de Fricción Interna (Ø) determinados por medio de los Ensayos de Penetración Liviana y correlacionada a valores del Standar SPT, son los que se han determinado a partir de los resultados de las pruebas de campo, los mismos que se adjuntan al presente Estudio de Suelos. En la formula "N" es el numero de golpes SPT.

$$\emptyset = \sqrt{20 * N} + 15$$

Los Ángulos de Fricción Interna (Ø) determinados por medio de los Ensayos de Corte Directo, son los que se han determinado a partir de los resultados de las pruebas de Laboratorio, los mismos que se adjuntan al presente Estudio de Suelos.

Capacidad de carga.- Considerando los resultados de los ensayos realizados en el sitio, en el laboratorio y los parámetros de cálculo del suelo de apoyo (Arcillas) se recurrieron para determinar la capacidad de carga admisible a los criterios de Meyerhof, Terzagui, Vesic y Hansen.

$$\mathrm{q} = \gamma D_f \qquad \mathrm{Nq} = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2}) e^{\pi\, Tan\emptyset}$$

Según Vesic:

$$\mathrm{Nc} = (Nq\ - 1)Cot\ \emptyset \qquad \mathrm{Ny} = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$$

Donde:

Qadm	=	Capacidad de carga admisible (Km/cm2)
C	=	Cohesión de suelo (ton/m2)
Nc, Nq, Ny	=	Factor de capacidad de carga (relación de DF y B)
Fs	=	Factor de seguridad (Fs=3)

Y = Densidad natural del suelo (ton/m3)

Df = Profundidad de empotramiento (m)

B = Ancho de la cimentación mínimo (m)

Cuadro 63: Resumen de cálculos de esfuerzo admisible.

POZO Nº	Ubicación	Profu-ndidad	q_{adm} (Kg/cm2) Meyerhof	q_{adm} (Kg/cm2) Vesic	q_{adm} (Kg/cm2) Hansen	q_{adm} (Kg/cm2) Terzagui	q_{adm} (Kg/cm2) ASUMIDO
01	CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	1.50	1.22	1.29	1.21	1.47	1.29
02	CERCA A TERRENOS DE CULTIVO	1.50	1.21	1.23	1.22	1.47	1.23
03	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	1.50	1.22	1.32	1.21	1.47	1.32
04	CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE	1.50	1.38	1.46	1.37	1.66	1.46
05	CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO	1.50	1.37	1.37	1.37	1.54	1.37
06	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	1.50	1.32	1.40	1.31	1.58	1.40
07	A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA	1.50	1.26	1.27	1.26	1.74	1.27
						Carga admisible para el proyecto =	1.33

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de la cimentación

Tipo de Cimentación.-Tomando en cuenta que el estudio de mecánica de suelos ayudara para definir el tipo de estructura de tratamiento de aguas residuales en el área de estudio, y teniendo en cuenta además que no se trata de una obra convencional o común de edificación, tomaremos las siguientes consideraciones para el planteamiento de la cimentación:

- ✓ Si se propone la alternativa Tanque Imhoff – entonces se deberá tener en cuenta para el Tanque Imhoff (El cual su profundidad será mayor de 6.00m) un enrocado en la base de la estructura y tener en consideración que al momento de su mantenimiento no se podrá vaciar de manera brusca porque provocara que la estructura flote por el empuje que ocasionará el agua por encontrarse con nivel freático alto. Este inconveniente se puede sobrellevar si el sistema de tratamiento en su conjunto se eleva unos metros mas arriba.
- ✓ Los Filtros Percoladores no se tendrá inconvenientes para su estabilidad en el suelo de fundación porque son obras de mediana profundidad (Altura total menor promedio de 3.00m), sin embargo también se debe plantear un enrocado en la base.
- ✓ Si la alternativa de tratamiento propuesta seria Decantadores – Lagunas Facultativas, entonces se debería proponer para los Decantadores una cimentación con losa rígida con el objetivo que la estructura actué como un solo monolito y así uniformizar los asentamientos diferenciales. Para las lagunas Facultativas no se tendrá mayores inconvenientes por tener alturas menores de 2.00m.
- ✓ Para el caso de las Lagunas Facultativas con Lagunas de Maduración, se debe plantear una compactación de la base y de los taludes de tierra, así como impermeabilizar la base y las paredes con arcilla.
- ✓ Según los estudios de suelos realizados (Tipo de suelo Grava Arcillosa con Arena **"GC"**), evidencia de nivel freático y las características topográficas con pendiente

llana; La alternativa que mejor se adaptaría al terreno seria el sistema de LAGUNAJE (Lagunas facultativas con Lagunas de maduración).

Profundidad de cimentación. - Tomando en cuenta las características estratigráficas que presenta el terreno (Grava arcillosa con arena), propiedades índices, mecánicas la profundidad de la cimentación del suelo de fundación mínima será de -1.50m. Se estima esta profundidad mínima porque los estratos inferiores están compuestos de gravas y arenas características de lecho del rio Vilcanota.

Comportamiento Sísmico de los Suelos.

Los materiales encontrados en el estudio, pueden sufrir ciertas modificaciones en sus propiedades mecánicas como consecuencias de las vibraciones que pueden dar los sismos, por lo que será necesario tomar precauciones especiales durante el diseño estructural para que esta pueda absorber cualquier cambio de volumen del suelo de apoyo ocasionados por el sismo que pueda ocurrir.

De acuerdo a la *zonificación sísmica del Perú,* establecido en la Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Cuadro N°20), **la Región Cusco se encuentra en la Zona 2** (Sismicidad media), con aceleraciones máximas que varían entre 0.18 a 0.19, del plano de aceleraciones máximas normalizadas.

CUADRO 64: FACTORES DE ZONA

ZONA	Z
3	0.40
2	0.30
1	0.15

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

De acuerdo al emplazamiento de la estructura proyectada se encuentra ubicada en la **Zona 2**, respecto al mapa de Zonificación Sísmica; y considerando los Factores de Zona referidos al Cuadro N°64, le corresponde una sismicidad media y un factor de **zona Z=0.3g**, tal como se detalla a continuación.

Cuadro 65: Parámetros De Suelos

Tipo	Descripción	Tp (s)	S
S_1	Roca o suelos muy rígidos	0.4	1.0
S_2	**Suelos intermedios**	**0.6**	**1.2**
S_3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S_4	Condiciones excepcionales	*	*

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

(*) Los valores de Tp y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S_3.

$$C = 2.5x\left(\frac{T_p}{T}\right) \quad ; \quad C \leq 2.5$$

Respecto a los parámetros de suelos, referidos en el Cuadro N°21 (Norma de diseño sismo resistente del reglamento Nacional de Edificaciones - RNE), al suelo de cimentación de la estructura proyectada en estudio le corresponde un **perfil de suelo tipo S_2 (**Suelos intermedios**),** con un factor de Amplificación Sísmica C=1.05.

Licuación de suelos

La licuación es un fenómeno que ocurre mayormente en terrenos arenosos sueltos, saturados, como consecuencia de un sismo. Las vibraciones sísmicas producen un esfuerzo cortante de la masa de suelo que a su vez genera un incremento de la presión del agua en los poros, debido a la dilatancia de los materiales. El aumento en la presión de poro implica una reducción del esfuerzo efectivo, de acuerdo con la ecuación fundamental de la mecánica de suelos.

$$\boldsymbol{\sigma = \sigma' + u}$$

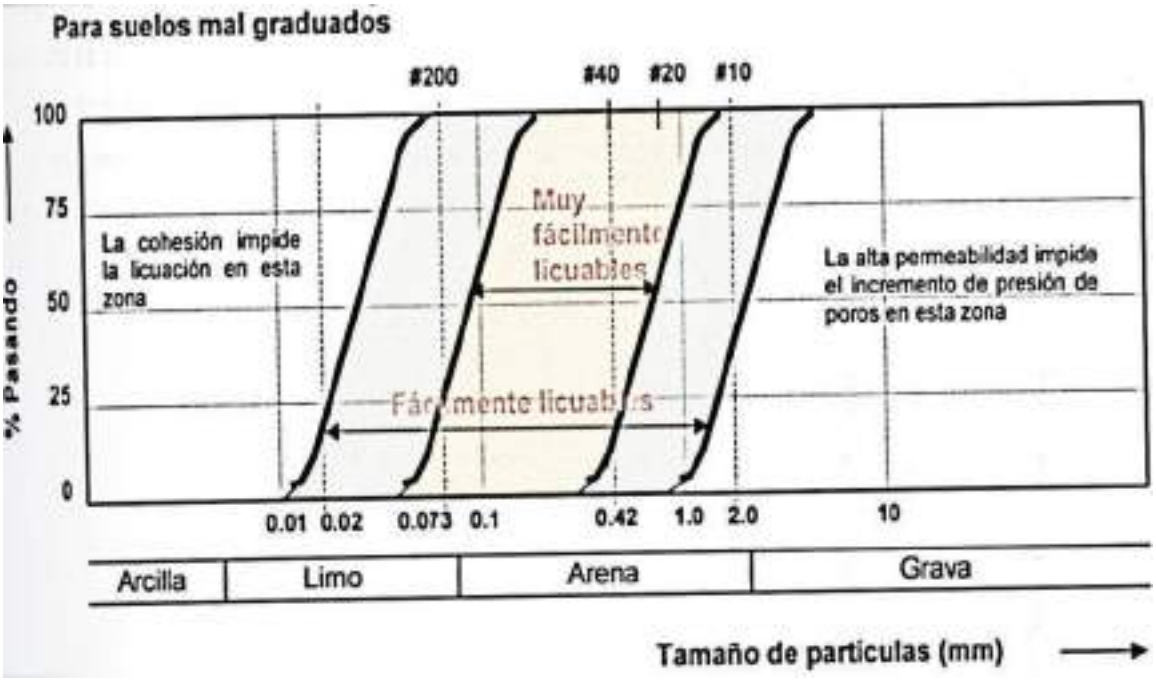
σ: Esfuerzo total
σ': Esfuerzo efectivo
u: Presión de agua en los poros.

Evaluación de susceptibilidad a la licuación.

Para determinar el riesgo de licuación de un terreno, el primer paso es evaluar la susceptibilidad a la licuación. Si el suelo en un sitio en particular no es susceptible, el riesgo de licuación no existe y por ende el análisis puede darse por concluido. Por el contrario, si es susceptible, todos los factores deben ser evaluados para establecer los daños y efectos que se producirán por el fenómeno de licuación.
Existe una serie de criterios para analizar la susceptibilidad de licuación, sea para licuación tipo flujo o movilidad cíclica. Los criterios para evaluar la susceptibilidad son: histórico, geológico, composición y estado inicial. Para este proyecto se utilizará el criterio de Composición porque se cuenta con información de tipo de suelo del terreno.

Criterios de Composición
La susceptibilidad a la licuación depende del tipo de suelo. Los suelos arcillosos, presentan un comportamiento esfuerzo – deformación similar a los suelos licuables en condición no drenada, pero no se licuan. Los suelos uniformes son más susceptibles a la licuación en comparación con los suelos bien graduados, ya que las partículas pequeñas llenan los espacios vacíos formados por las más grandes. Además, los finos plásticos aportan cohesión a la los depósitos arenosos y producen estructuras más densas, lo cual reduce la tendencia a la contracción y al incremento de la presión de poro en caso de carga sísmica, Tsuchida H y Hayashi (1971) propusieron rangos de susceptibilidad a la licuación de acuerdo con su granulometría, como se muestra en la figura 10. Según este criterio, los suelos con tamaño promedio de partículas, D50 entre 0.075mm (malla #200) y 0.85mm (malla #20) son los mas susceptibles. Adicionalmente para materiales con tamaños promedios entre 0.02mm y 0.075mm (limite izquierdo en la figura) y 0.85mm y 2.0mm (limite derecho) son también fácilmente licuables. La forma de las curvas de la figura 10 indica que los materiales deben tener coeficientes de uniformidad bajos (Cu = 2.0 para los límites marcados).

GRÁFICO N°27: Limites granulométricos con posibilidad de licuefaccion



Fuente: Rangos granulométricos con posibilidad de licuefacción según Tsuchida y Hayashi (Código de Cimentaciones de Costa Rica, 1994).

Históricamente se consideró que las arenas eran el único tipo de suelo susceptible a la licuación, sin embargo, se ha observado el fenómeno en gravas y limos en años más recientes. Los suelos finos también pueden sufrir licuación si cumplen los siguientes criterios (Kramer, 1996):

- Fracción con tamaños menores a 0.005mm < 15%
- Límite Liquido (LL) < 35%
- Humedad natural > 0.9LL
- Índice de Liquidez < 0.75

Cuadro N°66 Determinación de la licuación por el criterio de composición

POZO	Ubicación	D50	C.A.	LL	LP			Licuacion	Licuacion según Kramer			
N°			%	(%)	%	IP	IL	Tsuchida y Hayashi	0.005<15 %	LL<15%	C.A. > 0.9LL	IL<0.75
01	CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	5.00	14.23	20.79	11.55	9.24	0.29	NO	En todas las muestras no cumple con esta condicion	En todas las muestras no cumple con esta condicion	No cumple	Cumple
02	CERCA A TERRENOS DE CULTIVO	0.04	15.30	22.97	11.32	11.65	0.34	NO			No cumple	Cumple
03	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	10.50	21.46	19.4	10.7	8.76	1.23	NO			Cumple	No cumple
04	CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE	2.80	18.45	15.7	14.1	1.66	2.64	NO			Cumple	No cumple
05	CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO	9.50	16.14	15.3	8.07	7.22	1.12	NO			Cumple	No cumple
06	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	14.00	14.61	NP	NP	NP	-	NO			-	-
07	A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA	0.05	15.18	17.69	12.18	5.51	0.54	NO			No cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia según el criterio de composición de Tsuchida, Hayashi y Kramer

6.2.4. EVALUACION DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Para el relleno de la plataforma donde se ubicará la planta de tratamiento se propone la utilización de suelo cemento para la estabilización de taludes, los taludes estarán en contacto con muros de concreto armado, por tanto, no tendrán inestabilidad en todo el planteamiento. El tipo de suelo considerado se detalla en el anexo adjunto.

6.2.5. ESTUDIO DE CANTERAS

Las canteras para el concreto serán de la zona, donde se tiene una gran variedad a lo largo del rio Vilcanota desde huambutio hasta Ollantaytambo. Este estudio se describe en los anexos. Sin embargo, es necesario que se realice un estudio más detallado en la etapa de ejecución de la obra.

Se tomarán en consideración canteras ya conocidas y recomendadas como la de Huambutio para agregado fino y Vicho para agregado grueso, Como ya se cuenta con estudios realizados en estas canteras tomaremos sus datos para determinar nuestro diseño para las condiciones del proyecto.

6.2.6. DISEÑO DE MEZCLAS

Este diseño estará en función a los materiales considerados en las canteras estudiadas, y se describen en los anexos. Se recomienda realizar un estudio más detallado en el momento de la ejecución del proyecto.

Para el concreto de f'c=175 kg/cm2 la dosificación en peso resultante por M3:

Cemento	382.35	Kg (9.0 bolsas)
Agua mezclada	178.81	Kg (10 latas)
Agregado Grueso	1096.73	Kg
Agregado Fino	717.43	Kg

Para el concreto de f'c=210 kg/cm2 la dosificación en peso resultante por M3:

Cemento	416.67	Kg (9.8 bolsas)
Agua mezclada	158.82	Kg (8.8 latas)
Agregado Grueso	1129.00	Kg
Agregado Fino	709.66	Kg

CAPITULO VII: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAULICO

7.1. INTRODUCCIÓN

Las características de los ríos de la sierra del Perú obedecen a iguales o similares condiciones hidrológicas entre ellos, es decir son representativos de un régimen permanente a eventual, gran variación de caudal durante el año y elevado caudal en épocas de avenidas, notándose diferencias en el grado de sedimentación y el tipo de sedimento por la naturaleza de las mismas cuencas.

En base a aspectos específicos que pueden extraerse del estudio se puede llegar a establecer diseños de estructuras que controlen o den solución a ciertos aspectos negativos que ocasiona esta masa de agua en movimiento, evitando o disminuyendo los daños que causa a lo largo de su trayectoria.

7.2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente estudio:

- Determinar los parámetros hidrológicos y meteorológicos de la cuenca para estimar los caudales máximos de avenidas para el diseño y construcción del PTAR.

El objetivo específico:

- Determinación de caudales máximos para un periodo de retorno de 15 y 25 años así poder determinar obras de defensa y protección.

7.3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE PROYECTO

7.3.1. UBICACION

La población de la ciudad de Huayllabamba se ubica en las siguientes coordenadas UTM del Sistema UTM, Zona: 18L Y 19L, Norte: 8'523,873.80, Este: 817,341.16, Altitud Media: 2,869.00 msnm.

7.3.2. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

Características físicas-ambientales

Zona de Vida.-

La zona de vida identificada para el Distrito de Huayllababa, de conformidad al mapa ecológico elaborado por la ONERN, corresponde al tundra plumvial andino según indica el cuadro cuyas características más importantes son poseer un clima frio a frio seco, observándose dos estaciones bien diferenciadas, la época de lluvias entre diciembre y marzo y la temporada de secas entre abril y setiembre, el resto del año constituyen periodos intermedios.

CUADRO N°67: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Zonas	Altitud (m.s.n.m.)		Precipitación (mm)		Temperatura (cº)	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Bosque seco subtropical (transición a bh-S)	2000	1000	1000	500	24	18
Bosque húmedo subtropical	2000	500	2000	1000	24	18
Bosque húmedo montano bajo subtropical	3000	1800	2000	1000	18	12
Bosque muy húmedo, bajo subtropical	3200	1900	4000	2000	18	12
Bosque pluvial montano subtropical	3800	2500	8000	4000	12	6
Páramo pluvial subandino subtropical	4500	3900	4000	2000	6	3
Tundra pluvial andino subtropical	5000	4300	1000	500	3	-15
Nivel subtropical	> 5000	4800	1000	500	0	-15

La estructura geográfica del área de estudio ha determinado la existencia de varias zonas de vida, para cuya descripción se ha tomado como documento de consulta, Evaluación de Recursos Naturales de la Cuenca Rio Vilcanota, elaborado por el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente –IMA.

7.4. ACOPIO DE INFORMACIÓN

7.4.1. INFORMACION BASICA

CARTOGRAFÍA DISPONIBLE DE LA ZONA DE ESTUDIO

La cartografía utilizada en este proyecto se ha obtenido en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), que es la institución encargada para este fin en el país, obteniéndose la lámina 27-r, 27-s, 28-r, 28-s, 28-t, 28-u, 29-s, 29-t, 29-u, 30-t y 30-u Huayllabamba que comprende esta cuenca.

Por otro lado se cuenta con los planos correspondiente al levantamiento topográfico efectuado para este proyecto.

REGISTRO DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS

La información utilizada en el presente estudio ha sido obtenida de Estaciones Meteorológicas que se encuentran cerca y que con relación a alturas de dichas estaciones existe similitud y las cuencas para el estudio son:

CUADRO N°68: UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLOGICAS

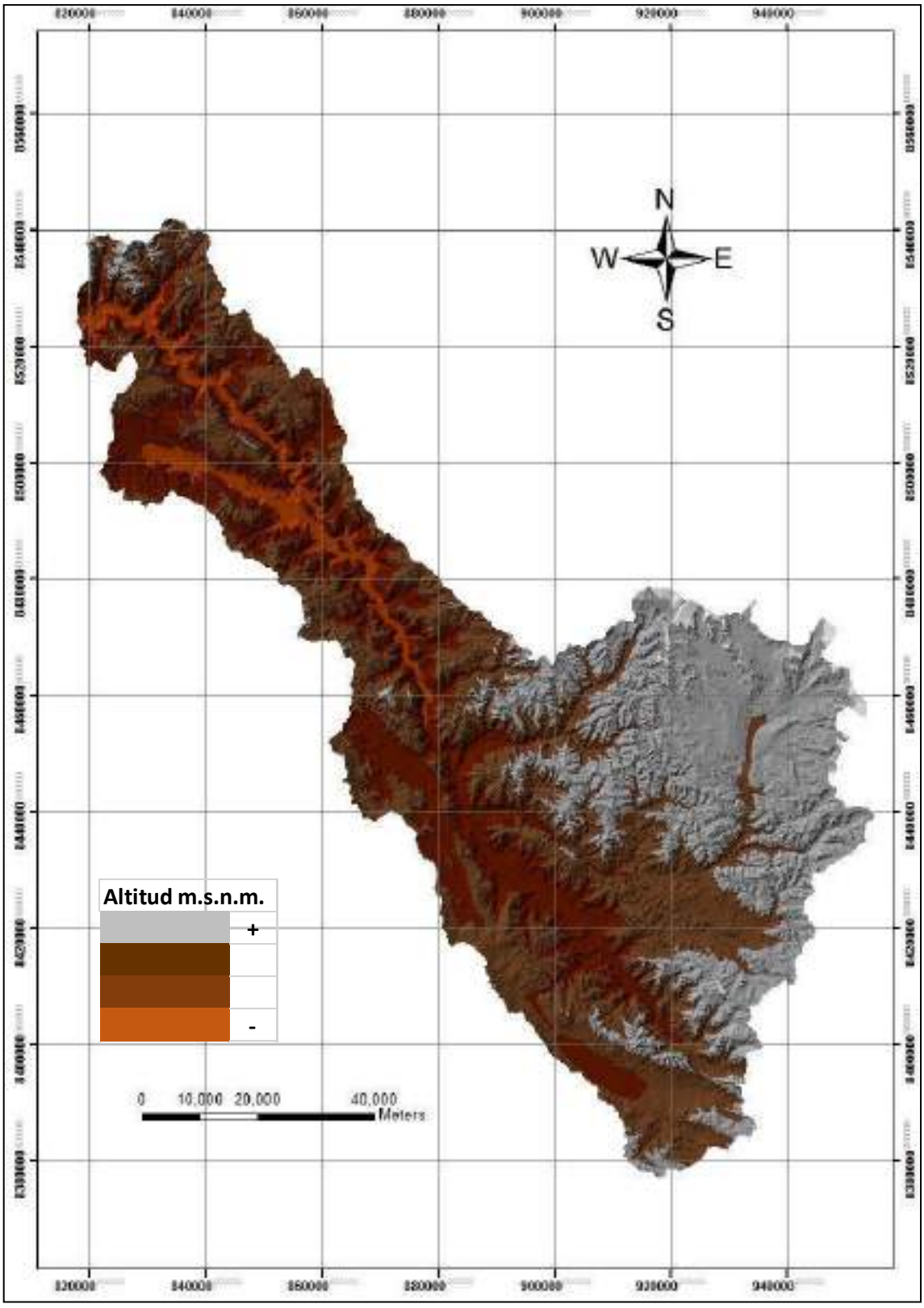
ESTACION	ALTITUD m.s.n.m.	COORDENADAS UTM		PRECIPITACION ANUAL (mm)	PRESIPITACION AJUSTADA (mm)
		NORTE	ESTE		
RAYA	4,120.00	8,393,181.83	931,401.90	918.22	844.22
SICUANI	3,546.00	7,422,728.49	906,310.15	710.09	734.41
CCATCA	3,729.00	8,492,785.91	872,364.13	615.31	769.42
PARURO	3,092.00	8,475,792.74	841,281.55	930.49	647.56
PISAQ	2,950.00	8,514,281.39	841,118.03	558.77	620.40
URUBAMBA	2,884.00	8,527,348.04	811,620.78	490.77	607.77

7.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LA CUENCA

7.5.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

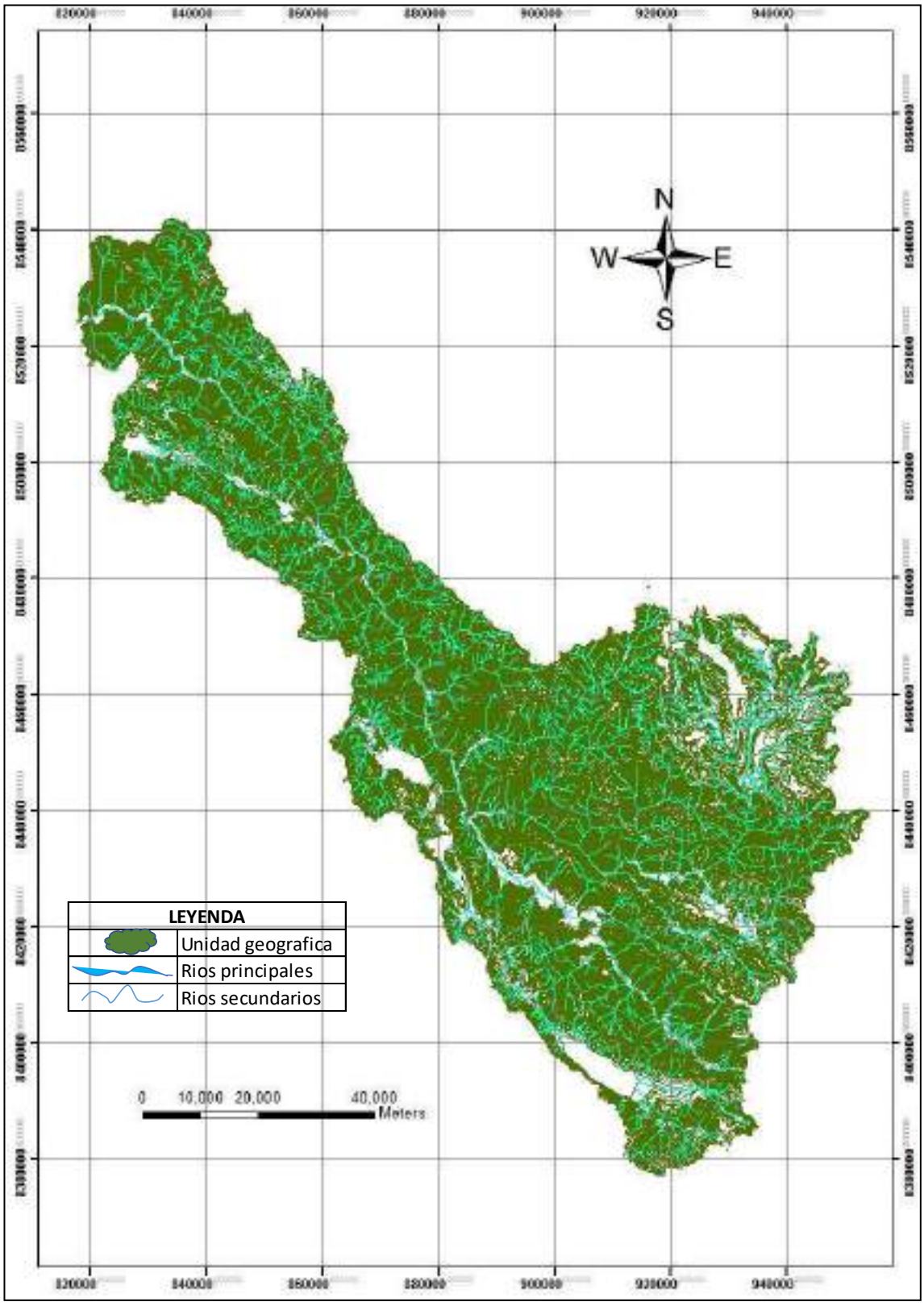
Para la delimitación de la Cuenca de estudio se realizó sobre los mapas del I.G.N, sobre los cuales se ha delimitado la cuenca del RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA siguiendo las líneas de altas cumbres o líneas del divortium acuarium hasta el punto de interés como se aprecia en el siguiente gráfico (cálculos realizados en ArcMap 10.1):

MAPA N°8: DELIMITACION CUENCA RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA



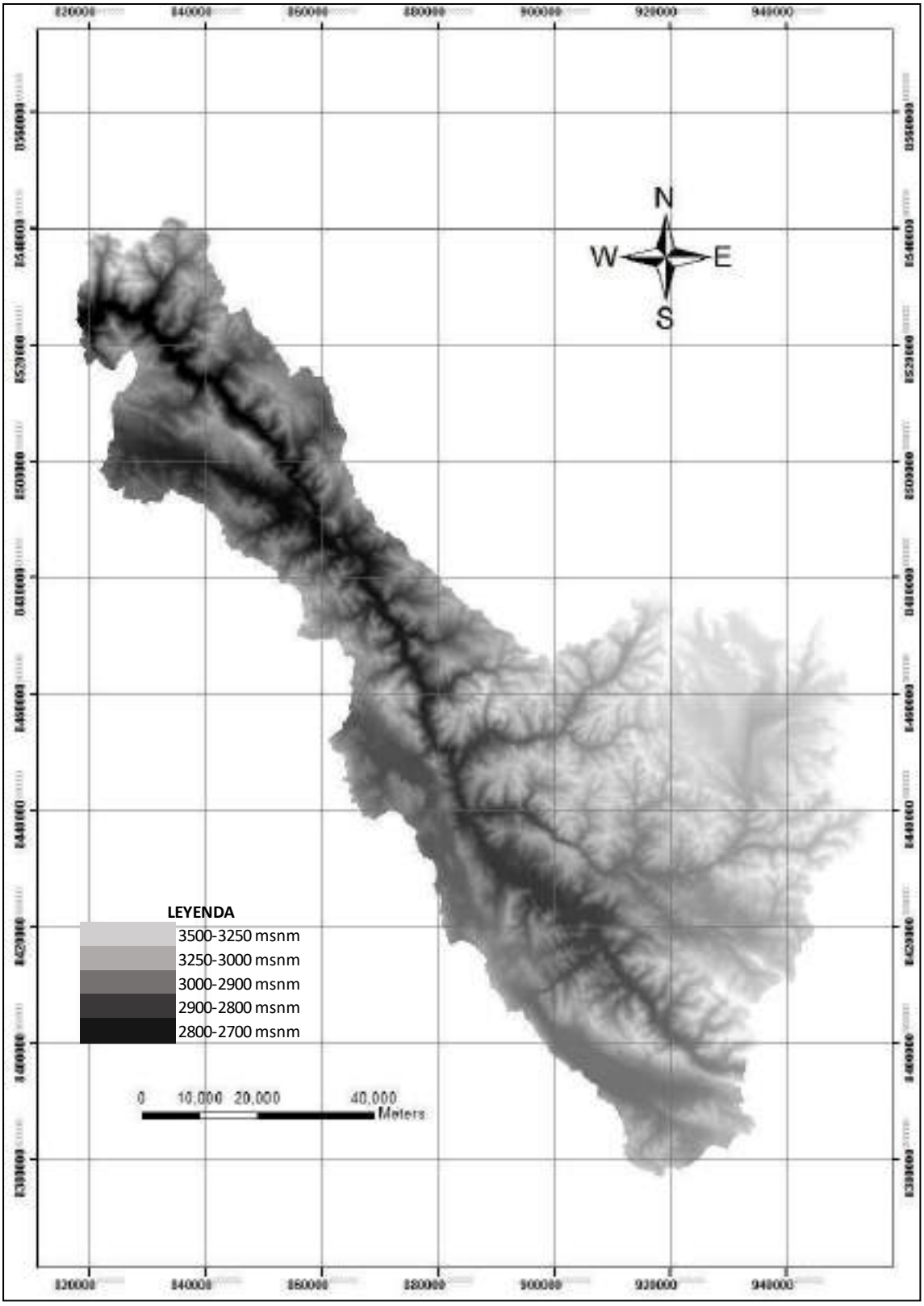
Fuente. Elaboración propia (imagen TIN de la cuenca Vilcanota - Huayllabamba).

MAPA N°9: CUENCA RIO VILCANOTA – HUAYLLABAMBA - RIOS



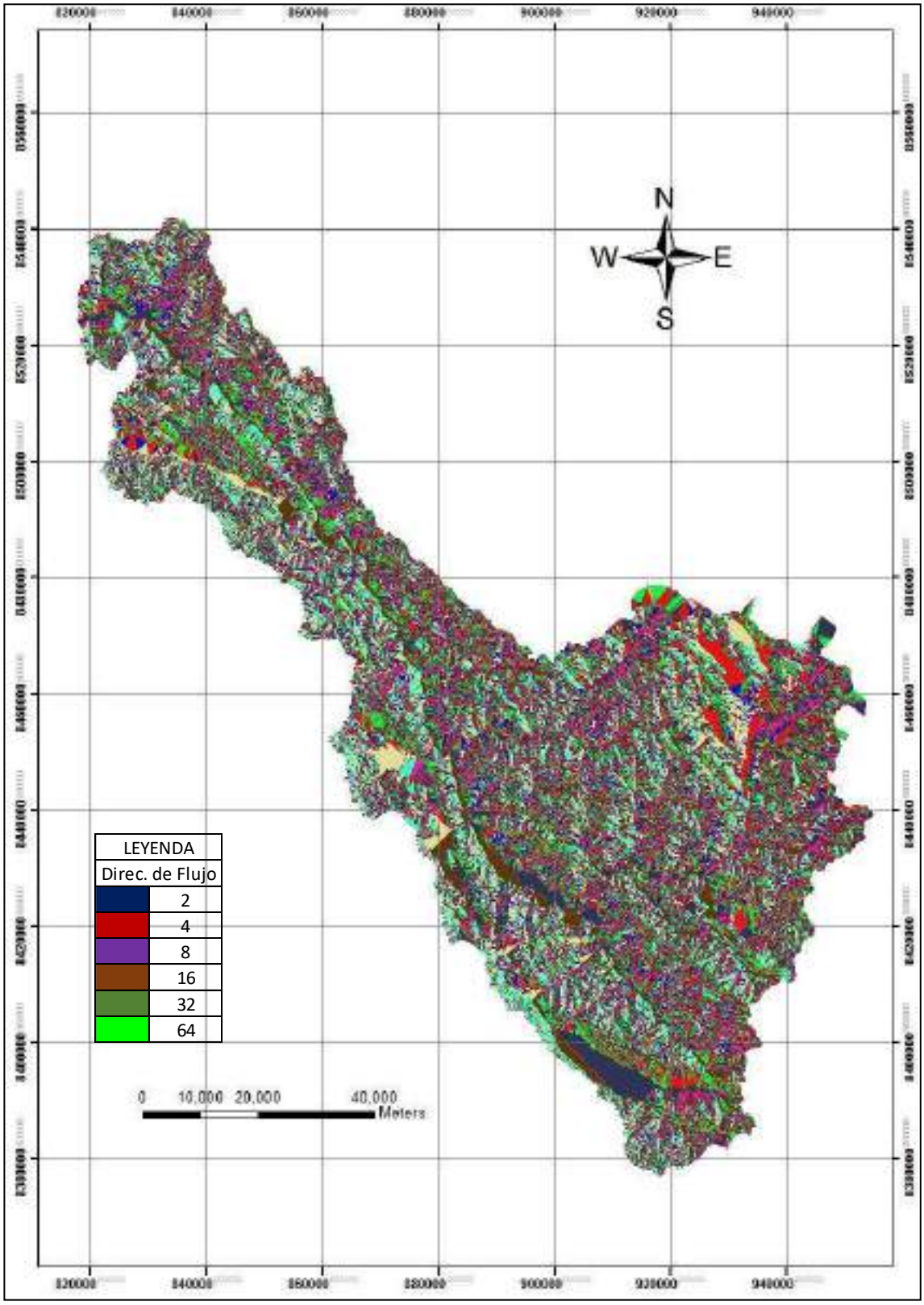
Fuente. Elaboración propia (cuenca del Rio Vilcanota – Huayllabamba con curvas y rio a 50m)

MAPA N°10: CUENCA RIO VILCANOTA – HUAYLLABAMBA - DEM



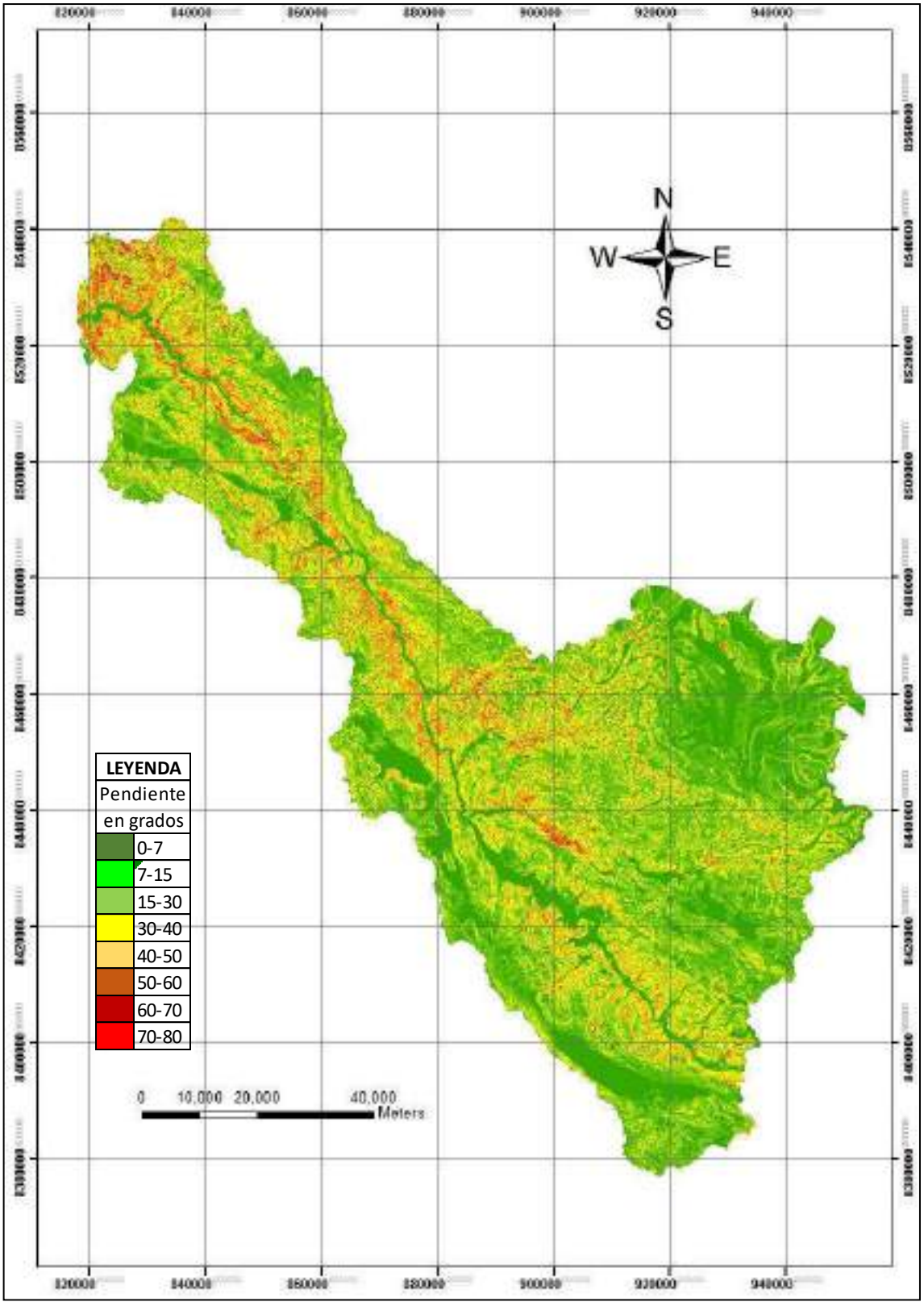
Fuente. Elaboración propia (imagen DEM)

MAPA N°11: IMAGEN RASTER DIRECCION DE FLUJOS



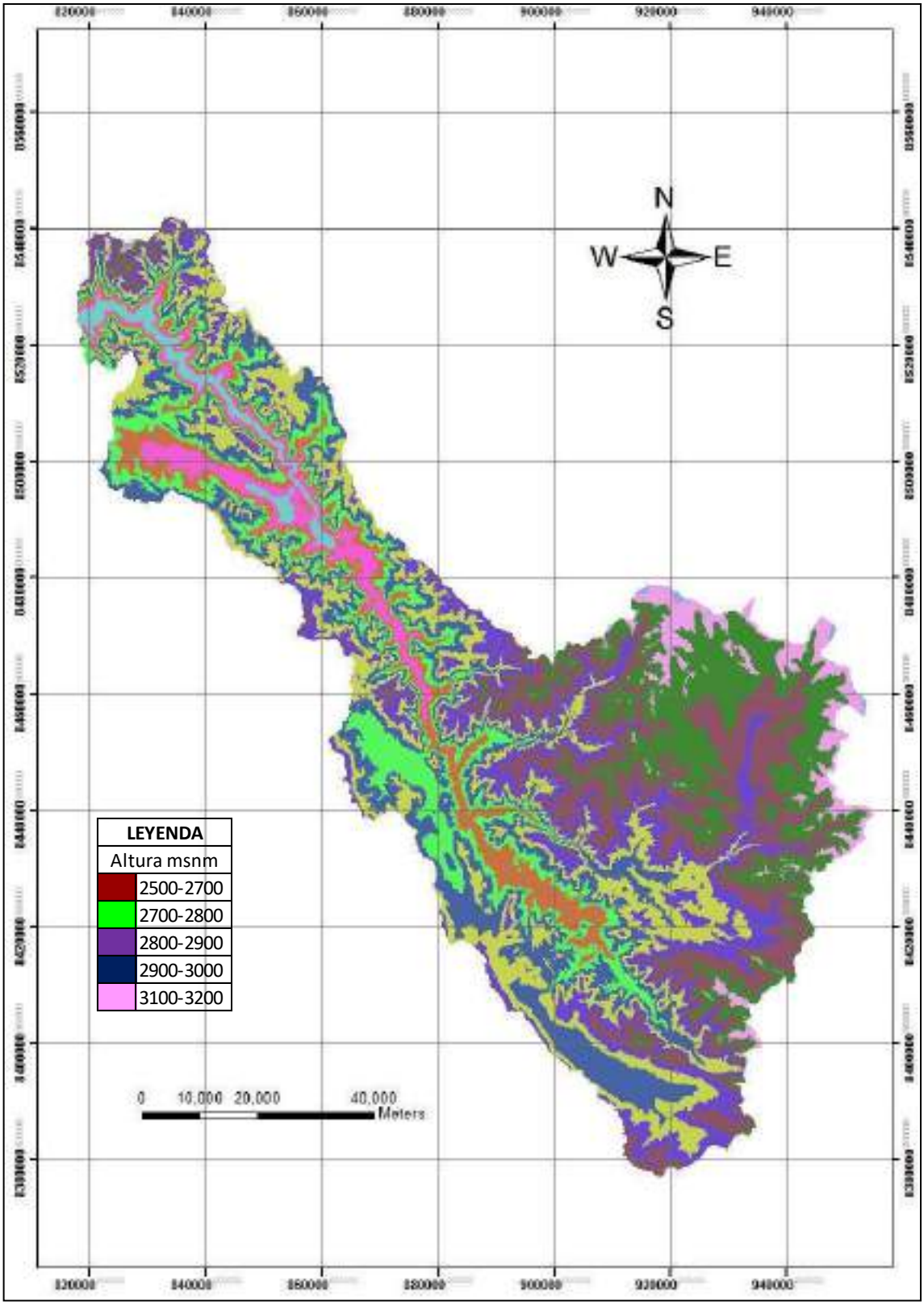
Fuente. Elaboración propia (imagen RASTER dirección de Flujo).

MAPA N°12: IMAGEN RASTER DE PENDIENTE



Fuente. Elaboración Propia (imagen RASTER de pendiente).

MAPA N°13: IMAGEN RASTER CURVA HIPSOMETRICA



Fuente. Elaboración propia (imagen RASTER curva hipsométrica).

7.5.2. PARAMETROS FISIOGRAFICOS Y MORFOLOGICOS

Son los que nos permiten conocer las características físicas generales de la cuenca y a la vez proporcionan la mejor posibilidad de conocer la variación en el espacio de los elementos del régimen hidrológico.

Estos parámetros se clasifican en:

PARAMETROS FISICOS

- **Área de la cuenca (A):** Es el área plana de la proyección horizontal del polígono que delimita su divisoria de aguas.
- **Perímetro de la cuenca (P):** Está definida como la longitud total de la divisoria de aguas de una cuenca, en metros (m).
- **Longitud del cauce principal (L):** Es la distancia desde el punto de interés al punto de naciente de cauce más alejado en kilómetros (km).
- **Distancia del cauce al Centro de gravedad. (Dcg):** Es la distancia más cercana del cauce principal al centro de gravedad. En (Km).
- **Distancia del punto de interés al C.G. (Lc):** Es la distancia del punto de desagüe hasta el punto de la corriente principal más próxima al centro de gravedad de la cuenca en (km).
- **Altura máxima de la cuenca:** La altitud máxima de la cuenca es la ordenada (de la curva hipsométrica) que corresponde al 0.0% del área total de la cuenca. Se expresa en m.s.n.m.
- **Altura mínima de la cuenca:** La altitud mínima de la cuenca es la ordenada (de la curva hipsométrica) que corresponde al 100% del área total de la cuenca. Se expresa en m.s.n.m.
- **Desnivel medio** (Dm): Es la diferencia entre la altura máxima de la cuenca y la altura mínima de la cuenca en metros (m).
- **Desnivel del curso principal** (H): Es la diferencia entre la altura máxima del cauce y la altura mínima del cauce en metros (m).
- **Lados del rectángulo equivalente:** Es una transformación geométrica que permite representar la cuenca, de su forma heterogénea, con la forma de un rectángulo, que tiene la misma área y perímetro. El cálculo de estos viene dado por:

$$L = \frac{Kc \times \sqrt{A}}{1.12}\left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right); \qquad l = \frac{Kc \times \sqrt{A}}{1.12}\left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right)$$

Donde A = área de la cuenca (km2)

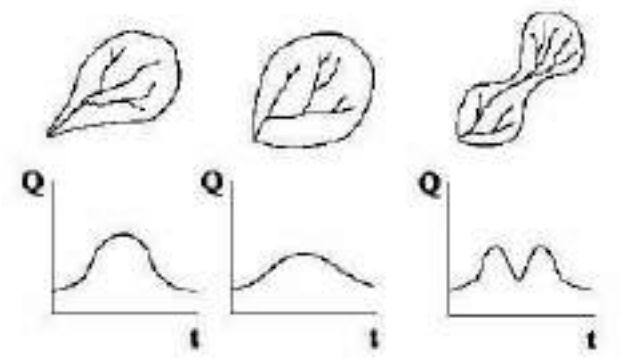
Kc = Índice de compacidad (índice de gravelious L, l en km2

PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA.

Dada la importancia de la configuración de las cuencas, se trata de cuantificar estas características por medio de índices o coeficientes, los cuales relacionan el movimiento del agua y las respuestas de la cuenca a tal movimiento (hidrogramas). En la Figura abajo vemos varios hidrogramas para cuencas con la misma área y diferentes formas ante una lámina precipitada igual.

Gráfico N°28 de hidrogramas para cuencas con la misma área y diferentes formas ante una lámina precipitada igual.

Gráfico N°28: Parámetros de forma de cuenca



Los principales factores de forma son:

- **Índice de Horton (R)**

La mayoría de las cuencas tienen la forma de una pera, pero algunas pueden ser distintas. Horton planteó una ecuación para encontrar un valor adimensional R, que es un indicador de la forma de una cuenca.

$$R = A / L^2$$

Si R = 0.79 Forma de círculo.

Si R = 1 Forma de cuadrado con salida en punto medio de uno de los lados.

Si R = 0.05 Forma de cuadrado con salida en esquina.

- **Coeficiente de Gravelius (Kc)**

Definido también como coeficiente de compacidad de una cuenca. Su valor es igual al cociente que existe entre el perímetro P de la cuenca y el perímetro de un círculo que tenga la misma área de la cuenca, expresada por la relación:

$$Kc = 0.28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Si R = 1 Cuenca de forma circular

Si R > 1 Cuenca de forma alargada, reduce probabilidad que sea cubierta toda la cuenca por una tormenta.

- **Razón por Circularidad**

Este parámetro relaciona el área de la cuenca con un área de un círculo, cuyo perímetro es igual al perímetro de la cuenca. La importancia de estos parámetros relacionados a la cuenca, nos dan una idea como primera aproximación de la tendencia de la hidrógrafa y del caudal máximo.

$$Rc = \frac{4*\pi*A}{P^2},$$ si Rc =1, cuenca circular

PARÁMETROS RELATIVOS AL RELIEVE.

- **CURVA HIPSOMETRICA DE LA CUENCA**

La curva hipsométrica es una curva que representa la relación entre la altitud y la superficie de la cuenca que queda sobre esa altitud, Dicha curva presenta, en ordenadas, las distintas cotas de altura de la cuenca, y en abscisas la superficie de la cuenca que se halla por encima de dichas cotas, en Km2 o en porcentaje de la superficie total de la cuenca.

De esta curva se puede extraer una importante relación:

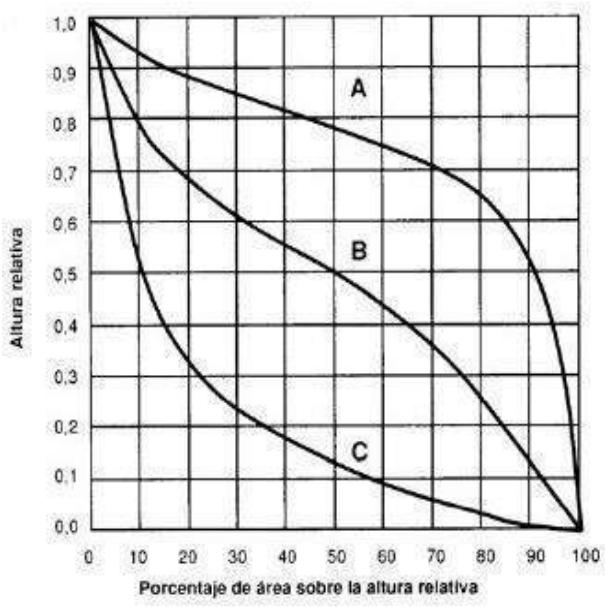
"Relación Hipsométrica": $$Rh = \frac{S_s}{S_i}$$

GRAFICO N°29: Hipsometria

Donde: Ss y Si son, respectivamente, las áreas sobre y bajo la curva hipsométrica.

Según Strahler (1964), la importancia de esta relación reside en que es un indicador del estado de equilibrio dinámico de la cuenca. Así, cuando Rh = 1, se trata de una cuenca en equilibrio morfológico.

La Figura muestra tres curvas hipsométricas donde se representa los distintos potenciales evolutivos y fases de la vida de los ríos.



La curva A (fase de juventud) refleja una cuenca con un gran potencial erosivo.

La curva B (fase de madurez) es característica de una cuenca en equilibrio.

La curva C (fase de vejez) es típica de una cuenca sedimentaria.

CUADRO N°69: ALTITUD Y SUPERFICIE DE LA CUENCA

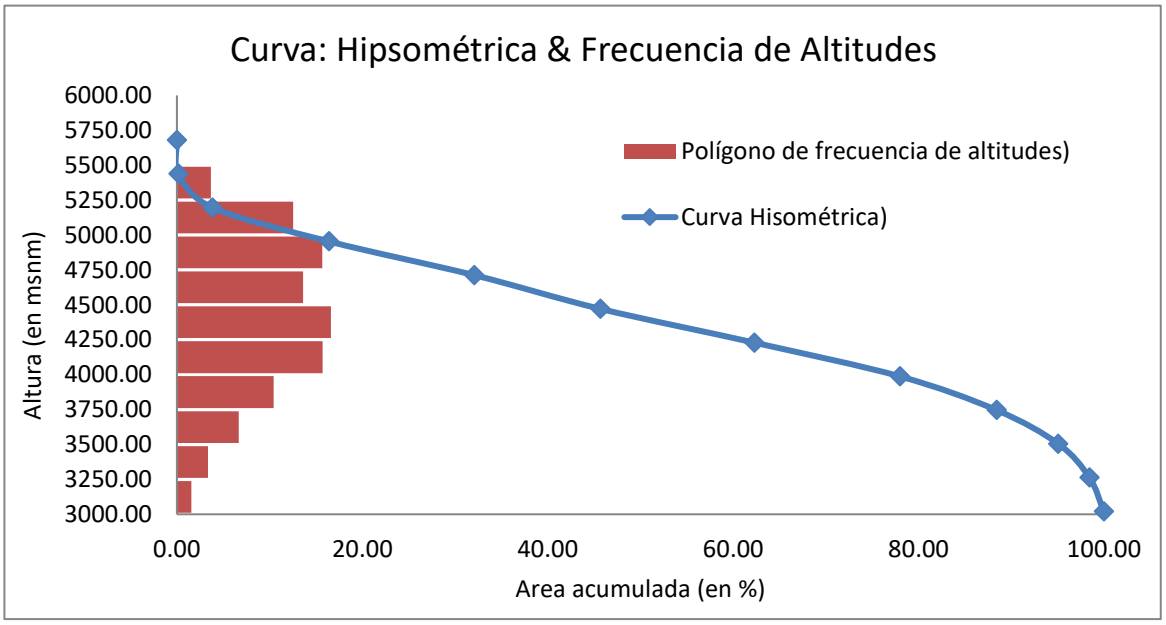
Nro	Cota(msnm)			Área (km2)			
	Mínimo	Máximo	Prom.	Intervalo	Acumulado	% Acum.	% Inter
1	2900	3141.67	3020.83	118.85	7675.44	100	1.55
2	3141.67	3383.33	3262.5	257.81	7556.6	98.45	3.36
3	3383.33	3625	3504.17	511.3	7298.79	95.09	6.66
4	3625	3866.67	3745.83	800.62	6787.49	88.43	10.43
5	3866.67	4108.33	3987.5	1,205.21	5986.87	78	15.7
6	4108.33	4350	4229.17	1,274.15	4781.65	62.3	16.6
7	4350	4591.67	4470.83	1,045.31	3507.5	45.7	13.62
8	4591.67	4833.33	4712.5	1,203.45	2462.19	32.08	15.68
9	4833.33	5075	4954.17	963.59	1258.74	16.4	12.55
10	5075	5316.67	5195.83	282.42	295.15	3.85	3.68
11	5316.67	5558.33	5437.5	12.29	12.73	0.17	0.16
12	5558.33	5800	5679.17	0.44	0.44	0.01	0.01

AREA T = 7,675.50

Altitud más frecuente = 4,229.17

Altitud de frecuencia 1/2 = 4,386.25msnm

GRAFICO N°30: Curva Hipsometrica & Frec. De altitudes



Fuente: Elaboración propia

Esta altura media de la cuenca está calculada para toda la cuenca del |RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA hasta el punto de interés del proyecto, dando una altura media de 4,386.25 m.s.n.m.

- **Altitud más frecuente de la cuenca (Hf)**

  La altitud más frecuente de la cuenca se define como el máximo de las curvas de frecuencias altimétricas. Esta altitud se obtiene de la curva hipsométrica. La unidad es el metro (m).

- **Altitud media de la cuenca (Hm)**

La altitud media de la cuenca se define como la ordenada (de la curva hipsométrica) que corresponde al 50% del área total de la cuenca. Se expresa en m.s.n.m.

Numéricamente se obtiene con la siguiente expresión:

$$Em = \frac{\sum a \times e}{A}$$

Dónde:

Em= Elevación media de la Cuenca en msnm.

a= Área entre dos contornos en km2.

e= Elevación media entre dos contornos en msnm.

A=Área total de la cuenca en km2.

Además, se aprecia que el escalón altitudinal más frecuente en nuestra cuenca es de 4300 a 4500, donde se encuentra nuestra altitud media de la cuenca.

- **Pendiente media de la cuenca (Sc)**

Definida como la relación entre las cotas extremas (máxima y mínima) de un área y la distancia horizontal que separa los puntos con dichas cotas. Este parámetro es muy importante en el estudio de toda cuenca, pues influye en el tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto del cauce; y su determinación no es de una sencillez manifiesta.

CRITERIO DE HORTON

El método utilizado es el Criterio de Horton el cual consiste en trazar una malla de cuadrados sobre la proyección planimetría de la cuenca orientándola según la dirección de la corriente principal.

Una vez construida la malla, como se muestra en la siguiente figura., se miden las longitudes de las líneas de la malla dentro de la cuenca y se cuentan las intersecciones y tangencias de cada línea con las curvas de nivel.

La pendiente media de la cuenca en cada una de las direcciones de la malla se calcula con las siguientes expresiones:

$$Sy = D \times \frac{\sum Ny}{\sum Ly}; \qquad Sx = D \times \frac{\sum Nx}{\sum Lx}$$

Donde:

Sx= Pendiente de la cuenca en la dirección X.

Sy= Pendiente de la cuenca en la dirección Y.

Nx= Número total de intersecciones y tangencias de las líneas del reticulado con las curvas de nivel en la dirección X.

Ny= Número total de intersecciones y tangencias de las líneas del reticulado con las curvas de nivel en la dirección Y.

D= Desnivel constante entre curvas de nivel.

Lx= Longitud total de las líneas del reticulado comprendidas dentro de la cuenca en la dirección X.
Ly= Longitud total de las líneas del reticulado comprendidas dentro de la cuenca en la dirección Y.

El cálculo de los valores Nx, Ny, Lx, Ly; se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N°70: PENDIENTE DE LA CUENCA

Nro	Rango Pendiente (%)			Numero de	(1)x(2)
	Inferior	Superior	Promedio (1)	ocurrencias (2)	
1	0	10	5	1,471,950	7,359,750
2	10	20	15	1,033,033	15,495,495
3	20	30	25	450,298	11,257,450
4	30	40	35	99,507	3,482,745
5	40	50	45	12,656	569,520
6	50	60	55	2,086	114,730
7	60	70	65	505	32,825
8	70	80	75	115	8,625
9	80	90	85	23	1,955
10	90	100	95	4	380

- **Pendiente media del cauce principal (S)**

  La pendiente de un tramo de un río se puede considerar como el cociente que resulta de dividir el desnivel de los extremos del tramo, entre la longitud de dicho tramo. El método utilizado para la determinación de la pendiente del cauce principal es el de Taylor y Schwarz.

  En los cuadros siguientes presenta el resumen de las características físicas y morfológicas de la cuenca.

CUADRO N°71: PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA

Orden de la Red Hídrica	Número de Veces (1)	Pendiente Promedio (%)(2)	(1)x(2)
1	146,419.00	1.34	196,375.99
2	56,861.00	1.24	70,627.00
3	26,673.00	1.17	31,278.00
4	13,695.00	1.14	15,677.00
5	5,772.00	1.14	6,562.00
6	3,448.00	1.19	4,107.00
7	3,917.00	1.11	4,339.00

Total= 256,785.00 328,965.99

Pendiente Promedio= 1.28 %

En los cuadros siguientes se muestran el resumen de las características físicas y morfológicas de la cuenca.

CUADRO N°72: CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DE LA CUENCA

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Area	km2	7675.5
Perímetro de la cuenca	km	660.92
Cotas		
Cota máxima	msnm	5800
Cota mínima	msnm	2869
Centroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 19S)		
X centroide	m	240,811.74
Y centroide	m	8,458,749.67
Z centroide	msnm	4,506.67
Altitud		
Altitud media	msnm	4,506.67
Altitud más frecuente	msnm	4,229.17
Altitud de frecuencia media (1/2)	msnm	4,386.25
Pendiente		
pendiente promedio de la cuenca	%	12.48
De la Red Hídrica		
Longitud del curso principal	km	241.019
Orden de la Red Hídrica	UND	7
Longitud de la red hídrica	km	11,309.51
Pendiente Promedio de la Red Hídrica	%	1.28

PARAMETROS HIDRAHULICOS.

TIEMPO DE CONCENTRACION

Es el tiempo que demora una partícula de agua caída en el punto hidrológicamente más alejado de la cuenca, para llegar a la salida de esta, (punto de interés)

El tiempo de concentración puede obtenerse mediante ecuaciones experimentales o puede estimarse mediante las siguientes ecuaciones:

- **FORMULA DE KIRPICH:**

$$Tc = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas

L = Longitud del curso principal en metros

S = Pendiente a lo largo del cauce en m/m

- **FORMULA DE BRANSY WILLIAMS**

$$Tc = 14.6 * L * A^{-0.1} * S^{-0.2}$$

Donde:

Tc =Tiempo de Concentración en minutos.

L = longitud de la corriente principal en Km.

A = Superficie de la cuenca en Km.

S = Pendiente del cauce principal m/m.

- **I.- FÓRMULA DE J. R. TÉMEZ.**

$$Tc = 0.3 * \left[\frac{L}{J^{1/4}}\right]^{0.75}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración (hr).

L = Longitud del curso principal (Km).

J = Pendiente media del curso principal (%)

Obteniéndose para la cuenca de estudio:

Cuenca	Cuenca	Area	Longitud de	Desnivel		Pendiente	Tiempo de Concentración en (Horas)			
N°	Nombre	(Km2)	Cauce (m)	msnm		Cauce	Kirpich	Williams	Temes	Promedio
1	Huayllabamba	7675.50	241019	5800	2869	1.22%	24.74	87.05*	17.69	21.21
	Cuenca Total	7675.50	241019							

* Se excluirá este valor del promedio en vista que no se encuentra en los otros métodos

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

- **CUEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (Ce)**

$$Fs = 0.183 \times S^{0.155} \times \left(\frac{R^2}{160 + 9T}\right)$$

Donde :

S = Pendiente de la cuenca

R = Promedio de lluvia anual

T° = Temperatura media anual

S = 0.1248 %

R = 865.10 mm

T° = 12.00 °C

Ce=0.43

- **FORMULA DE L. TURC**

$$D = P * \left(0.9 + \frac{P^2}{L^2} \right)^{-1/2}$$

Donde:

D = Deficit de escurrimiento (mm/año).
P = Precipitacion total anual (mm/año)
L = Coeficiente de temperatura
T = Temperatura °C
Ce = coeficiente de escorrentia
P = 865.10 mm
T = 12.00 °C
L = 686.40
D = 548.40
Ce = 0.37

CUENCA	COEFICIENTE DE ESCORENTIA		
	JUSTIN	TURC	PROMEDIO
RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA	0.43	0.37	0.40

7.6. ANALISIS HIDROLOGICO.

7.6.1. METODOLOGIA GENERAL

Para la generación de caudales en la zona de estudio se procederá a calcular los caudales máximos generados por un fenómeno de precipitación escorrentía que se da en toda la cuenca, para esto se toman las lluvias de la estación de la Kayra que serán regionalizadas a la zona de estudio mediante un factor de corrección por altura, obtenido las lluvias de la zona procedemos a generar los caudales máximos. Por la extensión de la cuenca (7675.50 km2) se utilizara el método hidrograma unitario triangular

Los cálculos empiezan con un análisis de doble masa de las precipitaciones totales mensuales de la información meteorológica de las estaciones ubicadas en la cuenca y cerca de ellas, para así obtener una correlación de precipitación y altura entre la cuenca de estudio y las estaciones Índices tomadas.

Para el análisis de las precipitaciones se tomo la estación meteorológica de Kayra, por contener la mayor información meteorológica, tener información de primer orden y ser consistente con las demás estaciones meteorológicas de la cuenca, en esta estación se procederá a analizar las precipitaciones máximas en 24 horas entre los años 1964 y 2012, para así obtener nuestras precipitaciones de diseño y poder proyectar por hidrogramas unitarios nuestros caudales máximos.

7.6.2. ANALISIS DE DOBLE MASA.

Es un procedimiento gráfico o estadístico para poder determinar las condiciones de un registro, la forma de detectar es mediante la realización de una **Curva Doble Másica** que consiste en representar gráficamente la recta que se forma cuando se tiene en las ordenadas los valores acumulados de precipitaciones medias anuales de las estaciones en estudio, y en las abscisas los valores acumulados de precipitaciones medias anuales de la estación Base o el promedio de los valores acumulados de las estaciones.

Los datos de las estaciones tomadas se muestran en los cuadros números1, 2, 3, 4, el análisis de doble masa en el cuadro, y el grafico obtenido se presenta a continuación:

GRAFICO N°31: Análisis de doble masa



7.6.3. FACTOR DE CORRECION POR ALTURA

Analizando las características pluviométricas de la cuenca en estudio, se constata que tiene mucha influencia la ubicación de una determinada región respecto a su altura; ésta es la razón para hacer uso de la metodología de regionalización de datos pluviométricos, por contemplar la variación altitudinal con respecto a su pluviometría.

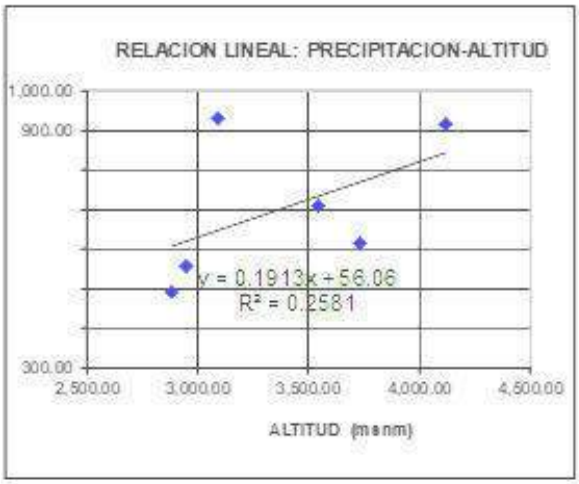
Para el presente análisis se han utilizado estaciones meteorológicas representativas que corresponden a diferentes alturas de la cuenca, como son la estación de Kayra.

Esta regionalización se lleva a cabo mediante el cálculo de una regresión lineal simple, donde la elevación es el valor independiente y la precipitación se considera dependiente. El valor del coeficiente de correlación "R" deberá cumplir una propiedad fundamental determinada por el siguiente intervalo: -1 a 1, de acuerdo a esta propiedad la relación entre las variables x e y se pueden considerar como ajuste perfecto a "R = 1" y como variables sin relación a "R=0". El cálculo y resultados se muestran a continuación:

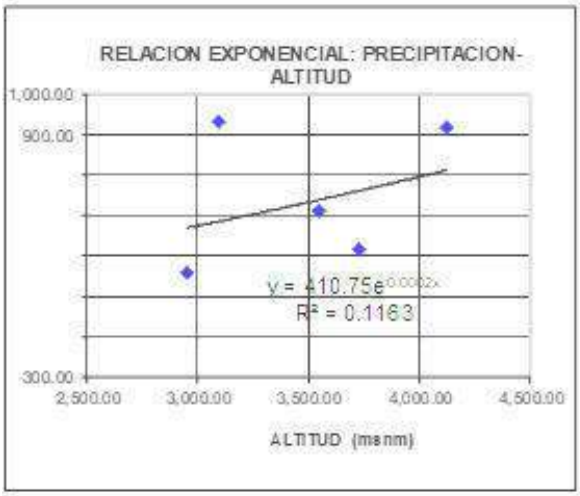
GRAFICO N°32: Regionalización de Precipitaciones

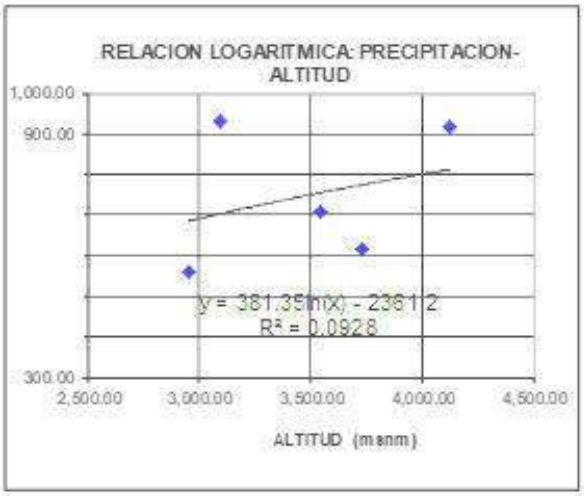
REGIONALIZACION DE LAS PRECIPITACIONES

ESTACION	ALTITUD m.s.n.m.	COORDENADAS UTM		PRECIPITACION ANUAL (mm)	PRESIPITACION AJUSTADA (mm)
		NORTE	ESTE		
RAYA	4,120.00	8,393,181.83	931,401.90	918.22	844.22
SICUANI	3,546.00	7,422,728.49	906,310.15	710.09	734.41
CCATCA	3,729.00	8,492,785.91	872,364.13	615.31	769.42
PARURO	3,092.00	8,475,792.74	841,281.55	930.49	647.56
PISAQ	2,950.00	8,514,281.39	841,118.03	558.77	620.40
URUBAMBA	2,884.00	8,527,348.04	811,620.78	490.77	607.77









ECUACION LINEAL DE AJUSTE

$Y = aX + b$

$Y = 0.1913X + 56.06$

APLICACIÓN

	Altitud
Altitud Media de la Cuenca (msnm)	4229.17
Precipitacion media anual (mm)	865.10

7.6.4. PERÍODO DE RETORNO PARA EL CÁLCULO DE AVENIDAS

La selección del caudal de diseño para el cual debe proyectarse una estructura de drenaje está relacionada con la probabilidad o riesgo que ese caudal sea excedido durante el periodo para el cual se diseña dicha estructura. En general se aceptan riesgos más altos cuando los daños probables que se produzcan, en caso de que discurra un caudal mayor al de diseño, sean menores, y los riesgos aceptables deberán ser muy pequeños cuando los daños probables sean mayores.

El riesgo o probabilidad de excedencia de un caudal en un intervalo de años está relacionado con la frecuencia histórica de su aparición o con el periodo de retorno.

En nuestro caso La probabilidad de ocurrencia del evento dentro (n) años de la vida útil de la obra con periodos de retorno (Tr.), se denominada riesgo(r) y está dada por:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^n$$

CUADRO N°73: RIESGO DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA ÚTIL PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO

Periodo de Retorno (años)	años de vida util					
	10	20	25	40	50	100
2	99.9%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
5	89.3%	98.8%	99.6%	100.0%	100.0%	100.0%
10	65.1%	87.8%	92.8%	98.5%	99.5%	100.0%
25	33.5%	55.8%	64.0%	80.5%	87.0%	98.3%
50	18.3%	33.2%	39.7%	55.4%	63.6%	86.7%
100	9.6%	18.2%	22.2%	33.1%	39.5%	63.4%
150	6.5%	12.5%	15.4%	23.5%	28.4%	48.8%
150	6.5%	12.5%	15.4%	23.5%	28.4%	48.8%
200	4.9%	9.5%	11.8%	18.2%	22.2%	39.4%
250	3.9%	7.7%	9.5%	14.8%	18.2%	33.0%
500	2.0%	3.9%	4.9%	7.7%	9.5%	18.1%
1000	1.0%	2.0%	2.5%	3.9%	4.9%	9.5%

Obstándose para nuestro proyecto un periodo de retorno de **20** años en función del riesgo de excedencia y la función la estructura.

7.6.5. CALCULO DE INTENSIDAD MÁXIMA DE DISEÑO

El parámetro fundamental para el dimensionamiento del drenaje superficial es la intensidad de la precipitación, la cual varía de un punto a otro según las condiciones geográficas y meteorológicas de la zona. La intensidad es el volumen de agua precipitada en un período dado; su cálculo parte de las lecturas de los pluviogramas para graficar los histogramas que determina dicha intensidad.

$$I = \frac{P}{Td}$$

Donde:

I : Intensidad en mm/h
P : Profundidad de lámina de lluvia
Td : Tiempo de duración de la tormenta.

Para resolver racionalmente los problemas de drenaje es necesario determinar las intensidades máximas de lluvias en un intervalo de tiempo t igual al tiempo de concentración de la cuenca, con una frecuencia determinada, es decir que ocurren en promedio una vez cada cierto período de años.

Para obtener las intensidades de precipitación máximas regionalizadas para toda la cuenca de estudio, se analiza las tormentas máximas para diferentes tiempos de duración, estos se ajustan a un modelo probabilístico y se multiplica por el factor de corrección por altura.

OBTENCIÓN DE INTENSIDADES MÁXIMAS

El cálculo de las intensidades máximas anuales de las lluvias para intervalos de tiempos diferentes se realizo con los registros del fluviógrafo de la Estación de Kayra, obteniéndose las cantidades de precipitación (mm) y los tiempos de duración (min.) para cada periodo de lluvias. Con los datos obtenidos se pudo determinar y seleccionar las intensidades máximas anuales (mm/min.) para tiempos de duración de 30,60, 120, 240 minutos.

7.6.5.1. INTENCIDAD DE PRECIPITACION

El parámetro fundamental para la obtención de los caudales de diseño es la intensidad de la precipitación, la cual varía de un punto a otro según las condiciones geográficas y meteorológicas de la zona y varía en cada punto según la duración de la precipitación.

Se considera definida la intensidad de lluvia en un punto cuando se conozcan para cada periodo de recurrencia la variación de la intensidad en función al tiempo de duración de la precipitación.

La intensidad es el volumen de agua precipitada en un periodo dado. Su cálculo parte de las lecturas de los pluviogramas para de inmediato graficar el histograma que determina dicha intensidad.

La intensidad es definida, como la cantidad de agua caída por unidad de tiempo, de acuerdo a esto se tiene:

$$I = \frac{P}{t}$$

Dónde:
I : Intensidad en mm/h
P : Precipitación en altura de agua en mm
t : Tiempo en horas

La intensidad de la precipitación varía en cada instante durante el curso de una misma tormenta, de acuerdo a las características de esta. Es absolutamente indispensable cuando se hace el análisis de tormentas, determinar estas variaciones porque de ellas dependen

muchas de las condiciones; que hay que fijar para las obras de ingeniería hidráulica, para las que se hacen principalmente en esta clase de estudios. Para el presente estudio se han utilizado los datos de intensidad de la estación Base de Kayra. En los cálculos se ha utilizado el método de la distribución Log Normal 3 Parámetros por tener mejor ajuste, dicho cálculo se hizo con la ayuda del software HidroEsta.

Para resolver racionalmente los problemas de drenaje es necesario determinar las intensidades máximas de lluvias en un intervalo de tiempo t igual al tiempo de concentración (Tc) de la cuenca, con una frecuencia determinada para un periodo de retorno de 20 años.

7.6.5.2. CALCULO DE PRECIPITACION MAXIMA

En nuestro país, debido a la escasa cantidad de información pluviográfica con que se cuenta, difícilmente pueden elaborarse estas curvas. Ordinariamente solo se cuenta con lluvias máximas en

24 horas, por lo que el valor de la Intensidad de la precipitación pluvial máxima generalmente se estima a partir de la precipitación máxima en 24 horas, multiplicada por un coeficiente de duración; se muestran coeficientes de duración, entre 0.34 horas, los mismos que podrán usarse, con criterio y cautela para el cálculo de la intensidad, cuando no se disponga de mejor información.

Para el caso de duraciones de tormenta menores a 1 hora, o no se cuente con registros pluviográficos que permitan obtener las intensidades máximas, estas pueden ser calculadas mediante la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991) que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas. La expresión es la siguiente:

$$P_d = P_{24\,h}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

CUADRO N°74: RIESGO DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA

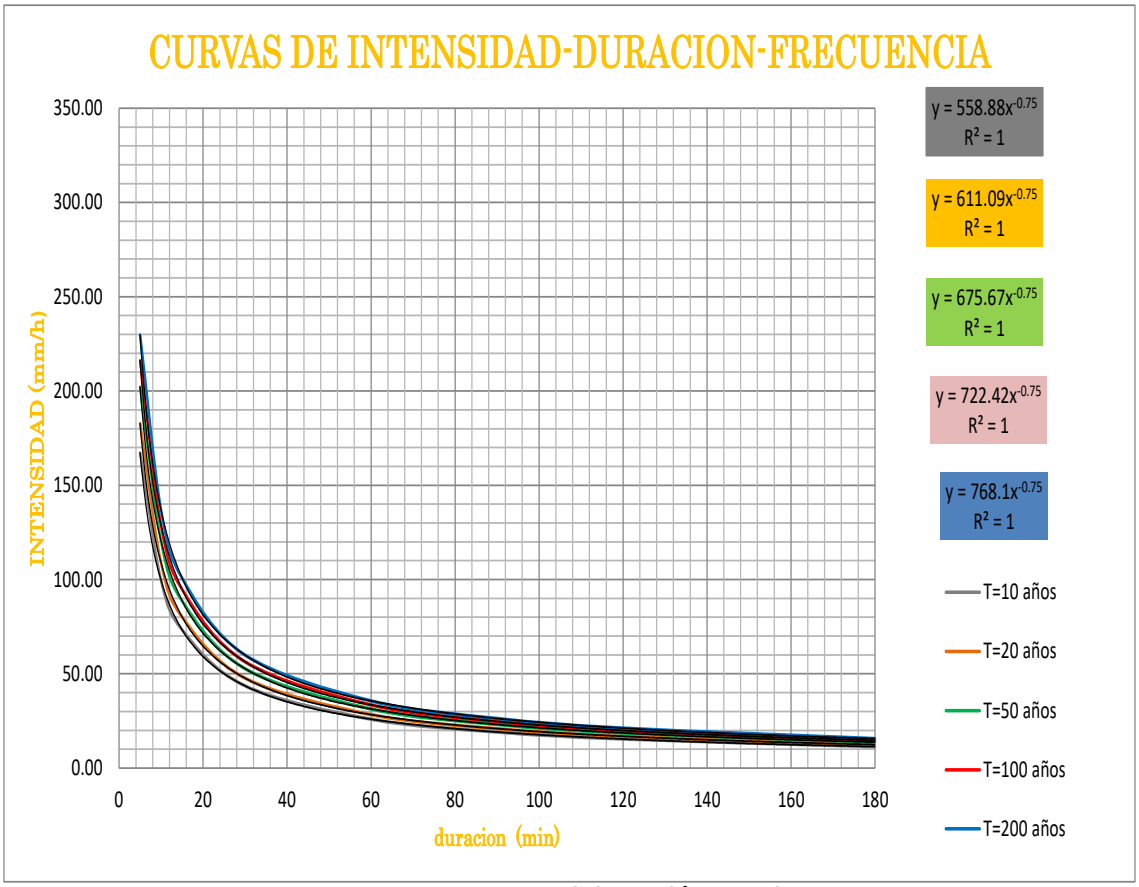
		Duración en minutos							
T	**P24h (Max)**	**5**	**10**	**15**	**30**	**60**	**90**	**120**	**180**
10	57.38	167.15	99.39	73.33	43.60	25.92	19.13	15.41	11.37
20	62.74	182.76	108.67	80.17	47.67	28.35	20.91	16.85	12.44
50	69.37	202.07	120.15	88.65	52.71	31.34	23.12	18.64	13.75
100	74.17	216.05	128.47	94.78	56.36	33.51	24.72	19.93	14.70
200	78.86	229.72	136.59	100.77	59.92	35.63	26.29	21.19	15.63

Fuente: Elaboración propia.

7.6.5.3. DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE DISEÑO.

Graficando la curva Intensidad Duración y frecuencia solo para el periodo de retorno de 100 años, se tiene que el grafico se ajusta mejor a una curva potencial obteniéndose así un coeficiente de correlación igual a 1.50, con lo que damos valides a nuestro ajuste para obtener nuestra intensidad máxima de diseño.

GRAFICO N°33: Curvas de Intensidad – duración frecuencia



Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°75: MÁXIMAS INTENSIDADES PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO.

T (años)	TC (min)	I (mm/hr)	Fr	Imax = IxFr
10	1272.82	2.62	1.31	2.62
20	1272.82	2.87	1.31	2.87
50	1272.82	3.17	1.31	3.17
100	1272.82	3.39	1.31	3.39
200	1272.82	3.60	1.31	3.60

7.6.6. CALCULO DE LA PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

Las precipitaciones máximas en 24 horas fueron tomadas de la estación de Granja Kayra[1], obtenidas de SENAMHI como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N°76: PRECIPITACIONES ESTACION KAYRA

P. MAX. 24 HORAS (mm)		**P. MAX. 24 HORAS (mm)**	
KAYRA		**ZONA DEL PROYECTO**	
Altitud (m.s.n.m)	**3250**	**Altitud (m.s.n.m)**	**2880.5**
Precipitación media anual (mm)	660.68	Precipitación media anual (mm)	865.1
FACTOR DE CORRECCION		**1.31**	
N° de orden	**P24h. MAX.**	**N° de orden**	**P24h. MAX. Corregidas**
1	23	1	30.12
2	31.4	2	41.12
3	38	3	49.76
4	42.1	4	55.13
5	21.6	5	28.28
6	25.1	6	32.87
7	44.8	7	58.66
8	36.1	8	47.27
9	36.6	9	47.92
10	28.4	10	37.19
11	22.8	11	29.85
12	25	12	32.74
13	20	13	26.19
14	33.9	14	44.39
15	27.2	15	35.62
16	39	16	51.07
17	38.2	17	50.02
18	40.2	18	52.64
19	29.6	19	38.76
20	21.4	20	28.02
21	36.5	21	47.79
22	31.2	22	40.85
23	27.5	23	36.01
24	42.1	24	55.13
25	35.2	25	46.09
26	41.9	26	54.86
27	26.5	27	34.7
28	37.6	28	49.23
29	22.6	29	29.59
30	48.5	30	63.51
31	39.6	31	51.85
32	34.6	32	45.31
33	31.3	33	40.98
34	47	34	61.54
35	35.9	35	47.01
36	19.3	36	25.27
37	25.5	37	33.39
38	31	38	40.59
39	26.7	39	34.96
40	39.1	40	51.2
41	30.8	41	40.33
42	27.8	42	36.4
43	51.6	43	67.57
44	32.9	44	43.08
45	27.9	45	36.53
46	27.8	46	36.4
47	33.9	47	44.39
48	29.8	48	39.02
49	47	49	61.54

Fuente: Elaboración propia

7.6.6.1. ANALISIS DE CONSISTENCIA

La prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov realizado a los diferentes métodos se muestra a continuación:

Gráfico N°34: Distribución normal

DISTRIBUCION NORMAL

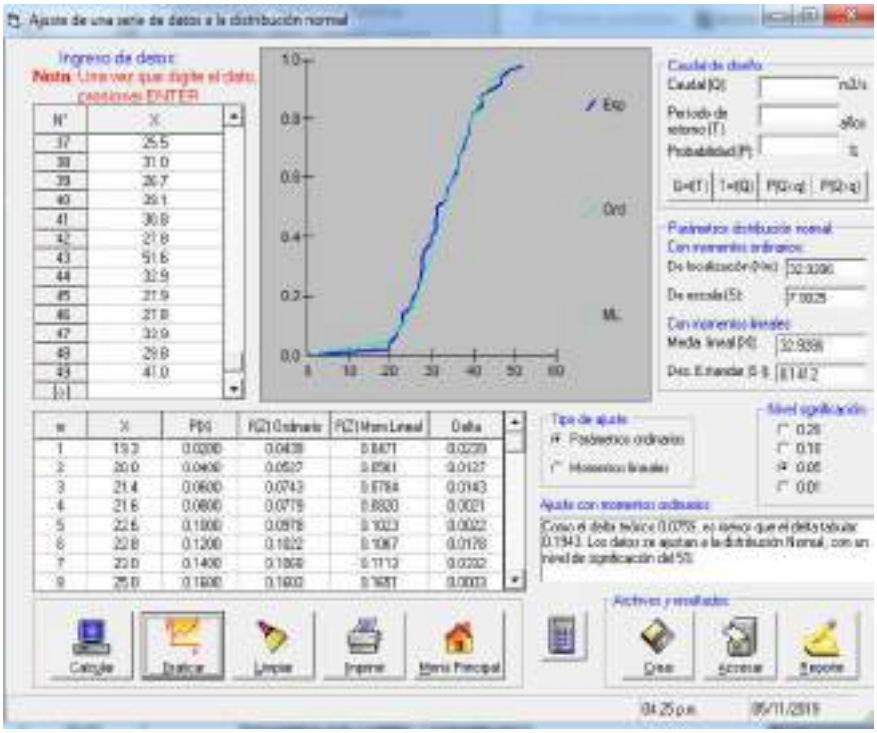


Gráfico N°35: Distribucion Loggumeel

DISTRIBUCION LOG GUMBEL

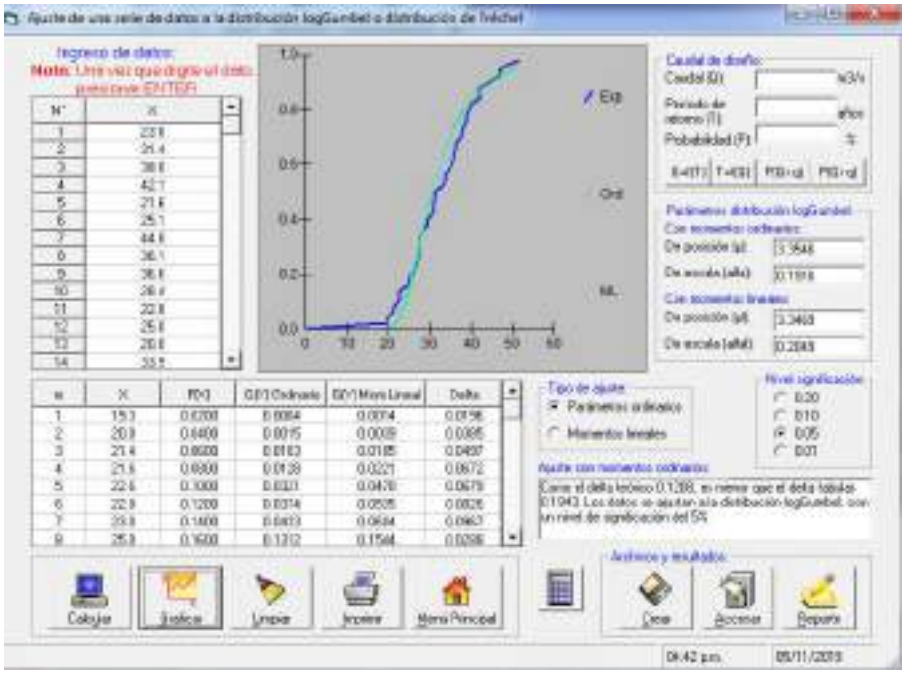


Gráfico N°36: Distribucion Loggumeel

DISTRIBUCION LOG GUMBEL

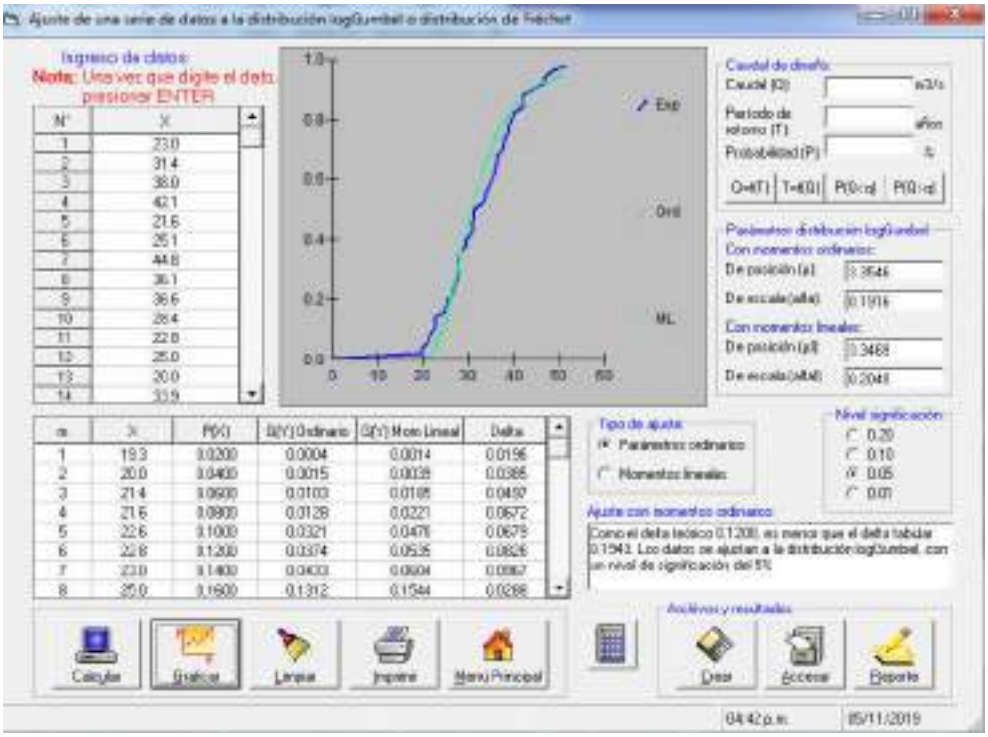


Gráfico N°37: Distribucion Log Normal 2 Parametros

DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARAMETROS

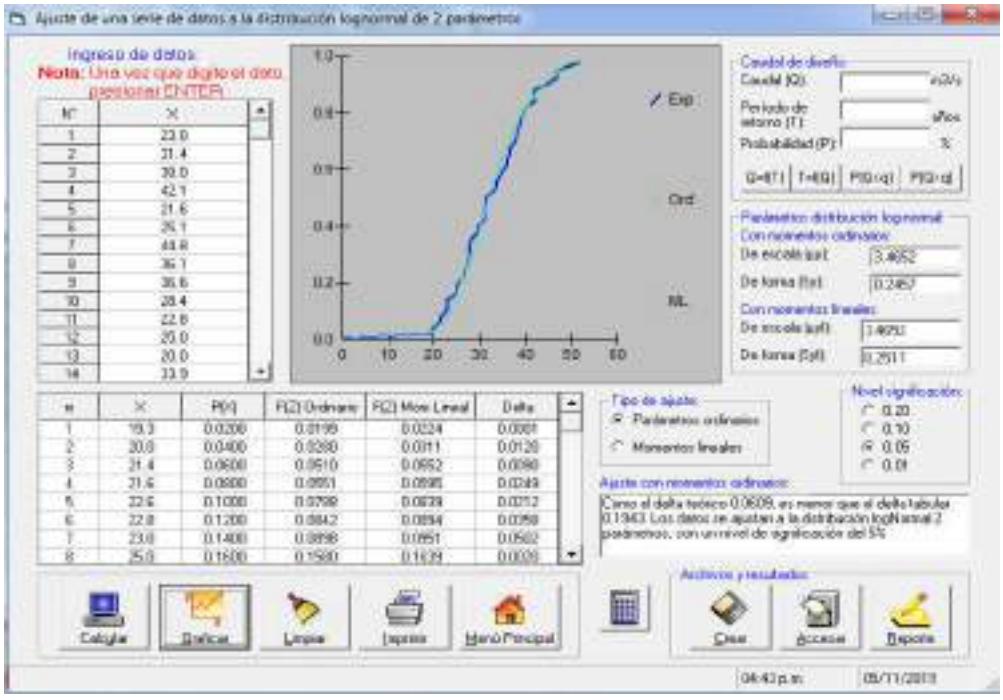


Gráfico N°38: Distribucion Gumbel

DISTRIBUCION GUMBEL

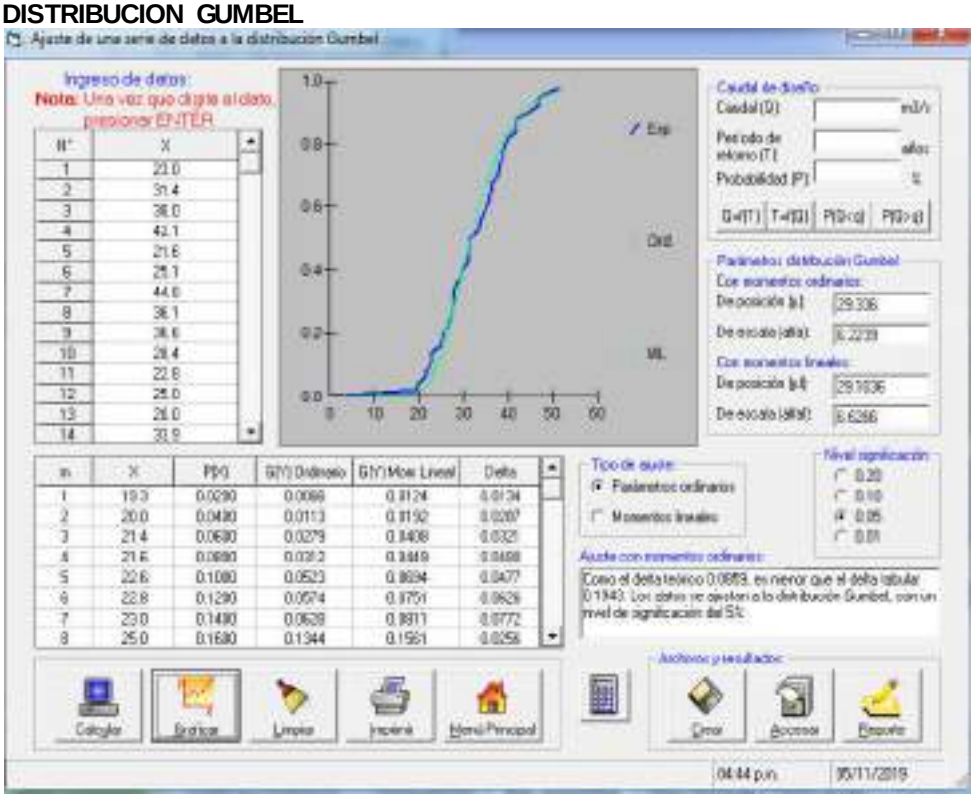
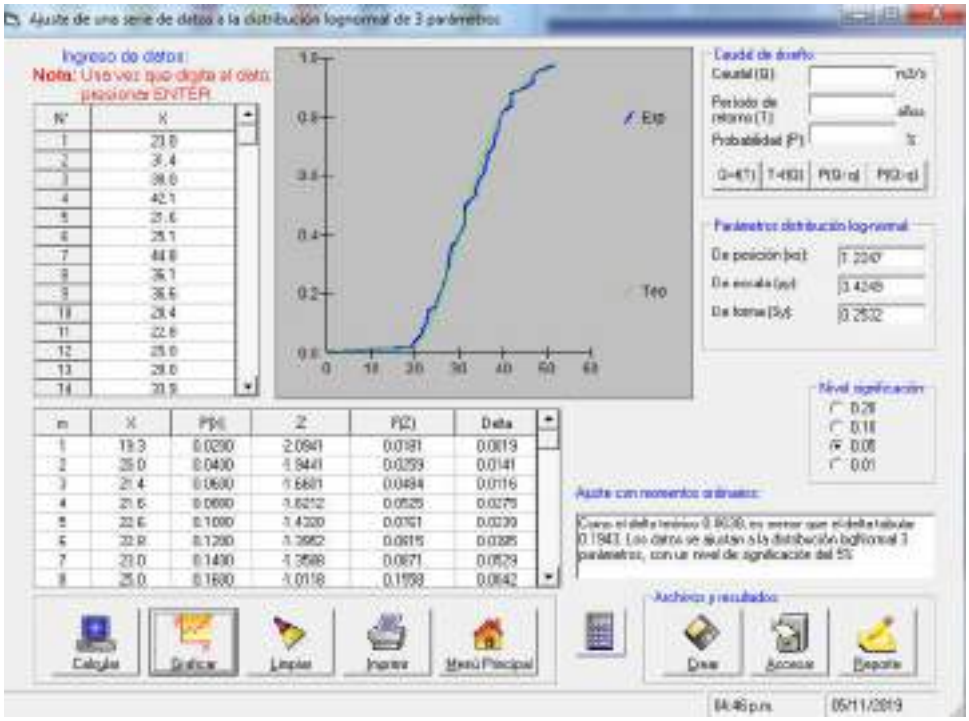


Gráfico N°39: Distribucion LogNormal 3 Parametros

DISTRIBUCION LOG NORMAL 3 PARAMETROS



Fuente. Datos calculados con el programa Hidroesta.

CUADRO N°77: DISTRIBUCION DE PARAMETROS

Distribución Normal	**0.0758**
Distribución Gamma 2 Parámetros	0.0624
Distribución Log Gumbel	0.1208
Distribución Gumbel	0.0859
Distribución Log Normal 2 Parámetros	**0.0610**
Distribución Log Normal 3 Parámetros	0.0638

Del cuadro anterior se aprecia que la distribución Log Normal de 2 Parámetros tiene el menor delta teórico, esto significa que el modelo de distribución mencionado se ajusta mejor que los otros.

7.6.6.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.

Tomando la distribución Log Normal de dos parámetros se genera las Precipitaciones (P.) para distintos periodos de retorno, multiplicando este por el factor de corrección por altura se tiene las precipitaciones máximas para el área del proyecto; como se muestra en el cuadro:

CUADRO N°78: PRECIPITACIONES MAXIMAS PARA EL AREA DEL PROYECTO

Periodo de Retorno	T	10	20	50	100	200
Precipitación Máxima	P24h	57.38	62.74	69.37	74.17	78.86

Fuente: Elaboración Propia.

7.7 ESTIMACIÓN DE LAS DESCARGAS MÁXIMAS DE DISEÑO.

El periodo de máximas descargas se da por lo general en los meses de Enero a Marzo y excepcionalmente en Abril, y es debido a las precipitaciones en la parte media y alta de la cuenca, que definen el periodo de avenidas. Los meses de Setiembre a Noviembre, se caracterizan por presentarse en dicho periodo las descargas mínimas que se dan en el periodo de estiaje. Son estos valores extremos que permiten efectuar el análisis hidrológico para el diseño de las obras hidráulicas; para lo cual existen diferentes métodos para poder estimar dichos valores optándose para el presente proyecto métodos hidrometereologicos.

7.7.1. FORMULA RACIONAL.

Este método permite conocer caudales máximos de escorrentía usando intensidades máximas de precipitaciones; básicamente se formula que el caudal máximo es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia para un periodo de duración igual al tiempo de concentración y al área de la cuenca. La expresión que se utiliza es:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo de escorrentía en m3/seg.
C = Coeficiente de escorrentía en función al suelo.

I =Intensidad de la lluvia en mm/h, durante el tiempo de concentración.
A = Área de la cuenca en Ha.

7.7.2. FORMULA DE MACTH MATH

Esta fórmula nos permite determinar los caudales máximos teniendo en cuenta las intensidades de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno, que en este caso corresponde a 10 años. Se ha usado esta fórmula para el cálculo de los caudales máximos en las cuencas del proyecto.

$$Q = 2.30 * Ce * I * A^{0.80} * S^{0.20} (m3/seg.)$$

Donde:

Q = Caudal en m3/seg.

Ce = Coeficiente de Escorrentía

I = Intensidad Máxima de la lluvia mm/hr.

A = Área de la cuenca en km2.

S = Pendiente de la cuenca en m/m.

7.7.3 METODO DE BURKLY-ZIEGER

Esta fórmula nos permite determinar los caudales máximos

$$Q = 0.022 * K * I * A \left(\frac{S}{A}\right)^{1/4}$$

Donde:

Q = Caudal en m3/seg.

K = Coeficiente de Permeabilidad.

I = Intensidad Máxima de la lluvia mm/hr.

A = Área de la cuenca en has.

S = Pendiente media del cauce en m/m.

Valores para el coeficiente de permeabilidad "K"	
Calles pavimentadas	0.750
Suelos Ligeramente impermeables	0.700
Calles ordinarias de ciudad	0.625
Suelos ligeramente permeables	0.500
Terrenos de cultivo y laderas montañosas	0.250

Cuadro resumen de valores calculados de caudales según periodos de retorno requerido

CUADRO N°79: CAUDALES SEGÚN PERIODO DE RETORNO

PERIODO DE RETORNO	I (mm/h)	PTR (mm)	CAUDALES DE DISEÑO (m3/Seg)			
			Formula Racional	Formula de Mact Math	Burkly Zieger	Promedio
10	2.62	70.34	2219.743	3410.022	124.216	2814.883
20	**2.87**	**85.09**	**2427.109**	**4125.248**	**135.820**	**3276.179**
50	3.17	109.45	2683.606	5305.963	150.174	3994.785
100	3.39	132.40	2869.287	6418.849	160.564	4644.068
200	3.60	160.17	3050.717	7765.154	170.717	5407.936

*no se considera en el promedio dato que difiere con los otros métodos.

Según el cuadro se puede observar que los métodos utilizados anteriormente no son de utilidad para cuencas mayores a 10km2 por ende se descarta estos resultados.

7.7.4 HIDROGRAMA TRIANGULAR

Mockus (2) desarrolló un hidrograma unitario sintético de forma triangular. De la geometría del hidrograma unitario, se escribe el gasto pico como:

$$q_p = \frac{0.555\,A}{t_b}$$

Donde: A = área de la cuenca en km2

tp = tiempo pico en horas

qp= descarga pico en m3/s/mm.

Del análisis de varios hidrogramas, Mockus concluye que el tiempo base y el tiempo de pico tp se relacionan mediante la expresión: **tb= 2.67 tp**

A su vez, el tiempo de pico se expresa como: **tp= de/2 +tr**

Donde:

"de" es la duración en exceso y tr el tiempo de retraso, el cual se estima mediante el tiempo de concentración tc como:

$t_r = 0.6t_c$ o bien con la ecuación:

[2] Mockus, Victor. Use of storm and watershed characteristics in syntetic unit hidrograph análisis and application. US. Soil Conservation Service, 1957.

$$t_r = 0.005\left[\frac{L}{\sqrt{S}}\right]^{0.64}$$

Donde **L** es la longitud del cauce principal en m, **S** su pendiente en % y tr el tempo de retraso en horas

La duración en exceso con la que se tiene mayor caudal pico, a falta de mejores datos, se puede calcular aproximadamente como:

de $= 2\sqrt{\mathbf{Tc}}$ Para cuencas grandes o como

de = tc para cuencas pequeñas.

El caudal máximo se determina tomando en cuenta la precipitación efectiva "Pe."

Qmax = qp x Pe

"Pe" puede ser calculada tomando en cuenta los números de escurrimiento propuesto por el U.S. Soil Conservation Service. Ver Cuadro líneas abajo:

$$P_e = \frac{\left[P - \frac{508}{N} + 5.08\right]^2}{P + \frac{2032}{N} - 20.32},$$

Donde **N** es el número de escurrimiento, **Pe y P** están en cm.

CUADRO N°80 VALORES DEL NUMERO HIDROLÓGICO PARA REGIONES RURALES.

Utilización o Cobertura del Suel	Condiciones de Superficie	Tipo de Suelo			
		A	B	C	D
Suelo sembrado	Según las curvas de nivel	77	86	91	94
	Según mayor pendiente	64	76	84	88
Bosques	Según las curvas de nivel	62	74	82	85
	Según las curvas de nivel y en terrazas	60	71	79	82
Rotaciones de cultivos	Según mayor pendiente	62	75	83	87
	Según las curvas de nivel	60	72	81	84
	Según las curvas de nivel y en Terrazas	57	70	78	82
Praderas, Pastizales	Pobre	68	79	86	89
	Normal	49	69	79	84
	Buena	39	61	74	80
	Pobre, según las curvas de nivel	47	67	81	88
	Normal, según las curvas de nivel	25	59	75	83
	Buena, según las curvas de nivel	6	35	70	79
Prado permanente	Normal	30	58	71	78
Zonas sociales rurales	Normal	59	74	82	86
Carreteras	Pavimento permeable	72	82	87	89
	Pavimento impermeable	74	84	90	92
Selva	Abiertas o de baja transpiración	56	75	86	91
	Abiertas o de alta transpiración	46	68	78	84
	Normal	36	60	70	76
	Densas o de alta transpiración	26	52	62	69
	Muy densas o de alta transpiración	15	44	54	61

Grupo	Potencial de Escorrentia
A	Bajo
B	Moderado Bajo
C	Moderado Alto
D	Alto Potencial

El valor considerado para nuestro caso será cobertura del suelo, Praderas, pastizales con condiciones buenas, así se considera el grupo como bajo "B", por consiguiente el valor de N=61 (aproximadamente).

Generándose así los caudales para diferentes periodos de retorno como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N°81: CAUDALES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

Caudales para diferentes periodos								T	P	Pe	Q max
A	tc	de	tr	tp	tb	qpico	CN	(años)	(mm)	(mm)	(m3/s)
(km2)	(horas)	(horas)	(horas)	(horas)	(horas)	(m3/s/mm)					
7675.5	21.21	9.21	12.73	17.33	46.28	92.04	61	10	57.38	3.31	304.72
7675.5	***21.21***	***9.21***	***12.73***	***17.33***	***46.28***	***92.04***	***61***	***20***	62.74	***4.75***	***437.51***
7675.5	21.21	9.21	12.73	17.33	46.28	92.04	61	50	69.37	6.83	628.58
7675.5	21.21	9.21	12.73	17.33	46.28	92.04	61	100	74.17	8.52	783.92
7675.5	21.21	9.21	12.73	17.33	46.28	92.04	61	200	78.86	10.3	948.41

Fuente: Elaboración propia

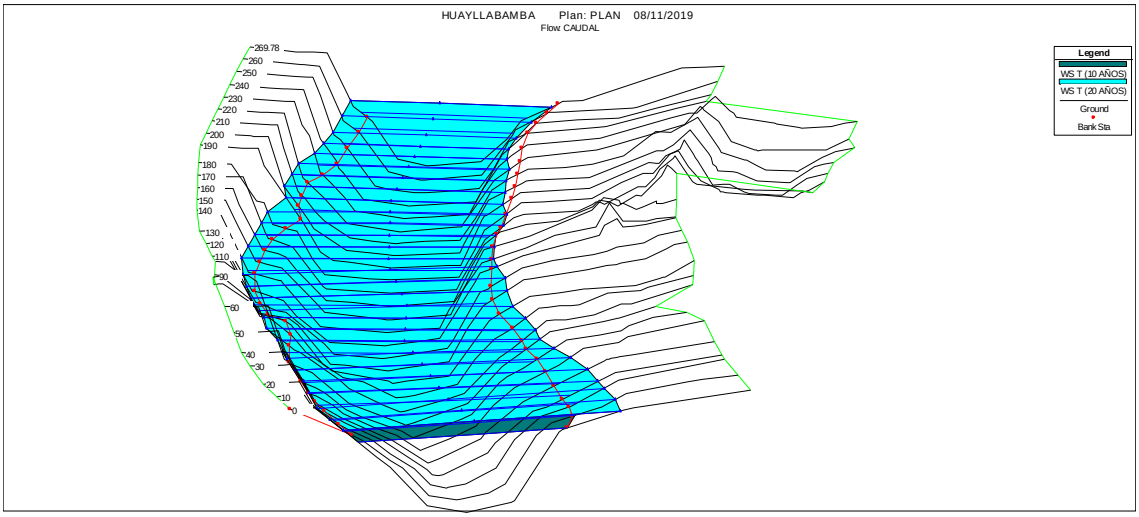
7.8. SIMULACION HIDRAHULICA EN LA CUENCA DEL RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA.

7.8.1. MODELACION UNIDIMENCIONAL

El HEC - RAS 4.1.0 (River Analysis System 3.1), es un programa cuya principal función es la delineación de planicies de inundación, es decir, de calcular el nivel del agua en cada sección transversal en el tramo de un río o canal artificial, el flujo puede ser permanente o no permanente. Además de calcular los niveles de agua en cada sección, el HEC - RAS tiene la capacidad de calcular la socavación en los elementos de apoyo de un puente para el diseño de la cimentación de los mismos. El ingreso de datos es sencillo porque las ventanas en entorno Windows permiten introducir los datos de manera ordenada.

El HEC œ RAS y su antecesor, el HEC - 2, utilizan el método del paso estándar para el cálculo de los niveles de agua en cada sección transversal. Para éstos es necesario conocer las secciones transversales, la distancia entre las secciones transversales, el coeficiente de Manning en cada porción de cada sección transversal, el (los) caudal (es) de diseño y la condición de borde (datos de entrada).
Si el flujo es sub-crítico, la condición de borde a usar es aguas abajo, si el flujo es supercrítico, la condición de borde a usar es aguas arriba. En un tramo sólo es necesario conocer una condición de borde, a menos que el flujo sea mixto. En este caso, se debe contar con una condición de borde aguas arriba y otras aguas abajo.

Gráfico N°40 Simulación del cauce para el diseño de PTAR Huayllabamba



A continuación, se muestra las secciones transversales para diferentes periodos de retorno:

Gráfico N°41: Sección transversal en km 0+269.78

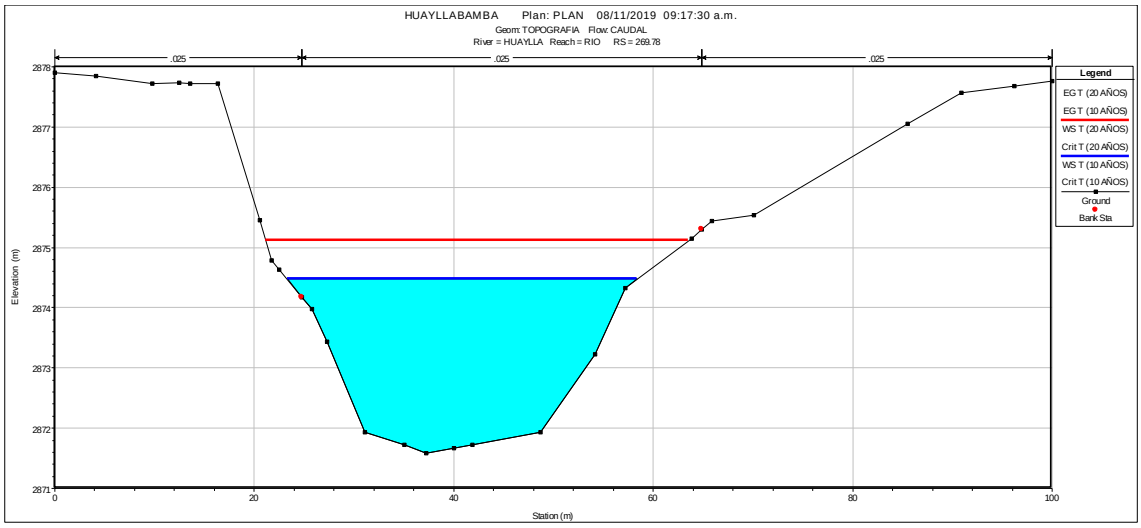


Gráfico N°42: Sección transversal en km 0+260

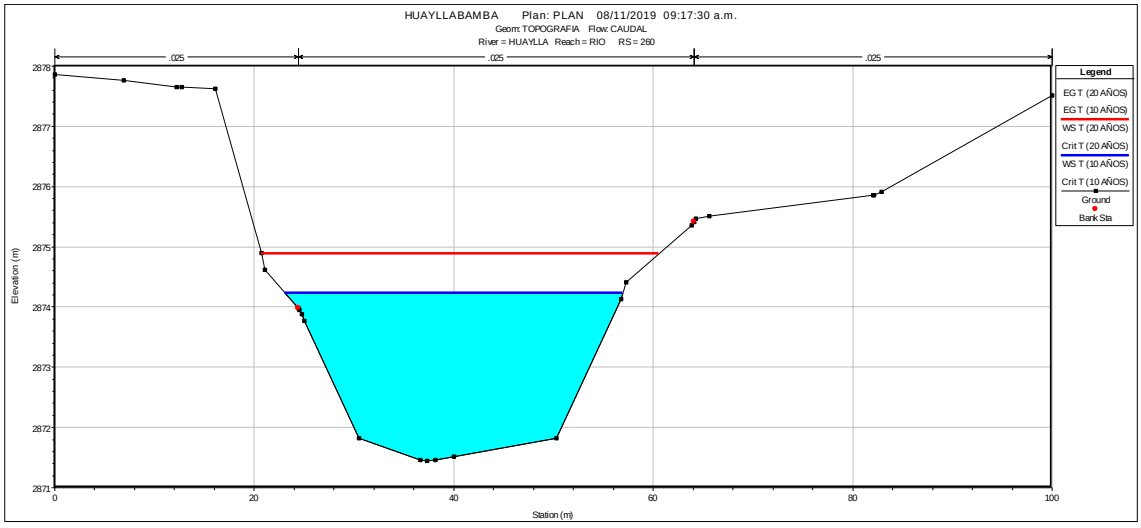


Gráfico N°43: Sección transversal en km 0+250

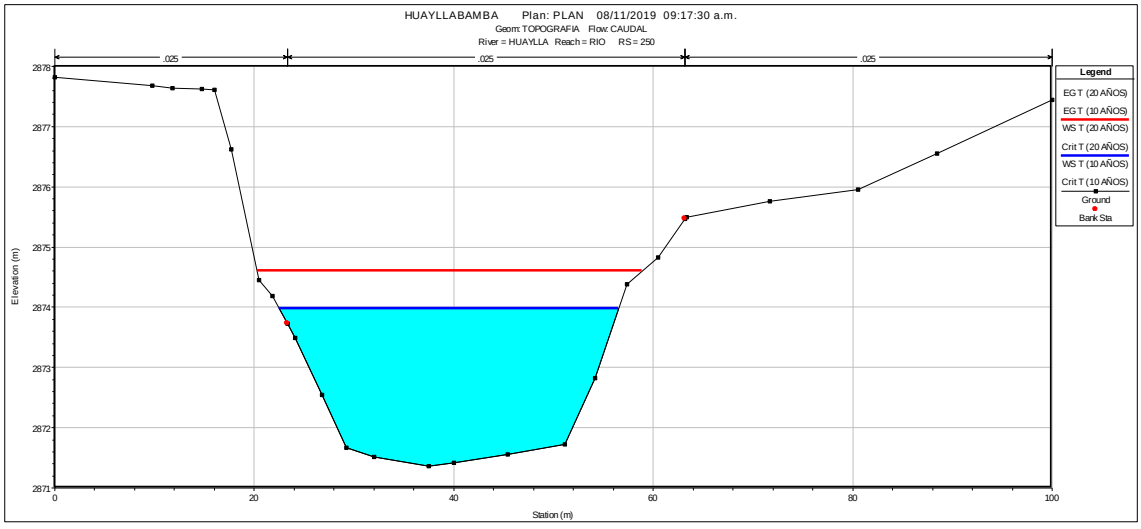


Gráfico N°44: Sección transversal en km 0+240

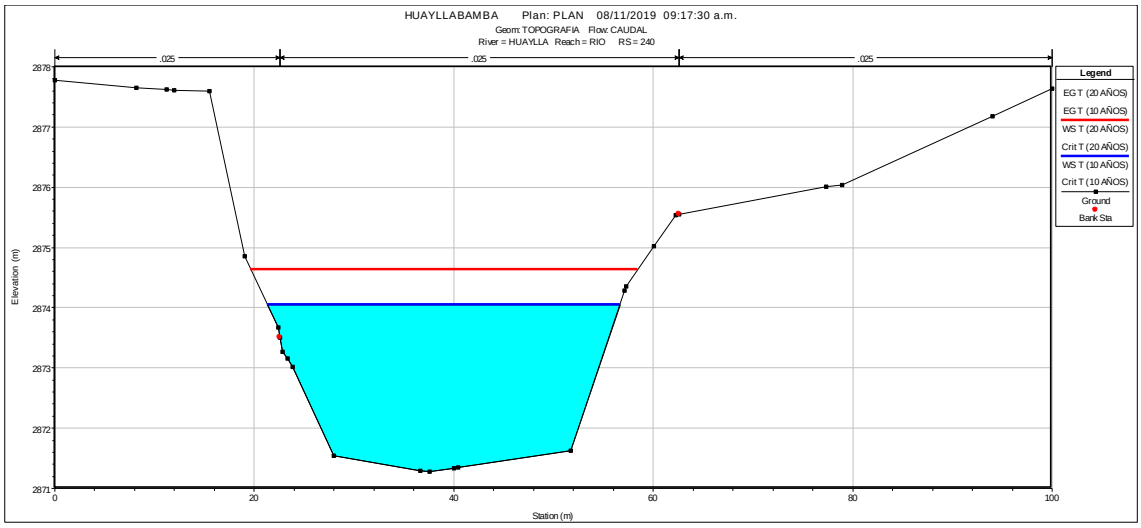


Gráfico N°45: Sección transversal en km 0+230

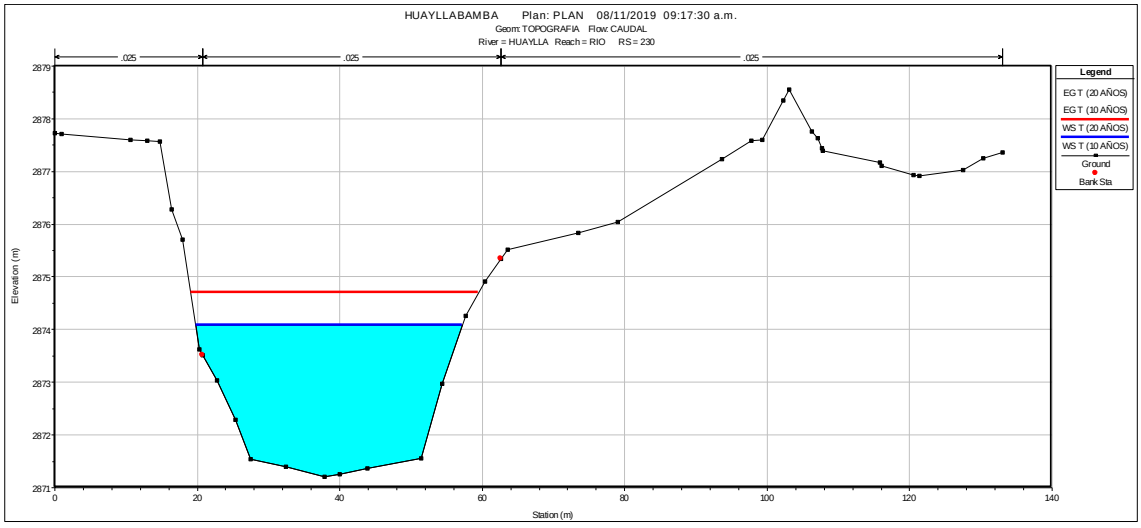


Gráfico N°46: Sección transversal en km 0+220

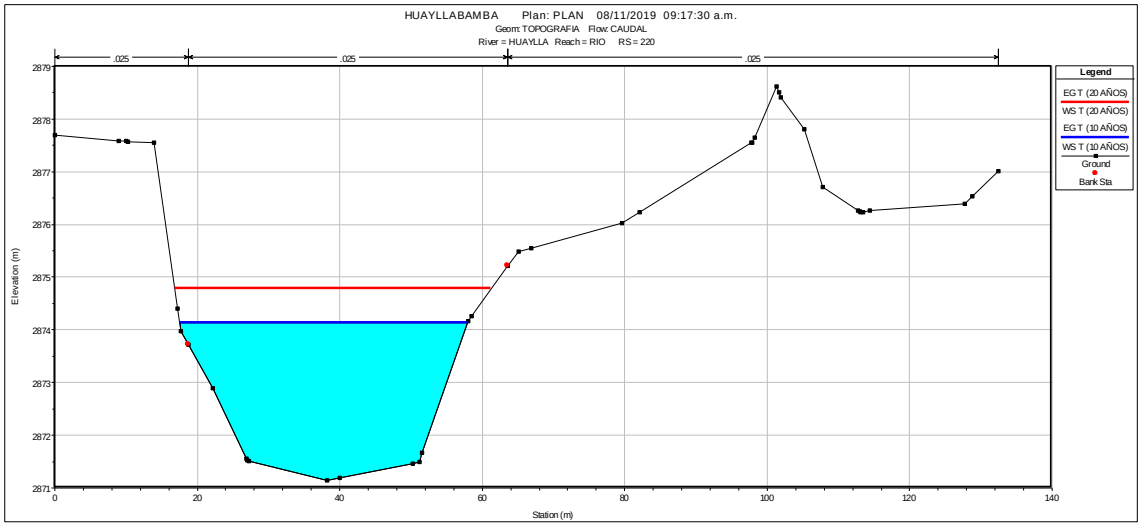


Gráfico N°47: Sección transversal en km 0+210

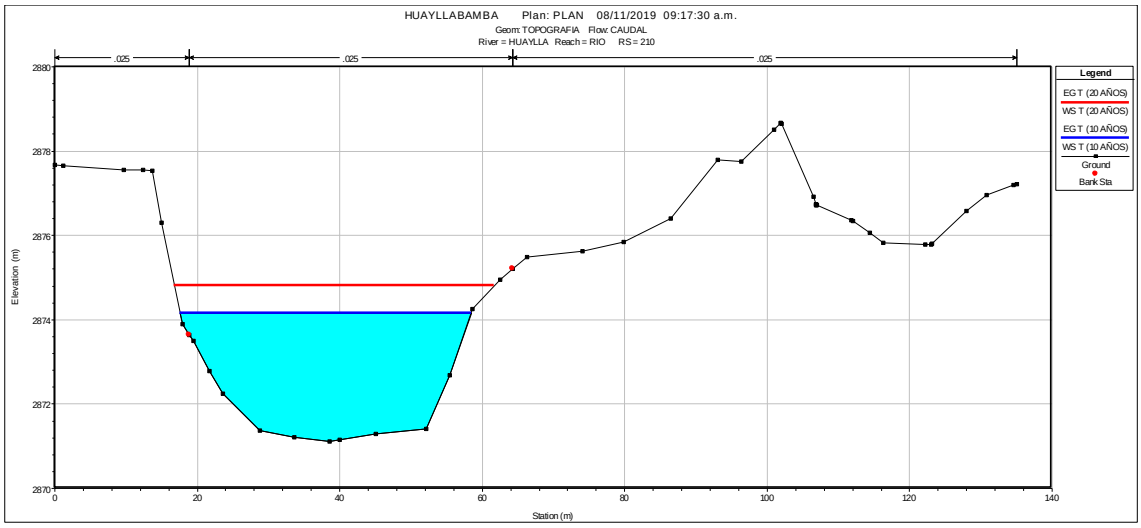


Gráfico N°48: Sección transversal en km 0+200

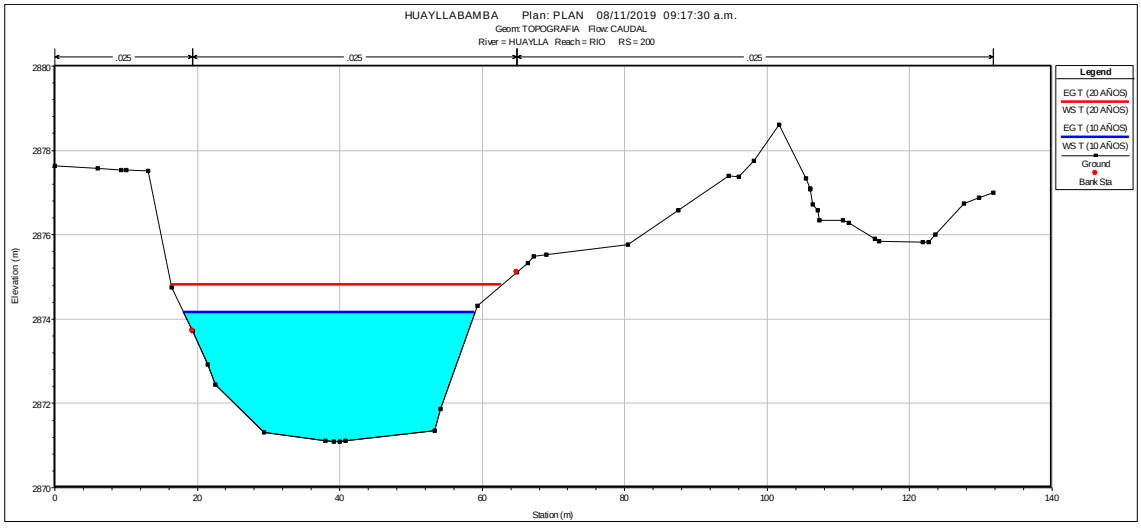


Gráfico N°49: Sección transversal en km 0+190

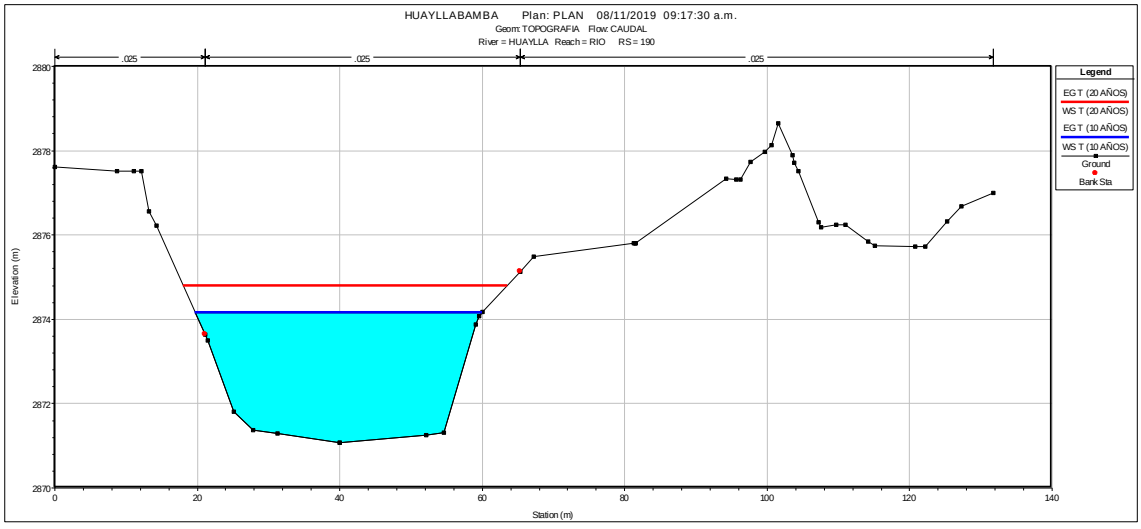


Gráfico N°50: Sección transversal en km 0+180

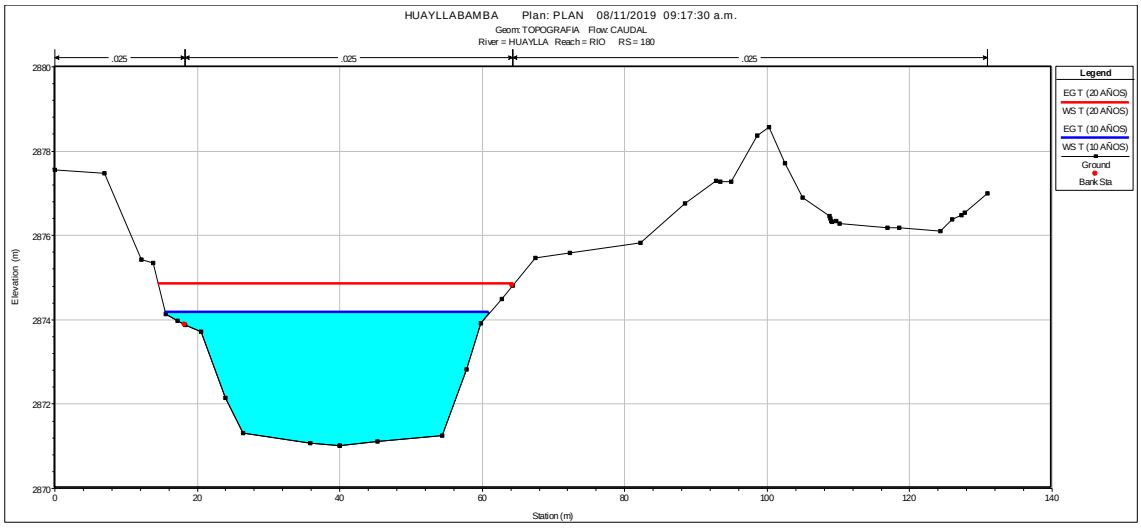


Gráfico N°51: Sección transversal en km 0+170

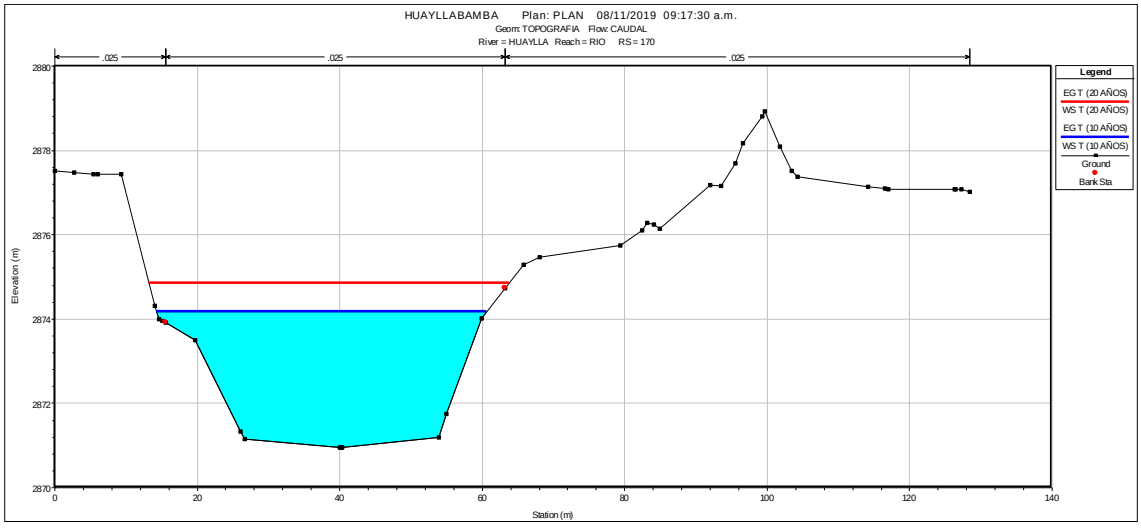


Gráfico N°52: Sección transversal en km 0+160

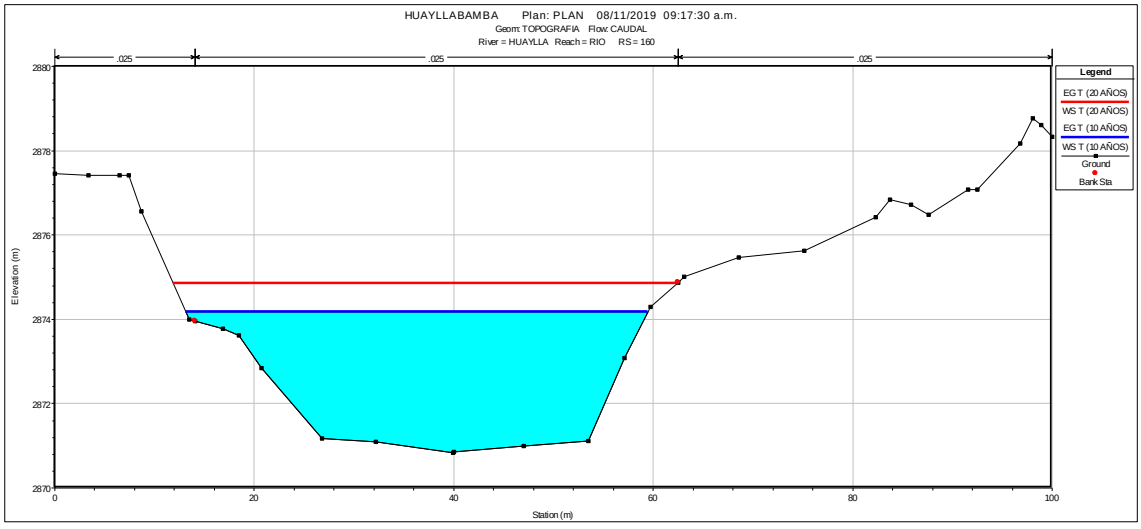


Gráfico N°53: Sección transversal en km 0+150

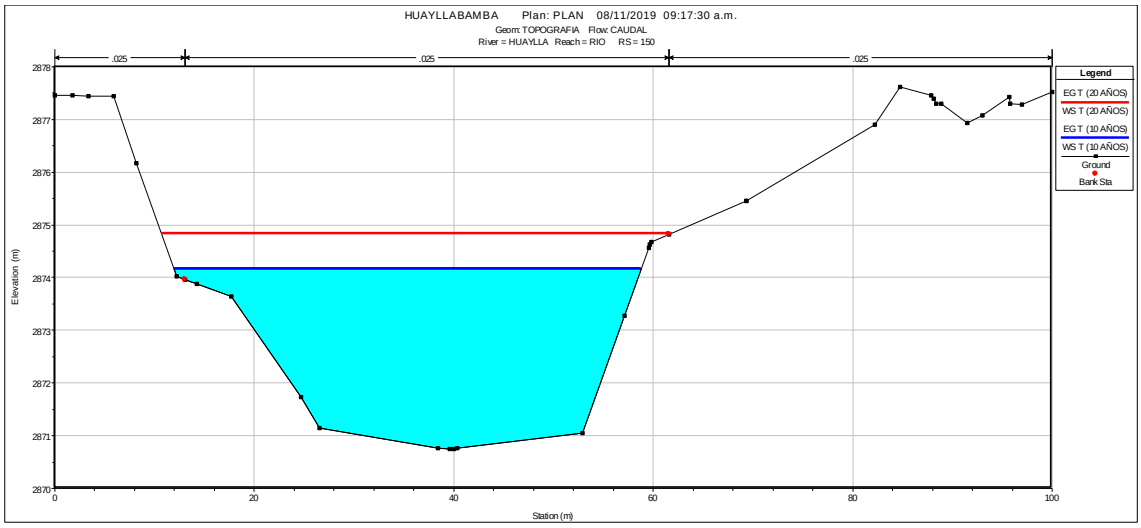


Gráfico N°54: Sección transversal en km 0+140

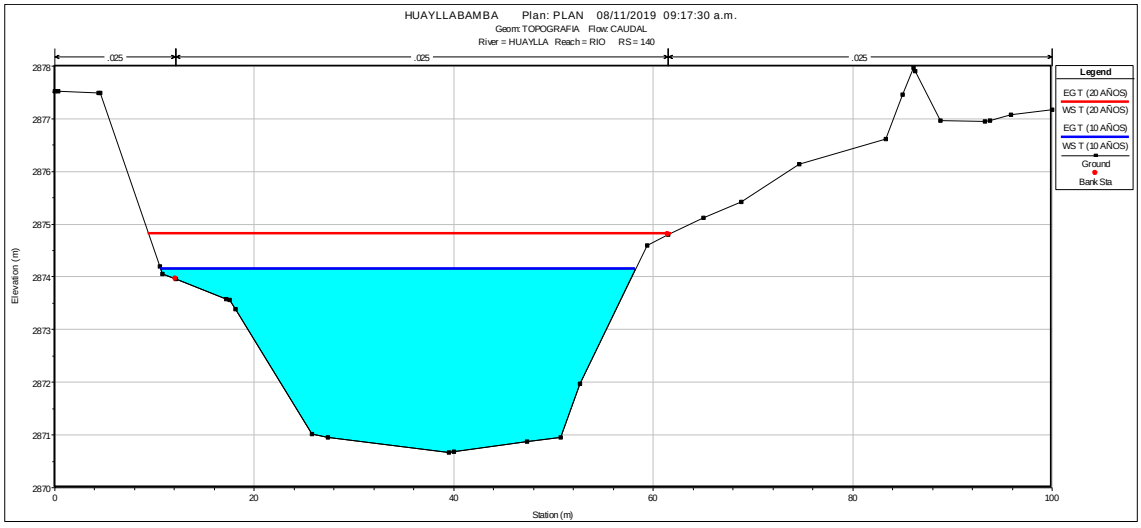


Gráfico N°55: Sección transversal en km 0+130

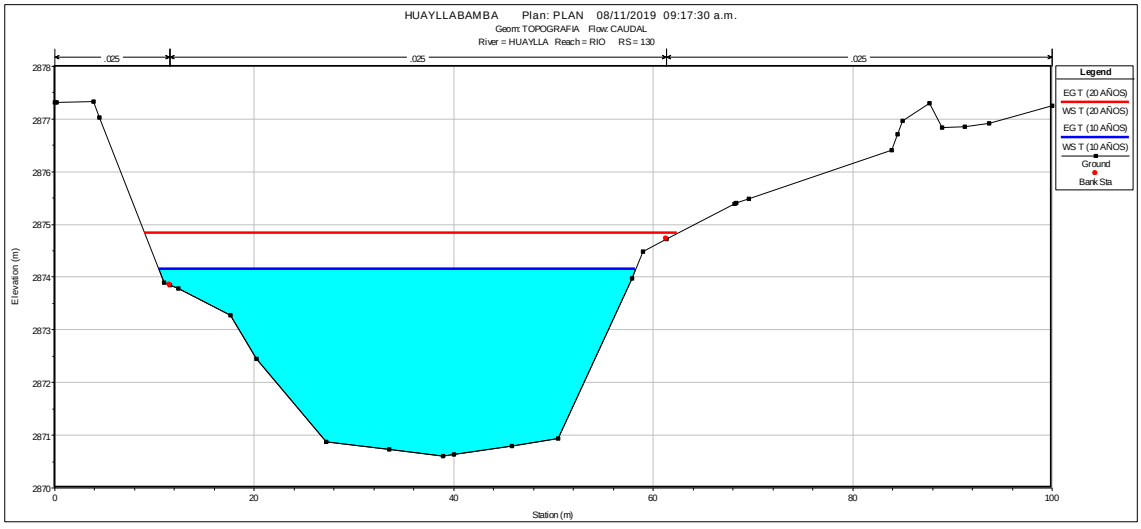


Gráfico N°56: Sección transversal en km 0+120

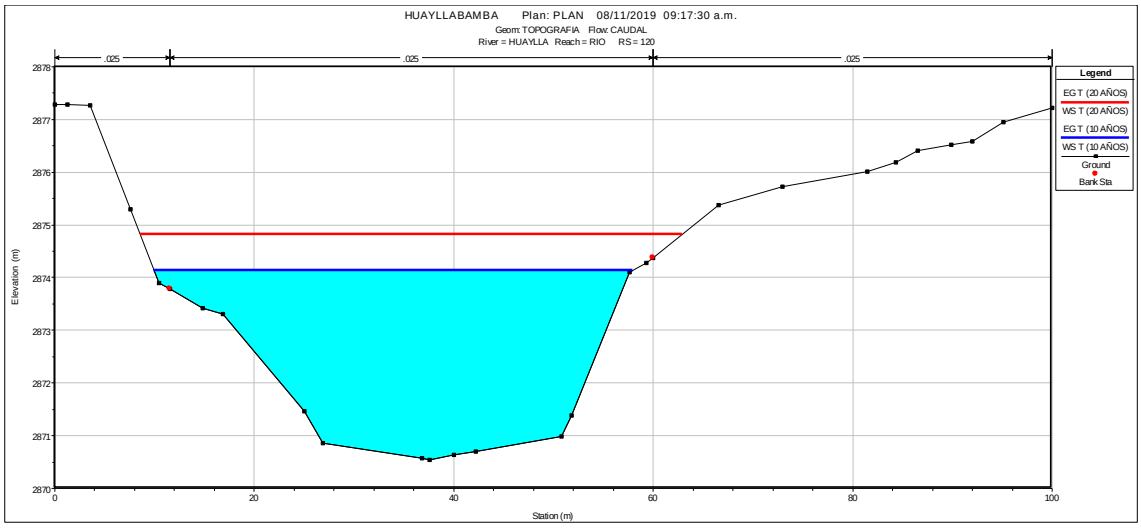


Gráfico N°57: Sección transversal en km 0+110

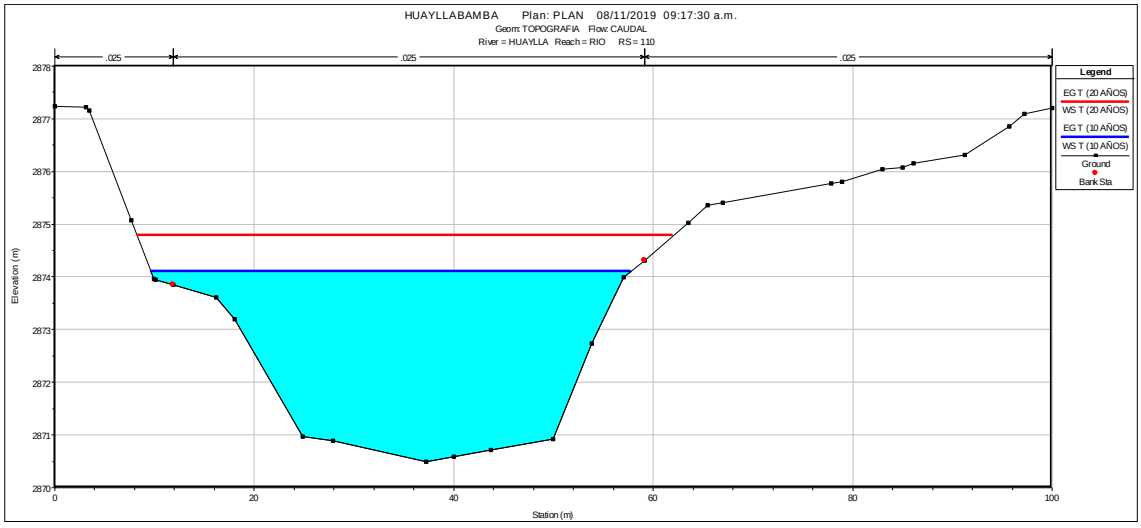


Gráfico N°58: Sección transversal en km 0+100

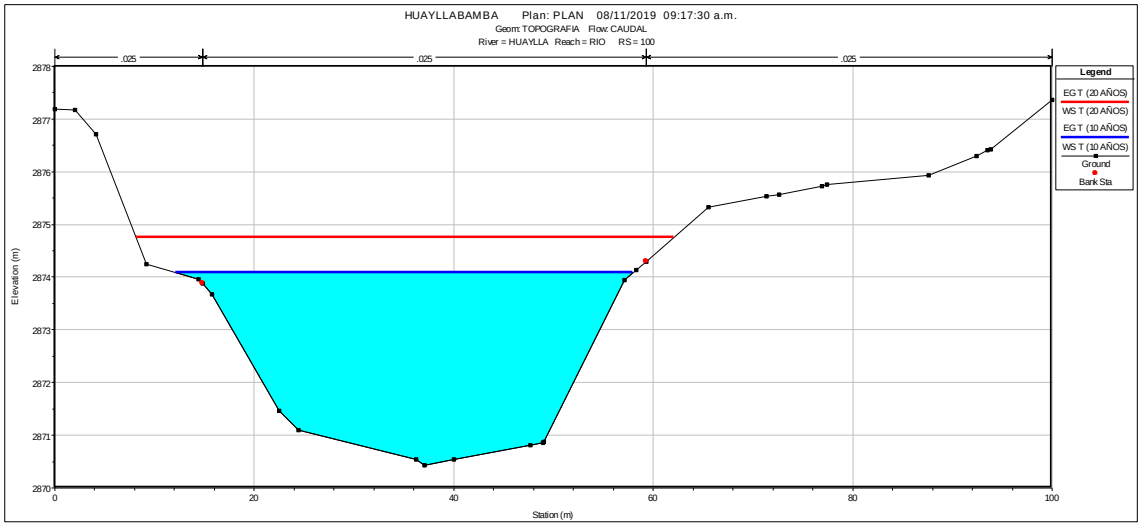


Gráfico N°59: Sección transversal en km 0+90

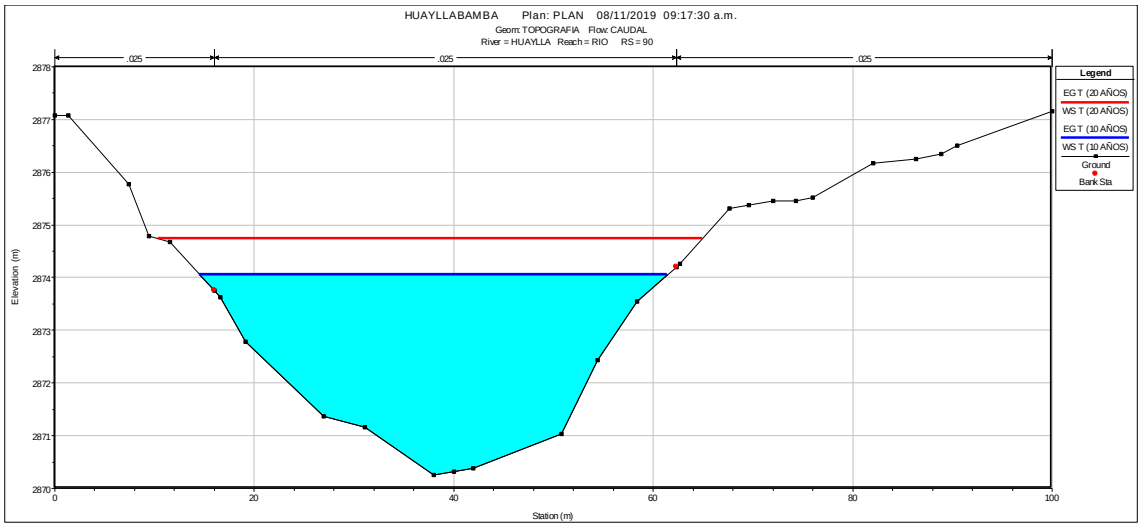


Gráfico N°60: Sección transversal en km 0+80

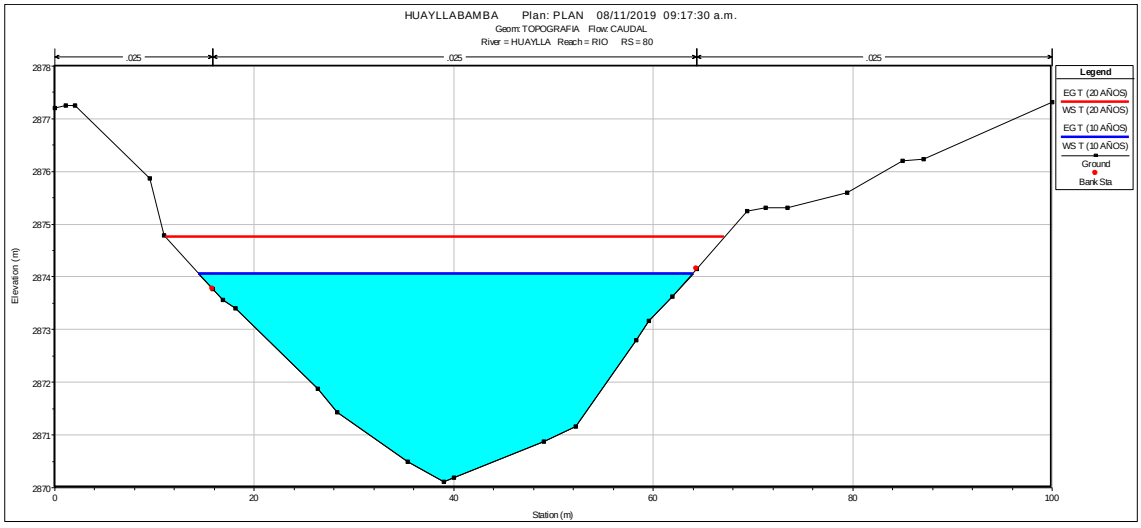


Gráfico N°61: Sección transversal en km 0+70

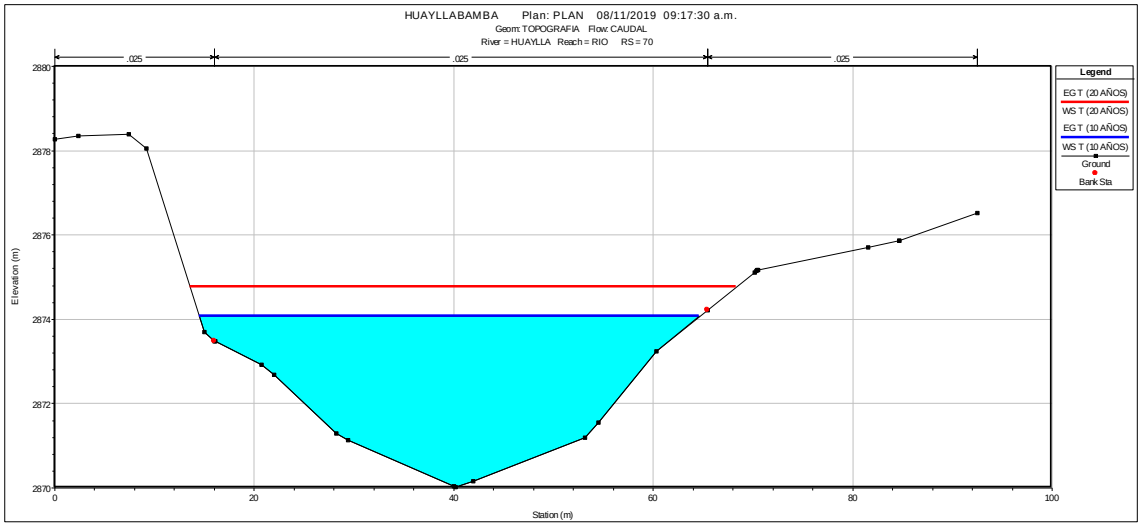


Gráfico N°62: Sección transversal en km 0+60

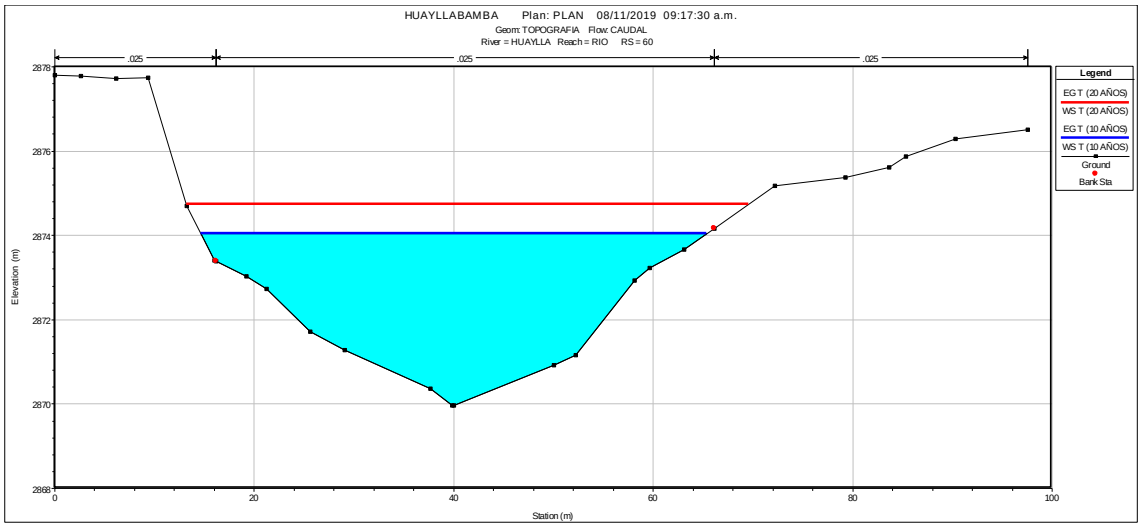


Gráfico N°63: Sección transversal en km 0+50

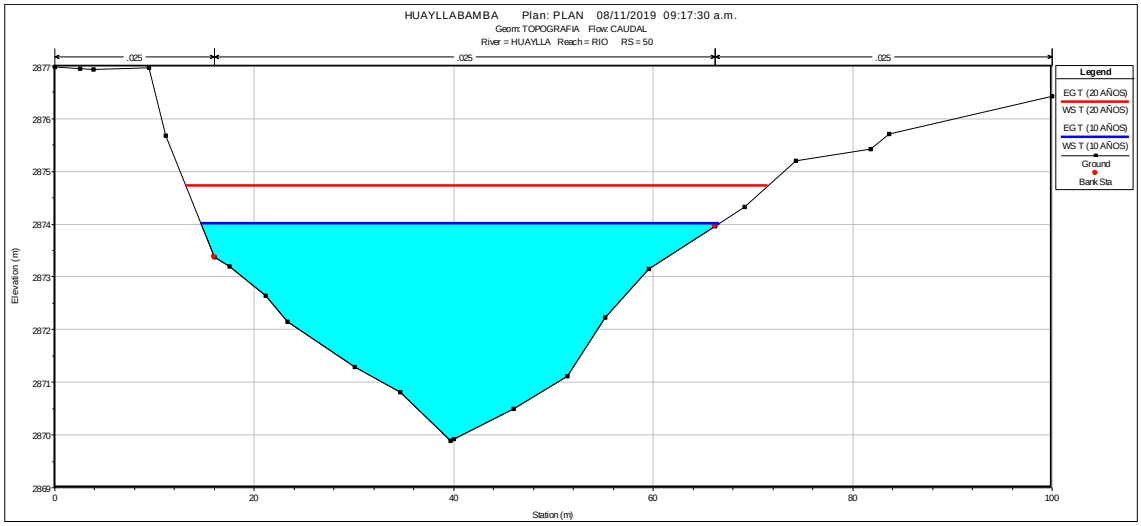


Gráfico N°64: Sección transversal en km 0+40

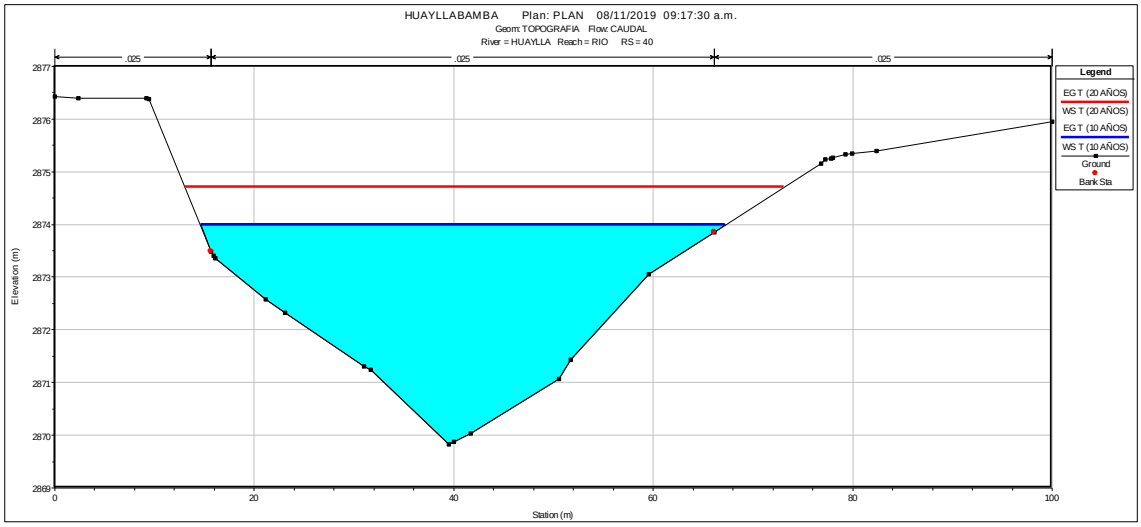


Gráfico N°65: Sección transversal en km 0+30

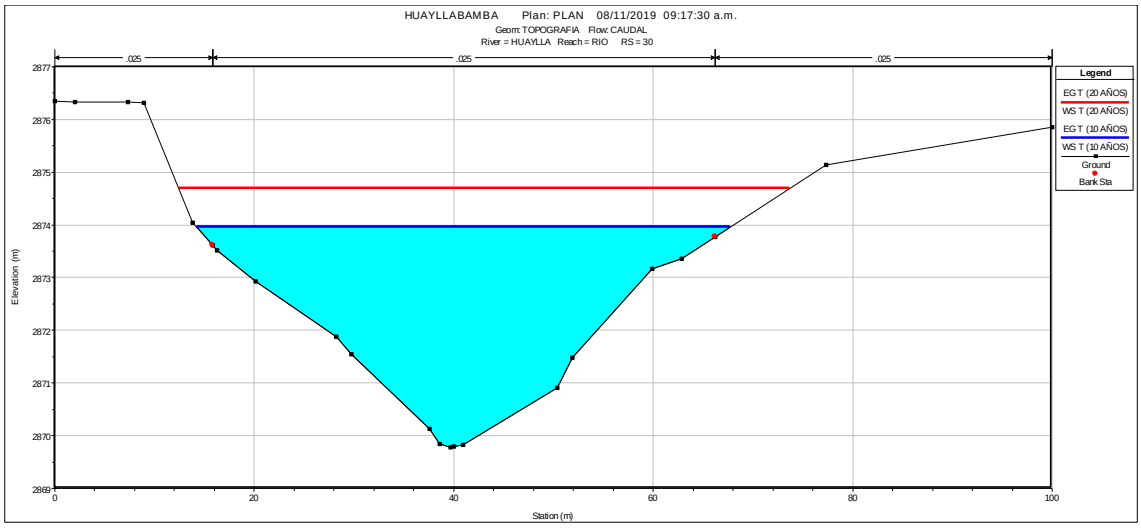


Gráfico N°66: Sección transversal en km 0+20

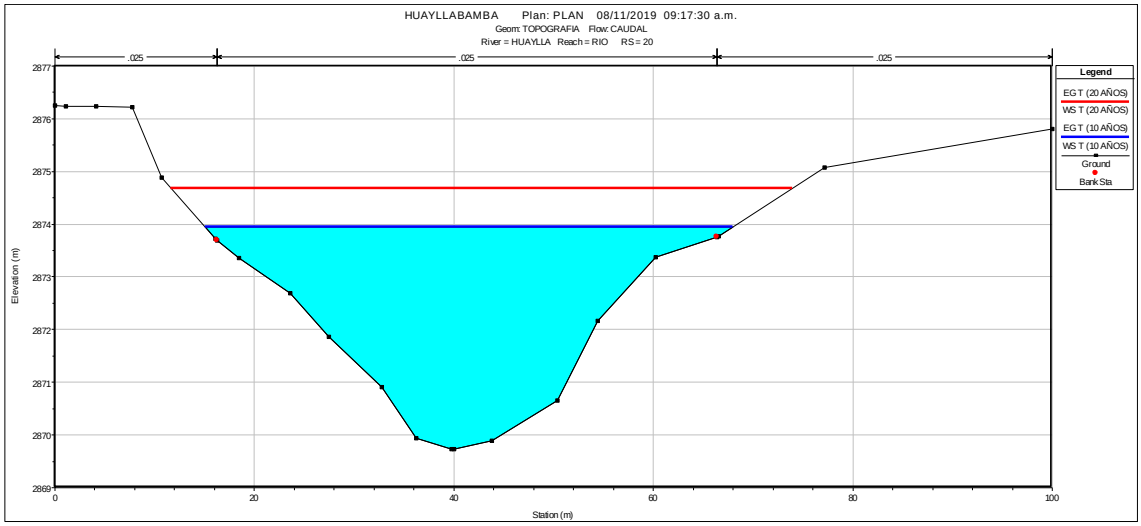


Gráfico N°67: Sección transversal en km 0+10

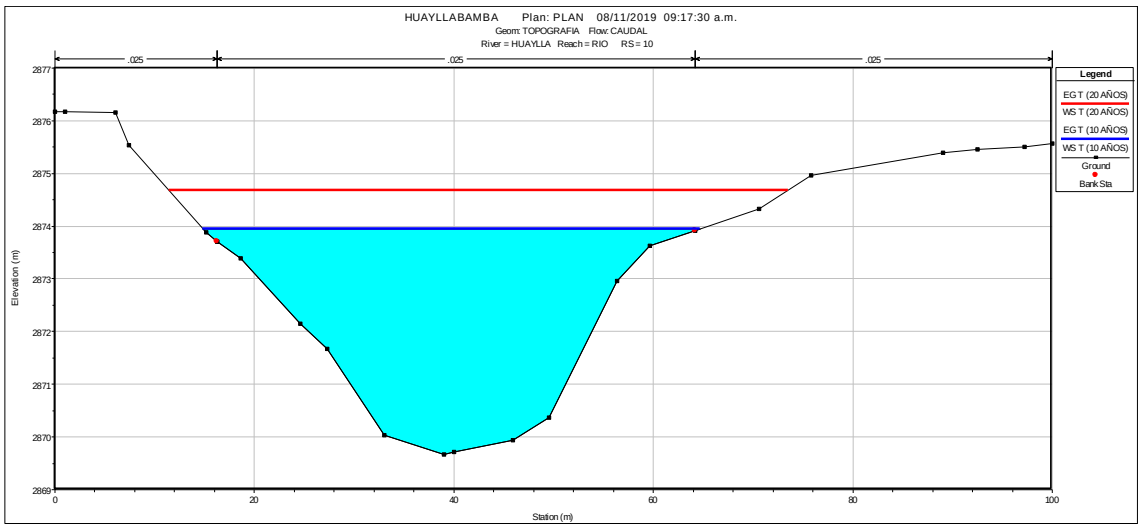
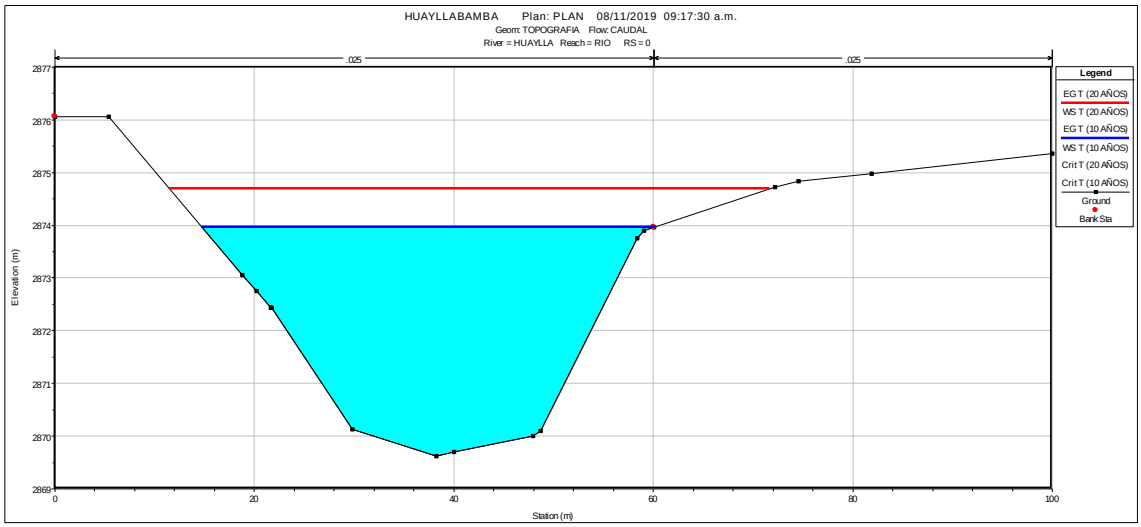


Gráfico N°68: Sección transversal en km 0+00



7.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Los caudales calculados para diferentes periodos de retorno el cual más ajusta a contexto es el método usado

T AÑOS	METODOS S.C.S CON HEC HMS
10	304.72 m3/Seg
20	437.51 m3/Seg.
50	628.58 m3/Seg.

Fuente: Elaboración propia

Las descargas máximas estimadas para la Cuenca del RIO VILCANOTA - HUAYLLABAMBA para el **tramo en estudio es de 437.51 m^3/s**, para un período de recurrencia de 20 años.

- Según el análisis realizado por el programa HEC RAS 4.1.0 se aprecia en las progresivas 170 a 230, la ubicación de la PTAR proyectado para los cuales según los cálculos de periodo de retorno de 10 y 20 años con caudales de 304.72 y 437.51m3/seg no existe riesgo de inundación de la PTAR proyectado.

- Para determinar la cota máxima del rio en la zona de estudio se tomaron los datos de los caudales según los periodos de retorno y se utilizaron los siguientes datos:

Q (max)	CFR
304.72	2874.18
437.51	2874.7
628.58	X

Hallamos mediante interpolación la cota final del rio (C.F.R.) para un periodo de retorno de 50 años entonces tenemos x = 2875.45 m.s.n.m.

- Para determinar la cota mínima se consideró el mínimo caudal para un periodo de retorno de 10 años, es decir C.F.R. = 2874.18 m.s.n.m.

CUADRO N°82: ANÁLISIS DEL RIO EN LA ZONA DE ESTUDIO

PROGRE-SIVA	PERIODO RETORNO	Q Total	C.T.	C.F.R.	PENDI-ENTE	VELO-CIDAD	AREA HIDR.	ANCHO DE RIO	TIRA-NTE
	AÑOS	(m3/s)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
269.78	T (10)	304.72	2871.59	2874.47	0.0049	4.44	68.74	35.09	0.99
269.78	T (20)	437.51	2871.59	2875.12	0.0046	4.73	93.80	42.40	0.98
260	T (10)	304.72	2871.44	2874.23	0.0049	4.51	67.76	33.82	1.00
260	T (20)	437.51	2871.44	2874.89	0.0045	4.82	91.99	39.81	0.98
250	T (10)	304.72	2871.36	2873.98	0.0050	4.48	68.09	34.02	1.00
250	T (20)	437.51	2871.36	2874.61	0.0045	4.87	90.86	38.63	0.98
240	T (10)	304.72	2871.27	2874.05	0.0035	3.98	76.86	35.33	0.85
240	T (20)	437.51	2871.27	2874.64	0.0035	4.49	98.45	38.81	0.87
230	**T (10)**	**304.72**	**2871.20**	**2874.09**	**0.0031**	**3.73**	**82.02**	**37.44**	**0.79**
230	**T (20)**	**437.51**	**2871.20**	**2874.70**	**0.0030**	**4.16**	**106.03**	**40.40**	**0.81**
220	**T (10)**	**304.72**	**2871.14**	**2874.13**	**0.0025**	**3.42**	**89.25**	**40.39**	**0.73**
220	**T (20)**	**437.51**	**2871.14**	**2874.78**	**0.0024**	**3.78**	**116.71**	**44.38**	**0.73**
210	**T (10)**	**304.72**	**2871.11**	**2874.16**	**0.0020**	**3.20**	**95.55**	**40.94**	**0.66**
210	**T (20)**	**437.51**	**2871.11**	**2874.81**	**0.0020**	**3.57**	**123.39**	**44.96**	**0.68**
200	**T (10)**	**304.72**	**2871.09**	**2874.16**	**0.0019**	**3.13**	**97.65**	**40.86**	**0.64**
200	**T (20)**	**437.51**	**2871.09**	**2874.81**	**0.0020**	**3.51**	**125.81**	**46.36**	**0.66**
190	**T (10)**	**304.72**	**2871.06**	**2874.15**	**0.0018**	**3.08**	**99.13**	**40.27**	**0.62**
190	**T (20)**	**437.51**	**2871.06**	**2874.80**	**0.0019**	**3.48**	**126.82**	**45.49**	**0.65**
180	**T (10)**	**304.72**	**2871.02**	**2874.17**	**0.0017**	**2.91**	**105.23**	**45.56**	**0.59**
180	**T (20)**	**437.51**	**2871.02**	**2874.84**	**0.0016**	**3.23**	**137.20**	**49.89**	**0.60**
170	**T (10)**	**304.72**	**2870.95**	**2874.18**	**0.0015**	**2.79**	**109.42**	**46.34**	**0.57**
170	**T (20)**	**437.51**	**2870.95**	**2874.85**	**0.0015**	**3.10**	**142.11**	**50.60**	**0.58**
160	T (10)	304.72	2870.84	2874.17	0.0015	2.77	109.99	46.29	0.57
160	T (20)	437.51	2870.84	2874.84	0.0015	3.09	142.50	50.42	0.58
150	T (10)	304.72	2870.74	2874.16	0.0014	2.72	112.10	46.85	0.56
150	T (20)	437.51	2870.74	2874.84	0.0014	3.04	144.70	51.24	0.57
140	T (10)	304.72	2870.67	2874.15	0.0015	2.73	111.64	47.59	0.56
140	T (20)	437.51	2870.67	2874.83	0.0014	3.03	145.24	52.43	0.57
130	T (10)	304.72	2870.61	2874.15	0.0013	2.63	115.89	47.78	0.53
130	T (20)	437.51	2870.61	2874.83	0.0013	2.94	149.93	53.40	0.54
120	T (10)	304.72	2870.55	2874.14	0.0013	2.64	115.70	47.97	0.53
120	T (20)	437.51	2870.55	2874.82	0.0012	2.93	150.96	54.35	0.54
110	T (10)	304.72	2870.50	2874.10	0.0014	2.71	112.62	48.12	0.55
110	T (20)	437.51	2870.50	2874.78	0.0013	3.01	147.53	53.79	0.55
100	T (10)	304.72	2870.43	2874.08	0.0013	2.72	112.27	45.82	0.54
100	T (20)	437.51	2870.43	2874.76	0.0013	3.05	146.60	53.90	0.55
90	T (10)	304.72	2870.25	2874.06	0.0015	2.76	110.56	46.91	0.57
90	T (20)	437.51	2870.25	2874.74	0.0014	3.07	144.89	54.53	0.56
80	T (10)	304.72	2870.12	2874.06	0.0014	2.65	114.97	49.57	0.55
80	T (20)	437.51	2870.12	2874.75	0.0012	2.93	151.47	56.04	0.54
70	T (10)	304.72	2870.03	2874.07	0.0012	2.54	120.28	50.15	0.52
70	T (20)	437.51	2870.03	2874.76	0.0011	2.83	156.64	54.73	0.51
60	T (10)	304.72	2869.96	2874.04	0.0014	2.61	117.17	50.73	0.54
60	T (20)	437.51	2869.96	2874.74	0.0012	2.87	154.75	56.37	0.53
50	T (10)	304.72	2869.90	2874.01	0.0015	2.65	115.48	51.94	0.56
50	T (20)	437.51	2869.90	2874.72	0.0012	2.88	154.88	58.34	0.53
40	T (10)	304.72	2869.83	2873.99	0.0015	2.66	114.64	52.62	0.56
40	T (20)	437.51	2869.83	2874.71	0.0012	2.88	155.23	60.07	0.53

30	T (10)	304.72	2869.78	2873.96	0.0016	2.72	112.23	53.51	0.58
30	T (20)	437.51	2869.78	2874.69	0.0013	2.91	154.40	61.27	0.54
20	T (10)	304.72	2869.73	2873.95	0.0016	2.70	113.09	52.96	0.57
20	T (20)	437.51	2869.73	2874.68	0.0012	2.89	155.60	62.40	0.53
10	T (10)	304.72	2869.68	2873.95	0.0013	2.62	116.69	49.82	0.54
10	T (20)	437.51	2869.68	2874.68	0.0011	2.85	158.14	62.09	0.51
0	T (10)	304.72	2869.62	2873.97	0.0010	2.44	124.80	45.49	0.47
0	T (20)	437.51	2869.62	2874.69	0.0010	2.74	162.97	60.23	0.48

7.10. ANEXOS.

- DATOS PLUVIOMÉTRICOS DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL.
- PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS.

CAPITULO - VIII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. GENERALIDADES

El presente Estudio de Impacto Ambiental pertenece a la Categoría I debido a que la ejecución del presente proyecto de Tesis no origina impactos de carácter significativo.

- **CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS**

El clima pertenece al clima templado moderado y lluvioso (CW).

La temperatura promedio anual es de 17ºC, con temperaturas mínimas de 11ºC y 12º C en los meses de junio y julio, mientras que en los meses de noviembre y diciembre alcanzan temperaturas máximas de hasta 24ºC.

La precipitación anual de 1050 mm, en general no hay estación invernal , apreciándose ligeros descensos en agosto a diciembre, siendo el periodo de mayor precipitación entre los meses de diciembre a marzo, esporádicamente llueve en noviembre y abril, los más secos son mayo y junio, la humedad relativa es de 69 a 75%.

- **FORMACIONES ECOLÓGICAS:**

Se han identificado las siguientes zonas de vida En la Región Quechua estarían ubicados los llamados valles interandinos o valles intermedios, base de la agricultura serrana como es el Valle Sagrado de los Incas. El potencial de este piso radica en sus recursos naturales, sobre todo suelos y grandes sistemas hidrográficos para uso agrícola, energético y piscícola.

Esta característica permite la formación de microclimas que propician una agricultura diversificada básicamente de secano. El potencial de esta zona está en sus suelos que requieren riego y mejoramiento de técnicas de cultivo. Existen recursos hídricos que favorecerían las irrigaciones, etc.

- **HIDROGRAFIA**

El Distrito de Huayllabamba pertenece a la vertiente del Atlántico, cuenca del Vilcanota, tiene como principal fuente hídrica al río Vilcanota, cuyo caudal promedio registrado durante 35 años fue de 115.1 metros cúbicos por seg. Asimismo existen cursos de riachuelos secos los cuales se activan en época de lluvias y discurren en regulares cantidades arrastrando lodos

- **FLORA Y FAUNA IMPORTANTE DEL AREA DE INFLUENCIA:**

FLORA:

Sabemos que las quemas pueden traer consigo daños irreparables a los bosques con pérdida importante de diversidad biológica. En la zona de estudio se dan estos problemas principalmente en las laderas de los cerros de la parte norte del valle del vilcanota, donde la irresponsabilidad de algunas personas causa daños irreparables en la formación de la flora y fauna.

CUADRO N°83: PRINCIPALES ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS

Nombre Común	Nombre Científico	Frecuencia o Ubicación	Situación según R.M. N° 017-77- AG/DGFF
Chilca	Baccharis latifolia	Ribereño	Fuera de peligro
Chachacomo	Escallonia resinosa	Frecuente	Fuera de peligro
Eucalipto	Eucalipto globulus	Laderas	Fuera de peligro
Maguey	Agave americana	Laderas	Fuera de peligro
Molle	Shinus molle	Raro	Fuera de peligro
Mutuy	Senna birostris	Raro	Fuera de peligro
Quishuar	Buddleja sp.	Raro	Fuera de peligro
Queuña	Polilepis sp.	Quebrada	Fuera de peligro
Sauce	Salix hunboldtiana	Ribereño	Fuera de peligro

FAUNA:

Aun se ha podido observar algunas especies de patos y su presencia se debe a la formación de pequeñas lagunas por la desviación del rio Vilcanota en la cual se han observado las siguientes especies:

CUADRO N°84: PRINCIPALES ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS

Familia	Nombre científico	Nombre Vulgar
Peces		
Salmoniidae	Oncorrynchus mikiss	Trucha
Reptiles		
Tropiduridae	Liolaemus alticolor	Lagartija
Mamíferos		
	Chroeomys jelskii	Ratón campestre
Caviidae	Cavia tschudii	Cuy silvestre
	Cavia porcellus	Cuy doméstico
Bovidae	Bos primigenius*	Ganado Vacuno
	Ovis ammon*	Ganado Ovino
Aves		
Tinamidae	Tinamotis pentlandi	Perdiz
Accipitridae	Buteo poecilochrous	Aguilucho cordillerano
Falconidae	Falco sparverius	Cernícalo
Columbidae	Columba maculosa	Paloma
Trochillidae	Oreonympha nobilis	Picaflor
Turdidae	Turdus chiguanco	Chiguanco
Hirundinidae	Petrochelidon andecola	Golondrina andina
Insectos		Avispa, abeja, arañas

Fuente: Elaboración propia

8.1.1. ETAPAS DEL PROYECTO

- **REMOCIÓN DEL ÁREA DE PTAR**

Se iniciarán las obras preliminares con la colocación del cartel de identificación, se dispondrá un almacén para el depósito de materiales y equipos, se realizará la limpieza del terreno, el movimiento de tierras que incluirán el trazo, la nivelación y replanteo. Luego se procederá a la explanación con maquinaria, eliminación de material excedente y la eliminación de lodos existentes en las lagunas. Durante los 4 meses que dure la obra, las aguas residuales serán tratadas en una de las lagunas de estabilización existentes (esta será acondicionada a un costado del área disponible de la PTAR), mientras que la otra se intervendrá el nuevo planteamiento.

Paralelamente se aplicarán las Medidas de Mitigación Ambiental durante la ejecución de estas obras con la instalación de control ambiental y riego para minimizar las partículas ambientales.

Se realizará la compra de uniformes e implementos de seguridad para el personal de la obra y se impartirá un taller de capacitación a todo el personal de la obra sobre prevención en Salud Ocupacional

- **CONSTRUCCION DE OBRAS DE PRETRATAMIENTO**

Con la finalidad de lograr un funcionamiento óptimo del sistema de tratamiento y facilitar las labores de operación y mantenimiento, se construirán estructuras de entrada para evitar el taponamiento, abrasión y la acumulación de residuos sólidos flotantes, conformado básicamente de lo siguiente:

Cámara De Excedencias

Principalmente cumple la función de regular el caudal de entrada a la PTAR, en temporada de lluvias donde los caudales de la red se incrementan y por tanto las compuertas de esta cámara se deben graduar y conjuntamente con la medición de la canaleta PARSHALL se considera el caudal máximo al cual fue diseñada la Planta de tratamiento.

Cámara de Rejas

Será una estructura rectangular de dimensiones 0.60 m de ancho, 3.30 m de largo y 1.20 m. de altura (medidas interiores); con fondo y muro de concreto armado. En el canal principal se colocarán rejillas de acero galvanizado, adosados a una plancha de fierro galvanizado con perforaciones que servirán para el drenaje de los residuos gruesos colectados.

Desarenador

Con la finalidad de sedimentar y atrapar partículas gruesas mayores a 0.2 mm contenidas en las aguas residuales, se construirá 01 desarenador de concreto armado f'c=175 kg/cm2 en fondo y muros, de 1.10 m de ancho por 5.80 m de largo y 1.15 m de altura. Tendrá un ingreso principal de 0.50 m de ancho y una pendiente de fondo de 8% según diseño.

Adyacente se construirá una caja de válvulas de concreto simple, en la que se alojara una válvula de 8" tipo Mazza, que servirá de drenaje del desarenador, igualmente, se colocara

una tubería by pass de 8" PVC SAP. En la zona de ingreso al desarenador, se colocará una compuerta metálica de 0.55 x 0.68 m, que servirá para desviar las aguas residuales hacia la tubería by pass, según plano.

Cámara Distribuidora De Caudales

La estructura consiste en una cámara de sección cuadrada de concreto armado, con dimensiones 0.90m. de largo, 0.90m. de ancho y 1.20 m. de altura (medidas interiores). De los muros laterales se distribuirán dos pares de tuberías de alcantarillado unión flexible de 200mm hacia las cámaras de ingreso al filtro Biológico.

Canaleta Parshall

El aforador Parshall es un aparato calibrado para medir el agua en los canales abiertos. El aforador está constituido por una sección de convergencia con un piso nivelado, una garganta con un piso en pendiente hacia aguas abajo y una sección de divergencia con un piso en pendiente hacia aguas arriba. Gracias a ello el caudal avanza a una velocidad crítica a través de la garganta y con una onda estacionaria en la sección de divergencia. (Azevedo & Acosta, 1975).

- **CONSTRUCCION DE TANQUE INHOFF Y FILTRO BIOLOGICO**

Se iniciará con el relleno y estabilización de la plataforma para el tanque Imhoff y filtro biológico, luego se acondicionará cámara de bombeo con la caseta de válvulas. Conjuntamente con los muros de contención se construirán el tanque Imhoff y el filtro biológico y finalmente el lecho de secado de lodos con la cámara de cloración.

- **CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA AUXILIAR**

Ampliación del muro de contención (enrocado)

Se ampliará el muro de contención de tal manera que protegerá la planta de tratamiento de aguas residuales de posibles desbordes del rio Vilcanota en época de lluvias. Esta será construida con concreto fc=140Kg/cm2+ 70% p.g. mampostería de piedra de 0.80 m de espesor y 2.00 m de alto, en una longitud total de 20 ml, según disposición en planos.

Construcción de cerco perimétrico de malla metálica y puerta de ingreso

Con la finalidad de dar seguridad y proteger del ingreso de terceros hacia las lagunas, se construirá un cerco perimétrico con malla olímpica empotrado en tuberías de fierro galvanizado liviano de 2", espaciadas cada 3.00 m, de 2.00 m. de alto y una longitud total de 357 ml aproximadamente. Igualmente, se colocará una puerta de acceso del mismo material que el cerco marcos de fierro galvanizado de 4".

Implementación del cerco vivo de protección

Se implementará un cerco vivo como parte de las medidas de Mitigación Ambiental con la finalidad de evitar los eventuales malos olores, ornamentar el paisaje y crear un microclima en la PTAR. Las especies que deberán de plantarse con preferencia serán especies nativas y hidrofilias, estas deberán de ser adquiridas del Vivero de Arin de la Municipalidad de Calca.

Construcción de caseta de guardianía

La construcción de una Caseta de Guardianía es necesaria ya que en ella se podrá instalar al personal destinado para operación y mantenimiento de la PTAR, se implementara con una mesa de madera y dos sillas. Esta será construida de material noble.

Construcción de vías de acceso internas

Se construirá vías de acceso internas hacia el área de Pretramiento y las lagunas de estabilización para realizar labores de mantenimiento y la operación de la planta. Esta

Zanjas de infiltración y drenaje

Para evitar que el agua subterránea circundante a las lagunas ingrese a las lagunas, se construirá zanjas de infiltración con filtro de grava y tuberías de drenaje con tubería PVC UF de 160 mm de diámetro, en una longitud total de 150 ml, según disposición en planos. Será construida con mampostería de piedra.

Instalación de agua y desagüe (servicio higiénico)

La construcción de este servicio será necesaria, para el uso de personal de operación y mantenimiento, así como eventuales visitantes. Constará de un sanitario básico con lavadero, inodoro, ducha.

8.1.2. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Evaluación Ambiental Preliminar tiene como objetivo general identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia puede darse en las etapas de construcción, cierre y operación del Puente Peatonal de La Amistad, a fin de proponer las medidas adecuadas que permitan mitigar o eliminar los efectos negativos y fortalecer los efectos positivos.

8.1.3. MARCO LEGAL

El proyecto de tesis se enmarca en las siguientes normas legales:

- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley Nº 27746)
- Ley General de Aguas Decreto Legislativo (N° 17752)
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire (D.S. N° 074-2001- PCM)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308)
- Reglamento de la Ley Forestal y Fauna Silvestre (D.S. N° 014-2001-AG)
- Legislación Aplicable al Uso de Materiales de Construcción (Ley Nº 26737)
- Ley de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ley No 26834 – 1997

8.1.4. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del estudio, comprende la zona urbana del centro poblado de Huayllabamba, ubicado en la margen izquierda del río Vilcanota, cuyo sistema de alcantarillado sanitario evacua las aguas residuales a la laguna de estabilización del estudio. Así mismo, comprende el área donde se ubica la laguna de estabilización, zona denominada Moyoc en donde se pretende mejorar o cambiar por otro tipo de tratamiento para la PTAR.

Así mismo es importante mencionar que en el área de influencia no existen restos arqueológicos, ni áreas de conservación natural.

FOTO N°29: TERRENO DISPONIBLE DE LA PTAR DENOMINADO MOYOC



MAPA N°14: ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL



Fuente: Google earth pro

8.2. ASPECTOS AMBIENTALES

8.3. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Este plan nos permite la intervención activa de la ciudadanía, especialmente de las personas que potencialmente podrían ser impactadas en el desarrollo de un proyecto y está orientada a tomar en cuenta la opinión de la población e identificar y prevenir conflictos entre las partes, por lo que se ha llevado a cabo una encuesta con la finalidad de conocer sus percepciones, sobre la situación actual y perspectivas futuras de la PTAR.; las que deben ser tomados en cuenta en las fases de propuesta y ejecución del proyecto.

PROCESO DE PARTICIPACION CIUDADANA

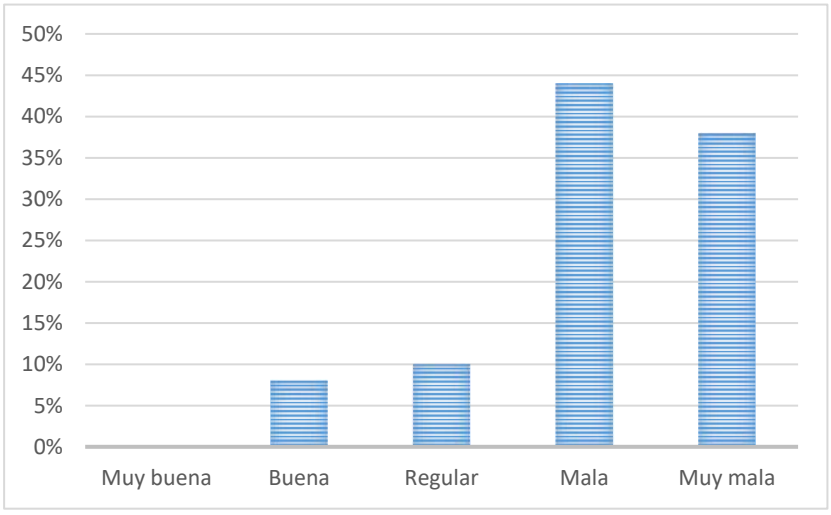
A continuación, se presenta el análisis de datos generales de la población encuestada de acuerdo a la población de muestra, mediante la metodología utilizada, el mismo que se detalla a continuación:

- ✓ **Total, de Encuestados**

Del total de los 50 encuestados, el 40% corresponde a varones y el 60% fueron mujeres. La zona de intervención es considerada residencial. Por otra parte, se realiza el análisis de las preguntas de la encuesta referente al proceso de participación de la población en la implementación del proyecto, así como de las opiniones del actual funcionamiento del sistema de tratamiento.

- ✓ **Valoración de la actual infraestructura de la PTAR**

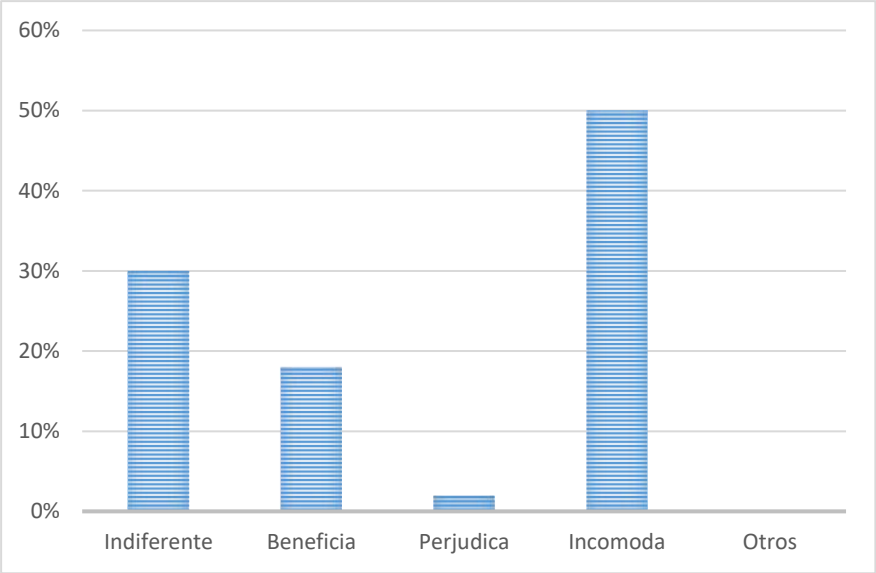
Gráfico N°69: Barras de valoración de la PTAR



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, sobre que pensaban respecto a la actual infraestructura de la laguna de oxidación, el 38% respondió que es muy mala, el 44% que es mala, el 10% que es regular, el 8% que es buena y un 0% que es muy buena.

- ✓ **La actual infraestructura de la PTAR influye en sus actividades**

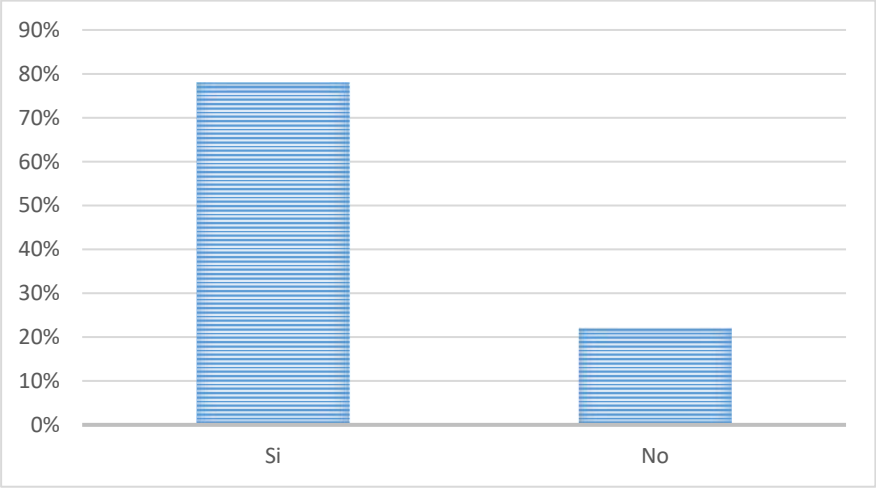
Gráfico N°70: Influencia de las actividades



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, a la pregunta cómo influye la actual infraestructura de la PTAR en sus actividades, al 30% le es indiferente, seguido por un 18% que le beneficia, un 2% que le perjudica, un 50% que le incomoda y otros con un 0%.

- ✓ **Conoce usted el nuevo proyecto de mejoramiento de la PTAR**

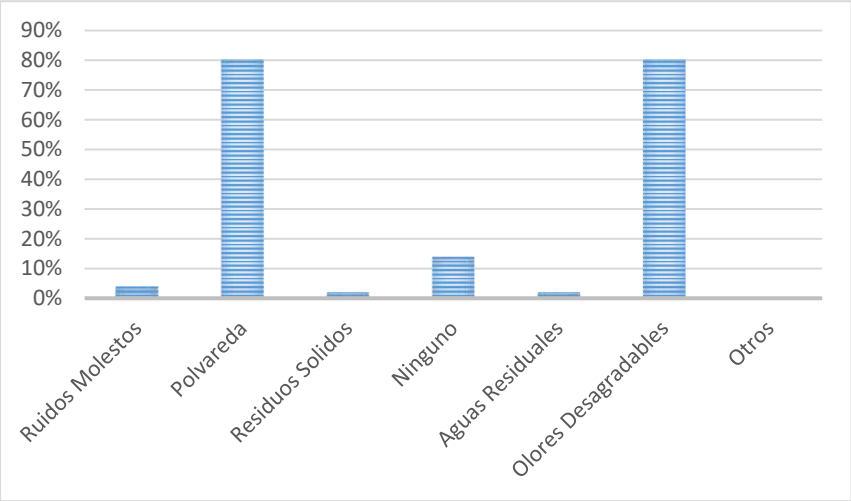
Gráfico N°71: Encuesta de mejoramiento de la PTAR



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 78% manifestó tener conocimiento sobre el proyecto de la nueva infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales, mientras que el 22% manifestó no conocerlo, ello implica tener una mayor difusión del mismo.

- ✓ **Que problemas ambientales podrían generarse durante la ejecución del proyecto**

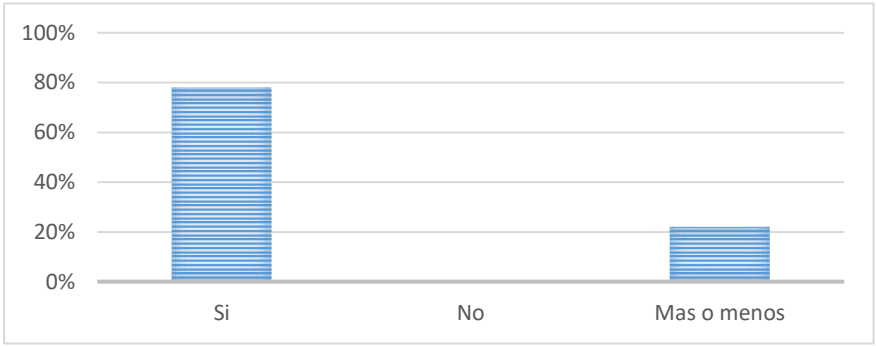
Gráfico N°72: Pregunta de problemas ambientales



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 4% considera que los ruidos molestos podrían ser un inconveniente, un 80% consideraron la polvareda, un 2% los residuos sólidos, un 14% no consideraron ningún problema, un 2% las aguas residuales, un 80% consideraron los olores desagradables como un problema y un 0% en otros.

✓ **¿Sabe que es tratamiento de aguas residuales?**

Gráfico N°73: Pregunta de tratamiento de agua residual



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 78% sabe lo que es un tratamiento de aguas residuales, un 0% desconoce que es un tratamiento de aguas residuales y un 22% considera que sabe más o menos sobre el tema.

✓ **¿Sabe si las aguas residuales se pueden tratar mediante lagunas de oxidación?**

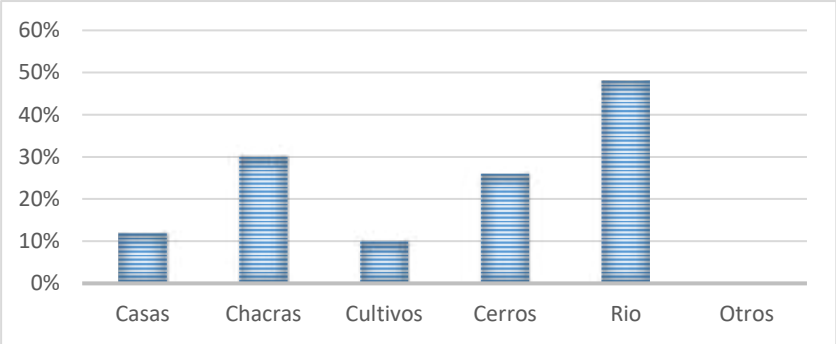
Gráfico N°74: Pregunta de las actuales lagunas



Interpretación: Del total de 50 encuestados, el 80% manifestó que si tiene conocimiento sobre el tratamiento de aguas residuales a lagunas de oxidación, un 0% que lo desconoce y un 20% que conoce más o menos el tema en cuestión.

- ✓ **Elementos relacionados con la ubicación del proyecto**

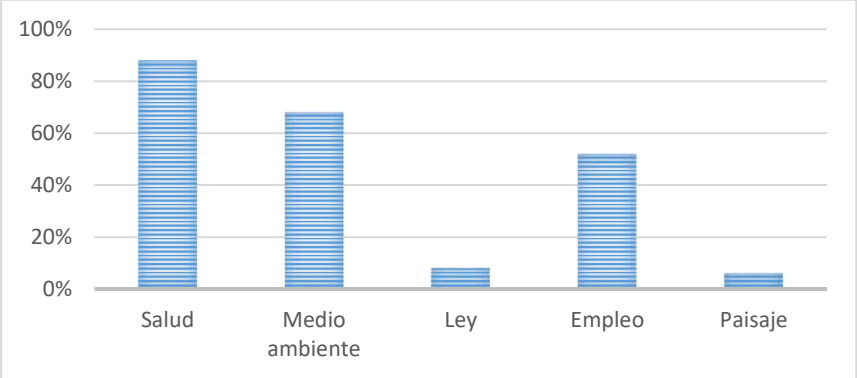
Gráfico N°75: Pregunta de la ubicación del proyecto



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 12% relaciono las casas con la ubicación del proyecto, un 30% con las chacras, un 10% con los cultivos, un 26% con los cerros, un 48% con el rio y por último un 0% en otros.

- ✓ **El proyecto será beneficioso para:**

Gráfico N°76: Pregunta de beneficios del proyecto



Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 88% considera que el proyecto será beneficioso para la salud, un 68% considera el medio ambiente beneficiado, un 8% el cumplimiento de la ley, un 52% la generación de empleo y un 6% el paisaje global de la zona.

- ✓ **¿A favor del proyecto?**

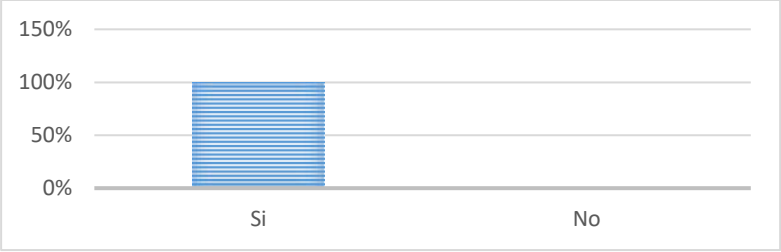


Gráfico N°77: Pregunta de si están a favor del proyecto

Interpretación: Del total de los 50 encuestados, el 100% considera que el proyecto será beneficioso y de igual manera está de acuerdo con su implementación.

Así mismo en el rubro de sugerencias, comentarios y recomendaciones los encuestados han sugerido que el proyecto se cumpla y que apoyaran al proyecto ya que es beneficioso para la salud y el Medio Ambiente, de igual manera sugieren la implementación de talleres.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL

El programa de manejo social, permitirá garantizar una permanente y oportuna comunicación entre los actores sociales e institucionales. Asimismo, permitirá el manejo y control de los impactos sociales y económicos, que se generen durante la construcción y operación del proyecto.

Objetivos del Programa:

• Informar, consultar y comunicar sobre el proyecto a la comunidad, informar sobre el Plan de Manejo Ambiental de los impactos, recoger opiniones, percepciones, sugerencias, alternativas e inquietudes de los grupos de interés, estableciéndose un proceso de diálogo.

• Facilitar la participación de la población local o involucrada en la gestión socio ambiental del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de operación, a través de la generación de espacios de coordinación interinstitucional y de acciones de vigilancia ciudadana, mediante sus organizaciones de base.

• Lograr el compromiso de los actores involucrados (Instituciones, autoridades, líderes y población) en pro del desarrollo sostenible y conservación del medio ambiente.

• Lograr la participación activa de los representantes de los grupos de interés del área de influencia en la construcción y operación del proyecto.

• Minimizar los temores de la población generados por el desconocimiento de las actividades del proyecto. Reducir las posibles causas de conflicto social.

8.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los principales impactos identificados como consecuencia de la ejecución del proyecto, tanto en su fase de construcción y operación.

- **Identificación de impactos ambientales**

se han identificado los impactos positivos y negativos, el tiempo de duración, el espacio que afectara y la magnitud del impacto que se generara durante la ejecución de la obra en los diferentes componentes ambientales y que a continuación se exponen en el siguiente cuadro:

CUADRO N°85: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS

VARIABLES AMBIENTALES	+	-	¿Por cuánto tiempo?		Espacio Afectado			Magnitud y Efectos		
			Temp.	Perm.	Nacion.	Region.	Local	Fuerte	Moder.	Leve
MEDIO FISICO										
Suelo		X	X				X			X
Agua		X	x				x		x	
Aire		X	x				X			X
MEDIO BIOLOGICO										
Zona de alta biodiversidad										
Vegetacion		X	X				x			X
Fauna										
MEDIO SOCIECONOMICO CULTURAL										
Arqueologia										
Propiedades historicas										
Variables sociales										
Varibles economicas										
Variables culturales										
Seguridad y riesgo laboral		X	X				X			X
PAISAJE										
Otros Impactos		X								

- **Identificación de impactos negativos en la etapa de construcción.**

El considera en tiempo temporal (Te), Permanente (Pe). Espacio afectado Nacional (Na), Regional (Re), local (Lo). Magnitud de efectos Fuerte (Fu), Moderado (Mo), leve (Le).

CUADRO N°86: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

VARIABLES AMBIENTALES	SI	NO	Tiempo???		Espacio Afectado			Magnitud e Efectos		
			Te	Pe	Na	Re	Lo	Fu	Mo.	Le
MEDIO FISICO										
SUELO										
La ejecucion de las obras de infraestructura para la construccion de las lagunas demandaran la utilizacion de canteras de arcilla?	X		X				X			X
Se aperturaran vias de acceso para la maquinaria a utilizarse en la infraestructura a ejecutarse?	X		X				X		X	
Los movimientos de tierras y obras de construccion generaran residuos?		X	X				X		X	
Es posible que la ejecucion de las obras contaminen el suelo?		X								

AGUA										
Es posible que los cursos de agua sean afectados por negligencias como vertidos de aceites y grasas durante la ejecucion de obras?	X		X				X			X
AIRE										
Se generaran ruidos?	X		X				X			X
Se utilizaran explosivos?		X								
Las actividades de desbroce, excavacion, movimiento de tierras y la construccion en si, se contaminara el aire con particulas?	X		X				X			X
La movilizacion de la maquinaria durante el desarrollo de la obra, generara gases de combustion?	X		X				X			X
El ruido generado por la maquinaria y equipos, afectara a la poblacion?		X								
MEDIO BIOLOGICO										
VEGETACION										
Se pierden especies vegetales, endémicas (exclusivas de una zona), especies protegidas o ejemplares emblemáticos?		X								
La apertura de accesos, ocasionaran daños sobre la vegetación herbácea y arbórea?	X		X				X			X
VARIABLES AMBIENTALES	SI	NO	Te	Pe	Na	Re	Lo	Fu	Mo	Le
FAUNA										
Las condiciones de habitabilidad para ciertas especies se modificaran? Se causaran daños sobre madrigueras, nidos, hábitats de vida silvestre, etc?		X								
MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL										
Es necesario reasentar las familias ubicadas en la zona del proyecto?		X								
Existen viviendas cercanas al proyecto?		X								
Los vecinos al proyecto estan de acuerdo con la presencia de las infraestructuras para ptar?	X									
Se ocasionaran daños sobre las propiedades de la poblacion? Es posible se genere alteración en la vida cotidiana a causa de las obras de construccion?		X								
Las obras interrumpirán el trafico actual?		X								
Los operarios realizaran trabajos de alto riesgo?		X								

Es posible que los trabajadores generen problemas de saneamiento?	X		X				X			X
PAISAJE										
Se afectara visualmente el entorno por la ejecución de las obras?	X		X				X			X

- **Identificación de impactos negativos en la etapa de post construcción.**

Se analizarán los posibles impactos que se generan durante la operación y mantenimiento del servicio, de no desarrollarse adecuadamente.

CUADRO N°87: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA POST CONSTRUCCIÓN

VARIABLES AMBIENTALES	**SI**	**NO**	**cuanto tiempo?**		**Espacio afectado**			**Magnitud e Efectos**		
			Te	Pe	Na	Re	Lo	Fu	Mo.	Le
MEDIO FISICO										
SUELO										
El pretratamiento de las aguas residuales podrian causar contaminacion de los suelos?		X								
El tratamiento de las aguas residuales en las lagunas facultativas podria afectar los suelos?		X								
El tratamiento de las aguas residuales en la laguna de pulimento o maduracion podrian afectar los suelos?		X								
Se podria contaminar el suelo por la operacion o mantenimiento de la ptar?		X								
VARIABLES AMBIENTALES	SI	NO	Te	Pe	Na	Re	Lo	Fu	Mo	**Le**
AGUA										
El mal estado de las lagunas facultativas y de maduracion podrian generar lixiviados que se filtren a los cuerpos de agua?	X			X			X		X	
El mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales podrian contaminar los cuerpos de agua?		X								
AIRE										
El mal funciomnamiento del pretratamiento de las aguas residuales, podria generar olores desagradables?	X		X				X		X	
El mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales podria generar olores desagradables?	X		X				X		X	
La acumulacion de residuos solidos en área de pretratamiento por falta de mantenimiento podrian generar olores desagradables?		X		X			X		X	
MEDIO BIOLOGICO										
VEGETACION										
La ubicación de la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales podria ocacionar desplazamiento de la cobertura vegetal?		X								

FAUNA										
La falta de mantenimiento en el área de pretratamiento podrian atraer aves y perros?	X		X				X			**X**
La falta de manteniento de la planta de tratamiento de aguas residuales podrian generar la presencia de vectores y otros en la zona?	X		X				X			**X**
MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL										
Los pobladores podrian rechazar el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales?		X								
El recojo inoportuno de los residuos solidos contenidos en el área de pretratamiento de las aguas residuales podria generar problemas a la salud de la poblacion?	X		X				X			**X**
La ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales podria generar problemas de salud a la poblacion cercana?		X								
Los trabajadores de la planta de tratamiento de aguas residuales, podrian ver comprometida su salud?	X			X			X		X	
El uso de las aguas tratadas podrian generar conflictos en los agricultores cercanos a la ptar?	X			X			X		X	
PAISAJE										
La planta de tratamiento de aguas residuales afectara el paisaje?		X								

- **Evaluación y Valoración de los Impactos Ambientales**

Para facilitar la evaluación y valoración de los impactos se utilizó como herramienta de trabajo la Matriz de Leopold, en la que se cruzan las principales acciones del proyecto causantes de posibles impactos ambientales (filas) con los factores y características ambientales (columnas), como se muestra en la matriz.

CUADRO N°88: MATRIZ DE LEOPOLD - VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

2. CARACTERISTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE

		ELEMENTOS DEL MEDIO	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE CONSTRUCION								FASE DE OPERACIÓN			EVALUACIONES
				Remocion de la PTAR actual	Explanaciones, rellenos a maquina	Extracion de material para terraplenes	Excavacion de zanja para inflitracion y drenaje	Transporte de materiales	Construcc. provisionales y de pretratamiento	Construccion de la PTAR (Inhoff + Filtro B.)	Residuos solidos	Funcionamiento de la PTAR	Vertido de efluente de LA PTAR	Manejo de lodos	
CARACTERIST. FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Suelos		-2 / 3	-7 / 5	-6 / 4	-6 / 4		-2 / 2	-3 / 3	- 4 / 3			- 4 / 3	-34 / 27
		Geomorfología			- 4 / 3	-3 / 3	-3 / 2								-10 / 8
	AGUA	Superficial									-2 / 2		-3 / 3		-5 / 5
		Calidad											-3 / 3		-3 / 3
	ATMÓSFERA	Calidad del aire		-6 / 5	-7 / 5	-7 / 5	-5 / 4	- 4 / 2		-4 / 5		- 3 / 3		- 4 / 3	-40 / 32
		Ruidos			-6 / 4	-6 / 4	- 4 / 3	- 4 / 2		-6 / 5					-26 / 18
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles			-6 / 3										-6 / 3
		Arbustos			-4 / 3										- 4 / 3
	FAUNA	Pájaros (Aves)				-1 / 2									- 1 / 2
		Animales terrestres, incluido reptiles										- 3 / 2			-3 / 2
		Vectores (proliferacion)		- 5 / 4								- 3 / 3			- 8 / 7
FACTORES SOCIO ECONOMICOS		Empleo temporal		+2 / 2	+5 / 3	+3 / 2	+5 / 4	+3 / 2		+5 / 4				+ 2 / 2	+25 / 19
		Empleo permanente										+ 4 / 2		+ 3 / 3	+7 / 5
		Comercio local			+ 2 / 2	+ 2 / 2	+2 / 2	+4 / 3		+4 / 4					+14 / 13
EVALUACIONES				-11/14	-27/28	-18/22	-11/19	-1/9	-2/2	-4/21	-6/5	-5/10	-6/6	-3/11	- 94 / 147

Instrucciones Para Interpretación De La Matriz Leopold

1. Identificar todas las acciones (Situadas en la parte superior de la matriz) que tienen lugar en el proyecto propuesto.

2. Bajo cada una de las acciones propuestas, trazar una barra diagonal en la intercepción con cada uno de los términos laterales de la matriz, en caso de posible impacto.

3. Una vez completa la matriz en la esquina superior izquierda de cada cuadrito con barra, calificar de 1 a 10 la MAGNITUD del posible impacto.10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido). Delante de cada calificación poner + si el impacto es beneficioso. En la esquina inferior derecha de cada cuadrito calificar de 1 a 10 la IMPORTANCIA del posible impacto (por ejemplo, si es regional o simplemente local) 10

representa la máxima importancia y 1 la mínima (El cero no es válido).

4. El texto que acompaña la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellos cuyas filas y columnas están señalados con las mayores calificaciones y aquellos cuadritos suscritos con números superiores.

Del análisis de la matriz se deduce lo siguiente:

- El aire es el elemento ambiental del medio más impactado negativamente como consecuencia de la ejecución del proyecto, la que se refleja en la generación de polvo por las maquinas en el movimiento de tierras en la etapa de ejecución y posibles malos olores en la etapa de operación.
- El suelo es uno de los elementos impactados en la etapa de construcción.
- El ruido es una de las características atmosféricas impactadas de manera negativa principalmente en la etapa de construcción y en mediana proporción en la etapa de operación por el sistema de bombeo y extracción de lodos del tanque Imhoff y Filtro Biologico.
- Es importante señalar que también se producirán impactos positivos, debido a la generación de empleo temporal y comercio local en la etapa de construcción.

8.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es un plan que contiene todas las medidas y acciones a implementarse, con el objeto de preservar las condiciones primigenias y naturales del medio ambiente y social del ámbito de influencia del proyecto en todas sus fases de desarrollo, con los que paralelamente se estarán cumpliendo con las obligaciones estipuladas de las Normas y Reglamentaciones vigentes.

Estas medidas son las siguientes:

· Medidas Preventivas.- Con la finalidad de evitar daños que puedan producirse en el futuro.

· Medidas Correctivas.- Respuestas frente a la manifestación del riesgo.

· Medidas de Mitigación.- Para lo cual se utilizaran los mecanismos y acciones que conlleven a minimizar los impactos ambientales negativos durante la fase de ejecución, operación y mantenimiento y evaluación ex post (cierre del proyecto). Comprende el diseño de las actividades necesarias para restituir el medio ambiente.

- **Medidas del Plan de Manejo Ambiental Etapa de Construccion.**

Las que se enfocan para la construcción de la infraestructura de la Planta de Tratamiento de guas Residuales tienen similares impactos tal como se refleja en las matrices siguientes:

Suelo

- Los materiales que se empleen (piedra, arena gruesa y hormigón) procederan de la zona, siempre y cuando estén disponibles en cantidad suficiente; caso contrario prever el estudio de otra, ya que esto puede originar una sobreexplotación.
- Reducir al máximo la creacion de vias de acceso externas y dar uso máximo de la red de vias existentes. Si no se va a utilizar en la operacion y mantenimiento alguna via, proceder a su cierre.
- Determinar el lugar adecuado para los depositos de material excedente sin que se altere la calidad paisajística del lugar, no afecte propiedades de terceros, ni se genere zonas inestables. Dar el tratamiento ambiental de clausura a los depósitos de material excedente
- Se prohibe que el material generado por la excavacion de zanjas sea colocado sobre areas con vegetacion natural o sobre terrenos que afecten a la propiedad privada.
- La compactacion de suelos como vias afirmadas afectara la zona del proyecto, por lo que una vez cocnluida la obra se realizara la remosion y nivelacion de tierras en el mismo estado en que se encontraban antes de iniciado el proyecto.
- Para evitar la desestabilizacion de taludes y dar mayor soporte y seguridad se realizara el tablestacado de las zanjas excavadas
- Durante la ejecución de obras dar instrucciones adecuadas para el buen manejo de maquinarias y equipos, evitando la contaminación del suelo. (evitar derrames de combustible y aceites)

Agua

- Prohibir el vertido de aceites y grasas a los causes de agua.
- Prohibir el lavado de vehiculos en los cursos de agua.

Aire

- Durante el transporte de materiales de obra estos seran humedecidos adecuadamente y cubiertos con malla para evitar su dispersion.
- Los trabajadores que estan expuestos a particulas de polvo y aire contaminado, deberan utilizar mascaras protectoras.
- Dotar a los trabajadores los implementos de seguridad edecuados para evitar molestias por ruidos.
- Debera de controlarse el buen estado de carburacion de las maquinas tanto pesadas como livianas para que los niveles de emision se encuentren por debajo de los limites permisibles.
- Durante las actividades de excavacion y movimiento de tierras y compactacion, aplicar riegos continuos minimo 2 veces al dia a fin de evitar el polvo y las particulas en el aire

VEGETACION

- Las actividades de desbroce debera de estar limitada solo al área intervencion

Fauna

- Se prohibira a los trabajadores la caza furtiva o captura de cualquier especie animal, mediante la imparticion de charlas de sensibilizacion.

SOCIOECONOMICO –CULTURAL

- Cumplir con las normas establecidas para la ubicación de las plantas de tratamiento, de aguas residuales.
- Es necesario durante la planificación del proyecto, antes de la ejecucion de obras, considerar los intereses de la poblacion e incorporar mecanismos de participacion local ciudadana a fin de obtener la aceptabilidad de la ubicación de las obras.
- • dotar a los trabajadores el servicio de agua y disposicion de excretas adecuados.
- Cuaalquier situacion de riesgo impacto social que el proyecto pueda generar debera de ser informada a quien corresponda en este proyecto.
- Se encuenttra prohibido todo tipo de quema, restos vegetales, papel, plasticos etc.
- Se tendra un estricto control en la contratacion de personal a fin de evitar personal de mal vivir , por lo que se solicitara record de antecedentes penales, asimismo se prohibe el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo.
- El contratista debera de contar con servicios de salud y un botiquin de primeros auxilios
- Debido al tipo de trabajo, sera necesario contar con baños y duchas portatiles para la adecuada higiene de los trabajadores antes de retirarse de la obra.

Paisaje

- Para minimizar la alteracion del paisaje natural se debera de aplicar procedimientos de orden y limpieza, asimismo darle un tratamiento paisajistico a la planta de tratamiento de aguas residuales con la implementación de jardines y cerco vivo.

- **Medidas del Plan de Manejo Ambiental Etapa de Post Construcción**

Las medidas del plan de manejo ambiental sólo se enfocan para los servicios que puedan generar impactos.

Suelo

- Los residuos solidos generados en el área de pretratamiento de las aguas residuales, deberan de contar con una celda de tratamiento (desinfeccion) antes de ser transportado junto con los residuos solidos municipales
- Realizar el mantenimiento y limpieza de las areas libres asi como las areas adyacentes a las lagunas para evitar que los residuos de diferentes origenes alteren los procesos fisicoquimicos y biologicos de las lagunas

Agua

- Dar la supervision tecnica necesaria para el mantenimiento adecuado de las lagunas de estabilizacion.
- Supervisar periodicamente según cronograma de operación y mantenimineto la funcionalidad de las geomebranas a fin de evitar lixiviados
- Controlar el efluente final de las lagunas mediante analisis fisicoquimicos y bacteriologicos para evitar posible contaminancion del cuerpo receptor.

Aire

- Implementar el cerco vivo para la ptar con la finalidad de evitar la diseminacion de los posibles malos olores por accion de los vientos a otras areas.
- .dar el mantenimient0o necesario a la planta de tratamiento de aguas residuales para evitar la generacion de malos olores.
- Realizar los analisis de las aguas residuales según cronograma para evitar la contaminacion del aire por malos olores.

- Mantener la higiene y limpieza adecuada en la planta de tratamiento de aguas residuales

Vegetación

- Revegetar las areas desbrosadas en la fase de construccion de la obra.

Fauna

- Realizar la limpieza constante para evitar la presencia de moscas.de ser necesario colocar trampas para roedores.

Socioeconomico-Cultural

- El funcionamiento adecuado de la ptar, evitara riesgos de enfermedades para los pobladores asi como la contaminacion del rio vilcanota
- Generar mecanismos de participacion local o agricultores para insentivar el uso de las aguas residuales tratadas para riego.
- Convocar la participacion de la poblacion en sus diferentes segmentos, para realizar visitas guiadas a la planta de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de crear conciencia ambiental.
- Establecer sanciones a los que se les encuentre dando el mal uso de éstos.
- Dotar a los trabajadores de la planta de tratamiento de aguas residuales implementos de seguridad personal requeridos (mascarillas antipolvo, lentes, guantes, ropa de proteccion, botas, etc)
- Cumplir con las normas establecidas para la ubicación de las plantas de tratamiento, de aguas residuales
- Mantener la higiene y limpieza adecuada en la planta de tratamiento, a fin de evitar la proliferacion de vectores y patogenos.
- Establecer en coordinacion con las autoridades, mecanismos de control de invaciones a las zonas aledanas a la planta de tratameinto de aguas residuales.

PAISAJE

- El diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales debe proporcionar una armonia con los espacios adyacentes
- Los trabajadores, en todo momento deben estar correctamente uniformados con ropa de seguridad sanitaria
- Las herramientas y equipos deben estar en todo momento demostrando limpieza
- De ser posible brindar un cerco vivo al borde de las lagunas con especies semiarbustivas o a la zona donde por accion de los vientos puedan ser sensibles al esparcimiento de olores.

CUADRO N°89: IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PTAR

ETAPA DE CONSTRUCCION	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
1. Remoción del Área Obras preliminares, movimiento de tierras	Emisión de partículas.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire

	Emisión de malos olores	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas
	Peligro de contaminación a personal de obra.	Personal de obra deberá de estar implementado con uniformes de bio seguridad
	Riesgos de accidentes de trabajo	Tomar máximas medidas de control y contar con un botiquín de primeros auxilios
2. Construcción de Infraestructura de Pretratamiento Construcción de diversas, estructuras (camara de rejas, desarenador, camara de derivacion)	Emisión de partículas contaminación del aire, agua, alteración de su capacidad de retención y escorrentía superficial.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire
	Proliferación de mosquitos.	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas Cobertura de los residuos
	Generación de olores molestos	Utilizar protector nasal y bucal
3. Construcción de Tanque Imhoff y Filtro Percolador Excavación para explanaciones de la pozas de oxidación. Redes de Interconexión, Excavación de zanjas, Instalación de tuberías, válvulas, y demás accesorios. Explotación de canteras de arcilla para impermeabilización	Emisión de partículas contaminación del aire, agua, alteración de su capacidad de retención y escorrentía superficial.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire.
	Proliferación de mosquitos.	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas Cobertura de los residuos
	Generación de olores molestos	Utilizar protector nasal y bucal
	Alteración del medio físico de la zona de explotación	Reposiciones y reforestación del lugar donde fue extruida la arcilla
4. Construcción de Infraestructura Auxiliar y Anexos (Seguridad e Higiene)	Generación de material particulado	Riegos continuos mínimo 2 veces al día
Construcción de muro de contención, cerco de protección, caseta de guardianía, vías de acceso internas, servicio higiénico	cambio de uso de suelo	Recuperación con especies de la zona.

CUADRO N°90: IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
1. Área de Pretratamiento: Cámara de rejas, cámara de distribución, cámara de ingreso	Generación de residuos sólidos	Limpieza y recojo de residuos sólidos para su disposición en la celda sanitaria y su respectivo tratamiento.

2. Sistema de Tratamiento, Tanque imhoff y filtro Biologico. Sistemas de tuberías y accesorios de interconexión y otros	Crecimiento de vegetación en el borde de las lagunas.	Adecuado desbroce y mantenimiento periódico
	Aparición de natas en espejo de agua.	Extracción de natas con adecuado herramienta para tal fin.
	Crecimiento desmesurado de vegetación flotante y rivereña.	Extracción mesurada de vegetación flotante y rivereña .
	Aparición de algún residuo sólido en el espejo de agua	Limpieza constante de sólidos en el espejo de la laguna.
	Generación de olores molestos en horas determinadas y de acuerdo a factores climatológicos	Se instalara un perímetro vegetal en torno de al sistema de tratamiento
	Producción de lodos	Según los cálculos de diseño, los lodos serán removidos y tratados cada 5 años para su respectiva disposición como mejorador de suelos.
	Deterioro de Accesorios	Limpieza periódica y cambio de accesorio si fuera necesario.
3. Infraestructura Auxiliar y Anexos (Seguridad e Higiene). Muro de contención, cerco de protección, caseta de guardianía, vías de acceso internas, servicio higiénico	Meteorización de muro, corrosión de malla y tubos de metal, deterioro de infraestructuras	Acciones adecuadas para su mantenimiento
4. Cerco vivo	Crecimiento desmesurado de vegetales. Marchitamiento o muerte de vegetales	Realizar podas periódicamente. Reemplazo inmediato con otros vegetales, Reemplazo Para minimizar la alteración del paisaje natural se deberá de aplicar procedimientos de orden y limpieza, asimismo darle un tratamiento paisajístico a la PTAR con la implementación de jardines y cerco vivo.

8.6. PLAN DE SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN

El objetivo del programa de monitoreo está orientado a prevenir, controlar, atenuar y compensar los impactos ambientales identificados en este estudio que podrían ser ocasionadas por las actividades que se desarrollan durante la construcción, operación y mantenimiento. El monitoreo planteado será aplicado en la etapa de construcción y operación, así como en el supuesto caso de que el proyecto sea renovado.

- **Durante la Fase de Construcción:** La inspección recaerá en el residente de obra y sus asistentes quienes deberán tomar conocimiento pleno de la Declaración de Impacto Ambiental. El Residente de Obra, además de sus labores y actividades inherentes a su cargo, verificará que las labores efectuadas durante la ejecución de las obras no dañen los medios físicos, biológicos y de interés humano como la salud. Los espacios adyacentes a la ubicación de los componentes del sistema deberán ser repuestos a sus condiciones originales una vez terminada la obra. Asimismo la Supervisión deberá verificar el cumplimiento de las tareas ambientales a cargo del Contratista.
- **Durante la Fase de Operación y Mantenimiento:** El operador de este sistema deberá tener un responsable de la situación ambiental, quien llevará a cabo los monitoreos y presentará los informes correspondientes a la autoridad competente, los costos que emanen del programa de monitoreo estarán a cargo del operador de este sistema. La información obtenida servirá para controlar y tomar decisiones sobre la construcción y operación de la línea, enfatizando y propiciando la no-alteración del medio ambiente.

8.6.1. VARIABLES A MONITOREAR

El Supervisor de Obra verificará el cumplimiento por el Contratista de las medidas mitigadoras de impacto ambiental, siendo las variables a monitorear las siguientes:

Durante De La Fase De Construcción

Detallar las construcciones a desarrollar y el plazo previsto para su ejecución. Desarrollar las diferentes etapas del proceso constructivo, señalado, mediante diagramas de flujos, los requerimientos de maquinaria, equipos, agua, combustible, energía y personal entre otros (entradas); y en la salida, los residuos sólidos, efluentes, emisiones, ruidos, vibraciones, entre otros.

Cualitativos

- La ubicación del almacén de obra
- El uso de los suelos para la ubicación de las instalaciones.
- Se deberá exigir el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo de actividades constructivas de estructuras no convencionales.
- Los materiales que pudieran afectar al medio ambiente.
- Desechos sólidos residuales domésticos e industriales debiendo ser adecuadamente dispuestos en botaderos o rellenos sanitarios autorizados cercanos.

Durante La Fase De Operación Y Mantenimiento

Cualitativos

- Proporcionar instrucción ambiental en los diferentes niveles jerárquicos.

- Velar por el cumplimiento de las recomendaciones de mitigación estipuladas en la presente.
- Inspecciones periódicas del estado de conservación de las instalaciones.
- Se deberá exigir el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Informar a la autoridad competente de algún impacto ambiental no anticipado en el estudio.
- Relaciones con la población aledaña, no afectación de costumbre y patrimonio, así como el orden público.

Cuantitativos

- Se utilizarán dos puntos de control definidos por la supervisión.
- No se efectuará medición de Efluentes líquidos, por no existir efluentes.

Frecuencia De Monitoreo

La frecuencia del monitoreo es la siguiente: Mensual: Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, el Concesionario se comprometerá para el monitoreo lo siguiente:

- ❖ Proporcionar instrucción ambiental en los diferentes niveles jerárquicos.
- ❖ Velar por el cumplimiento de las recomendaciones de mitigación estipuladas por el presente documento.
- ❖ Informar a la autoridad competente de algún impacto ambiental no anticipado en el estudio.

Metodología

La metodología a emplear en el programa de monitoreo consistirá en la evaluación periódica de las variables a monitorear. Se empleará la inspección visual en los casos de control paisajística, desechos sólidos, desechos líquidos, En el caso de calidad de suelos, agua y aire bastará con monitorear mediante la inspección visual, el correcto manejo de los residuos líquidos y sólidos, y el estado de funcionamiento óptimo de maquinarias de carga y transporte tales como maquinaria pesada y vehículos propios de la obra.

Para monitorear las relaciones sociales (con población aledaña) y demás factores humanos se recurrirá a la encuesta personal y/o coordinaciones con las autoridades locales y las poblaciones.

Cronograma:

CUADRO N°91: CRONOGRAMA ESTABLECIDO PARA EL MONITOREO:

Etapa	***Concepto***	***Mes 1***	***Mes 2***	***Mes 3***	***Mes 4***
FASE DE CONSTRUCCION	*Monitoreo ambiental*	*El tiempo en que se ejecuta la obra (de 3 a 4 meses), el Residente de Obra y sus Asistentes serán responsables del Monitoreo.*			
		Mensualmente conjuntamente con las valorizaciones se presentará un informe de Monitoreo Ambiental, en el cual se indicarán de manera objetiva las actividades seguidas por el Contratista para prevenir, controlar, atenuar y compensar los impactos ambientales identificados.			
	Manejo de residuos sólidos	*Durante la ejecución del proyecto se eliminará mensualmente los residuos acumulados en las instalaciones y almacenes del ejecutor.*			
	Programas de talleres de información	*Se efectuarán dos talleres: El primero antes de dar inicio a las obras y el segundo al culminar las obras.*			
	Programas de medidas preventivas y/o correctivas	*Se encuentran conformadas principalmente por la difusión de los peligros durante la construcción, educación ambiental, etc. Se efectuará durante el desarrollo de los Talleres de Información*			
FASE DE OPERACION	*Monitoreo ambiental*	*Este estará a cargo de un consultor ambiental por lo que deberá de contar con las herramientas necesarias para tal fin, la frecuencia será mensual.*			
	Programa de manejo de residuos sólidos	*Se realizará mensualmente o las veces requeridas.*			
	Programa de medidas preventivas y/o correctivas	*Se encuentran conformadas principalmente por la difusión de los peligros en el flujo de personas, utilización de equipos, educación ambiental, etc., realizándose una (1) vez al mes.*			

8.7. PLAN DE CONTINGENCIAS

8.7.1. Generalidades

El plan de contingencias es el conjunto de procedimientos preestablecidos para lograr una respuesta inmediata ante algún evento anormal dentro de la obra.

Los principios de acción del plan de contingencias son:

- Definir responsabilidades.
- Planificar y coordinar las actividades de atención.

- ❖ Identificar el inventario de recursos disponibles. Informar en forma precisa y oportuna.
- ❖ Recobrar la normalidad tan pronto como sea posible.

Todo plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo que deben obtenerse del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectar el ciclo del proyecto. Según el tipo de riesgo, se elaboran los procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

8.7.2. Organización

Para implantar el presente Plan, es necesario formar el Comité de Emergencias. Sus funciones básicas son: programar, dirigir ejecutar el desarrollo del Plan, organizando asimismo una brigada de emergencia que responda en caso de emergencias.

CUADRO N°92: COMITÉ DE EMERGENCIA

Conformado por:	Ejecución de la obra	Operación y Mantenimiento
Director de Emergencia	Gerente de la obra	Auditor Ambiental
Jefe de seguridad	Ingeniero de la Obra	Personal de planta
Brigadistas	Trabajadores capacitados	Personal de ATM

- ❖ Director de Emergencias: Es el responsable de organizar los recursos humanos, capacitarlos, programar los simulacros y prever de los recursos materiales.
- ❖ Jefe de Seguridad: Es quien, en caso de una emergencia, ejecuta el procedimiento de notificación de emergencia, avisará a las autoridades correspondientes, bomberos, hospitales, fuerzas del orden, así como a los brigadistas en caso de existir heridos o necesidad de evacuación.
- ❖ Brigadas de Emergencia: Son trabajadores de las diferentes áreas de la empresa, capacitados para la primera intervención en emergencia que pueda surgir dentro de las áreas de trabajo.

El procedimiento de notificación para reportar emergencias son las siguientes:

Durante la etapa de Construcción:

Toda emergencia deberá ser informada, al Ingeniero Residente, quien dependiendo del tipo de contingencia comunicará los hechos a la autoridad que corresponda: Bomberos, centro asistencial de salud más cercano, y/o autoridad policial, municipalidad.

En el caso de accidentes del personal propio o de terceros durante la obra, además de comunicar los hechos a las autoridades correspondientes, el brigadista de primeros auxilios que se encuentre más cercano del incidente, auxiliara a los heridos mientras llegan los bomberos.

De requerir movilizar a los heridos, el Ingeniero residente enviará una unidad móvil para ese fin. En cada cuadrilla de trabajadores deberá elegirse dos trabajadores como brigadistas de primeros auxilios, los cuales serán capacitados para esta función. Se recomienda que estas personas se ofrezcan voluntariamente y que sean aptos físicamente. Finalizada la etapa de emergencia, el Ingeniero Residente comunicará los hechos ocurridos al ejecutor de la obra, que es la Municipalidad Distrital de Huayllabamba.

Durante la etapa de Operación

Toda emergencia deberá ser informada, por el Supervisor del área donde se produce el hecho, quien dependiendo del tipo de contingencia comunicará los hechos a la autoridad que corresponda: Bomberos, centro asistencial de salud más cercano, y/o autoridad policial, municipalidad.

8.7.3. Riesgos

Las estrategias de prevención se realizan de acuerdo a las posibles amenazas de ocurrencia durante la presente obra están dadas por los siguientes eventos:

- Contaminación del rio Vilcanota.
- Accidentes laborales.
- Deslizamientos y subsidencias.
- Explosiones e incendios.
- Actividad sísmica.
- Derrames de contaminantes.
- Problemas de orden público.

Para determinar las acciones a tomar en cada evento, es necesario identificar su gravedad, según lo establecido en la siguiente tabla:

CUADRO N°93: NIVEL DE RIESGOS POR EVENTUALIDADES

Evento	Alta	Media	Baja
Víctimas	Lesiones con necesidad de hospitalización. Muertos	Lesiones leves (primeros auxilios)	No hay lesiones, o no se requiere atención hospitalaria
Daño ambiental	Daños ambientales significativos* en las áreas aledañas al escenario. Daños con consecuencias sobre la comunidad.	Contaminación del agua del rio Vilcanota por derivación directa del emisor de aguas residuales.	No hay daños ambientales significativos
Pérdidas materiales	Más de 21 SMMLV	Entre 2 y 20 SMMLV	Menos de 2 SMMLV
Continuidad de la peración	Suspensión mayor de 1 día	Suspensión de 2 a 6 horas	Suspensión menor a 2 horas

NIVEL DE RESPUESTA	NIVEL 3 Requiere de los recursos internos y externos de la obra, los cuales se activarán en forma automática	NIVEL 2 Requiere de todos los recursos internos disponibles de la obra.	NIVEL 1: Afectan solo un área de operación y pueden ser controladas rápidamente con los recursos de dicha área
ACCIÓN	Elaborar plan detallado	Recomendaciones guía	

** Daño significativo es aquel cuyos efectos trascienden la zona de influencia directa de la obra.*

Según la tabla anterior, la presente guía establece los lineamientos a seguir, sólo cuando la gravedad del incidente es categorizada como de Nivel 1 y/o 2. Para atender eventos de un mayor nivel de gravedad, la Municipalidad Distrital de Huayllabamba como ejecutor deberá elaborar un plan de contingencia específico para la obra.

8.7.4. Estrategias de Prevención

Las actividades de prevención hacen parte importante de las contingencias porque reducen su probabilidad de ocurrencia y durante el desarrollo evitan que se extienda a otras áreas. El manejo preventivo incluye:

- Para evitar la contaminación del rio Vilcanota por aguas residuales provenientes del emisor será necesario la construcción por etapas. Se intervendrá una de las lagunas existentes para que la otra siga funcionando mientras se construye la nueva PTAR.
- Adecuada localización del sitio para almacenamiento de combustibles (área ventilada y de fácil acceso, que no interrumpa el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos propios de la obra).
- Establecimiento de planes de evacuación.
- Adquisición de materiales recomendados para el control de derrames (material absorbente como aserrín, afrecho o carnaza de cuero).
- Con relación a los equipos de control de incendios, existirá una Unidad de Rescate que deberá estar dotada como mínimo con camillas, máscaras de oxígeno, arneses, entre otros.
- Señalización de los lugares que representan peligro y de los sitios de almacenamiento de equipo para control de contingencias.
- Capacitación al personal de la obra en el control, manejo de contingencias y primeros auxilios. El personal solo podrá entrar al frente de obra si ha recibido la correspondiente capacitación.

8.7.5. Estrategias de Control

Cuando ya suceda el evento, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Quien detecte la emergencia, accionará la alarma (en caso de existir).

- Manténgase en la línea hasta que la otra persona verifique los datos y confirme la acción a tomar.
- Cuando se escuche una alarma interrumpa los trabajos que esté realizando y evacue el área según lo establecido.
- Los encargados de evacuación (si existen) o el responsable de la obra hará una revisión de las personas evacuadas y confirmará su número.
- Mantenga al personal a una distancia prudente del sitio hasta que se indique lo contrario por las autoridades competentes o por el encargado de la obra.
- Una vez pasada la emergencia, el encargado de salud ocupacional (si existe) o el responsable de la obra llevará el registro respectivo y lo enviará a la Interventoría.
- En caso de accidentes proporcione los primeros auxilios a las personas heridas y dé prioridad a las lesiones que pongan en peligro la vida, como hemorragias, ausencia de pulso y/o respiración, envenenamiento y conmoción o shock.
- No haga más de lo que sea necesario, hasta que llegue la ayuda profesional.

8.8. PLAN DE CIERRE DE OBRA

8.8.1. Generalidades

Se incluyen los lineamientos generales que deben seguirse, una vez se concluya la utilización de las diferentes instalaciones temporales: almacenes, campamentos, con el objeto de recuperar las características del sitio a sus condiciones iniciales o mejorarlas.

8.8.2. Justificación

Al finalizar la ejecución de las obras uno de los principales problemas que se presentan es el estado de alteración ambiental y del paisaje en el entorno de las diferentes instalaciones, esta alteración se aprecia principalmente en la presencia de desechos sólidos como madera, baterías, filtros, fierros, plásticos, entre otros, vertido de líquidos como aceites, combustibles.

Por estas consideraciones es importante que una vez concluida la utilización de las diferentes instalaciones temporales la Municipalidad deba de efectuar un acondicionamiento y desmantelamiento final de todas las instalaciones siempre y cuando estas no se consideren útiles para algún uso posterior del Proyecto. El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse bajo la siguiente premisa:

Las características finales de los sitios empleados, deben de ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

8.8.3. Metodología

Para tal efecto deben de observarse los siguientes puntos:

• Las características de las construcciones temporales (techo generalmente de plástico o ramadas con soportes de troncos provenientes del desbroce), permiten su fácil desmonte, estos excedentes pueden ser utilizados para otros usos de la vivienda y dispuestos para este fin en un lugar conveniente que no distorsione la armonía de la zona.

• Las instalaciones no serán de otros materiales que no puedan ser desmontados, finalmente deberán ser demolidas por completo, los desechos deben ser dispuestos de acuerdo a lo contemplado en los subprogramas respectivos.

•Todos los suelos que hayan sido contaminados por aceite, petróleo, grasas, etc. deben ser removidos hasta una profundidad de 10 a 20 cm por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladados cuidadosamente hasta el sitio definido para la disposición de excedencia para su posterior traslado fuera del ámbito del Proyecto (Zona Reservada).

• Una vez que el área quede libre de todo resto y desperdicio se debe proceder a su nivelación rellenando los huecos y esparciendo los montículos de material, hasta lograr una adecuada configuración morfológica (puede reservarse para este efecto, los restos de viruta y arena)

• Finalmente las áreas de suelo expuestas deben ser repobladas en su cobertura vegetal.

8.8.4. Manejo Paisajístico

Con la finalidad de restituir la armonía paisajística y la cubierta vegetal en todos aquellos sitios donde se hubiere alterado la vegetación y la calidad visual de las geoformas, como son los lugares de campamentos, talleres, etc. debe propiciarse su repoblamiento con especies de flora silvestre (arbustiva, arbórea, dependiendo a la naturalidad y propuesta de diseño de la ornamentación del área intervenida) inmediatamente terminen los trabajos o su utilización, para evitar la erosión por acción del agua de lluvia, anegamiento, compactación y escorrentía superficial.

No se prevé una reposición de los individuos arbóreos eliminados por la limpieza del área constructiva, en vista de las consideraciones de seguridad que debe mantener la infraestructura y en razón a que no puede restituirse; no obstante, es posible realizar un mejoramiento de ciertas áreas con cubierta vegetal conforme el diseño de ornamentación citado.

8.8.5. Estrategias de cierre y abandono

Se incluyen los lineamientos generales que deben seguirse, una vez se concluya la utilización de las diferentes instalaciones temporales: almacenes, campamentos.

El plan de abandono y restauración, debe otorgar principal importancia a la mitigación de los impactos ambientales que causa el abandono cuando no se toman las previsiones del cierre de las operaciones.

Ante el abandono de las instalaciones, como fin de su vida útil o por alguna otra razón debidamente sustentada, será necesario efectuar el desmontaje y retiro de todos los componentes, de acuerdo a los lineamientos del siguiente Plan de Abandono:

1. Coordinación del Plan de acciones a seguir, así como la elaboración del cronograma de actividades para ejecución respectiva, entre el personal de seguridad, medio ambiente y mantenimiento.

2. Definición de rutas o vías de acceso existentes a las instalaciones para su utilización temporal para el desalojo de los materiales, procurando evitar alterar los impactos negativos sobre la biota local (zonas urbana y rural).

3. Instalar señalizaciones de peligro y señalizar las zonas de trabajo.

4. Desmontaje de equipos, tableros, conductores, cadenas de aisladores y ferretería eléctrica.

5. Desmontaje de las estructuras de soporte.

6.Transporte y evacuación de todos los componentes desmontados, con destino a otros lugares previamente definidos.

7. Remoción y reacondicionamiento de suelos ocupados previamente por las estructuras de soporte, para su recupero al estado inicial que presentaban antes de la instalación de la línea.

Se recomienda la participación en los trabajos de desmontaje y retiro, de las personas aledañas a la zona (comuneros), creando así una fuente temporal de trabajo, la que va en beneficio del poblador local. Es un impacto positivo temporal.

Cabe señalar que las actividades asociadas al proceso mismo de desmontaje podrían causar impactos negativos temporales, sobre los terrenos, que venían siendo ocupados parcialmente por las estructuras, así como el espacio aéreo ocupado por los conductores y que deberán ser compensados en caso se demuestre su efecto negativo sobre este factor.

Debido a las características particulares del proyecto, se puede concluir que la ejecución del desmontaje será realizada dentro de un periodo de tiempo previamente programado por los responsables comprometidos en el cierre de obra.

Las pautas más importantes relacionada a las actividades de retiro, en primer lugar es la determinación de las instalaciones que se quieren retirar y el periodo que serán retiradas (Retiro parcial, total definitivo o temporal).

8.9. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

8.9.1. Objetivo del plan

Integrar la prevención de riesgos laborales a los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución del proyecto. Con el fin de brindar salud y bienestar a los trabajadores y cumplir con la normativa nacional vigente.

8.9.2. Elementos del plan

- Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo.
- Análisis de riesgos: identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas.

8.9.3. Elementos de capacitación y sensibilización:

- Programa de capacitación
- Capacitaciones diarias de diez minutos
- Capacitación personal nuevo o transferido
- Visitantes
- Capacitaciones para trabajos de alto riesgo

8.9.4. Actividades básicas del programa de capacitación:

Programa De Capacitación

El objetivo principal, es sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos durante el desarrollo de sus actividades y brindar las herramientas/medios necesarios para hacer frente a estos.

Capacitaciones Diarias De Diez Minutos

Reunión de seguridad de inicio de jornada, en la que todos los días antes de iniciar las labores los trabajadores de la obra se reunirán una vez escuchado llamado. En esta reunión el responsable de la cuadrilla reúne al personal para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y determinar las medidas preventivas, los implementos de seguridad que se usarán y cualquier aspecto importante del día.

Capacitación Personal Nuevo O Transferido

Todo personal nuevo y personas que permanecerán en el área por más de 01 un día, debe recibir Inducción General de Seguridad y Salud, aprobando las evaluaciones correspondientes antes de ser trasferido a su puesto de trabajo para iniciar sus labores.

Visitantes

Toda persona que visite las instalaciones de la obra, independiente de los fines de su visita, debe recibir Inducción de Seguridad para Visitantes (Inducción Corta) a cargo de los responsables de la seguridad (Residente, Ingeniero de Campo).

Capacitación En Administración De Seguridad Y Salud

Todo el personal del CONTRATISTA Anta que esté a cargo de un grupo de personas, desde supervisores hasta los principales líderes, deben completar y estar registrados en todos los tópicos del Sistema de Seguridad y salud de la empresa.

Capacitación Para Trabajos De Alto Riesgo

Todo trabajador que va a realizar trabajos considerados de alto riesgo deberá acreditar la capacitación y calificación correspondiente previa al inicio de su tarea.

Ninguna persona operará ni conducirá maquinaria o equipo móvil o estacionario, sin haber recibido una capacitación mínima requerida y la certificación respectiva.

Es responsabilidad del Supervisor identificar las necesidades de capacitación para los trabajadores que van a realizar trabajos de alto riesgo.

8.9.5. Procedimientos De Capacitación

Instructores

Los instructores internos serán seleccionados por el Residente según las necesidades de capacitación.

Para cursos especializados en temas de seguridad y salud la gerencia general del contratista prestará apoyo cuando se requiera.

Registró De Capacitación

Toda sesión de capacitación debe ser registrada empleando los Formatos generados para tal fin.

Una copia de los Formatos de inducción debe ser remitida a la oficina principal dentro de un periodo prudencial después de haber completado la inducción por el responsable del curso.

- Administración gestionará los requerimientos de capacitación de los supervisores y coordinará la logística y el desarrollo de los mismos.
- Administración emitirá una comunicación escrita y/o telefónica a los supervisores para el apoyo respectivo.
- Administración y supervisión se harán cargo de la logística y las coordinaciones para el desarrollo del curso.
- Gerencia general proporcionará el instructor y el material para el dictado del curso.
- Las sesiones de capacitación relacionados a temas de salud y seguridad dictados internamente serán registradas empleando el Formato de registro de asistencia capacitación para el archivo correspondiente.
- El instructor del curso registrará la sesión de capacitación empleando el Formato de registro de asistencia a capacitación, el cual será remitido para archivo correspondiente.
-

8.9.6. Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro

En el contratista se establece el proceso para elaboración de procedimientos de trabajo seguro y estándares de seguridad, con el fin de desarrollar los procedimientos operativos para todas las tareas consideradas críticas dentro de las diferentes áreas en el proceso de ejecución de obra.

Para tal fin se implementa el proceso de evaluación de tareas críticas y preparación de procedimientos de trabajo seguro.

8.9.7. Equipo De Protección Personal

Esta sección define los procedimientos y normas para el uso y cuidado del equipo de protección personal (EPP)

Estándar General

Es obligatorio el uso del equipo de protección personal básico para toda persona que se encuentre dentro de la zona de obra.

Se debe implementar un programa de protección personal según las recomendaciones de la OIT (evaluar los peligros en su área de trabajo, definir los equipos de protección a emplear, evaluar el ajuste, dar información y capacitación al personal y asegurar el correcto uso y mantenimiento).

Equipo De Protección Personal Básico

El equipo de protección personal básico incluye:

- Protección para la cabeza
- Protección ocular
- Protección para los pies
- Vestimenta adecuada

Requisitos Mínimos De Vestimenta

Las disposiciones de esta sección se aplican a todos los trabajadores administrativos, de la oficina de campo, de los almacenes y de obra. La vestimenta llevada durante las horas de trabajo será compatible con el trabajo que realice.

Equipos De Protección Personal

- Casco de seguridad, el cual es necesario ante riesgo de caída de objetos, materiales y/o herramientas.
- Calzado de seguridad, Con suela protectora Antideslizante y aislante, con punta de acero.
- Guantes variados, de acuerdo a la tarea a realizar.
- Anteojos o gafas variados, De acuerdo a la tarea a Realizar.
- Protectores auditivos, ante posibles ruidos.
- Protección respiratoria (Uso de mascarilla), Para trabajos de pintura, Pulido, etc.
- Protección contra caídas (cinturones de seguridad, arnés de tórax, arnés completo).
- Ropa de trabajo adecuada, Para la comodidad del obrero.

Camisas

Se usarán camisas que tengan mangas de por lo menos cuatro pulgadas de largo y cuellos altos. No se llevarán en el proyecto camisas fabricadas con tela de malla, camisas cortas, camisetas cortas sin maga y camisas sin mangas.

Pantalones

- Se llevarán pantalones largos. Los pantalones cortos, cortados y otra vestimenta análoga están prohibidos.
- Se evitará la vestimenta sintética, en particular para los soldadores.

Vestidos y faldas

Los vestidos y faldas no se permiten en el proyecto, excepto en las oficinas administrativas en las que no se realiza labor de construcción y mantenimiento.

Medios de sujeción del cabello

- Las personas que tiene cabello que se extiende por debajo de los hombros o la base del cuello se sujetan el cabello con redecillas y otro medio con el fin de evitar que el cabello cuelgue libremente.

8.10. PRESUPUESTO AMBIENTAL

El presupuesto para la mitigación de impacto ambiental asciende a S/. 26,000.00 (Veintiséis mil con 00/100 soles), considera todos los aspectos considerados en este estudio.

8.11. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN SANITARIA

8.11.1. Objetivos

- Disminuir la incidencia de enfermedades ligadas al saneamiento básico.
- Mejorar las condiciones de vida doméstica, hábitos de higiene personal y familiar.
- Fortalecer la organización y capacidad de gestión de la unidad de Gestión Operativa.

8.11.2. Metodología

La metodología a utilizarse será la Capacitación Participativa. El aprendizaje ocurre mediante el involucramiento activo de los participantes y son ellos quienes desarrollan las respuestas a los problemas que tienen, además se crean oportunidades para conocer información nueva bajo un enfoque y con métodos analíticos, bajo este punto de vista los involucrados en la capacitación discuten y consideran válida los conocimientos en base de sus propias experiencias.

La Educación Sanitaria para los habitantes del poblado de Huayllabamba, significara un cambio de actitud y hábitos de higiene, para mejorar una situación negativa que directamente afecta a la vida de las personas, consistirá en el fortalecimiento de la autoestima de la persona, el ingenio, la planificación y responsabilidad que se debe tener muy en cuenta en los talleres y módulos de capacitación, así mismo el cambio y/o transformación participativa para la higiene y el saneamiento básico va acompañados por un fuerte componente de capacitación y promoción de la salud e higiene a fin de lograr un mayor impacto sobre la salud de los beneficiarios y por consiguiente asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Diagnostico Comunitario

El diagnostico comunitario consiste en el levantamiento de información básica al inicio de la obra, dicha información servirá de referencia para el monitoreo y evaluación de la población en el proceso del durante y después de la obra.

Acciones De Promoción

Estas acciones estarán orientadas a la sensibilización de los usuarios/as para la participación comunitaria en el Proyecto, y otras vinculadas a la ejecución de la obra, apoyo a la capacitación y gestión de la Unidad de Gestión (UG) y educación para la higiene. La promoción contará con un programa de capacitación de usuarios/as y la organización de mujeres mediante el desarrollo de diversos talleres.

En la comunidad: Se realizarán visitas a las familias para la construcción de los servicios a nivel domiciliario aprovechando este espacio para el inicio de las acciones de educación sanitaria, higiene personal y de la vivienda, limpieza y orden de la cocina, protección de utensilios, almacenamiento del agua y lavado de manos. Así como sensibilizar y estimular a las familias y población escolar para la práctica de la higiene personal y ambiental. Además de generar un espacio para el reforzamiento y motivación masiva para la práctica de la higiene, uso y mantenimiento adecuado de los servicios.

En la institución educativa: Tendrá como propósito generar en la población escolar conciencia sanitaria que los conduzca a formar conductas saludables a nivel personal y ambiental.

Esta actividad será responsabilidad de los profesores de la institución educativa. Teniendo como funciones programar campañas de limpieza a nivel de aula y de la institución educativa, 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 IE.

Acciones De Capacitación

Las actividades que se desarrollarán estarán orientadas al desarrollo de competencias y capacidades de la Unidad de Gestión Operativa, Junta Administradora de Servicio Básicos y comunidad en general para la Administración, Operación y Mantenimiento, a través de talleres de capacitación y así como el seguimiento permanente.

Acciones de educación para la higiene: Contará con un plan conjunto de acciones, en el que participarán diferentes actores del Proyecto en el nivel comunitario (Sectores de Salud y Educación), se desarrollarán actividades orientadas al mejoramiento de los hábitos de higiene, dirigido a la población escolar y adulta a partir del espacio de la familia, la comunidad y la IE. Se reforzarán con acciones de difusión y sensibilización a nivel masivo como campañas y asambleas, posteriormente serán evaluados a través de concursos en todos los niveles.

Enfoques

En la Intervención Integral se tendrá presente los enfoques señalados a continuación:

- Enfoque de equidad de Género:
- Enfoque de Conservación del Ambiente:
- Enfoque de prevención de riesgos y prevención de desastres:
- Enfoque de empoderamiento y desarrollo de capacidades.
- Enfoque Participación Ciudadana:

8.11.3. Lineamientos para la educación sanitaria para higiene personal y ambiental

Objetivo

Contribuir a la disminución de los riesgos de enfermedades ligadas a Saneamiento Básico por inadecuados hábitos de higiene personal y ambiental de la población usuaria.

Acompañar a la familia y a la población escolar en el proceso de adopción y mejoramiento de los hábitos de higiene personal y ambiental.

Consideraciones para la Ejecución de las Acciones Educativas

Adoptar nuevos hábitos de higiene requiere de una repetición consiente, permanente de actos que se van incorporando en la persona, se sustenta en la promoción de la autoestima y el autocuidado de la salud.

Conocer las costumbres y prácticas sanitarias de la población es fundamental, nos permite reflexionar sobre ellas y contribuye a determinar juntos las acciones a implementar para mejorar los hábitos de higiene.

Los cambios en el área social por tratarse del comportamiento de las personas son procesos que se van dando entre avances y retrocesos. El cambio se logra a partir de la interiorización y reconocimiento, de los beneficios que producen a nivel personal y comunitario.

Lineamientos Específicos de la Educación para la Higiene

La población escolar y la familia constituyen el grupo priorizado para promover las prácticas de hábitos de higiene. Los ejecutores de las acciones educativas durante el año de intervención son: el Profesor de la IE y el Promotor/a institucional.

Los/as Profesores/as son responsables de la aplicación del Programa Regional Curricular en Educación Sanitaria y Ambiental en la población escolar a nivel inicial, primaria y su extensión a la APAFA.

Los Comités de Salud e Higiene de los Centros Educativos asumen la responsabilidad de la verificación y seguimiento de la práctica de higiene, uso adecuado de los servicios de agua y saneamiento en la IE.

El Ejecutor, a través del responsable de la Oficina o Área Técnica de Saneamiento, asesora y efectúa el seguimiento a los profesionales y promotores/as capacitados, y brinda los materiales necesarios para el desarrollo del trabajo en la IE y comunidad.

Acciones de Educación para la Higiene

Al inicio de la Obra: Elaboración de un Plan Educativo para el saneamiento ambiental básico a ejecutarse a nivel de la IE, la familia y la comunidad, con la participación del Ejecutor de la intervención integral, de la Unidad de Gestión Administrativa y Operativa, especialmente de los miembros de salud y higiene, el ES, IE y Municipalidad.

Durante la Obra

En la comunidad:

- Emisión de mensajes educativos a nivel radial.
- Sensibilización a las familias en torno a la higiene personal y ambiental (higiene de la vivienda, limpieza y orden de la cocina, protección de los utensilios, almacenamiento del agua y lavado de manos).

En la Institución Educativa:

- El Desarrollo del Programa de Diversificación Curricular para la Educación Sanitaria y Ambiental es responsabilidad del docente.
- Organización y apoyo para la construcción del módulo sanitario en la IE.
- Constitución y funcionamiento del comité de salud e higiene a nivel de centro Educativo.

Después de la Obra

• En la IE Primaria e Inicial, el docente continuará desarrollando el Programa Regional Curricular de Educación Sanitaria y Ambiental.

• Organización y desarrollo de campañas de salud e higiene para la práctica de la higiene personal, ambiental a nivel de IE y comunidad.

• Organización y ejecución del concurso "Comunidad y Escuela Saludable", a fin de incentivar la práctica de los adecuados hábitos de higiene, en coordinación con la Unidad de Gestión.

• Apoyo al funcionamiento del Comité de Salud e Higiene en la IE.

8.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que la última vivienda se encuentra a una distancia de 450m con referencia a la ubicación de la PTAR se recomendaría un tratamiento de agua residual aerobio para evitar los malos olores.

En la etapa de mantenimiento tanto del tanque Imhoff y filtro biológico es importante tomar las precauciones sanitarias en la manipulación de los lodos.

La extracción de lodos en las unidades de tratamiento propuestas deberá realizarse con bombeo hacia el lecho de secado, de preferencia en lo meses de sequias para que los lodos sean deshidratados con mayor rapidez y así evitar la proliferación de mosquitos y olores desagradables.

Es muy importante la creación de un cerco vivo para la producción de oxigeno y formar una barrera protectora contra los vientos y así disminuir la expansión de los olores al poblado de Huayllabamba.

Como se planteo en las estrategias de prevención en el Plan de Contingencias, se debe intervenir una de las lagunas existentes mientras que la otra se acondicionará y seguirá funcionando para poder realizar un tratamiento aerobio. Así se evitará que el agua cruda del alcantarillado vaya directamente al rio Vilcanota.

8.13. ANEXOS

Se adjuntarán a los anexos generales del proyecto de tesis.

CAPITULO - IX: COSTOS Y PROGRAMACION DE OBRAS

9.1. COSTOS Y PRESUPUESTOS

9.1.1. METRADOS.

Los metrados se realizarán en forma independiente para cada partida o sub partida, para cada sistema desarrollado, así tenemos:

El metrado de movimiento de tierras se realiza por el método del promedio de áreas, de la caja donde irán enterradas las tuberías, clasificando dichos materiales de acuerdo a los datos de campo y estudios geológicos.

El metrado de obras de concreto, tubería, y accesorios, se realizará de los planos correspondientes. El desagregado de planilla de metrado como sustento se presenta en Anexos de Presupuestos.

9.1.2. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Los análisis de costos unitarios de todas las partidas y sub partidas se muestran después de los presupuestos. Los rendimientos serán según CAPECO y del proyecto "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico integral en el centro poblado de Huycho del distrito de Huayllabamba con CUI N°2453018 aprobado con informe N°634-2021 GR CUSCO/GRSLI-CELT/RAA Del gobierno regional del Cusco. El detalle de los Costos Unitarios como sustento se presenta en Anexos de Presupuestos.

9.1.3. PRESUPUESTOS.

A continuación, se presentan los presupuestos para la alternativa elegida, constando las siguientes partes:

- Presupuesto general, en el que se detallan todas las partidas y sub partidas con el metrado y costo unitario de cada una.
- Insumos
- Mano de obra

El detalle del Presupuesto como sustento se presenta en Anexos de Presupuestos.

ANALISIS DE COSTO HORA HOMBRE.

La determinación del jornal hora – hombre, se realiza para las diferentes categorías de trabajadores de construcción civil, se han realizado los análisis de las leyes sociales para la ciudad del Cusco, de igual manera se han hallado los porcentajes fijos y los porcentajes

deducidos y se calculó el costo hora – hombre (HH) en construcción civil del Cusco, a partir del 01 de Junio de 2021 al 31 de Mayo 2022 y son los siguientes:

- Operario = S/. 23.08
- Oficial = S/. 18.22
- Peon = S/. 16.47

DESAGREGADO DE RECURSOS.

Se detallan a continuación en las páginas siguientes, constando de lo siguiente:

- Lista detallada de los materiales, especificando cantidades y precios.
- Lista de la mano de obra a utilizar.
- Lista de los equipos a utilizar durante la obra.

9.1.4. FORMULA POLINOMICA

La fórmula polinómica, sirve para efectuar el reajuste automático de precios, adopta la siguiente ecuación general básica:

$$K = a\frac{J_r}{J_O} + b\frac{M_r}{M_O} + c\frac{E_C}{E_0} + d\frac{GU_r}{GU_O} + e\frac{V_r}{V_O}$$

Donde K= Coeficiente de ajuste de valorizaciones de obra como resultado de la variación de precios de los elementos que intervienen en la construcción, será expresado con aproximación al milésimo.

a,b,c,d,e= Son cifras decimales con aproximación al milésimo, que representa los coeficientes
de incidencia en el costo de la obra.

Jo, Mo, Eo, GUo, Vo = Son los Índices de precios de los elementos como son la mano de obra,materiales,equipo de construcción, varios y gastos generales y utilidad respectivamente,
a la fecha del presupuesto base, los cuales permanecen invariable durante la ejecución de la
obra.

Jr, Mr, Er, GUr, Vr = Son los índices de precios de los mismos elementos a la fecha de reajuste correspondiente.

Para la presente tesis se realizó la fórmula polinómica con el programa S-10.

9.2. PROGRACION DE OBRA

9.2.1. DIAGRAMA DE FLECHAS.

El Diagrama de Flechas indica el orden en que deben ser ejecutadas las actividades de un proyecto, permitiendo planificar y controlar su desarrollo. Para este fin, identifica las actividades que lo componen y determina su ruta crítica, mediante una representación de red.

9.2.2. DIAGRAMA DE GANTT.

Un diagrama de Gantt es una herramienta útil para planificar proyectos. Nos proporciona una vista general de las tareas programadas, todas las partes implicadas sabrán qué tareas tienen que completarse y en qué fecha.

9.2.3. FLUJO MENSUAL DE CAJA.

El flujo de caja es el registro de todos los ingresos y egresos a la caja a lo largo del tiempo. Dicho flujo se puede proyectar para efectos de la evaluación de la viabilidad de un proyecto.

9.2.4. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.

Este requerimiento nos indica que cantidad de peones, oficiales, operarios necesitaremos para cada actividad de manera semanal o mensual según la necesidad de la obra.

9.2.5. REQUERIMIENTO DE MATERIALES.

Este requerimiento nos indica cuantitativamente los materiales que se utilizaran en la obra por cada actividad ya sea en días, semanas o por todo el mes según la necesidad de la obra.

9.2.6. REQUERIMIENTO DE EQUIPO.

Este dato nos indica cuantitativamente los equipos y herramientas que se utilizaran en la obra por cada actividad ya sea en días, semanas o por todo el mes según la necesidad de la obra.

El sustento de diagramas, flujos de caja, requerimientos se presenta en Anexos de Programación de obra.

Referencias y consideraciones de este capitulo para la Tesis.

- Este es uno de los capítulos, más importantes de todo el trabajo, puesto que de su calculo depende el resultado de la evaluación económica, que es un indicador muy valorado por las entidades financieras para decidir la viabilidad del proyecto por lo tanto debe ser lo mas real posible para no desvirtuar los resultados posteriores.

- Es importante dentro de los análisis de los costos unitarios tomar en cuenta el rendimiento real en obra y el posible proceso constructivo para que nuestro proyecto sea coherente.

- Los programas de costos y presupuestos tienen ciertos análisis de costos unitarios que normalmente están hechos para una realidad algo diferente a la que se pueda presentar en una obra especificada, por lo tanto, se han tomado como simple referencias, procurando verificarlas y modificarlas en función a la experiencia propia y de otros, lo que ha resultado en algunos casos en la creación de nuevos costos unitarios. Se tomo como referencia los costos unitarios del proyecto "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico integral en el centro poblado de Huycho del distrito de Huayllabamba con CUI N°2453018 aprobado con informe N°634-2021 GR CUSCO/GRSLI-CELT/RAA Del gobierno regional del Cusco.

- Es muy importante evaluar el costo real de cada uno de los insumos que llegaran a la obra tomando en cuenta el costo de adquisición, transporte, perdidas por desperdicios, etc.

- En el análisis del costo hora – hombre se ha realizado una valorización por hora de un operario, oficial, y peón en construcción civil, como resultado de este análisis los jornales han resultado prohibitivos y no se han considerado en los costos unitarios por no semejarse a los reales, puesto que entidades financieras no aceptan los costos legales, si no se basan en los reales del mercado.

- Dentro de la ejecución del proyecto es muy importante tener al alcance los desagregados de recursos que nos permite planificar las compras; Y los balances proyectados, para planificar el movimiento económico.

- La programación de obras se ha realizado procurando obtener un tiempo prudencial para la realización de las obras, sin que esto signifique tener una duración extremadamente holgada o demasiado ajustada.

- El tiempo según la programación de obra es de 75 días calendarios y se ejecutara con recursos proveniente de recursos netamente recaudados como financiamiento del Ministerio de Vivienda o instituciones similares.

- El sustento de este capitulo se presenta en los anexos.

CAPITULO - X: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La pendiente del terreno donde existe actualmente la infraestructura de las lagunas facultativas es de 0.20 a 0.50%. Es decir, el terreno es llano con algunas superficies ligeramente elevadas (Montículos) y otras depresiones donde se forman los charcos provenientes de los manantes aledaños.
- Según el estudio batimétrico realizado a las lagunas existentes se pudo determinar para la Laguna N°01 una altura de 1.20m *desde el fondo hasta el espejo de agua y para* la Laguna N°02 una altura de 1.50m. *Suponemos que estas alturas son relativas, porque la cantidad de lodo asentada en el base acumulado en varios años podría estar entre los 0.40 a 0.50m de espesor.*
- Para la Laguna N°01 se tiene una longitud de 57.70m, ancho de 27.20m haciendo un área de **1472.53m^2**. y un volumen de 1,198.16m3. En la Laguna N°02 tiene una longitud de 60.72m, ancho 36.00m, haciendo un área de **2157.70m^2.y** un volumen de 2,480.40m3.
- Para calcular el volumen de las lagunas se utilizó la sección transversal. Laguna N°01 tiene una sección transversal Longitudinal de 44.05m^2, por tanto, Vol-01=44.05*27.20=**1,198.16m^3;** Para la Laguna N°02 tiene una sección de 68.90m^2, por tanto, Vol-02=68.90*36.00=**2,480.40m^3.**
- La alternativa elegida que tiene mejores resultados para las condiciones del proyecto es "Tanque Imhoff – Filtro Percolador" sin embargo deberá tener en cuenta que su profundidad será mayor de 6.00m por tanto es probable que la estructura en la etapa de mantenimiento flotará por consecuencia del nivel freático alto. En tal sentido es conveniente que el sistema se eleve una altura mediante bombeo del agua residual para obtener los resultados proyectados.
- Las otras alternativas no cumplen con las condiciones de área requerida, simplicidad de construcción, costo de construcción de la PTAR, operación y mantenimiento, eficiencia de remoción de contaminantes, sensibilidad y estabilidad, influencia del medio ambiente y producción de lodos. Considerando que los requerimientos de área e impacto ambiental son las más relevantes podemos afirmar que la mejor alternativa es la conformada por "Tanque Imhoff – Filtro Percolador". Esta alternativa tiene muchas ventajas como el área mínima a utilizar, adecuación al terreno y eficiencia de remoción de contaminantes.

- Se considera conveniente elevar la cota hidráulica del sistema planteado mediante bombeo del agua residual en el cual las estructuras planteadas se construirán en plataformas cuyos taludes se estabilizarán con material seleccionado de tipo suelo cemento.
- Cualquiera de las alternativas planteadas estará expuesta a nivel freático y riesgo de inundación por causa de que el rio Vilcanota se encuentra cercano al área disponible para tratamiento de agua residual. Se tiene la cota que alcanza el rio en un periodo de retorno de 50 años es de 2875.45 m.s.n.m. y la mínima en un periodo de retorno de 10 años es de 2874.18 m.s.n.m.
- Tomando en cuenta las características estratigráficas que presenta el terreno (Grava arcillosa con arena), propiedades índice y mecánicas, la profundidad de la cimentación del suelo de fundación mínima será de -1.50m. Se estima esta profundidad mínima porque los estratos inferiores están compuestos de grava y arena características de lecho del rio Vilcanota.
- Teniendo en cuenta que la última vivienda se encuentra a una distancia de 450m con referencia a la ubicación de la PTAR se recomendaría un tratamiento de agua residual aerobio para evitar los malos olores. Sin embargo, es posible plantear sistemas con tratamiento anaerobio siempre en cuando se proponga la mitigación de olores.
- En la etapa de mantenimiento tanto del tanque Imhoff y filtro biológico es importante tomar las precauciones sanitarias en la manipulación de los lodos.
- La extracción de lodos en las unidades de tratamiento propuestas deberá realizarse con bombeo hacia el lecho de secado, de preferencia en lo meses de sequias para que los lodos sean deshidratados con mayor rapidez y así evitar la proliferación de mosquitos y olores desagradables.
- Es muy importante la creación de un cerco vivo para la producción de oxígeno y formar una barrera protectora contra los vientos y así disminuir la expansión de los olores al poblado de Huayllabamba.
- Como se planteó en las estrategias de prevención en el Plan de Contingencias, se debe intervenir una de las lagunas existentes mientras que la otra se acondicionará y seguirá funcionando para poder realizar un tratamiento aerobio. Así se evitará que el agua cruda del alcantarillado vaya directamente al rio Vilcanota.

CAPITULO - XI: ANEXOS

ANEXO I
MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-01-GT
REVISION:	
PAGINA:	1 de 4

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **01**

POZO / CALICATA **C-01** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.30-1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***635***

Desp. de lavar : ***487.95***

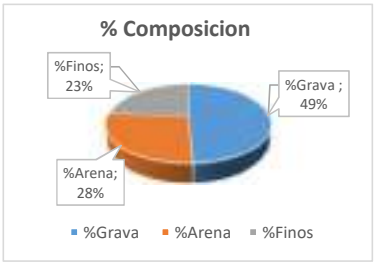
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	131.31	131.31	20.68	79.32
3/4"	19.05	41.63	41.63	6.56	72.77
3/8"	9.53	95.31	95.31	15.01	57.76
1/4"	6.35	26.92	26.92	4.24	53.52
No 4	4.75	18.00	18.00	2.83	50.68
No 8	2.38	65.63	65.63	10.34	40.35
No 16	1.19	43.39	43.39	6.83	33.51
No 30	0.59	30.90	30.90	4.87	28.65
No 50	0.30	15.92	15.92	2.51	26.14
No 100	0.15	11.58	11.58	1.82	24.32
No 200	0.07	6.60	6.60	1.04	23.28
CAZUELA	0.00	0.76	147.81	23.28	0.00
	TOTAL	487.95	635.00	100.00	

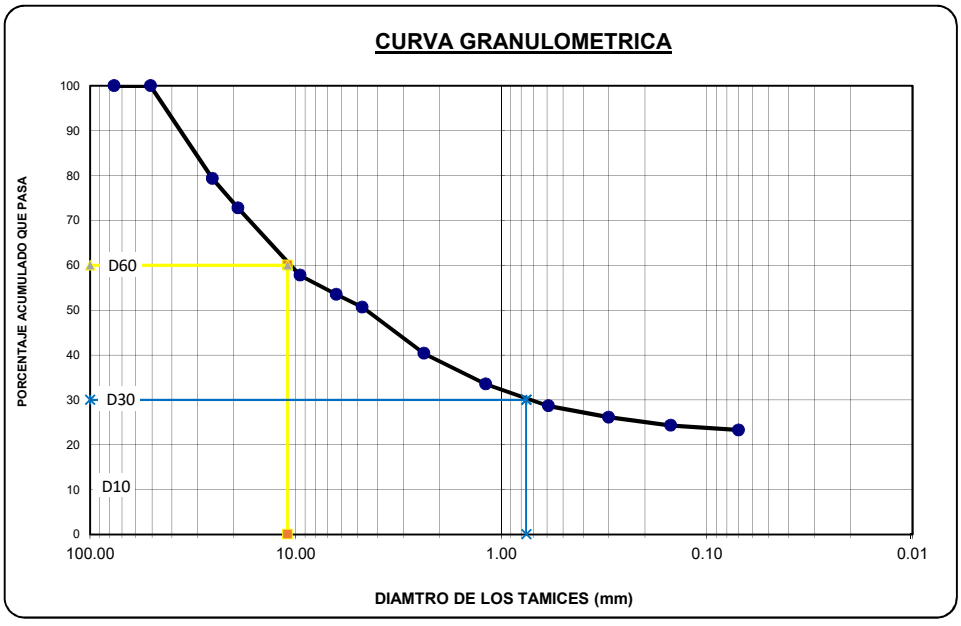
Nivel Freatico	1.20m

CLASIFICACION SUCS:

GC

Grava Arcillosa con Arena





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color :	Marron
Textura :	
Forma :	Redondeada
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	49.32
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	27.40
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	23.28

% de Humedad :	14.23%
Limite Liquido :	20.79%
Limite Plastic :	11.55%
Indice Plastic :	9.24

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
10.95	0.76	-	-	-	49.32	27.40	23.28

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-02-GT
REVISION:	
PAGINA:	3 de 4

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **02**

POZO / CALICATA **C-02** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.25-1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA A TERRENOS DE CULTIVO**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***483***

Desp. de lavar : ***110.43***

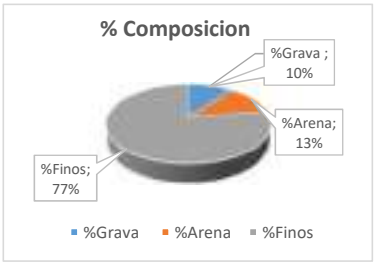
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	23.28	23.28	4.82	95.18
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	95.18
3/8"	9.53	15.12	15.12	3.13	92.05
1/4"	6.35	6.20	6.20	1.28	90.77
No 4	4.75	4.47	4.47	0.93	89.84
No 8	2.38	20.03	20.03	4.15	85.69
No 16	1.19	15.75	15.75	3.26	82.43
No 30	0.59	10.83	10.83	2.24	80.19
No 50	0.30	5.80	5.80	1.20	78.99
No 100	0.15	5.04	5.04	1.04	77.95
No 200	0.07	3.79	3.79	0.78	77.16
CAZUELA	0.00	0.12	372.69	77.16	0.00
	TOTAL	110.43	483.00	100.00	

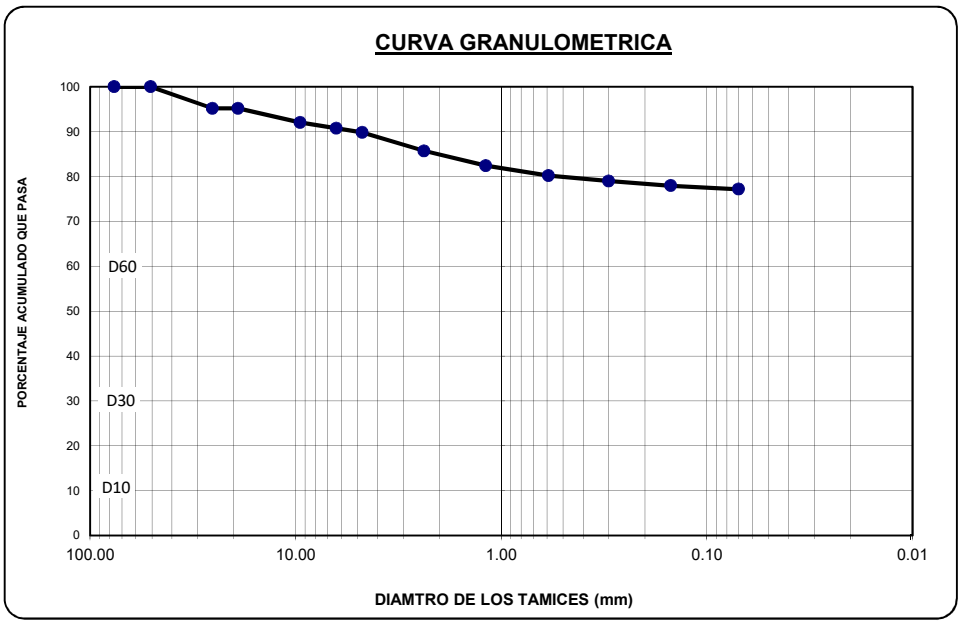
Nivel Freatico	1.10m

CLASIFICACION SUCS:

CL

Arcilla de baja Plasticidad





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color :	Marron Oscuro
Textura :	
Forma :	
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	10.16
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	12.68
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	77.16
% de Humedad :	15.30%
Limite Liquido :	22.97%
Limite Plastic :	11.32%
Indice Plastic :	11.65

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
-	-	-	-	-	10.16	12.68	77.16

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-03 GT
REVISION:	
PAGINA:	8 de 15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **03**

POZO / CALICATA **C-03** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.30 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***633***

Desp. de lavar : ***495.98***

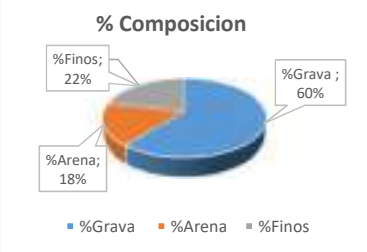
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	182.06	182.06	28.76	71.24
3/4"	19.05	89.63	89.63	14.16	57.08
3/8"	9.53	77.08	77.08	12.18	44.90
1/4"	6.35	19.70	19.70	3.11	41.79
No 4	4.75	15.28	15.28	2.41	39.38
No 8	2.38	38.74	38.74	6.12	33.26
No 16	1.19	27.20	27.20	4.30	28.96
No 30	0.59	20.39	20.39	3.22	25.74
No 50	0.30	10.92	10.92	1.73	24.01
No 100	0.15	8.60	8.60	1.36	22.65
No 200	0.07	5.92	5.92	0.94	21.72
CAZUELA	0.00	0.46	137.48	21.72	0.00
	TOTAL	495.98	633.00	100.00	

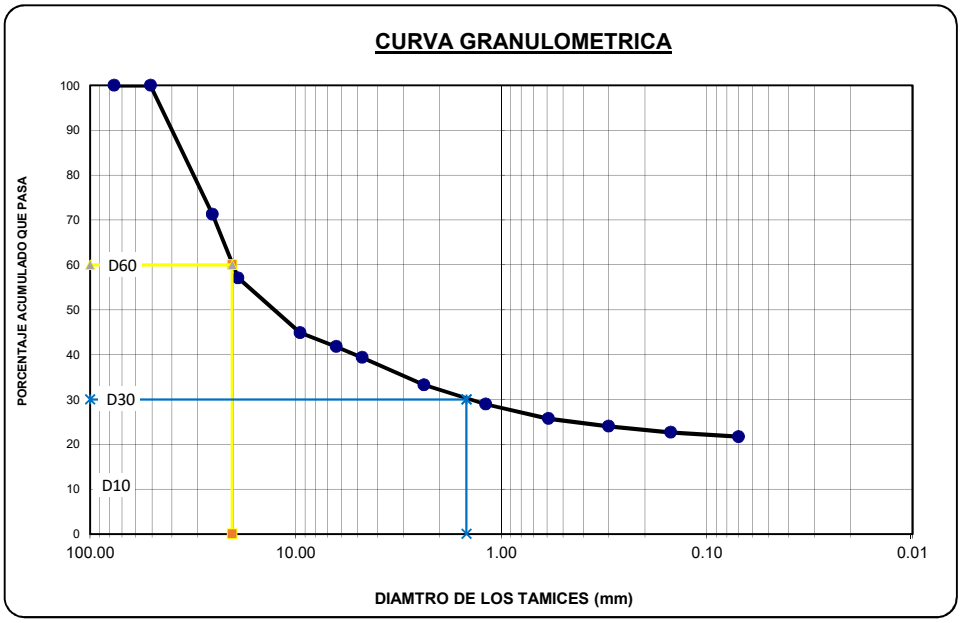
Nivel Freatico	1.00m

CLASIFICACION SUCS:

GC

Grava Arcillosa con arena





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color :	Pardo Oscuro
Textura :	
Forma :	Redondeada
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	60.62
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	17.66
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	21.72
% de Humedad :	21.46%
Limite Liquido :	19.41%
Limite Plastic :	10.65%
Indice Plastic :	8.76

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
20.360	1.478	-	-	-	60.62	17.66	21.72

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-04-GT
REVISION:	
PAGINA:	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **04**

POZO / CALICATA **C-04** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.20 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***594***

Desp. de lavar : ***430.1***

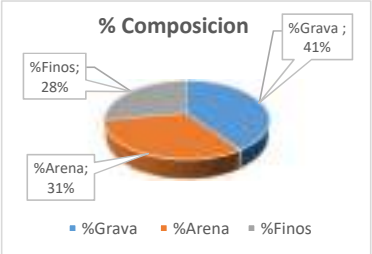
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	87.66	87.66	14.76	85.24
3/4"	19.05	17.52	17.52	2.95	82.29
3/8"	9.53	98.27	98.27	16.54	65.75
1/4"	6.35	22.27	22.27	3.75	62.00
No 4	4.75	16.05	16.05	2.70	59.30
No 8	2.38	67.10	67.10	11.30	48.00
No 16	1.19	44.95	44.95	7.57	40.43
No 30	0.59	32.67	32.67	5.50	34.94
No 50	0.30	17.47	17.47	2.94	31.99
No 100	0.15	14.90	14.90	2.51	29.49
No 200	0.07	10.47	10.47	1.76	27.72
CAZUELA	0.00	0.78	164.67	27.72	0.00
	TOTAL	430.11	594.00	100.00	

Nivel Freatico	0.60m

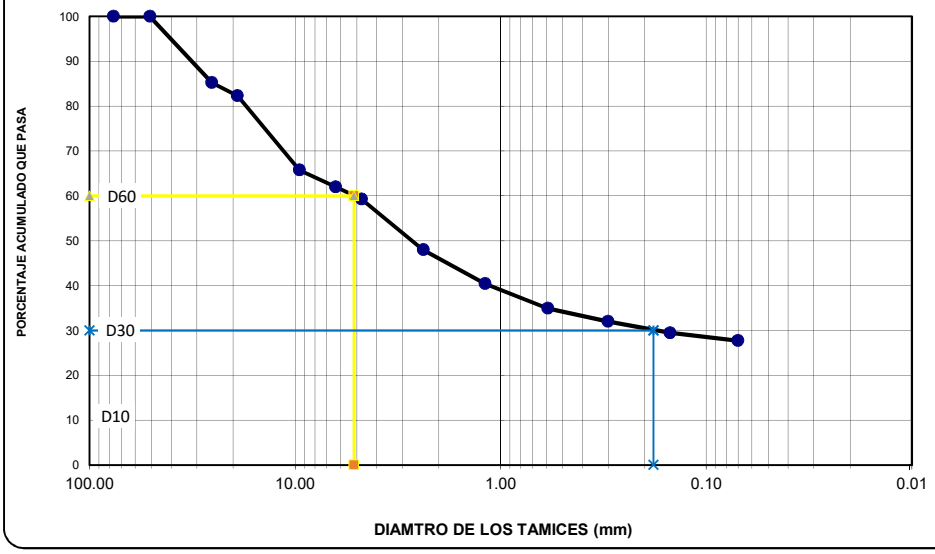
CLASIFICACION SUCS:

GM

Grava Limosa con Arena



CURVA GRANULOMETRICA



Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color	Pardo Oscuro
Textura :	
Forma :	
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	40.70
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	31.58
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	27.72
% de Humedad :	18.45%
Limite Liquido :	15.73%
Limite Plastic :	14.07%
Indice Plastic :	1.66

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
5.166	0.181	-	-	-	40.70	31.58	27.72

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-05-GT
REVISION:	
PAGINA:	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **05**

POZO / CALICATA **C-05** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.20 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***623***

Desp. de lavar : ***529.6***

Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	124.21	124.21	19.94	80.06
3/4"	19.05	22.52	22.52	3.61	76.45
3/8"	9.53	163.88	163.88	26.30	50.14
1/4"	6.35	27.12	27.12	4.35	45.79
No 4	4.75	17.12	17.12	2.75	43.04
No 8	2.38	68.43	68.43	10.98	32.06
No 16	1.19	44.26	44.26	7.10	24.95
No 30	0.59	31.58	31.58	5.07	19.88
No 50	0.30	13.87	13.87	2.23	17.66
No 100	0.15	9.32	9.32	1.50	16.16
No 200	0.07	6.78	6.78	1.09	15.07
CAZUELA	0.00	0.51	93.91	15.07	0.00
	TOTAL	529.60	623.00	100.00	

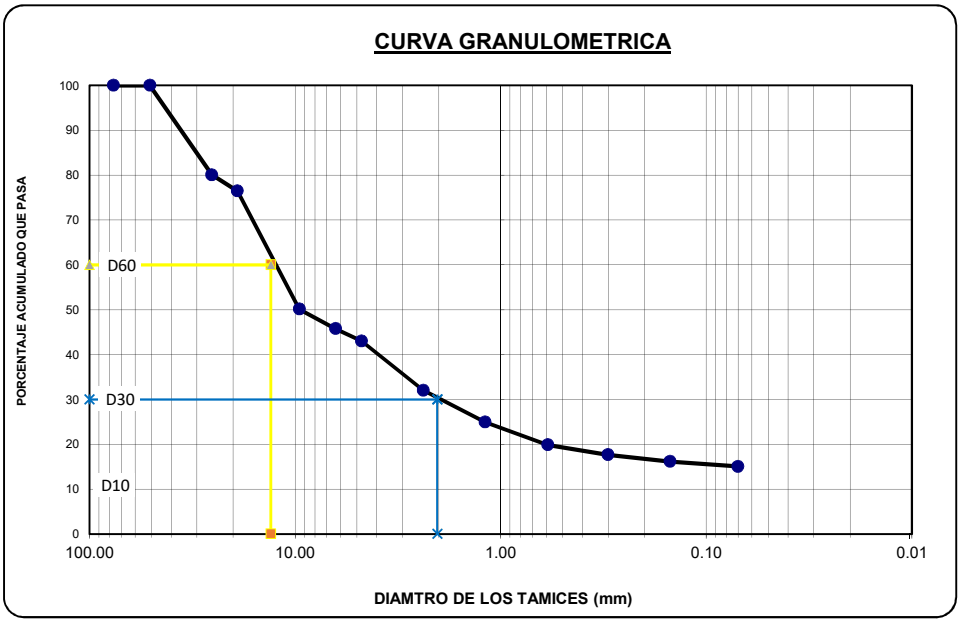
Nivel Freatico	0.80m

CLASIFICACION SUCS:

GC - GM

Grava Limo - Arcillosa con Arena





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color	Marron Oscuro
Textura :	
Forma :	
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	56.96
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	27.97
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	15.07
% de Humedad :	16.14%
Limite Liquido :	15.29%
Limite Plastic :	8.07%
Indice Plastic :	7.22

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
13.097	2.035	-	-	-	56.96	27.97	15.07

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-06-GT
REVISION:	
PAGINA:	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **06**

POZO / CALICATA **C-06** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.40 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***652***

Desp. de lavar : ***605.49***

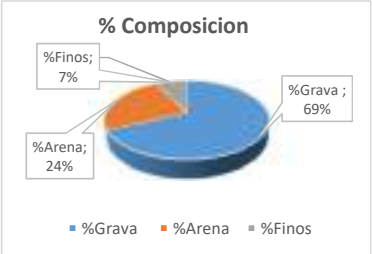
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	197.77	197.77	30.33	69.67
3/4"	19.05	46.54	46.54	7.14	62.53
3/8"	9.53	148.93	148.93	22.84	39.69
1/4"	6.35	31.30	31.30	4.80	34.89
No 4	4.75	21.24	21.24	3.26	31.63
No 8	2.38	67.91	67.91	10.42	21.21
No 16	1.19	40.20	40.20	6.17	15.05
No 30	0.59	26.18	26.18	4.02	11.03
No 50	0.30	11.85	11.85	1.82	9.21
No 100	0.15	7.83	7.83	1.20	8.01
No 200	0.07	4.80	4.80	0.74	7.28
CAZUELA	0.00	0.94	47.45	7.28	0.00
	TOTAL	605.49	652.00	100.00	

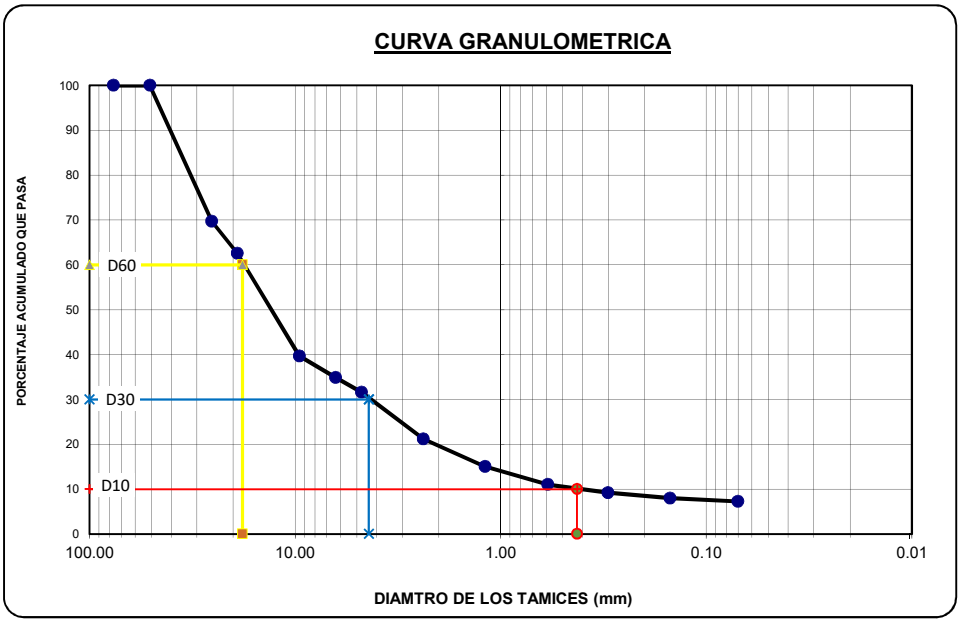
Nivel Freatico	1.20m

CLASIFICACION SUCS:

GW

Grava bien Graduada con arena





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	2"
Color	Plomo
Textura :	
Forma :	Granulado
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	68.37
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	24.35
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	7.28
% de Humedad :	14.61%
Limite Liquido :	NP
Limite Plastic :	NP
Indice Plastic :	NP

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
17.996	4.379	0.425	42.31	2.51	68.37	24.35	7.28

BR. Victor Velasquez Conde
BR. Luis Miguel Maxi Cama

ANALISIS GRANULOMETRICO

POR TAMIZADO (VIA HUMEDA)

NTP - 339.128 - ASTM - D4318

CODIGO :	C-07-GT
REVISION:	
PAGINA:	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2018**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **07**

POZO / CALICATA **C-07** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.30-1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA**

Peso de la muestra (gr)

Incial : ***514***

Desp. de lavar : ***202.58***

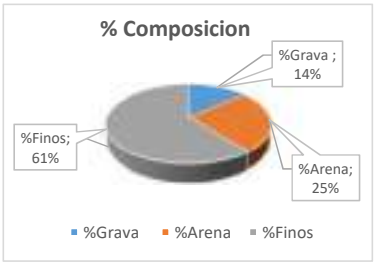
Abertura de Tamiz		PESO	PESO	%	%
Tamiz	en MM	RETENIDO (GR)	CORREGIDO	RETENIDO	QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	13.37	13.37	2.60	97.40
3/8"	9.53	40.80	40.80	7.94	89.46
1/4"	6.35	9.54	9.54	1.86	87.61
No 4	4.75	7.42	7.42	1.44	86.16
No 8	2.38	40.71	40.71	7.92	78.24
No 16	1.19	30.35	30.35	5.90	72.34
No 30	0.59	25.02	25.02	4.87	67.47
No 50	0.30	13.82	13.82	2.69	64.78
No 100	0.15	12.06	12.06	2.35	62.43
No 200	0.07	8.96	8.96	1.74	60.69
CAZUELA	0.00	0.53	311.95	60.69	0.00
	TOTAL	202.58	514.00	100.00	

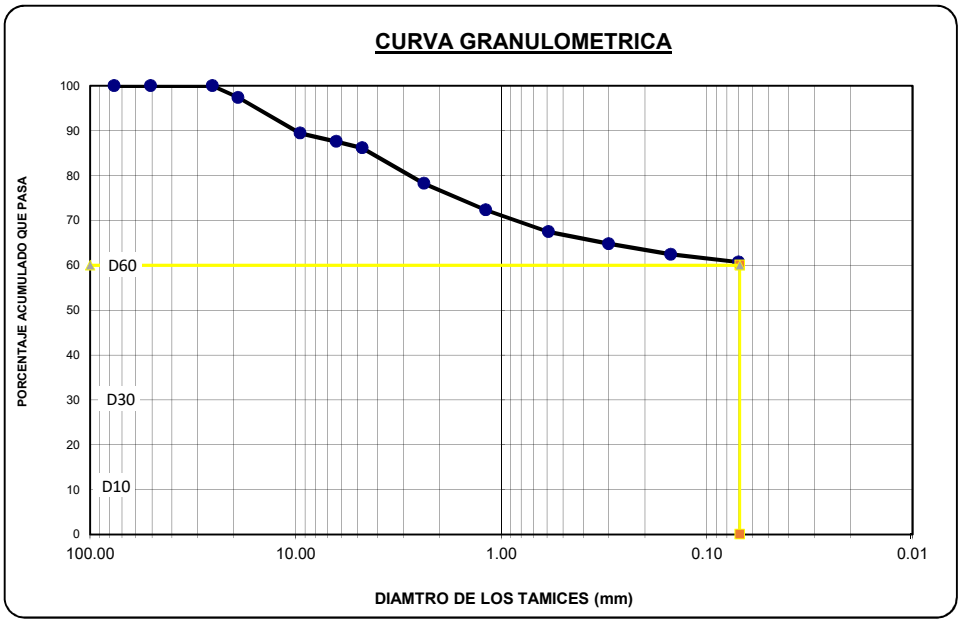
Nivel Freatico	1.30m

CLASIFICACION SUCS:

CL-ML

Arcilla limo - Arenosa





Caracteristicas Fisicas

Tamaño Max.:	1"
Color :	Pardo Oscuro
Textura :	
Forma :	
% de Grava : (Retiene el Tamiz N°04)	13.84
% de Arena : (Pasa N°4 y Ret. N°200)	25.47
% de Finos : (Pasa el Tamiz N°200)	60.69

% de Humedad :	15.18%
Limite Liquido :	17.69%
Limite Plastic :	12.18%
Indice Plastic :	5.51

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \qquad Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cc	%Grava	%Arena	%Finos
0.07	-	-	-	-	13.84	25.47	60.69

BR. Victor Velasquez Conde

BR. Luis Miguel Maxi Cama

	CONTENIDO DE HUMEDAD	CODIGO: C01-HT
	NTP - 339.127 - ASTM - D2216	REVISION:
		PAGINA: 1 de 4

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

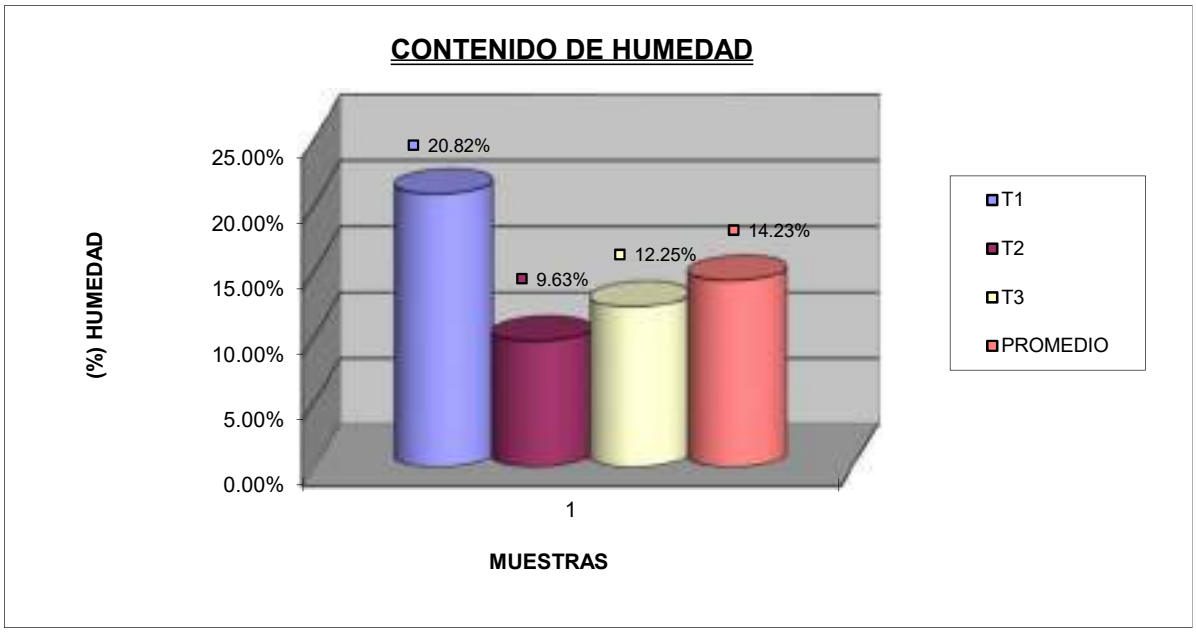
LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **01**

POZO / CALICATA **C-01** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.20 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **MANANTE LAMBRACHAYOC-HUANCHUCHO**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	17.54	16.84	15.98
Tarro + suelo húmedo	38.95	28.57	33.12
Tarro + suelo seco	35.26	27.54	31.25
Peso del Agua	3.69	1.03	1.87
Peso del suelo seco	17.72	10.70	15.27
Contenido de Humedad	20.82%	9.63%	12.25%
	Contenido de Humedad promedio		
	14.23%		



	CONTENIDO DE HUMEDAD	CODIGO: C02-HT
	NTP - 339.127 - ASTM - D2216	REVISION:
		PAGINA: 3 de 4

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	**V.E.Z.**
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	**G.M.O.**

MUESTRA **02**

POZO / CALICATA **C-02** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.25 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA A TERRENOS DE CULTIVO**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	9.25	19.50	15.92
Tarro + suelo húmedo	44.60	54.78	33.62
Tarro + suelo seco	39.99	50.06	31.25
Peso del Agua	4.61	4.72	2.37
Peso del suelo seco	30.74	30.56	15.33
Contenido de Humedad	15.00%	15.45%	15.46%
	Contenido de Humedad promedio		
	15.30%		



	CONTENIDO DE HUMEDAD	CODIGO: C03-HT
	NTP - 339.127 - ASTM - D2216	REVISION:
		PAGINA: 3 de 7

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **03**

POZO / CALICATA **C-03** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.30 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	9.16	14.67	13.56
Tarro + suelo húmedo	41.50	47.06	46.03
Tarro + suelo seco	35.72	41.38	40.32
Peso del Agua	5.78	5.68	5.71
Peso del suelo seco	26.56	26.71	26.76
Contenido de Humedad	21.76%	21.27%	21.34%
	Contenido de Humedad promedio		
	21.46%		



	CONTENIDO DE HUMEDAD *NTP - 339.127 - ASTM - D2216*	CODIGO: C04-HT REVISION: PAGINA: 04 de 07

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	**V.E.Z.**
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	**G.M.O.**

MUESTRA **04**

POZO / CALICATA **C-04** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.20 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	14.92	19.34	13.83
Tarro + suelo húmedo	47.30	51.77	46.29
Tarro + suelo seco	42.21	46.81	41.19
Peso del Agua	5.09	4.96	5.10
Peso del suelo seco	27.29	27.47	27.36
Contenido de Humedad	18.65%	18.06%	18.64%
	Contenido de Humedad promedio		
	18.45%		



	CONTENIDO DE HUMEDAD *NTP - 339.127 - ASTM - D2216*	CODIGO: C05-HT REVISION: PAGINA:

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **05**

POZO / CALICATA **C-05** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.20 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	15.17	19.46	14.16
Tarro + suelo húmedo	50.50	54.80	49.49
Tarro + suelo seco	45.62	49.85	44.59
Peso del Agua	4.88	4.95	4.90
Peso del suelo seco	30.45	30.39	30.43
Contenido de Humedad	16.03%	16.29%	16.10%
	Contenido de Humedad promedio		
	16.14%		



CONTENIDO DE HUMEDAD

NTP - 339.127 - ASTM - D2216

CODIGO: C06-HT
REVISION:
PAGINA:

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **06**
POZO / CALICATA **C-06** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.40 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	15.24	19.52	14.32
Tarro + suelo húmedo	52.60	56.90	51.58
Tarro + suelo seco	47.81	52.21	46.78
Peso del Agua	4.79	4.69	4.80
Peso del suelo seco	32.57	32.69	32.46
Contenido de Humedad	14.71%	14.35%	14.79%
	Contenido de Humedad promedio		
	14.61%		



	CONTENIDO DE HUMEDAD	CODIGO: C07-HT
	NTP - 339.127 - ASTM - D2216	REVISION:
		PAGINA:

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

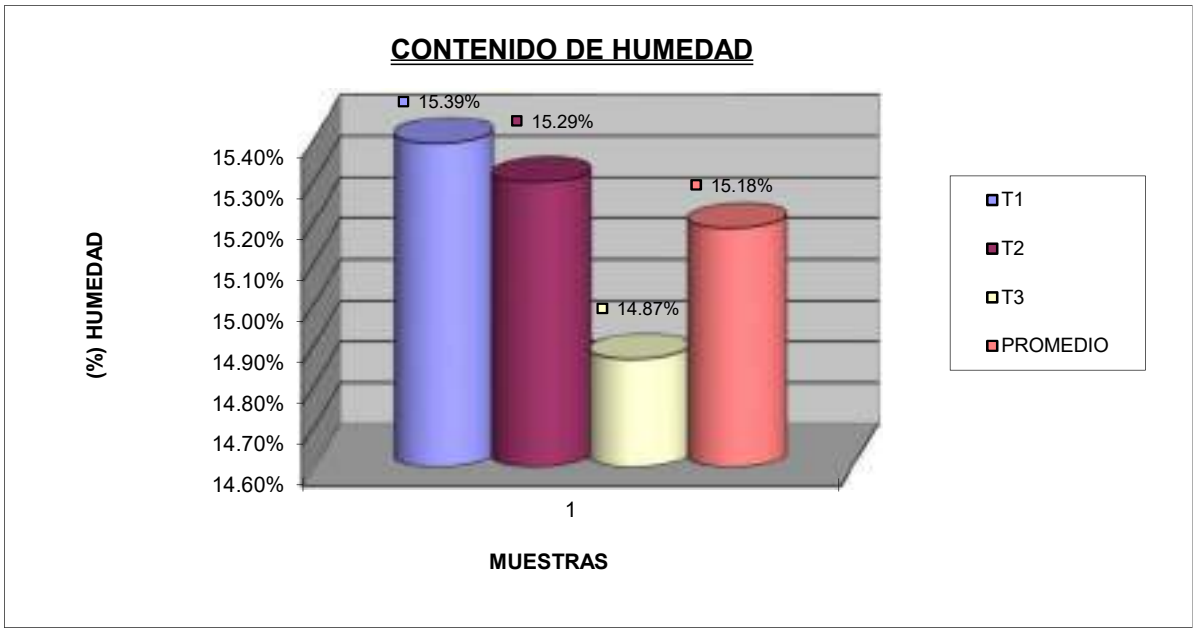
LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha:	**JULIO, 2014**
DISTRITO:	**HUAYLLABAMBA**	Motivo:	**ESTUDIO SUELOS**
PROVINCIA:	**URUBAMBA**	Resp. Lab.	
DEPARTAMENTO:	**CUSCO**	Esp. Geot.	

MUESTRA **07**

POZO / CALICATA **C-07** Estrato: **E-02** PROF. (m) **0.30 - 1.20**

LUGAR DE EXPLORACION : **A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA**

Nº de Muestra	T1	T2	T3
Peso de tarro	18.84	18.67	15.98
Tarro + suelo húmedo	50.18	50.18	33.52
Tarro + suelo seco	46.00	46.00	31.25
Peso del Agua	4.18	4.18	2.27
Peso del suelo seco	27.16	27.33	15.27
Contenido de Humedad	15.39%	15.29%	14.87%
	Contenido de Humedad promedio		
	15.18%		



	LIMITES DE CONSISTENCIA **LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP** **NTP-339.129 ASTM-D4318**	CODIGO : C-01-LT REVISION : PAGINA : 1 de 4

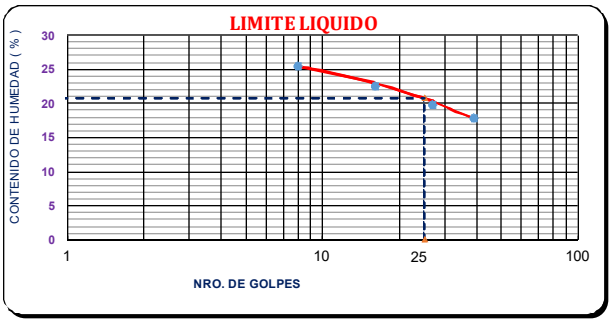
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO :	"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"		
LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA**	Fecha :	**JULIO 2014**
DISTRITO :	**HUAYLLABAMBA**	Motivo :	**ESTUDIO DE SUELOS**
PROVINCIA :	**URUBAMBA**	Res. Lab. :	
DEPARTAMENTO :	**CUSCO**	Esp. Geot.:	
LUGAR DE EXPLORACION:	**CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA**	PROF. :	**0.30 -1.20**
POZO / CALICATA:	**C-01**		

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	18.3	14.34
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	33.64	29.71
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	32.09	28.08
Peso del Suelo Seco (gr)	13.79	13.74
Contenido de Humedad (w)	11.24	11.86

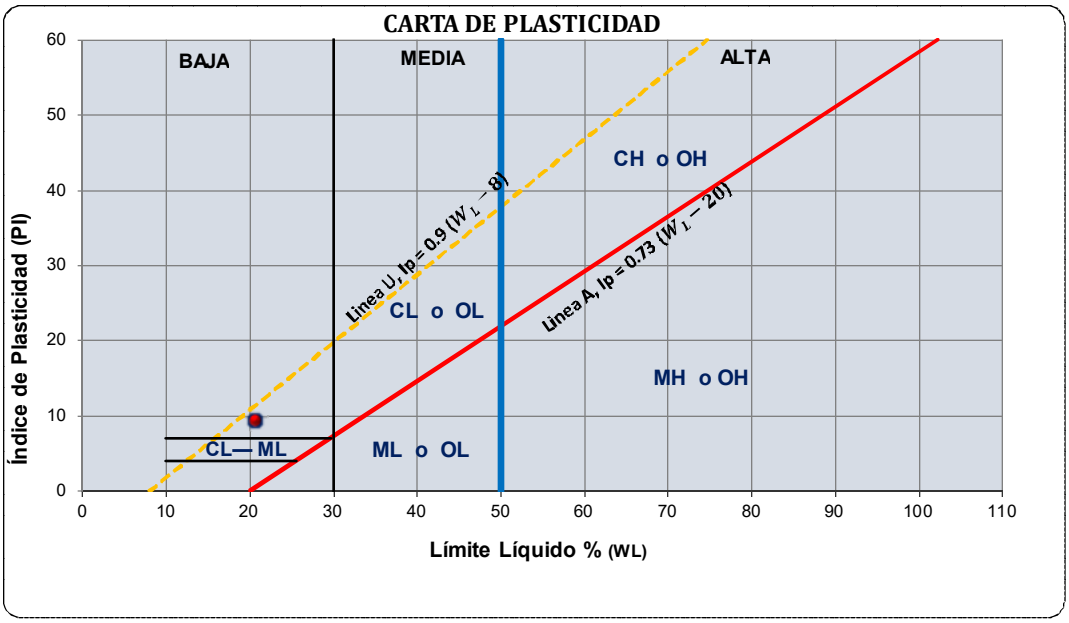
LIMITE PLASTICO (%) =	**11.55**
INDICE DE PLASTICIDAD =	**9.24**



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	18.66	18.70	18.54	18.02
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	49.07	49.1	48.83	48.4
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	42.89	43.53	43.82	43.8
Numero de golpes	8	16	27	39
Peso del Suelo Seco (gr)	24.23	24.83	25.28	25.78
Contenido de Humedad (w)	25.51	22.43	19.82	17.84

LIMITE LIQUIDO (%) =
20.79



CLASIFICAICON SUCS
CL
Arcilla Ligera de baja plasticidad

	LIMITES DE CONSISTENCIA **LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP** **NTP-339.129 ASTM-D4318**	CODIGO : C-02 LT REVISION : PAGINA : 3 de 4

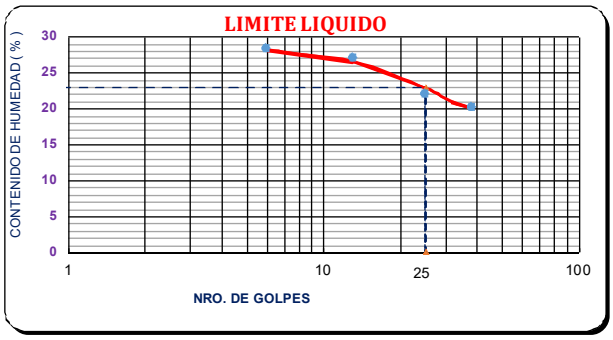
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO :	"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"		
LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA**	Fecha :	**JULIO 2014**
DISTRITO :	**HUAYLLABAMBA**	Motivo :	**ESTUDIO DE SUELOS**
PROVINCIA :	**URUBAMBA**	Res. Lab. :	
DEPARTAMENTO :	**CUSCO**	Esp. Geot.:	
LUGAR DE EXPLORACION:	**CERCA A TERRENOS DE CULTIVO**	PROF. :	**0.25 -1.20**
POZO O CALICATA:	**C-02**	NORTE:	

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	8.66	19.1
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	23.97	34.38
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	22.48	32.76
Peso del Suelo Seco (gr)	13.82	13.66
Contenido de Humedad (w)	10.78	11.86

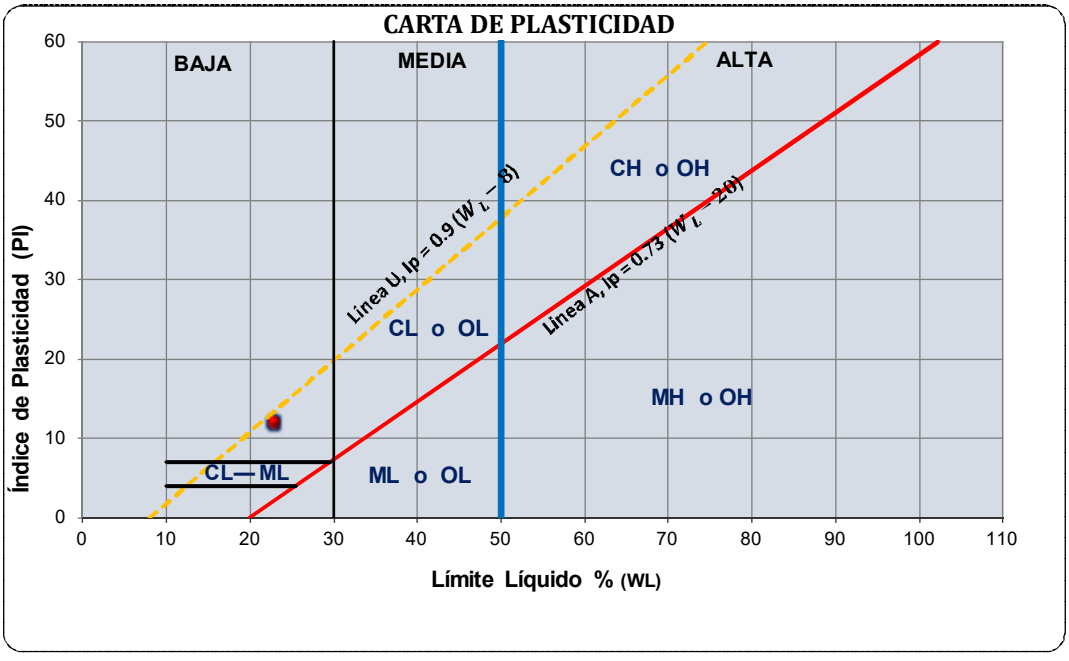
LIMITE PLASTICO (%) =	**11.32**
INDICE DE PLASTICIDAD =	**11.65**



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	8.85	15.50	9.17	14.68
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	39.18	45.84	39.5	44.99
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	32.51	39.38	34.03	39.93
Numero de golpes	6	13	25	38
Peso del Suelo Seco (gr)	23.66	23.88	24.86	25.25
Contenido de Humedad (w)	28.19	27.05	22.00	20.04

LIMITE LIQUIDO (%) =
22.97



CLASIFICAICON SUCS
CL
Arcilla de baja plasticidad

Obs.
CORRESPONDIENTE A LA PARTE FINA DEL SUELO EN ESTUDIO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP
NTP-339.129 ASTM-D4318

CODIGO : C-03 LT
REVISION :
PAGINA : 8 de 15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION: PTAR HUAYLLABAMBA
DISTRITO : HUAYLLABAMBA
PROVINCIA : URUBAMBA
DEPARTAMENTO : CUSCO

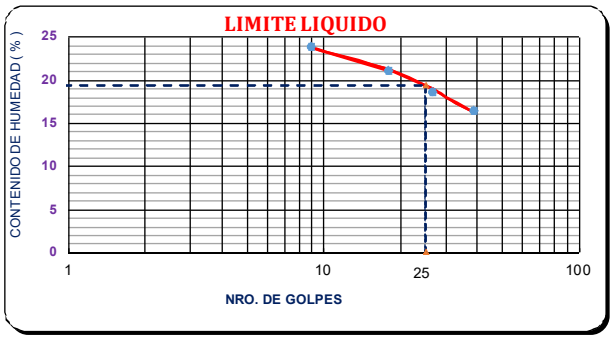
Fecha : JULIO 2014
Motivo : ESTUDIO DE SUELOS
Res. Lab. :
Esp. Geot.:

LUGAR DE EXPLORACION: ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES
POZO O CALICATA: C-03
PROF. : 0.30 -1.20

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	14.75	19.05
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	31.07	35.45
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	29.54	33.83
Peso del Suelo Seco (gr)	14.79	14.78
Contenido de Humedad (w)	10.34	10.96

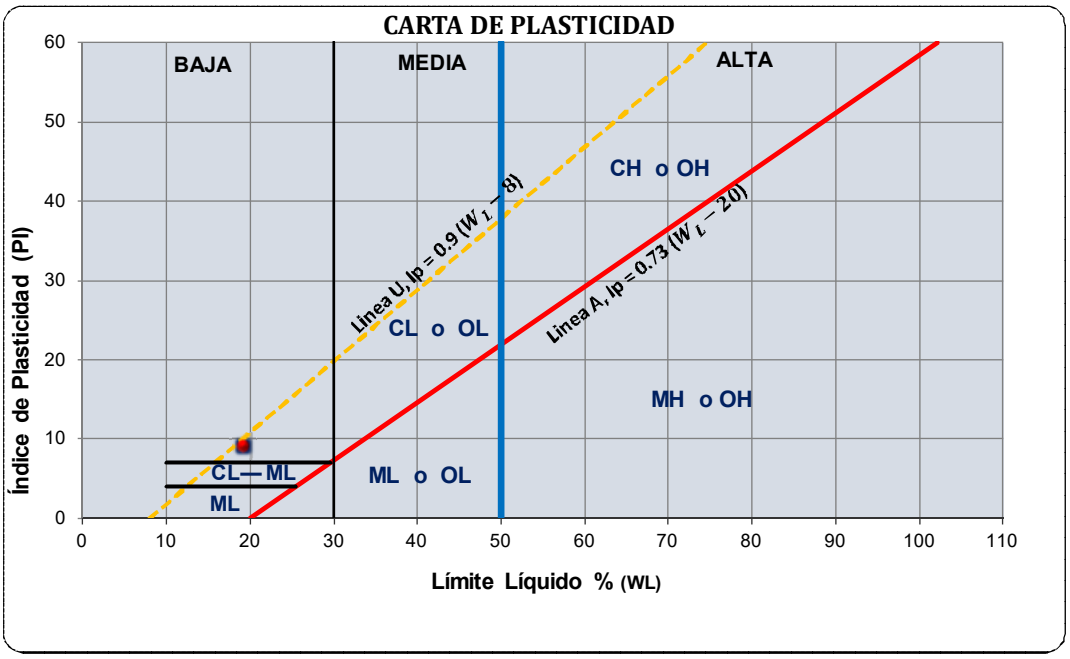
LIMITE PLASTICO (%) =	10.65
INDICE DE PLASTICIDAD =	8.76



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	18.01	19.62	11.35	18.25
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	49.32	51.03	42.71	49.62
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	43.31	45.58	37.82	45.24
Numero de golpes	9	18	27	39
Peso del Suelo Seco (gr)	25.3	25.96	26.47	26.99
Contenido de Humedad (w)	23.75	20.99	18.47	16.23

LIMITE LIQUIDO (%) =
19.41



CLASIFICAICON SUCS
CL
Arcilla ligera de baja plasticidad

Obs.
CORRESPONDIENTE A LA PARTE FINA DEL SUELO DEL ESTUDIO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP
NTP-339.129 ASTM-D4318

CODIGO : C-04 LT
REVISION :
PAGINA :

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION: PTAR HUAYLLABAMBA
DISTRITO : HUAYLLABAMBA
PROVINCIA : URUBAMBA
DEPARTAMENTO : CUSCO

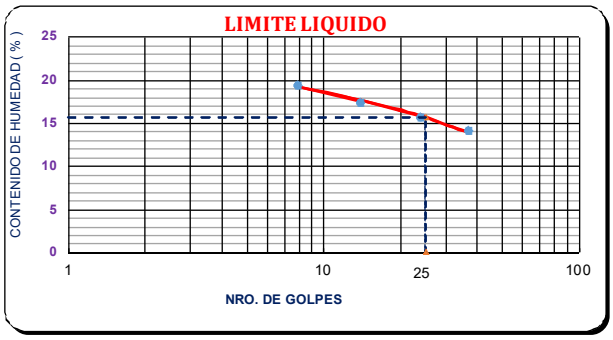
Fecha : JULIO 2014
Motivo : ESTUDIO DE SUELOS
Res. Lab. :
Esp. Geot.:

LUGAR DE EXPLORACION: CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE
POZO O CALICATA: C-04
NORTE:
PROF. : 0.20 -1.20

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	15.23	11.57
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	31.5	27.85
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	29.18	26.17
Peso del Suelo Seco (gr)	13.95	14.6
Contenido de Humedad (w)	16.63	11.51

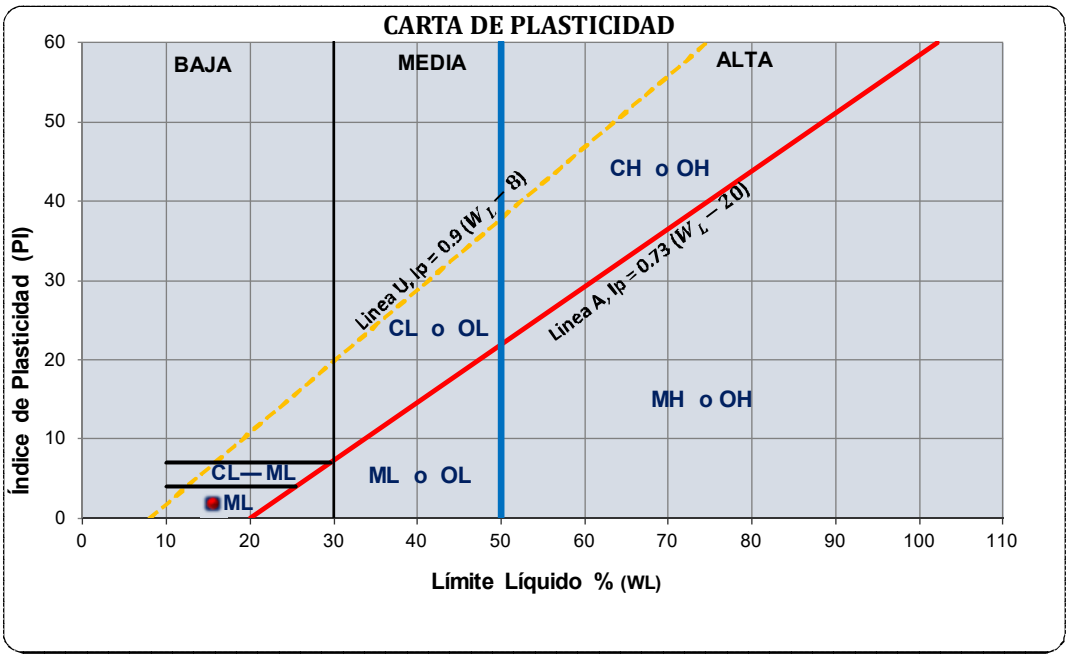
LIMITE PLASTICO (%) =	14.07
INDICE DE PLASTICIDAD =	1.66



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	14.93	19.34	15.19	18.8
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	49.25	53.71	49.61	53.18
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	43.72	48.66	45	48.95
Numero de golpes	8	14	24	37
Peso del Suelo Seco (gr)	28.79	29.32	29.81	30.15
Contenido de Humedad (w)	19.21	17.22	15.46	14.03

LIMITE LIQUIDO (%) =
15.73



CLASIFICAICON SUCS
ML
Limo de baja plasticidad

Obs.
CORRESPONDIENTE A LA PARTE FINA DEL SUELO DEL ESTUDIO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP
NTP-339.129 ASTM-D4318

CODIGO : C-05 LT
REVISION :
PAGINA :

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION: PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC
DISTRITO : HUAYLLABAMBA
PROVINCIA : URUBAMBA
DEPARTAMENTO : CUSCO

Fecha : JULIO 2017
Motivo : ESTUDIO DE SUELOS
Res. Lab. :
Esp. Geot.:

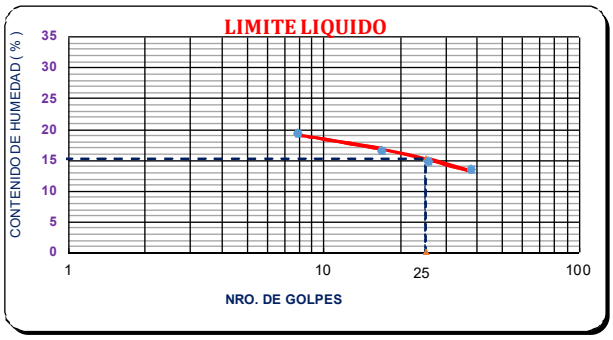
LUGAR DE EXPLORACION: CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO
POZO O CALICATA: C-05

PROF. : 0.20 -1.20

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	15.17	19.45
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	30.51	54.88
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	28.9	53.38
Peso del Suelo Seco (gr)	13.73	33.93
Contenido de Humedad (w)	11.73	4.42

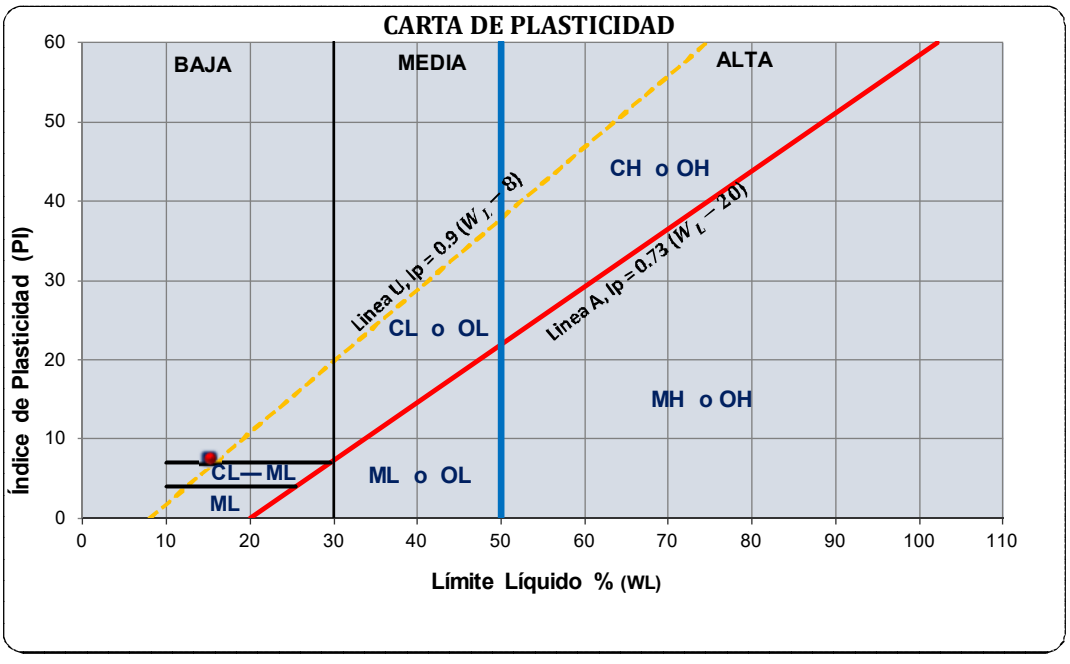
LIMITE PLASTICO (%) =	8.07
INDICE DE PLASTICIDAD =	7.22



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	14.79	19.25	15.21	19.57
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	47.25	51.82	47.58	51.81
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	42.05	47.26	43.43	48.05
Numero de golpes	8	17	26	38
Peso del Suelo Seco (gr)	27.26	28.01	28.22	28.48
Contenido de Humedad (w)	19.08	16.28	14.71	13.20

LIMITE LIQUIDO (%) =
15.29



CLASIFICAICON SUCS
CL – ML
Arcilla limosa de baja plasticidad

Obs.
CORRESPONDIENTE A LA PARTE FINA DEL SUELO DEL ESTUDIO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP
NTP-339.129 ASTM-D4318

CODIGO : C-06 LT
REVISION :
PAGINA :

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

LOCALIZACION: PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC
DISTRITO : HUAYLLABAMBA
PROVINCIA : URUBAMBA
DEPARTAMENTO : CUSCO

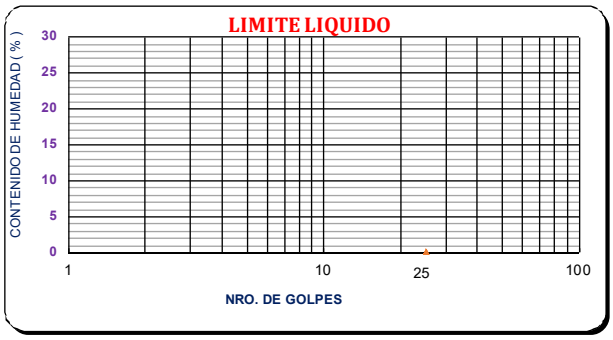
Fecha : JULIO 2014
Motivo : ESTUDIO DE SUELOS
Res. Lab. :
Esp. Geot.:

LUGAR DE EXPLORACION: ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES
POZO O CALICATA: C-06
PROF. : 0.40 -1.20

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	NP	NP
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	NP	NP
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	NP	NP
Peso del Suelo Seco (gr)		
Contenido de Humedad (w)	NP	NP

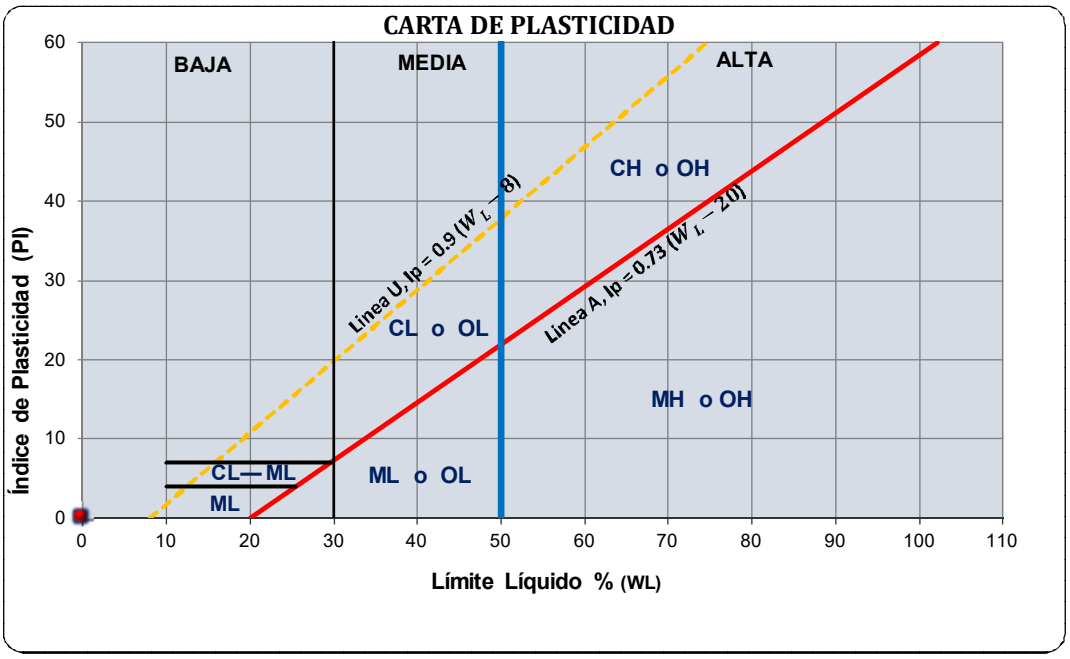
LIMITE PLASTICO (%) =	NP
INDICE DE PLASTICIDAD =	NP



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	NP	NP	NP	NP
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	NP	NP	NP	NP
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	NP	NP	NP	NP
Numero de golpes				
Peso del Suelo Seco (gr)				
Contenido de Humedad (w)	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO (%) =
NP



CLASIFICAICON SUCS

Obs.
NO PRESENTA PLASTICIDAD

	LIMITES DE CONSISTENCIA **LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - IP** **NTP-339.129 ASTM-D4318**	CODIGO : C-02-CH REVISION : PAGINA : 2 de 4

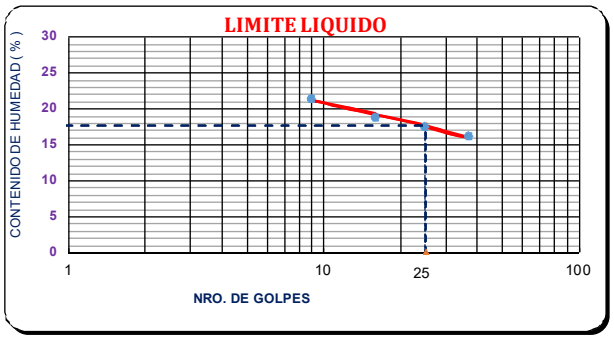
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROYECTO :	"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"		
LOCALIZACION:	**PTAR HUAYLLABAMBA SECTOR MOYOC**	Fecha :	**JULIO 2014**
DISTRITO :	**HUAYLLABAMBA**	Motivo :	**ESTUDIO DE SUELOS**
PROVINCIA :	**URUBAMBA**	Res. Lab. :	
DEPARTAMENTO :	**CUSCO**	Esp. Geot.:	
LUGAR DE EXPLORACION:	**A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA**	PROF. :	**0.30 -1.20**
POZO O CALICATA:	**C-07**		

LIMITE PLASTICO - ASTM D424-59

MUESTRA	1	2
Peso de la Capsula (gr)	18.69	17.89
Peso de la Capsula+Suelo Humedo (gr)	34.97	34.21
Peso de la Capsula+ Suelo Seco (gr)	33.24	32.4
Peso del Suelo Seco (gr)	14.55	14.51
Contenido de Humedad (w)	11.89	12.47

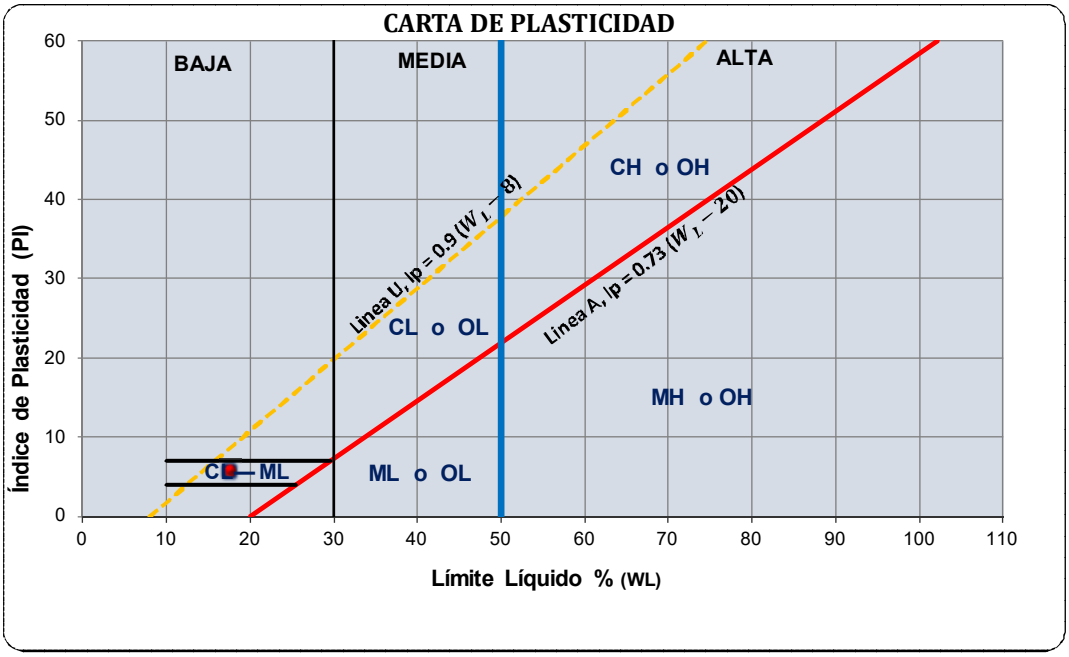
LIMITE PLASTICO (%) =	**12.18**
INDICE DE PLASTICIDAD =	**5.51**



LIMITE LIQUIDO - ASTM 423-66

MUESTRA	1	2	3	4
Peso de la Capsula (gr)	19.6	18.84	18.53	19.05
Peso de la Caps.+Suelo Hum (%)	53.91	53.1	52.8	53.4
Peso de la Caps.+ Suelo Seco (gr)	47.92	47.73	47.75	48.66
Numero de golpes	9	16	25	37
Peso del Suelo Seco (gr)	28.32	28.89	29.22	29.61
Contenido de Humedad (w)	21.15	18.59	17.28	16.01

LIMITE LIQUIDO (%) =
17.69



CLASIFICAICON SUCS
CL – ML
Arcilla Limo Arenosa

Obs.
CORRESPONDIENTE A LA PARTE FINA DEL SUELO EN ESTUDIO

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Proyecto: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

Ubicación: **HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO** Muestra: 01 Pozo C-01 Fecha: 08/07/2021

Lugar de Exploracion CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA

Datos para la clasificacion De la granulometria

% de Gruesos	76.72%	Ret, Malla #200
% de Finos	23.28%	
Total =	**100.00%**	
% de Grava	49.32%	Ret, Malla #4
% de Arena	27.40%	
Total =	**76.72%**	
Fraccion Gruesa		
% Ret. Malla #4	64.29%	(Grava)
% Pas. Malla #4	35.71%	(Arena)
Coeficientes		
Cu = 364.16		
Cc = 1.74		
Limites de consistencia		
LL = 20.79%		
LP = 11.55%		
IP = 9.24%		

Criterios para la asignacion de simbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos	
				Simbolo de grupo	Nombre del grupo
Suelos de particulas gruesas mas del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Más del 50% de la fraccion gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fraccion gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de particulas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Limite Liquido menor que 50	Inorganicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Organicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OL	Arcilla organica / Limo organico
	Limos y arcillas Limite Liquido mayor que 50	Inorganicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Organicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OH	Arcilla organica / Limo organico
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia organica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																						
GRUESOS																FINOS						
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200						
GRAVAS									ARENAS							LIMOS Y ARCILLAS						ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS					LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC (SUCS) Grava arcillosa con arena

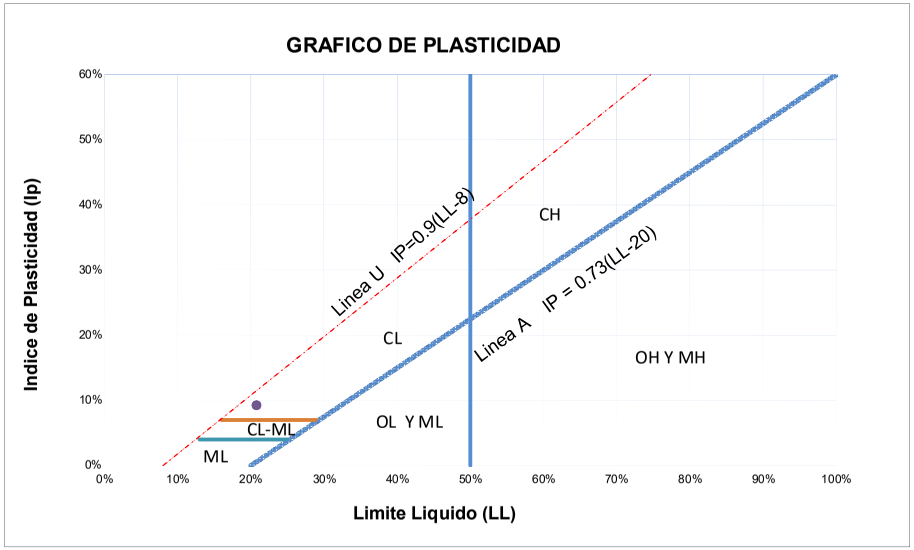
SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

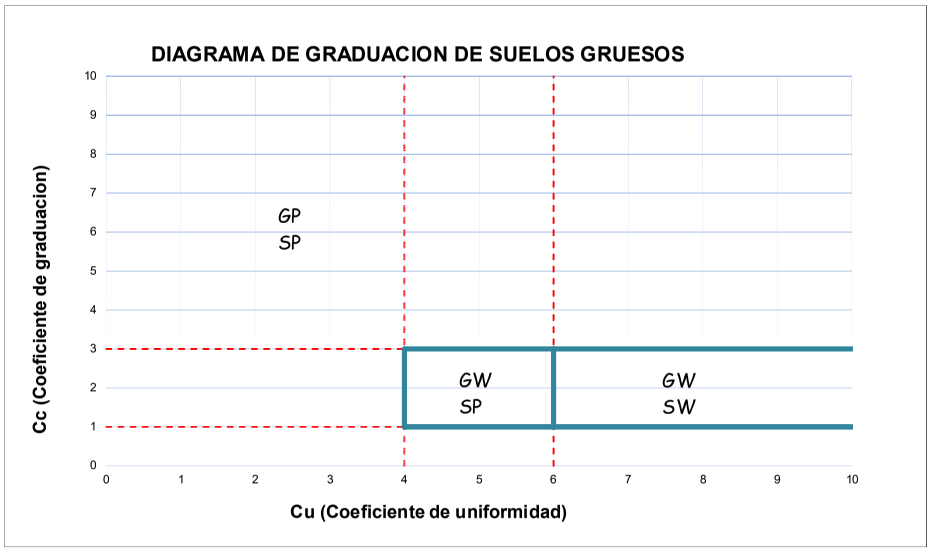
ASTM D-2487

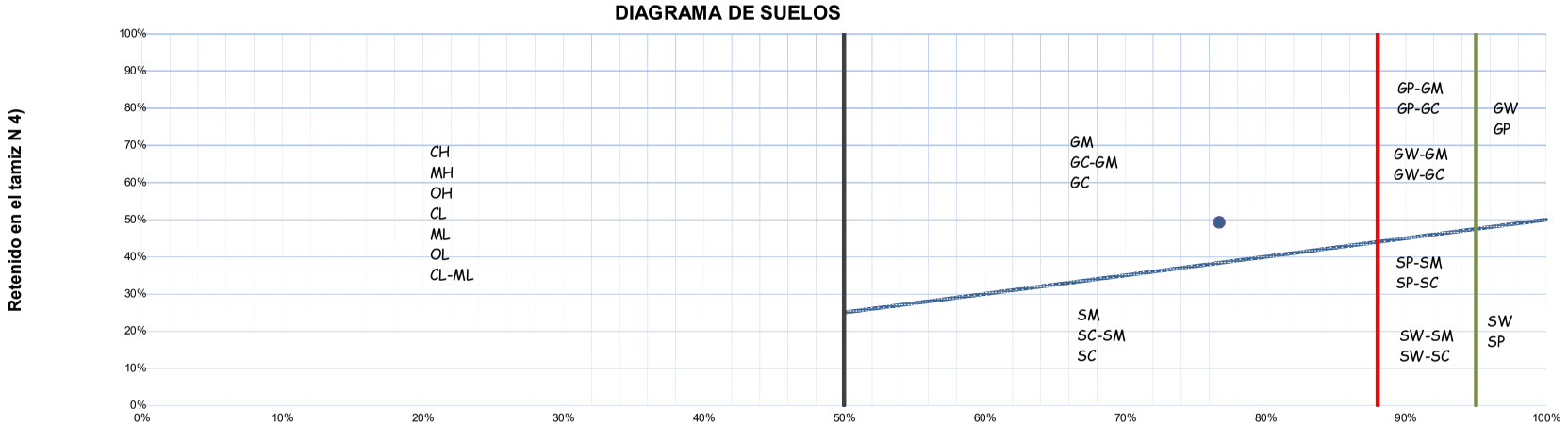
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Proyecto: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

Ubicación: **HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO** Muestra: 01 Pozo C-01 Fecha: 08/07/2021







SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Proyecto: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

Ubicación: **HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO** Muestra: PozcC-02, 03, 04, 05, 06, 07 Fecha: 08/07/2021

Lugar de Exploracion CERCA A TERRENOS DE CULTIVO

Datos para la clasificacion De la granulometria C-02	
% de Gruesos	22.84%
% de Finos	77.16%
Total =	**100.00%**
% de Grava	10.16%
% de Arena	12.68%
Total =	**22.84%**
Fraccion Gruesa	
% Ret. Malla #4	44.48%
% Pas. Malla #4	55.52%
Coeficientes	
Cu = 3.02	
Cc = 0.76	
Limites de consistencia	
LL = 22.97%	
LP = 11.32%	
IP = 11.65%	

Datos para la clasificacion De la granulometria C-03	
% de Gruesos	78.28%
% de Finos	21.72%
Total =	**100.00%**
% de Grava	60.62%
% de Arena	17.66%
Total =	**78.28%**
Fraccion Gruesa	
% Ret. Malla #4	77.44%
% Pas. Malla #4	22.56%
Coeficientes	
Cu = 577.82	
Cc = 3.05	
Limites de consistencia	
LL = 19.41%	
LP = 10.65%	
IP = 8.76%	

Datos para la clasificacion De la granulometria C-04	
% de Gruesos	72.28%
% de Finos	27.72%
Total =	**100.00%**
% de Grava	40.70%
% de Arena	31.58%
Total =	**72.28%**
Fraccion Gruesa	
% Ret. Malla #4	56.31%
% Pas. Malla #4	43.69%
Coeficientes	
Cu = 170.73	
Cc = 0.21	
Limites de consistencia	
LL = 15.73%	
LP = 14.07%	
IP = 1.66%	

Datos para la clasificacion De la granulometria C-05	
% de Gruesos	84.93%
% de Finos	15.07%
Total =	**100.00%**
% de Grava	56.96%
% de Arena	27.97%
Total =	**84.93%**
Fraccion Gruesa	
% Ret. Malla #4	67.07%
% Pas. Malla #4	32.93%
Coeficientes	
Cu = 282.02	
Cc = 6.81	
Limites de consistencia	
LL = 15.29%	
LP = 8.07%	
IP = 7.22%	

Datos para la clasificacion De la granulometria C-06	
% de Gruesos	92.72%
% de Finos	7.28%
Total =	**100.00%**
% de Grava	68.37%
% de Arena	24.35%
Total =	**92.72%**
Fraccion Gruesa	
% Ret. Malla #4	73.74%
% Pas. Malla #4	26.26%
Coeficientes	
Cu = 42.31	
Cc = 2.51	
Limites de consistencia	
LL = NP	
LP = NP	
IP = NP	

Datos para la clasificacion De la granulometria - 07		
% de Gruesos	39.31%	Ret, Malla #200
% de Finos	60.69%	
Total =	**100.00%**	
% de Grava	13.84%	Ret, Malla #4
% de Arena	25.47%	
Total =	**39.31%**	
Fraccion Gruesa		
% Ret. Malla #4	35.21%	(Grava)
% Pas. Malla #4	64.79%	(Arena)
Coeficientes		
Cu = 3.23		
Cc = 0.81		
Limites de consistencia		
LL = 17.69%		
LP = 12.18%		
IP = 5.51%		

CALICATA -02

GRUESOS																**FINOS**							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									**ARENAS**										**LIMOS Y ARCILLAS**							**ORG**
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

CL (SUCS) Arcilla

CALICATA -03

GRUESOS																**FINOS**							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									**ARENAS**										**LIMOS Y ARCILLAS**							**ORG**
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC (SUCS) Grava arcillosa con arena

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Proyecto: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

Ubicación: **HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO** Muestra: PozcC-02, 03, 04, 05, 06, 07 Fecha: 08/07/2021

CALICATA -04

GRUESOS																		FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																		MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS									LIMOS Y ARCILLAS							ORG (Turba)
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GM (SUCS) Grava limosa con arena

CALICATA -05

GRUESOS																		FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																		MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS									LIMOS Y ARCILLAS							ORG (Turba)
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM (SUCS) Grava limo arcillosa con arena

CALICATA -06

GRUESOS																		FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																		MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS									LIMOS Y ARCILLAS							ORG (Turba)
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GW (SUCS) Grava bien graduada con arena

CALICATA -07

GRUESOS																		FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																		MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS									LIMOS Y ARCILLAS							ORG (Turba)
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

CL-ML (SUCS) Arcilla limo arenosa

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	C-1	Sector :	Moyoc	Cota Nivel : 2877.60
Prof. Total (m)	:	1.20	Localizacion :	CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA	FECHA : Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30	**2877.90**	**0.30**	E-01			**Pt**	**Turba y arcilla organica**, color marron	
0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	**2878.8**	**0.90**	E-02	N.F.		**GC**	Grava arcillosa con presencia de arena. En los primeros 50cm de este estrato presenta abundante arena con arcilla y luego se incrementa la grava con aristas anguladas de 2". Presenta color Marron en los primeros centmentros y luego Gris claro.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	C-2	Sector :	Moyoc		Cota Nivel :	2877.3
Prof. Total (m)	:	1.20	Localizacion :	CERCA A TERRENOS DE CULTIVO		FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25	**2877.55**	**0.25**	E-01			**Pt**	**Arcilla organica**, color marron.	
0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	**2878.5**	**0.95**	E-02	N.F.		**CL**	**Arcilla** Predominante por ser procedente de terrenos de cultivo, con presencia de poca arena y grava solo en un 30%, de color marron oscuro y claro.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	**C-3**	Sector :	MOYOC	Cota Nivel :	2877.25
Prof. Total (m)	:	**1.20**	Localizacion :	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 – 0.30	**2877.45**	**0.30**	E-01			**Pt**	**Arena organica**, color marron claro.	
0.35 – 1.20	**2878.45**	**0.90**	E-02	N.F.		**GC**	**Grava Arcillosa con arena.** Presencia de arcilla en los primeros 70cm con arenas de color marron amarillento. En estratos inferiores se aprecia arcilla con grava de color marron oscuro.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	**C-04**	Sector :	Moyoc		Cota Nivel :	2877.15
Prof. Total (m)	:	**1.20**	Localizacion :	CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE		FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20	**2877.35**	**0.20**	E-01			**Pt**	**Arena organica**, color marron.	
0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	**2878.35**	**1.00**	E-02	N.F.		**GM**	**Grava Limosa con arena.** Hasta los 70cm se observa arenas con limos de color pardo claro. A partir de los 70cm se observa la presencia de boloneiras y gravas redondeadas de 2" de color pardo claro.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	**C-05**	Sector :	Moyoc		Cota Nivel :	2877.19
Prof. Total (m)	:	**1.20**	Localizacion :	CERCA AL DESARENADOR DE INGRESO		FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20	**2877.39**	**0.20**	E-01			**Pt**	Turba y arena organica, color marron.	
0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55						**GC**	**Grava Arcilla con arena.** Precencia de arenas y arcilla acompañado con pocas gravas de color plomo oscuro.	
0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	**2878.39**	**1.00**	E-02	N.F.		**GM**	**Grava Limo Arcillosa con arena.** Predominante las arenas regularmente graduadas y las gravas de 1" de diametro de aristas angulares. Color plomo claro,	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	**C-06**	Sector :	Moyoc	Cota Nivel :	2877.38
Prof. Total (m)	:	**1.20**	Localizacion :	ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES	FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 / 0.10 / 0.15 / 0.20 / 0.25 / 0.30	**2877.58**	**0.30**	E-01			**Pt**	**Arena organica**, color marron	
0.35 / 0.40 / 0.45 / 0.50 / 0.55 / 0.60 / 0.65 / 0.70 / 0.75 / 0.80 / 0.85 / 0.90 / 0.95 / 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 / 1.20	**2878.58**	**0.90**	E-02	N.F.		**GW**	**Grava bien graduada con arena.** Predominante el contenido de arenas y sobre todo grava redondeada, presentan un color gris claro y oscuro.	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ASTM D2488 - NTP 339.150

Proyecto: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

Calicata	:	C-7	Sector :	Moyoc		Cota Nivel :	2877.80
Prof. Total (m)	:	1.20	Localizacion :	A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA		FECHA :	Jul-2014

Profundidad (Metros)	Cota m.s.n.m.	Espesor estrato (m)	Estrato N°	Nivel Freatic	Simbolo Grafico	Clasificacion SUCS	Descripcion Visual del Estrato	Visualización del estrato
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30	**2878.10**	**0.30**	E-01			**Pt**	**Turba y arcilla organica**, color marron claro.	
0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60						**CL**	**Arcilla limo arenosa.** Con precenica notable de arcillas en un 70%, arena y agrava con mas abundancia en estratos inferiores. Color Amarillo oscuro.	
0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20	**2879**	**0.90**	E-02	N.F.		**ML**		

CALCULO DENSIDAD DE CAMPO

CODIGO: C01 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN	**: CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**	Calicata	01
Localizacion	**CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA**	Sondeo	**01**

Profundidad	1.50 m
Peso del suelo humedo	2,650.50 gr
Peso Arena + Frasco (inicial)	4,705.80 gr
Peso Arena + Frasco que queda (final)	1,102.50 gr
Peso Arena del Embudo	1,812.00 gr
Peso Arena en el Hoyo	1,791.30 gr
Densidad de la Arena	1.35 gr/cm3
Volumen del hoyo	1,326.89 cm3
Densidad del suelo Humedo	2.00 gr/cm3
Contenido humedad del suelo (%)	14.23 %
Densidad natural del suelo seco	1.86 gr/cm3









ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMAS TECNICAS - ASTM D3080-72

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

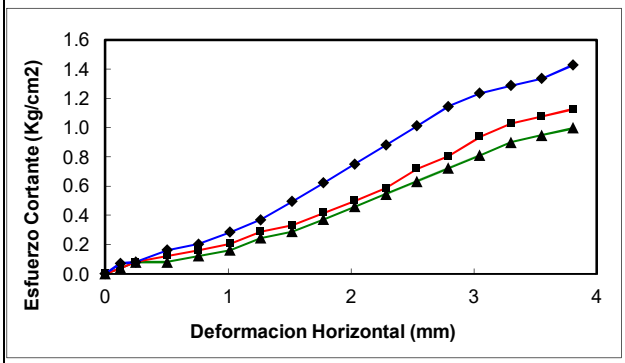
CONCEPTO : CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION
UBICACIÓN : Dist. de Huayllabamba, Prov. Urubamba - Cusco — Calicata N°: 02
Localizacion : CERCA A TERRENOS DE CULTIVO — Sector MOYOC — Prof.: 0.00 - 1.60

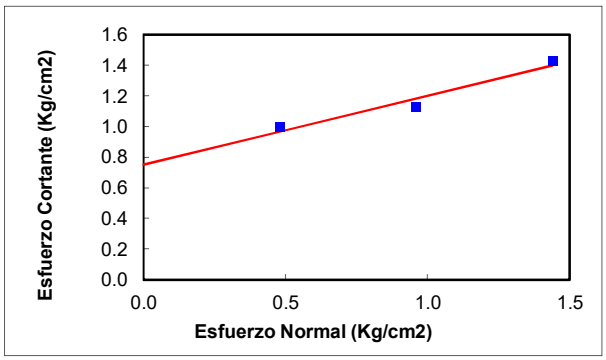
Lados:	5	cm	Velocidad de Carga:	25	mm/min
Altura:	5	cm	Constante dial def.	0.0254	
Area:	25	cm2			
Volumen:	125	cm3			

CODIGO: C02 T-CD

Carga Normal:	12.0	Kg	Esfuerzo Normal:	0.48	Kg/cm2
Carga Normal:	24.0	Kg	Esfuerzo Normal:	0.96	Kg/cm2
Carga Normal:	36.0	Kg	Esfuerzo Normal:	1.44	Kg/cm2

			Esfuerzo Normal: 0.48 Kg/cm2		Esfuerzo Normal: 0.96 Kg/cm2		Esfuerzo Normal: 1.44 Kg/cm2	
Lectura del Deform Hz.	Desplaz. Hz. (mm)	Area Corregida (cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)
0	0.000	25.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.0000
5	0.127	24.937	1.0	0.0401	1.0	0.0401	1.8	0.0722
10	0.254	24.873	2.0	0.0804	2.0	0.0804	2.0	0.0804
20	0.508	24.746	2.0	0.0808	3.0	0.1212	4.0	0.1616
30	0.762	24.619	3.0	0.1219	4.0	0.1625	5.0	0.2031
40	1.016	24.492	4.0	0.1633	5.0	0.2041	7.0	0.2858
50	1.270	24.365	6.0	0.2463	7.0	0.2873	9.0	0.3694
60	1.524	24.238	7.0	0.2888	8.0	0.3301	12.0	0.4951
70	1.778	24.111	9.0	0.3733	10.0	0.4147	15.0	0.6221
80	2.032	23.984	11.0	0.4586	12.0	0.5003	18.0	0.7505
90	2.286	23.857	13.0	0.5449	14.0	0.5868	21.0	0.8802
100	2.540	23.730	15.0	0.6321	17.0	0.7164	24.0	1.0114
110	2.794	23.603	17.0	0.7202	19.0	0.8050	27.0	1.1439
120	3.048	23.476	19.0	0.8093	22.0	0.9371	29.0	1.2353
130	3.302	23.349	21.0	0.8994	24.0	1.0279	30.0	1.2849
140	3.556	23.222	22.0	0.9474	25.0	1.0766	31.0	1.3349
150	3.810	23.095	23.0	0.9959	26.0	1.1258	33.0	1.4289





Angulo de Fricción Interna =	**24.3**	grados
Cohesión =	**0.75**	Kg/cm2

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

CODIGO: C02 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

UBICACIÓN : **Dist. de Huayllabamba, Prov. Urubamba - Cusco** Calicata 02

Localizacion : **CERCA A TERRENOS DE CULTIVO** Sector : **Moyoc** Muestra **02**

Df :	*Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L :	*Longitud de la cimentación*	=	1.00	m
B :	*Ancho de la cimentacón*	=	1.00	m
$\emptyset$:	*Angulo de Fricción interna del suelo*	=	24.28	°
C :	*Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.75	kg/cm2
$F.S.$:	*Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ :	*Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

- c = Cohesión del suelo
- q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación
- γ = Peso especifico del suelo
- B = Ancho de la cimentacion
- $Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	⟹ q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2})e^{\pi Tan\emptyset}$	⟹ Nq = 9.88
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	⟹ Nc = 19.70
$Ny = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	⟹ Nγ = 9.82

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	qa	qa
1.50	24.28	0.75	9.88	19.70	36.91 ton/m2	1.23 kg/cm2

FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	9.88	Nq =	9.88	Nq =	9.88	Nq =	11.75
Nc =	19.70	Nc =	19.70	Nc =	19.70	Nc =	23.84
Nγ =	7.34	Nγ =	9.82	Nγ =	7.36	Nγ =	8.88

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.50m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	36.45 ton/m2	q_{ult}	36.91 ton/m2	q_{ult}	36.45 ton/m2	q_{ult}	43.99 ton/m2
q_{adm} =	1.21 kg/cm2	q_{adm} =	1.23 kg/cm2	q_{adm} =	1.22 kg/cm2	q_{adm} =	1.47 kg/cm2

Se asume la carga admisible según el metodo de VESIC:

Se asume | q_{adm} = | **1.23** | **Kg/cm²**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMAS TECNICAS - ASTM D3080-72

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

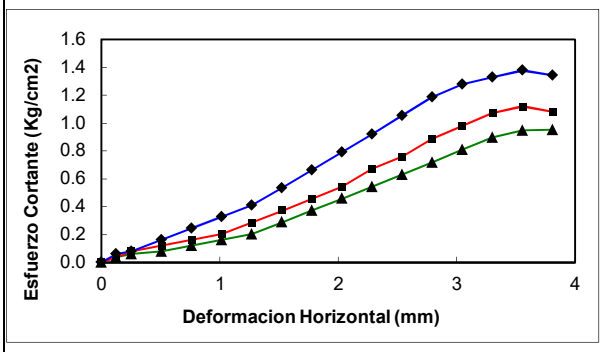
CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**
UBICACIÓN : **Dist. de Huayllabamba, Prov. Urubamba - Cusco** — Calicata N°: 07
Localizacion : **A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA** — Prof.: 0.00 - 1.60

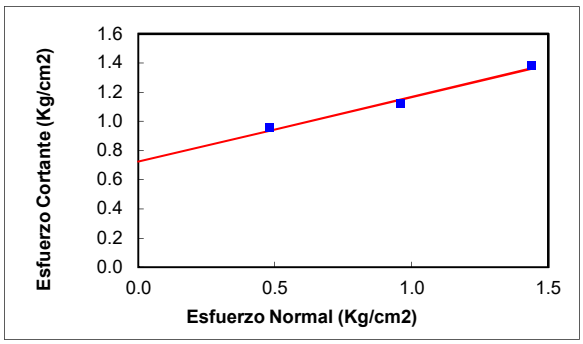
Lados:	5	cm	Velocidad de Carga:	25	mm/min
Altura:	5	cm	Constante dial def.	0.0254	
Area:	25	cm2			
Volumen:	125	cm3			

CODIGO: C07 T-CD

Carga Normal:	12.0	Kg	Esfuerzo Normal:	0.48	Kg/cm2
Carga Normal:	24.0	Kg	Esfuerzo Normal:	0.96	Kg/cm2
Carga Normal:	36.0	Kg	Esfuerzo Normal:	1.44	Kg/cm2

			Esfuerzo Normal: 0.48 Kg/cm2		Esfuerzo Normal: 0.96 Kg/cm2		Esfuerzo Normal: 1.44 Kg/cm2	
Lectura del Deform Hz.	Desplaz. Hz. (mm)	Area Corregida (cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)	Fuerza de Corte (Kg)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm2)
0	0.000	25.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.0000
5	0.127	24.937	1.0	0.0401	1.0	0.0401	1.5	0.0602
10	0.254	24.873	1.5	0.0603	2.0	0.0804	2.0	0.0804
20	0.508	24.746	2.0	0.0808	3.0	0.1212	4.0	0.1616
30	0.762	24.619	3.0	0.1219	4.0	0.1625	6.0	0.2437
40	1.016	24.492	4.0	0.1633	5.0	0.2041	8.0	0.3266
50	1.270	24.365	5.0	0.2052	7.0	0.2873	10.0	0.4104
60	1.524	24.238	7.0	0.2888	9.0	0.3713	13.0	0.5363
70	1.778	24.111	9.0	0.3733	11.0	0.4562	16.0	0.6636
80	2.032	23.984	11.0	0.4586	13.0	0.5420	19.0	0.7922
90	2.286	23.857	13.0	0.5449	16.0	0.6707	22.0	0.9222
100	2.540	23.730	15.0	0.6321	18.0	0.7585	25.0	1.0535
110	2.794	23.603	17.0	0.7202	21.0	0.8897	28.0	1.1863
120	3.048	23.476	19.0	0.8093	23.0	0.9797	30.0	1.2779
130	3.302	23.349	21.0	0.8994	25.0	1.0707	31.0	1.3277
140	3.556	23.222	22.0	0.9474	26.0	1.1196	32.0	1.3780
150	3.810	23.095	22.0	0.9526	25.0	1.0825	31.0	1.3423





Angulo de Fricción Interna =	**23.9**	grados
Cohesión =	**0.72**	Kg/cm2

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

CODIGO: C07 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"**

UBICACIÓN : **Dist. de Huayllabamba, Prov. Urubamba - Cusco** Calicata 07

Localizacion : **A UN COSTADO DE LA LAGUNA FACULTATIVA PEQUEÑA** Muestra **07**

Df : *Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L : *Longitud de la cimentación*	=	1.00	m
B : *Interpolación del ancho de la cimentacón*	=	1.00	m
Ø : *Angulo de Fricción interna del suelo*	=	23.90	°
C : *Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.72	kg/cm2
F.S. : *Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ : *Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

Donde:

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

- c = Cohesión del suelo
- q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación
- γ = Peso especifico del suelo
- B = Ancho de la cimentacion
- $Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$ ⇒ q = 2.79

$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2}) e^{\pi Tan\emptyset}$ ⇒ Nq = 9.50

$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$ ⇒ Nc = 19.19

$N\gamma = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$ ⇒ Nγ = 9.31

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	qu	qa
1.50	23.90	0.72	9.50	19.19	34.85 ton/m2	1.16 kg/cm2

FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	9.50	Nq =	9.50	Nq =	9.50	Nq =	11.28
Nc =	19.19	Nc =	19.19	Nc =	19.19	Nc =	23.19
Nγ =	6.94	Nγ =	9.31	Nγ =	6.98	Nγ =	8.47

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.20m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	37.68 ton/m2	q_{ult}	38.12 ton/m2	q_{ult}	37.68 ton/m2	q_{ult}	52.25 ton/m2
q_{adm} =	1.26 kg/cm2	q_{adm} =	1.16 kg/cm2	q_{adm} =	1.26 kg/cm2	q_{adm} =	1.74 kg/cm2

Se asume la carga admisible según el metodo de VESIC:

Se asume | q_{adm} = | 1.16 | Kg/cm^2

ENSAYO PENETROMETRO DINAMICO LIGERO - PDL

CODIGO: C01T-G

NORMAS TÉCNICAS: NTP 339.159 (DIN 4094)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**

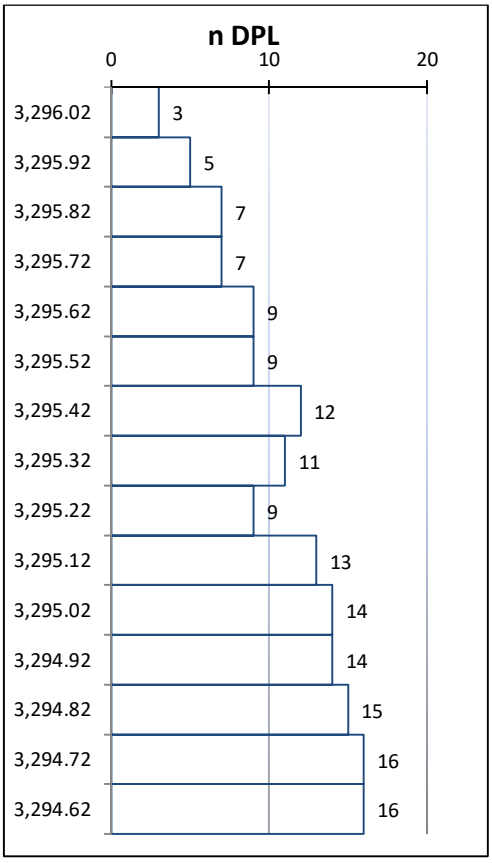
UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco**

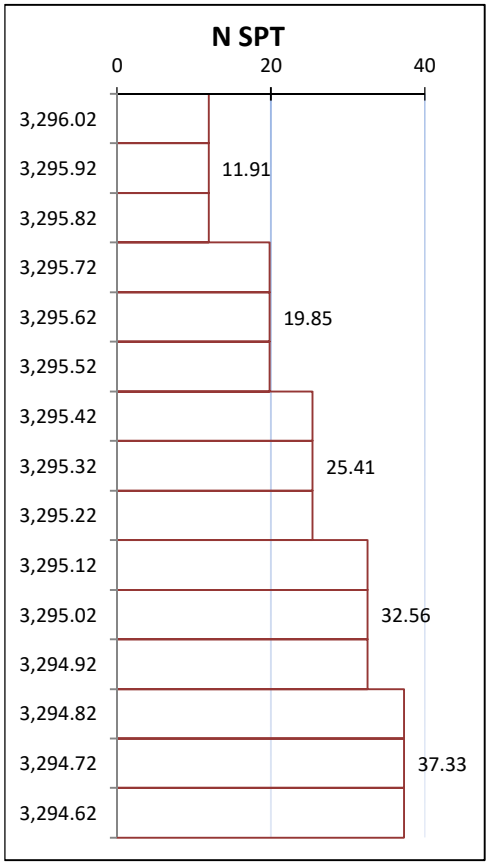
Localizacion : **CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA**

Cota nivel= 3296.12 m.s.n.m

Sector :	Moyoc
Calicata	01
Sondeo	01

Profund. m.	Nº de golpes PDL
0	0
0.1	3
0.2	5
0.3	7
0.4	7
0.5	9
0.6	9
0.7	12
0.8	11
0.9	9
1	13
1.1	14
1.2	14
1.3	15
1.4	16
1.5	16





ANGULO DE FRICCION POR PDL (NORMA DIN 4094)

$$\emptyset = \sqrt{20 * N_{spt} + 15}$$

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

ø : Angulo de Friccion

N spt : Nro golpes SPT corregido

N_1, N_2 :	Numero de golpes con SPT (N_1), Numero golpes con PDL (N_2)
W_1, W_2 :	Peso del martillo equipo SPT (w_1), Peso martillo PDL (W_2)
H_1, H_2 :	Altura de caida del martillo SPT (H_1), Altura caida PDL (H_2)
A_1, A_2 :	Area base punta conica SPT (A_1), Area conica PDL (A_2)
e_1, e_2 :	Penetracion con equipo SPT (e_1), Penetracion con PDL (e_2)

Penetrometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	Af (cm2)	Penet. E (cm)
SPT	1	63.50	76.20	20.27	30
PDL	2	10.00	50.00	4.99	10

Profund (m)	golpes SPT	Coreccion por efic.	Coreccion por long.	Coreccion por diam.	Coreccion por diam.	Angulo de friccion (φ)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.3	11.91	5.96	3.28	0.66	0.20	23.09
0.6	19.85	9.93	5.46	1.09	0.33	25.45
0.9	25.41	12.71	6.99	1.40	0.42	26.82
1.2	32.56	16.28	8.95	1.79	0.54	28.38
1.5	37.33	18.66	10.26	2.05	0.62	29.33

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CODIGO: C01 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco** Calicata 01

Localizacion **CERCA A LOS BUZONES DE INTERCONECCION DE SALIDA** Sondeo **01**

Df	: *Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L	: *Longitud de la cimentación*	=	1.00	m
B	: *Ancho de la cimentacón*	=	1.00	m
$\emptyset$	: *Ángulo de Fricción interna del suelo*	=	29.33	°
C	: *Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.38	Tn/m2
$F.S.$	: *Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ	: *Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

c = Cohesión del suelo

q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación

γ = Peso especifico del suelo

B = Ancho de la cimentacion

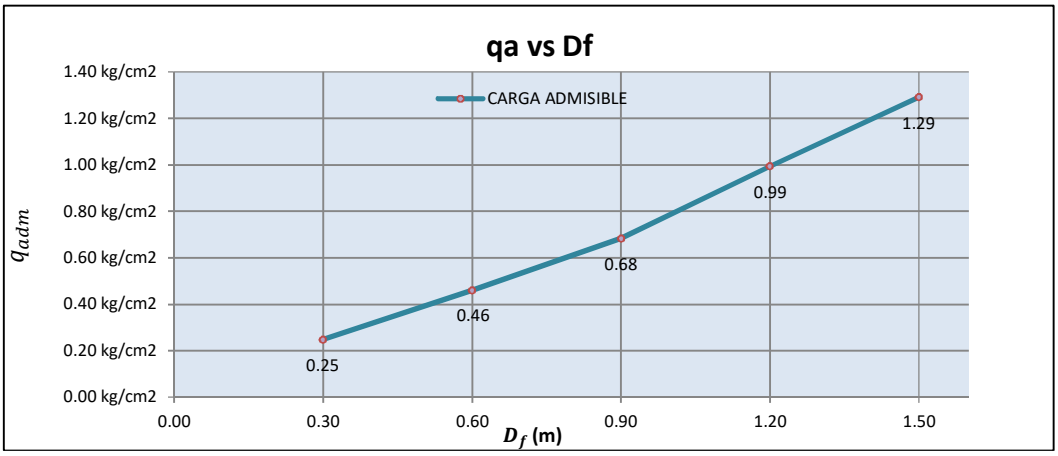
$Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2})e^{\pi Tan\emptyset}$	Nq = 17.06
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	Nc = 28.58
$Ny = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	Ny = 20.29

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	Ny	qu	qa
0.30	23.09	0.01	8.75	18.16	8.31	7.42 ton/m2	0.25 kg/cm2
0.60	25.45	0.02	11.18	21.39	11.59	13.82 ton/m2	0.46 kg/cm2
0.90	26.82	0.03	12.95	23.63	14.11	20.49 ton/m2	0.68 kg/cm2
1.20	28.38	0.03	15.35	26.57	17.67	29.81 ton/m2	0.99 kg/cm2
1.50	29.33	0.04	17.06	28.58	20.29	38.73 ton/m2	1.29 kg/cm2



FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	17.06	Nq =	17.06	Nq =	17.06	Nq =	20.76
Nc =	28.58	Nc =	28.58	Nc =	28.58	Nc =	35.17
Nγ =	15.73	Nγ =	20.29	Nγ =	15.22	Nγ =	18.09

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.50m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	36.61 ton/m2	q_{ult}	38.73 ton/m2	q_{ult}	36.37 ton/m2	q_{ult}	44.14 ton/m2
q_{adm} =	1.22 kg/cm2	q_{adm} =	1.29 kg/cm2	q_{adm} =	1.21 kg/cm2	q_{adm} =	1.47 kg/cm2

Se asume de todos los metodos la carga admisible el de VESIC:

Se asume | q_{adm} = | 1.29 | Kg/cm²

ENSAYO PENETROMETRO DINAMICO LIGERO - PDL

CODIGO: C03 T-G

NORMAS TÉCNICAS: NTP 339.159 (DIN 4094)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**

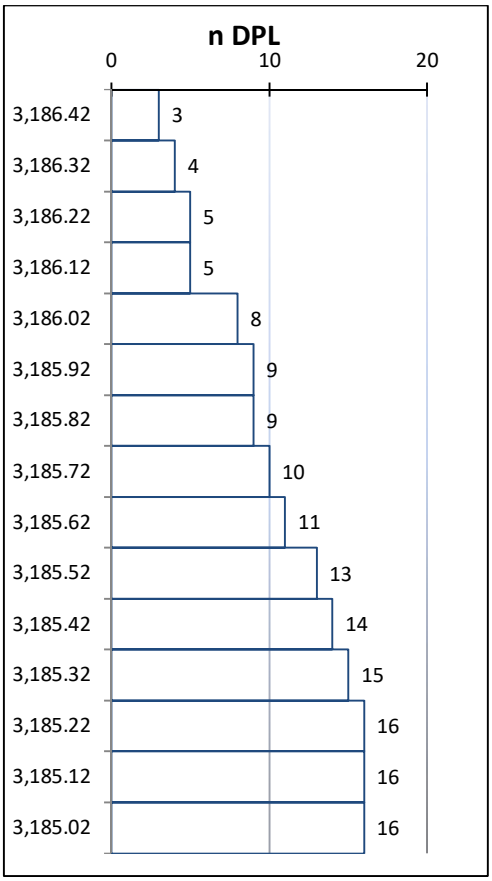
UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco**

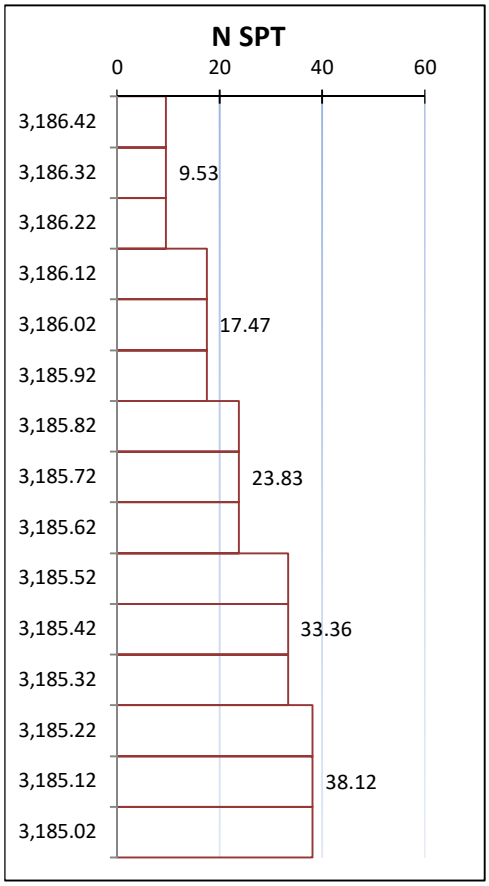
Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Cota nivel= 3186.52 m.s.n.m

Sector :	Moyoc
Calicata	03
Sondeo	03

Profund. m.	Nº de golpes PDL
0	0
0.1	3
0.2	4
0.3	5
0.4	5
0.5	8
0.6	9
0.7	9
0.8	10
0.9	11
1	13
1.1	14
1.2	15
1.3	16
1.4	16
1.5	16





ANGULO DE PRICCION POR PDL (NORMA DIN 4094)

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

$$\phi = \sqrt{20 * N_{spt} + 15}$$

ø : Angulo de Friccion

N spt : Nro golpes SPT corregido

N_1, N_2 :	Numero de golpes con SPT (N_1), Numero golpes con PDL (N_2)
W_1, W_2 :	Peso del martillo equipo SPT (w_1), Peso martillo PDL (W_2)
H_1, H_2 :	Altura de caida del martillo SPT (H_1), Altura caida PDL (H_2)
A_1, A_2 :	Area base punta conica SPT (A_1), Area conica PDL (A_2)
e_1, e_2 :	Penetracion con equipo SPT (e_1), Penetracion con PDL (e_2)

Penemometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	Af (cm2)	Penet. E (cm)
SPT	1	63.50	76.20	20.27	30
PDL	2	10.00	50.00	4.99	10

Profund (m)	golpes SPT	Coreccion por efic.	Coreccion por long.	Coreccion por diam.	Coreccion por diam.	Angulo de friccion (φ)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.3	9.53	4.77	2.62	0.52	0.16	22.24
0.6	17.47	8.74	4.80	0.96	0.29	24.80
0.9	23.83	11.91	6.55	1.31	0.39	26.45
1.2	33.36	16.68	9.17	1.83	0.55	28.54
1.5	38.12	19.06	10.48	2.10	0.63	29.48

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CODIGO: C03 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco** — Calicata 03

Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES** — Sondeo **03**

Df	*Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L	*Longitud de la cimentación*	=	1.00	m
B	*Ancho de la cimentacón*	=	1.00	m
$\emptyset$	*Ángulo de Fricción interna del suelo*	=	29.48	°
C	*Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.34	Tn/m2
$F.S.$	*Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ	*Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

c = Cohesión del suelo

q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación

γ = Peso especifico del suelo

B = Ancho de la cimentacion

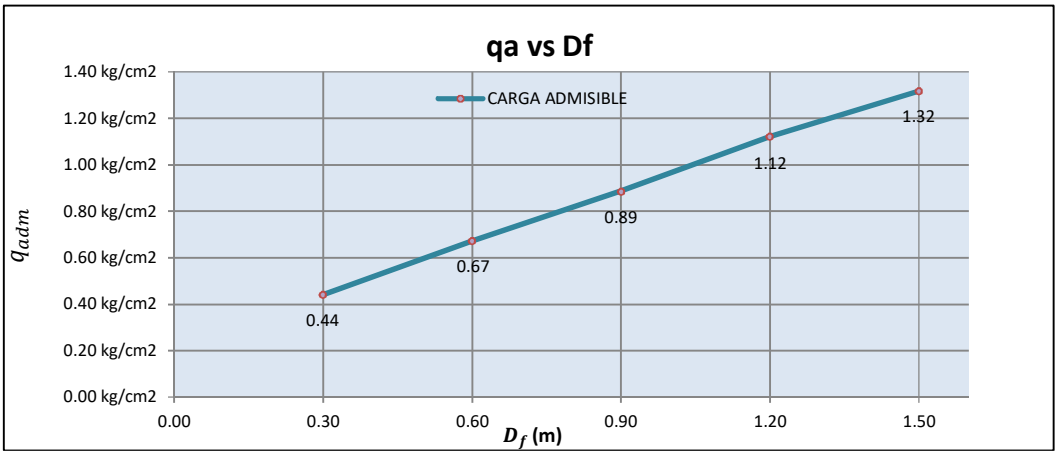
$Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2}) e^{\pi Tan\emptyset}$	Nq = 17.35
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	Nc = 28.93
$Ny = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	Nγ = 20.75

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	Ny	qu	qa
0.30	22.24	0.01	17.35	28.93	15.01	13.24 ton/m2	0.44 kg/cm2
0.60	24.80	0.02	17.35	28.93	16.96	20.18 ton/m2	0.67 kg/cm2
0.90	26.45	0.02	17.35	28.93	18.26	26.57 ton/m2	0.89 kg/cm2
1.20	28.54	0.03	17.35	28.93	19.97	33.62 ton/m2	1.12 kg/cm2
1.50	29.48	0.04	17.35	28.93	20.75	39.54 ton/m2	1.32 kg/cm2



FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	17.35	Nq =	17.35	Nq =	17.35	Nq =	21.13
Nc =	28.92	Nc =	28.93	Nc =	28.92	Nc =	35.61
Nγ =	16.11	Nγ =	20.75	Nγ =	15.56	Nγ =	18.45

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.50m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	36.67 ton/m2	q_{ult}	39.54 ton/m2	q_{ult}	36.42 ton/m2	q_{ult}	44.18 ton/m2
q_{adm} =	1.22 kg/cm2	q_{adm} =	1.32 kg/cm2	q_{adm} =	1.21 kg/cm2	q_{adm} =	1.47 kg/cm2

Se asume de todos los metodos la carga admisible de VESIC:

Se asume | q_{adm} = | **1.32** | **Kg/cm²**

ENSAYO PENETROMETRO DINAMICO LIGERO - PDL

CODIGO: C04 T-G

NORMAS TÉCNICAS: NTP 339.159 (DIN 4094)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**

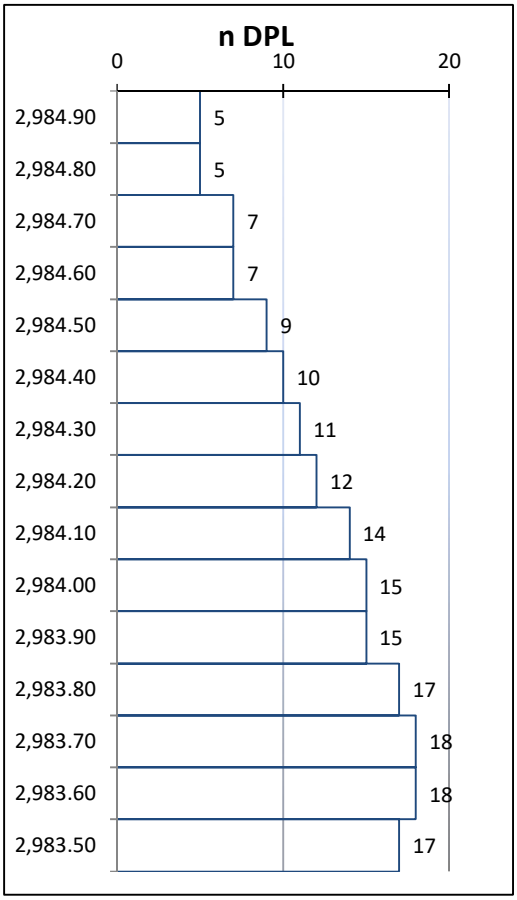
UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco**

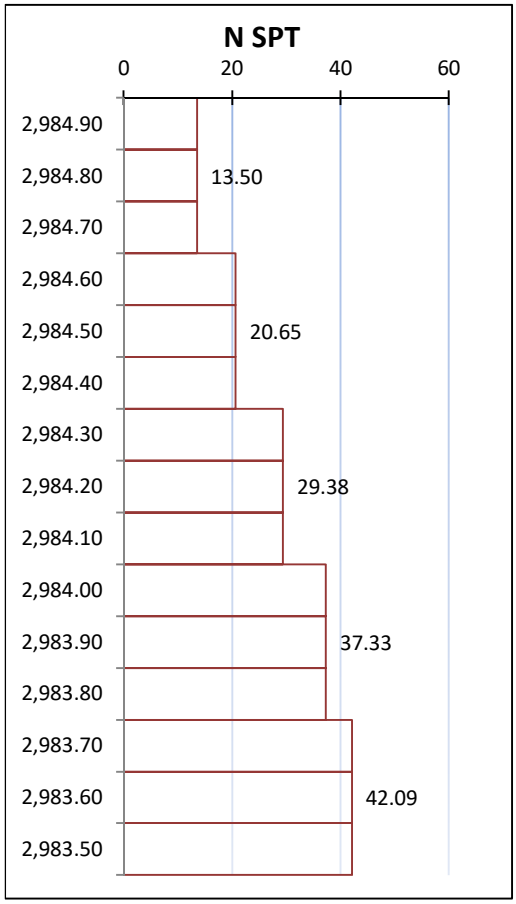
Localizacion : **CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE**

Cota nivel= 2985 m.s.n.m

Sector :	**Moyoc**
Calicata	**04**
Sondeo	**04**

Profund. m.	Nº de golpes PDL
0	0
0.1	5
0.2	5
0.3	7
0.4	7
0.5	9
0.6	10
0.7	11
0.8	12
0.9	14
1	15
1.1	15
1.2	17
1.3	18
1.4	18
1.5	17





ANGULO DE PRICCION POR PDL (NORMA DIN 4094)

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

$$\emptyset = \sqrt{20 * N_{spt} + 15}$$

ø : Angulo de Friccion

N spt : Nro golpes SPT corregido

N_1, N_2 :	Numero de golpes con SPT (N_1), Numero golpes con PDL (N_2)
W_1, W_2 :	Peso del martillo equipo SPT (w_1), Peso martillo PDL (W_2)
H_1, H_2 :	Altura de caida del martillo SPT (H_1), Altura caida PDL (H_2)
A_1, A_2 :	Area base punta conica SPT (A_1), Area conica PDL (A_2)
e_1, e_2 :	Penetracion con equipo SPT (e_1), Penetracion con PDL (e_2)

Penemometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	Af (cm2)	Penet. E (cm)
SPT	1	63.50	76.20	20.27	30
PDL	2	10.00	50.00	4.99	10

Profund (m)	Nº de golpes	Coreccion por efic.	Coreccion por long.	Coreccion por diam.	Coreccion por diam.	Angulo de friccion (φ)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.3	13.50	6.75	3.71	0.74	0.22	23.62
0.6	20.65	10.32	5.68	1.14	0.34	25.66
0.9	29.38	14.69	8.08	1.62	0.48	27.71
1.2	37.33	18.66	10.26	2.05	0.62	29.33
1.5	42.09	21.05	11.58	2.32	0.69	30.22

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CODIGO: C04 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco** Calicata 04

Localizacion : **CERCA A LA LAGUNA FACULTATIVA MAS GRANDE** Sondeo **04**

Df :	*Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L :	*Longitud de la cimentación*	=	1.00	m
B :	*Interpolación del ancho de la cimentacón*	=	1.00	m
$\emptyset$:	*Ángulo de Fricción interna del suelo*	=	30.22	°
C :	*Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.43	Tn/m2
$F.S.$:	*Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ :	*Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

c = Cohesión del suelo

q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación

γ = Peso especifico del suelo

B = Ancho de la cimentacion

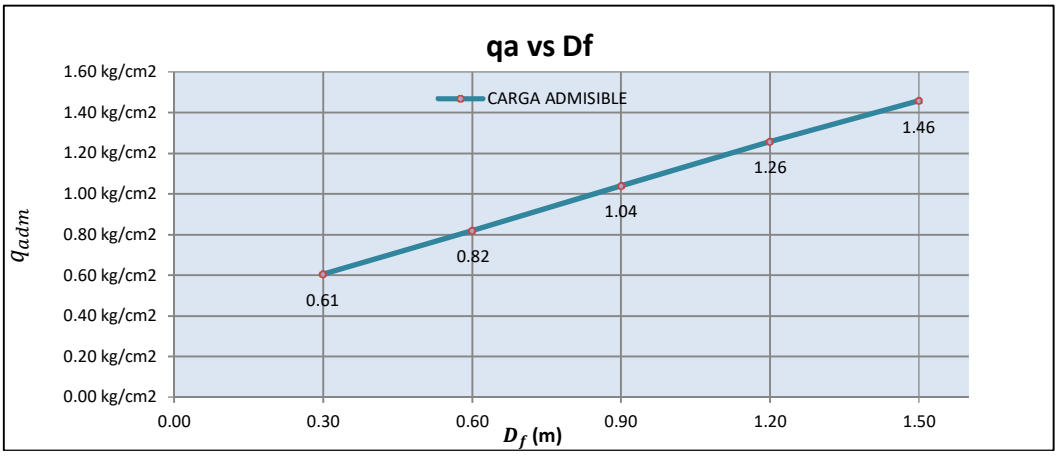
$Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2})e^{\pi Tan\emptyset}$	Nq = 18.86
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	Nc = 30.66
$N\gamma = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	Nγ = 23.13

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	Ny	qu	qa
0.30	23.62	0.01	18.86	30.66	17.36	18.15 ton/m2	0.61 kg/cm2
0.60	25.66	0.02	18.86	30.66	19.08	24.54 ton/m2	0.82 kg/cm2
0.90	27.71	0.03	18.86	30.66	20.86	31.18 ton/m2	1.04 kg/cm2
1.20	29.33	0.04	18.86	30.66	22.31	37.70 ton/m2	1.26 kg/cm2
1.50	30.22	0.04	18.86	30.66	23.13	43.72 ton/m2	1.46 kg/cm2



FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	18.86	Nq =	18.86	Nq =	18.86	Nq =	23.03
Nc =	30.66	Nc =	30.66	Nc =	30.66	Nc =	37.83
Nγ =	18.07	Nγ =	23.13	Nγ =	17.35	Nγ =	20.49

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.20m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	41.36 ton/m2	q_{ult}	87.43 ton/m2	q_{ult}	41.03 ton/m2	q_{ult}	49.87 ton/m2
q_{adm} =	1.38 kg/cm2	q_{adm} =	1.46 kg/cm2	q_{adm} =	1.37 kg/cm2	q_{adm} =	1.66 kg/cm2

Se asume de todos los metodos la carga admisible de VESIC

Se asume | q_{adm} = | **1.46** | **Kg/cm²**

ENSAYO PENETROMETRO DINAMICO LIGERO - PDL

CODIGO: C05 T-G

NORMAS TÉCNICAS: NTP 339.159 (DIN 4094)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**

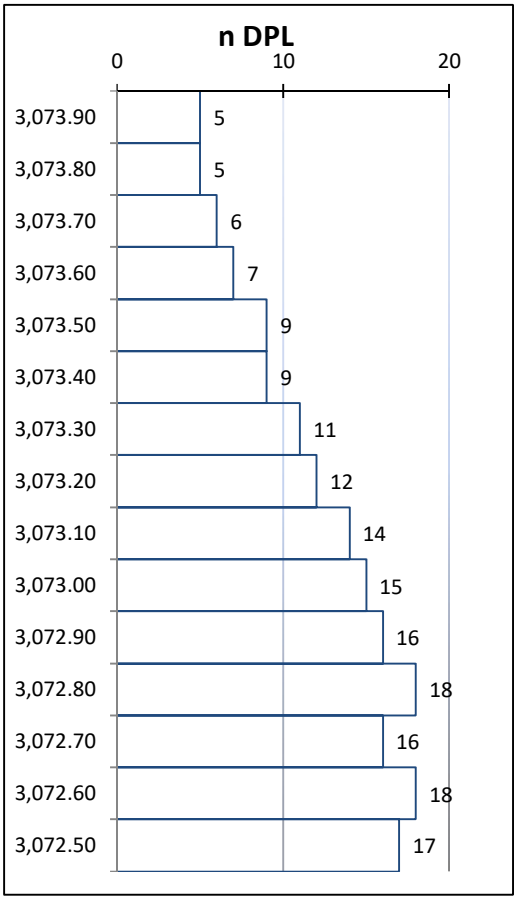
UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco**

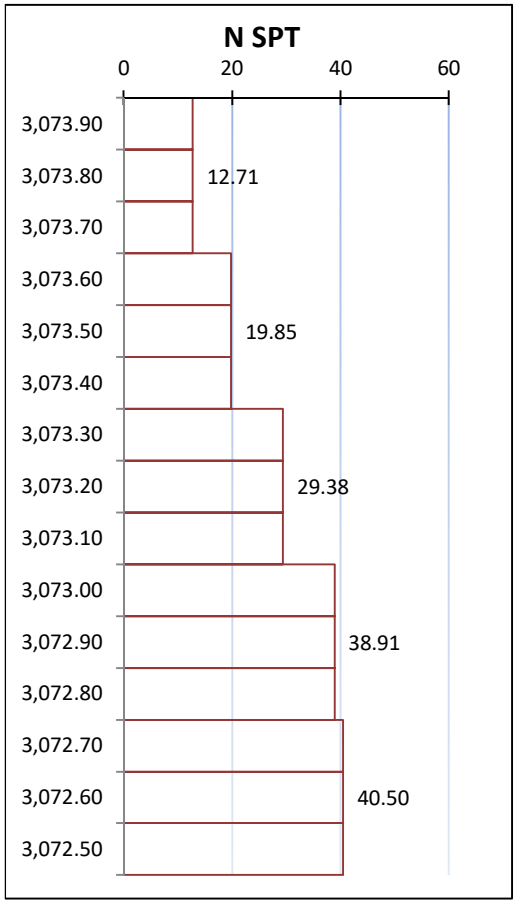
Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Cota nivel= 3074 m.s.n.m

Sector :	Moyoc
Calicata	05
Sondeo	05

Profund. m.	Nº de golpes PDL
0	0
0.1	5
0.2	5
0.3	6
0.4	7
0.5	9
0.6	9
0.7	11
0.8	12
0.9	14
1	15
1.1	16
1.2	18
1.3	16
1.4	18
1.5	17





ANGULO DE PRICCION POR PDL (NORMA DIN 4094)

$$\emptyset = \sqrt{20 * N_{spt} + 15}$$

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

ø : Angulo de Friccion

N spt : Nro golpes SPT corregido

N_1, N_2 :	Numero de golpes con SPT (N_1), Numero golpes con PDL (N_2)
W_1, W_2 :	Peso del martillo equipo SPT (w_1), Peso martillo PDL (W_2)
H_1, H_2 :	Altura de caida del martillo SPT (H_1), Altura caida PDL (H_2)
A_1, A_2 :	Area base punta conica SPT (A_1), Area conica PDL (A_2)
e_1, e_2 :	Penetracion con equipo SPT (e_1), Penetracion con PDL (e_2)

Penemometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	Af (cm2)	Penet. E (cm)
SPT	1	63.50	76.20	20.27	30
PDL	2	10.00	50.00	4.99	10

Profund (m)	Nº de golpes	Coreccion por efic.	Coreccion por long.	Coreccion por diam.	Coreccion por diam.	Angulo de friccion (φ)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.3	12.71	6.35	3.49	0.70	0.21	23.36
0.6	19.85	9.93	5.46	1.09	0.33	25.45
0.9	29.38	14.69	8.08	1.62	0.48	27.71
1.2	38.91	19.46	10.70	2.14	0.64	29.63
1.5	40.50	20.25	11.14	2.23	0.67	29.93

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CODIGO: C05 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco** — Calicata 05

Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES** — Sondeo **05**

Df	: Profundidad de la cimentación	=	1.50	m
L	: Longitud de la cimentacion	=	1.00	m
B	: Ancho de la cimentacon	=	1.00	m
$\emptyset$	: Angulo de Fricción interna del suelo	=	29.93	°
C	: Esfuerzo de cohesión del suelo	=	0.40	Tn/m2
$F.S.$	: Factor de seguridad del suelo	=	3.00	
γ	: Peso especifico del suelo	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

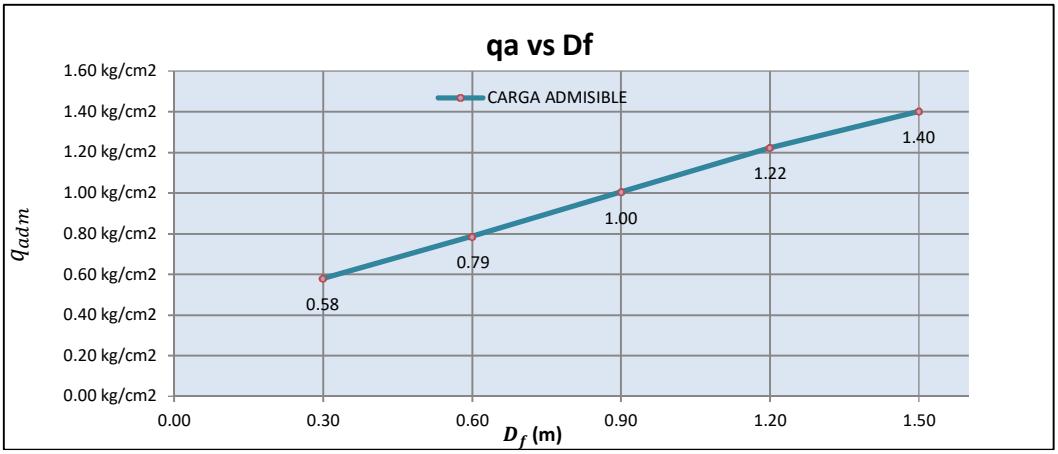
- c = Cohesión del suelo
- q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación
- γ = Peso especifico del suelo
- B = Ancho de la cimentacion
- $Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2})e^{\pi Tan\emptyset}$	Nq = 18.25
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	Nc = 29.96
$Ny = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	Nγ = 22.16

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	Ny	qc	qa
0.30	23.36	0.01	18.25	29.96	16.63	17.36 ton/m2	0.58 kg/cm2
0.60	25.45	0.02	18.25	29.96	18.32	23.55 ton/m2	0.79 kg/cm2
0.90	27.71	0.03	18.25	29.96	20.22	30.12 ton/m2	1.00 kg/cm2
1.20	29.63	0.04	18.25	29.96	21.89	36.68 ton/m2	1.22 kg/cm2
1.50	29.93	0.04	18.25	29.96	22.16	42.01 ton/m2	1.40 kg/cm2



FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	18.25	Nq =	18.25	Nq =	18.25	Nq =	22.26
Nc =	29.96	Nc =	29.96	Nc =	29.96	Nc =	36.93
Nγ =	17.27	Nγ =	22.16	Nγ =	16.62	Nγ =	19.54

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.20m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	39.49 ton/m2	q_{ult}	42.01 ton/m2	q_{ult}	39.19 ton/m2	q_{ult}	47.55 ton/m2
q_{adm} =	1.32 kg/cm2	q_{adm} =	1.40 kg/cm2	q_{adm} =	1.31 kg/cm2	q_{adm} =	1.58 kg/cm2

Se asume de todos los metodos la carga admisible según VESIC

Se asume | q_{adm} = | **1.40** | **Kg/cm²**

ENSAYO PENETROMETRO DINAMICO LIGERO - PDL

CODIGO: C06 T-G

NORMAS TÉCNICAS: NTP 339.159 (DIN 4094)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO : **CALIDAD DE MATERIAL DE TERRENO PARA FINES DE CIMENTACION**

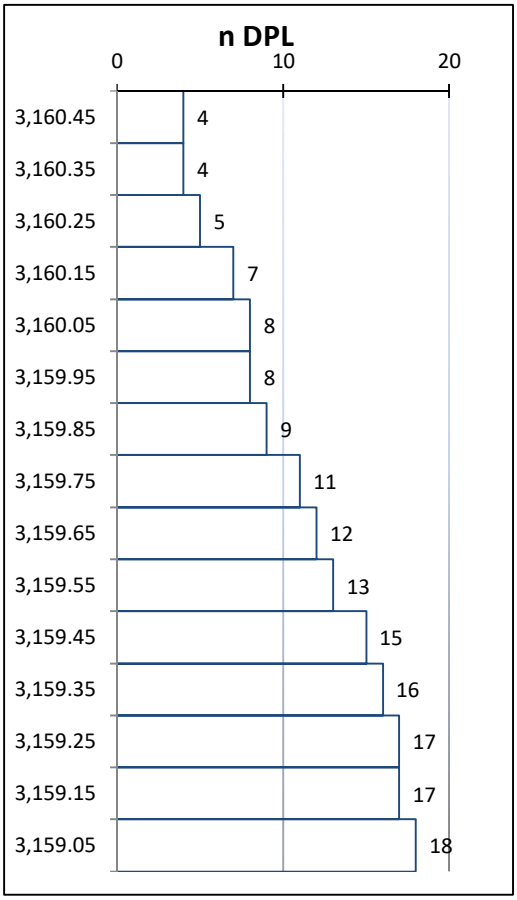
UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco**

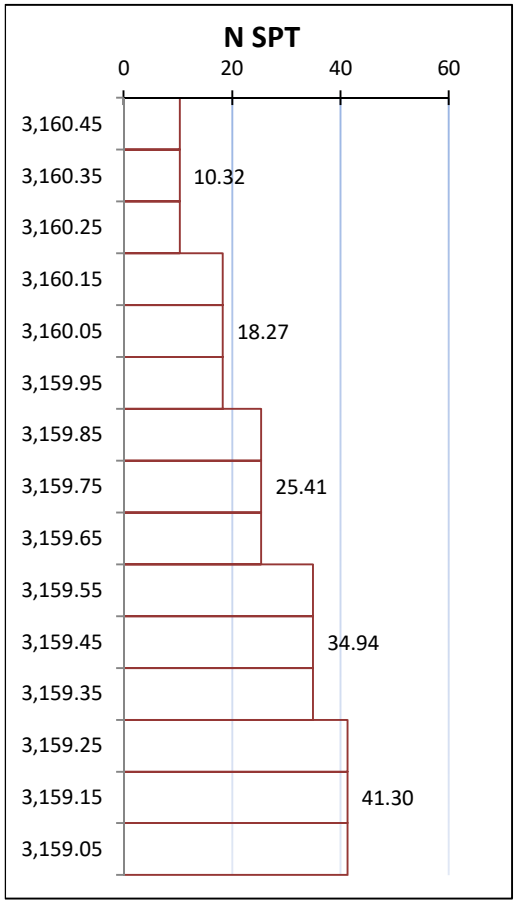
Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES**

Cota nivel= 3160.55 m.s.n.m

Sector :	**Sarani**
Calicata	**06**
Sondeo	**06**

Profund. m.	Nº de golpes PDL
0	0
0.1	4
0.2	4
0.3	5
0.4	7
0.5	8
0.6	8
0.7	9
0.8	11
0.9	12
1	13
1.1	15
1.2	16
1.3	17
1.4	17
1.5	18





ANGULO DE PRICCION POR PDL (NORMA DIN 4094)

$$\emptyset = \sqrt{20 * N_{spt} + 15}$$

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 * H_1 * A_2 * e_2}{W_2 * H_2 * A_1 * e_1}$$

ø : Angulo de Friccion

N spt : Nro golpes SPT corregido

N_1, N_2 :	Numero de golpes con SPT (N_1), Numero golpes con PDL (N_2)
W_1, W_2 :	Peso del martillo equipo SPT (w_1), Peso martillo PDL (W_2)
H_1, H_2 :	Altura de caida del martillo SPT (H_1), Altura caida PDL (H_2)
A_1, A_2 :	Area base punta conica SPT (A_1), Area conica PDL (A_2)
e_1, e_2 :	Penetracion con equipo SPT (e_1), Penetracion con PDL (e_2)

Penemometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	Af (cm2)	Penet. E (cm)
SPT	1	63.50	76.20	20.27	30
PDL	2	10.00	50.00	4.99	10

Profund (m)	Nº de golpes	Coreccion por efic.	Coreccion por long.	Coreccion por diam.	Coreccion por diam.	Angulo de friccion (φ)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
0.3	10.32	5.16	2.84	0.57	0.17	22.54
0.6	18.27	9.13	5.02	1.00	0.30	25.02
0.9	25.41	12.71	6.99	1.40	0.42	26.82
1.2	34.94	17.47	9.61	1.92	0.58	28.86
1.5	41.30	20.65	11.36	2.27	0.68	30.07

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CODIGO: C06 T-Q

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA"

UBICACIÓN : **Distrito de Huayllabamba, Provincia de Urubamba - Cusco** Calicata 06

Localizacion : **ENTRE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS EXISTENTES** Sondeo **06**

Df	: *Profundidad de la cimentación*	=	1.50	m
L	: *Longitud de la cimentacion*	=	1.00	m
B	: *Ancho de la cimentacon*	=	1.00	m
$\emptyset$	: *Angulo de Fricción interna del suelo*	=	30.07	°
C	: *Esfuerzo de cohesión del suelo*	=	0.43	Tn/m2
$F.S.$	: *Factor de seguridad del suelo*	=	3.00	
γ	: *Peso especifico del suelo*	=	1.86	Tn/m3

$$q_{ult} = cNc + qNq + \frac{1}{2}\gamma BN\gamma$$

Donde:

c = Cohesión del suelo

q = Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de cimentación

γ = Peso especifico del suelo

B = Ancho de la cimentacion

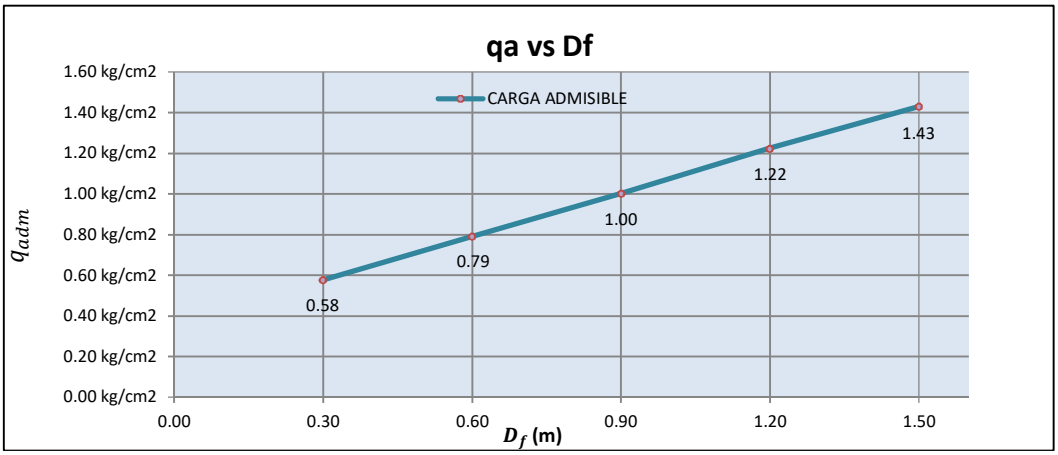
$Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga

Segun Vesic

$q = \gamma D_f$	q = 2.79
$Nq = Tan^2(45 + \frac{\emptyset}{2})e^{\pi Tan\emptyset}$	Nq = 18.55
$Nc = (Nq - 1)Cot\ \emptyset$	Nc = 30.31
$N\gamma = 2(Nq + 1)Tan\ \emptyset$	Nγ = 22.64

CARGA ADMISIBLE

Df (m)	Angulo de friccion (φ)	Cohesion (kg/cm2)	Nq	Nc	Ny	qc	qa
0.30	22.54	0.01	18.55	30.31	16.22	17.32 ton/m2	0.58 kg/cm2
0.60	25.02	0.02	18.55	30.31	18.25	23.73 ton/m2	0.79 kg/cm2
0.90	26.82	0.03	18.55	30.31	19.77	30.03 ton/m2	1.00 kg/cm2
1.20	28.86	0.04	18.55	30.31	21.55	36.69 ton/m2	1.22 kg/cm2
1.50	30.07	0.04	18.55	30.31	22.64	42.86 ton/m2	1.43 kg/cm2



FACTORES DE CARGA

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
Nq =	18.55	Nq =	18.55	Nq =	18.55	Nq =	22.64
Nc =	30.31	Nc =	30.31	Nc =	30.31	Nc =	37.38
Nγ =	17.66	Nγ =	22.64	Nγ =	16.98	Nγ =	19.98

Se calculara la carga admisible para una profundidad de 1.20m en el cual el terreno presenta consistencia.

Meyerhof		Vesic		Hansen		Terzagui	
q_{ult} =	40.55 ton/m2	q_{ult}	42.86 ton/m2	q_{ult}	40.23 ton/m2	q_{ult}	48.84 ton/m2
q_{adm} =	1.35 kg/cm2	q_{adm} =	1.43 kg/cm2	q_{adm} =	1.34 kg/cm2	q_{adm} =	1.63 kg/cm2

Se asume de todos los metodos la carga admisible de VESIC:

Se asume	q_{adm} =	1.43	Kg/cm^2

ANEXO II

DISEÑOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

TESIS: EVALUACION Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PTAR HUAYLLABAMBA

DATOS DE ENTRADA:

A.- POBLACION ACTUAL	2,294.00
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.00
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20.00
D.- POBLACION FUTURA	2753
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	189.49
F.- CAUDAL PROMEDIO ANUAL(Lt/seg)	
Q p= Pob. x Dot./86,400	6.04
G- CAUDAL MAXIMO DIARIO (Lt/seg)	
Qmáx.Diario = 1.3 x Qprom.	7.85
H- CAUDAL MAXIMO HORARIO (Lt/seg)	
Qmáx.Horario = 2.5 x Qprom.	15.09
I- CAUDAL MAXIMO MAXIMO (Lt/seg)	
Qmáx.max = 1.3X2.5 x Qprom.	19.621
J.- CAUDAL DE DISEÑO (Lt/Sg)	
Qdiseño = 0.80*Qmh (Lt/seg)	12.07
K.- CAUDAL DE INFILTRACION (M3/Sg)	
Longitud total de la red (Km.)	4.56
Número de buzones de la red	95.00
Qinf. = 0.05 - 1.00 L/S * km (Lt/seg)	0.27
Qinf. = 380 lt/buzón·día x # buzones (Lt/seg)	0.42
L.- CAUDAL AGUAS PLUVIALES	
Coeficiente de escorrentia=	
Intensidad efectiva (mm/hr)	
Area de la cuenca - Centro opblado(Has)	
Porcentaje de ingreso a la red (30%)	
Caudal Q=CIA/0.36 (Lt/seg)	
M.- CAUDAL DE DISEÑO(Lt/seg)	**12.77**
APORTE UNITARIO lts/seg/ml	0.0028
N.- VERIFICACION DE DIAMETROS (H = 3/4 D)	
N.1.- Valor de n	0.009
N.2.- Utilizando Manning	
Q = 0.284 x d^(8/3) x S^0.5 / n	
V = 0.450 x d^(2/3) x S^0.5 / n	
Q : M3/Sg. V : m/s.	
Long : Mt. S : m /m.	

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

COMPONENTE: PTAR

1. DATA Y ANALISIS PREVIO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
	POBLACION ACTUAL OTROS USUARIOS **POBLACION ACTUAL TOTAL**	2217 77 **2294**	Habitantes	Calculo Poblacional (Sólo con alcantarillado) II.EE., II. Públicas, etc. Poblacion actual según el estudio
1	TASA DE CRECIMIENTO	1	%	Calculo Poblacional (Sólo con alcantarillado)
	PERIODO DE DISEÑO	20	Años	Según Norma OS.090….Item 4.3.9.
	POBLACION FUTURA	**2,753**	**Habitantes**	Poblacion Futura según tasa de crecimiento 1.00%
2	DOTACION	189.49	L/hab./día	RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)
3	Coeficiente de retorno	80%		Según RNE
4	Coeficientes de variación K1	1.3		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)
5	Coeficientes de variación K2	2.5		RM-173-2016-VIVIENDA (Guia de Opciones Tecnologicas)
6	CAUDAL PROMEDIO AGUA	6.04	L/s	7.980 Doméstico 0.000 Otros
7	CAUDAL MAXIMO DIARIO	7.85	L/s	
8	CAUDAL MAXIMO HORARIO	15.09	L/s	
9	**Q de Contribución (Alcantar.)**	**12.07**	**L/s**	
10	Q Infilt. en Red	0.27	L/s	Según RNE (0.05 - 1.0 Lts/s * Km)
11	Q Infilt. en Buzones	0.42	L/s	Equivalente según RNE
12	Q Conex. Errada	-	L/s	Análisis Método Racional
13	Q Diseño Alcantarillado	12.77	L/s	
14	Q Diseño PTAR	5.52	L/s	
15	Q Excedencias	7.24	L/s	PLANTEAR OBRA/ESTRUCTURA DE ALIVIO
16	DBO5 SST COLIFORMES FECALES	271.18 219.67 2.95E+07	mg/L mg/L nmp/100ml	Según los resutados de laboratorio del agua residual que ingresa a la PTAR según el Cuadro 19
17	TEMPERATURA mín	4.6	°C	Del mes mas frío
18	ALTITUD PROMEDIO	2870	m.s.n.m.	

2. EFICIENCIA DE REMOCIÓN DEL SISTEMA:

UNIDAD DE TRATAMIENTO	DBO			OBSERVACIONES - ARGUMENTOS SEGÚN NORMAS
	INGRESO (mg/L)	REMOCIÓN (%)	SALIDA (mg/L)	Los sustentos se aclaran en los respectivos calculos de cada elemento de tratamiento y seran según las normas vigentes de la OS-090
REJAS-DESARENADOR- PARSHALL	271.18	0.00%	271.18	Los elemetos de Pretramiento no eliminan DBO
TANQUE IMHOFF	271.18	30.00%	189.83	La eficiencia para el DBO, DQO fueron sumidos en un 30% Según OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR:
FILTROS BIOLOGICOS 1ra ETAPA	189.83	70.00%	56.95	Según la Tabla III: Remocion de patametros
				Según la Tabla III: Remocion de patametros
				La camara de Cloro no remueve DBO
		SI CUMPLE LMP		

UNIDAD DE TRATAMIENTO	COLIFORMES TERMOTOLERANTES			OBSERVACIONES - ARGUMENTOS SEGÚN NORMAS
	INGRESO (nmp/100ml)	REMOCIÓN (ciclos) LOG10	SALIDA (nmp/100ml)	Los sustentos se aclaran en los respectivos calculos de cada elemento de tratamiento y seran según las normas vigentes de la OS-090
REJAS-DESARENADOR- PARSHALL	2.95E+07	0.00	2.95E+07	Los elemetos de Pretramiento no eliminan Coliformes
TANQUE IMHOFF	2.95E+07	1.00	2.95E+06	Según la Tabla III: (Sedimentacion Primaria)
FILTROS BIOLOGICOS 1ra ETAPA	2.95E+06	2.00	2.95E+04	Según la Tabla III: (Filtros Percoladores)
CAMARA DE CLORO	2.95E+04	99%	2.95E+02	Según la Tabla III: (Filtros Percoladores)
				Dosis de 2mg/L tenemos una remocion del 99%
		SI CUMPLE LMP		

UNIDAD DE TRATAMIENTO	SOLIDOS SUSPENDIDOS			OBSERVACIONES - ARGUMENTOS SEGÚN NORMAS
	INGRESO (nmp/100ml)	REMOCIÓN (%)	SALIDA (nmp/100ml)	Los sustentos se aclaran en los respectivos calculos de cada elemento de tratamiento y seran según las normas vigentes de la OS-090
REJAS-DESARENADOR- PARSHALL	219.67	0.00%	219.67	Los elemetos de Pretramiento no eliminan Ss
TANQUE IMHOFF	219.67	40.00%	131.81	Según la Tabla III: (Sedimentacion Primaria)
FILTROS BIOLOGICOS 1ra ETAPA	131.81	70.00%	39.55	Según la Tabla III: (Filtros Percoladores)
FILTROS BIOLOGICOS 2da ETAPA	39.55	70.00%	11.87	Según la Tabla III: (Filtros Percoladores)
		SI CUMPLE LMP		

3. BALANCE DE MASAS:

NOMBRE Y DESCRIPCION DEL CUERPO RECEPTOR: RIO VILCANOTA - EN LA ZONA DEL POBLADOD DE HUAYLLABAMBA

URUBAMBA

Según ***ANEXO N°01, "Clasificacion de cuerpos de agua superficiales: ríos, lagos, lagunas" del Ministerio de Agricultura:***
Se clasifica al cuerpo receptor como: ECA AGUA-CATEGORIA 3

ZONA DE MEZCLA

$$L_{ZDM} = \frac{(W_{min})^2 u}{2\pi D_y}$$

Lzdm = Longitud de la zona de mezcla (m)
Wmin = Ancho medio en tramo de 500m aguas abajo (m)
u = Velocidad de flujo media en la ubicación del vertimiento (m/seg)
Dy = Coeficiente de dispersion lateral aguas abajo del vertimiento

$$D_y = C \times d \times u*$$

C = Factor de irregularidad del cauce
C = 0.1 Para rios rectos con cauce rectangular
C = 0.3 Para rios canalizados
C = 0.6 Para cauces naturales con serpentear moderado
C = 1.0 Para cauces naturales con serpentear significante
C > 1.0 Para rios con cambios de direccion bruscos de 90° o mayor

d = Es la profundidad media del rio aguas abajo del vertimiento (m)
u* = Es la velocidad de corte en metros por segundo, que se calcula:

$$u^* = \sqrt{(g * d * s)}$$

g = Aceleracion de la gravedad = 9.80665 m/s2
s = Pendiente del cauce aguas abajo del vertimiento (m/m) una dist. De 500m

Calculo de la zona de Mezcla

Wmin: Ancho medio	47.00	m	Según el plano topografico
u = Velocidad media de flujo	1.05	m/seg	valor estimado en el puento de vertimiento
C : Factor de irregulaidad de cauce	0.6	-	el tramo es casi uniforme - recto
d : Profundidad media de rio	3.35	m	Según el plano topografico
g : aceleracion de gravedad	9.80665	m/seg2	Dato ya definido
s : pendiente del cauce	0.05	m/m	dato estimado según la pendiente a nivel de terreno
Lzdm = (Wmin)^2*u/(2*μ*C*d*√g*d*s)	**143.30**	**m**	**Longitud de la mezcla para el proyecto**

Caudal del cuerpo receptor:

$$Q_{rio} \geq \frac{Q_{vert}(C_{vert} - C_{ECA})}{(C_{ECA} - C_{RIO})}$$

Qvert =	5.52	Lit/seg	Caudal maximo de vertimiento
Ceca =	15.00	mg/L	Es el ECA-agua del parametro en evaluacion según categoria
Cvert =	56.95	mg/L	Concentracion maxima en las aguas residuales tratadas
Crio =	2	mg/L	Concetracion el cuerpo receptor
Qrio >=	17.82	Lit/seg	Caudal critico del cuerpo receptor disponible para la dilusion.

AFORO DEL CUERPO RECEPTOR: CAUDAL AFORADO 0.02 m3/seg Caudal Crítico (Estiaje)

Según el estudio Hidrologico para un periodo de retrono de 20años

Se considera teoricamente el Qmin = 60% * Qmax

CUERPO RECEPTOR: Según Analisis de Agua y Aforo en Campo

Caudal Mínimo	0.02	m3/s	Estudio Hidrológico y monitoreo en campo
DBO5	2	mg/L	Estudio de campo / Análisis de laboratorio.
Coliformes Termotolerantes	1.20E+03	NMP/100ml	Estudio de campo / Análisis de laboratorio.

CALIDAD EXIGIDA POR LOS ECAs (DS 004-2017-MINAM (ECA AGUA))

De acuerdo al análisis de calidad del cuerpo receptor RIO VILCANOTA - EN LA ZONA DEL POBLADOD DE HUAYLLABAMBA, que pertenece a la cuenca del URUBAMBA se tiene lo siguiente:

DBO	15.00	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1.00E+03	NMP/100ml

EFLUENTE DE PTAR

Caudal Promedio	5.52	L/S
DBO proyectada	56.95	mg/L
Coliformes Termotolerantes	2.95E+02	NMP/100ml

CALIDAD EN MEZCLA COMPLETA (BALANCE DE MASA)

DBO	**15.00**	mg/L	**CUMPLE ECA**
Coliformes Termotolerantes	**9.86E+02**	NMP/100ml	**CUMPLE ECA**

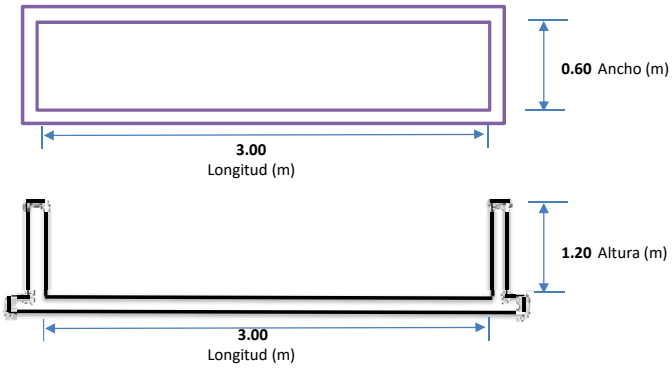
PRETRATAMIENTO: CAMARA DE REJAS

DESCRIPCION	DATOS		UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
	Coeficiente de retorno	80%	-	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0009	m3/s
				Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0034	m3/s
				Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0021	m3/s

DISEÑO DE CAMARA DE REJAS

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Coeficiente Geometrico (E)	Abertura entre barras Espesor de Barra	a e	1 0.5	pulg pulg	E = a/(a+e) Reglamento: E = 0.6 - 0.85	E	0.67	
Calculo del Area Util (Area de Paso)	Caudal Maximo Veloc. A traves de barras	Qmax V	0.0034 0.7	m3/s m/s	Ap = Qmax/V Reglamento: V = 0.6 - 0.75	Ap	0.0049	m2
Calculo del Area de canal (Area del canal aguas arriba)	Area de paso Coeficiente Geometrico	Ap E	0.005 0.67	m2 -	At = Ap / E	At	0.0073	m2
Velocidad de Aproximación en el canal (Vo)	Coeficiente Geometrico Velocidad de paso	E V	0.67 0.70	- m/s	Vo = E * V Reglamento: Vo = 0.3 - 0.6 m/s	Vo	0.467	m/s
Selección Ancho de Canal (B)	Ancho de Canal Area Total	B At	0.6 0.0073	m m2	Y = At / B	Y	0.012	m
	Caudal Maximo n (concreto)	Qmax n	0.0034 0.013	m3/s -	S (maning)	S	0.01385	m/m
	Verificacion Caudal Mínimo Gravedad Factor "Z" manning Y critico Factor entrada de abaco Factor Yc / B salida de abaco Pendiente del canal n (concreto)	 Qmin g Z Z / (B^2.5) Yc / B S n	 0.0021 9.81 0.00068 0.00244 0.025 0.01385 0.013	 m3/s m/s2 - - - m/m -	Y min (maning)	Y min	0.0150	m
	Ancho de canal Tirante Minimo Caudal Minimo	B Ymin Qmin	0.6 0.0150 0.0021	m m m3/s	v min = Q min / (B*Ymin) Reglamento: V = 0.3 - 0.6 m/s	v min	**0.24**	m/s
Número de barras (n)	Ancho de Canal Abertura entre barras Espesor de Barra	B a e	0.6 0.0254 0.01270	m m m	n = (B-a) / (e+a)	n	15.08 16	und
Pérdida de Carga en rejas 50% de ensuciamiento	Veloc. de Paso Velocidad de Aproximación Gravedad	V Vo g	0.70 0.46667 9.81	m/s m/s m/s2	V' = 2*V hf = (V'2-Vo2)/(2g*0.7)	V' hf	1.4 0.13	m/s m
Diseño de BY Pass	Caudal Máximo Longitud de Vertedero	Qmax Lv	0.0034 0.4	m3/s m	Altura del agua sobre el vertedero Ho = (Qmax / (1.838 * Lv))^(2/3)	Ho	0.028	m
	Caudal Máximo n (concreto) Area de BY Pass Radio Hidráulico	Qmax n Ab Rh = Ab/P	0.0034 0.013 0.01112 0.02441	m3/s - m2 m	Pendiente en el BY Pass bypass= (Qmax*n / (A * Rh^(2/3)))^	S bypass	0.00224 0.22	 %
Periodo de Limpieza	Tasa Caudal promedio de desague Litros de Material Retenido al dia Frecuencia de Limpieza	T Qpd Mat Frecuencia	0.023 294.56 6.77 0.50	L/m3 m3/dia L/dia Vez/dia	Cantidad de Material Limpiado por Vez	Limp	0.01355	m3/Vez
Longitud del canal	tiempo de retencion Velocidad en el canal	t Vo	6.5 0.46667	s m/s	Se debe considerar una longitud de manera que se evite turbulencia junto a las barras.	L	3	m
Zona de transicion	Ancho de Canal Ancho de emisor Angulo	B b θ	0.6 0.25 15.00	m m °	0.535898385 0.35	L	0.70	m

DIMENSIONES ASUMIDAS:



DISEÑO DE DESARENADOR

DISEÑO DEL DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS		UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
	Coeficiente de retorno	80%	-	Qpc=Qp*%c	Qpc=	0.0009	m3/s
				Qmax=Qmh*%c + Qinf	Qmax=	0.0034	m3/s
				Qmin=Qpc + Qinf	Qmin=	0.0021	m3/s

DISEÑO DE DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Area Máxima de Sección Transversal **(Ast)**	Caudal Maximo	Qmax	0.0034	m3/s	Qmax/V	Ast =	0.0112	m2
	Velocidad horizontal del flujo/desagüe	V	0.3	m/s				
Tirante Máximo de Desagüe en el Canal **(Ymax)**	Area Máx. de Sección Transversal (Ast)	Ast	0.0112	m2	Ast / B	Ymax =	0.020	m
	Ancho de Canal	B	0.7	m				
Área Superficial del Desarenador **(As)**	Caudal Maximo	Qmax	0.0034	m3/s	Qmax/Tad	As =	0.2700	m2
	Tasa de aplicación de desagüe	Tad	45	m3/m2/h				
Longitud Útil del Desarenador **(L.u)**	Área Superficial del Desarenador	As	0.2700	m2	As/ B	L.u =	3.60	m
	Ancho de Canal	B	0.7	m				
Longitud Minima	Verificación de Tirante Máx. en Canal	Ymax	0.02	m	L min =25H	L min =	0.50	m
Longitud de transición	Longitud de Transición (entrada y salida)				L.transición = 0.25L.u	Lt =	0.90	m
Longitud Neta	Longitud Útil del Desarenador				**L.neta**	**L.neta =**	**5.50**	**m**
Calculo de la pendiente de fondo del canal	Caudal Maximo	Qmax	0.0034	m3/s	S = (Qmax*n / (A * Rh^(2/3)))^2	S =	0.0041	m/m
	Area Máx. de Sección Transversal	Ast	0.0112	m2				
	Radio Hidraullico	Rh	0.015	m				
	n (concreto)	n	0.013	-				

DISEÑO DE TOLVA DE DESARENADOR

DESCRIPCION	DATOS			UNID	FORMULA	RESULTADOS		UNID
Cantidad de Material Retenido **(Vad)**	Caudal promedio de desagüe	Qpc=	0.0009	m3/s	Vad = Q´p * Taa	Vad =	0.002	m3/día
	Tasa de acumulación de arena	Taa	0.03	lt/m^3				
Capacidad de la Tolva	Cantidad de Material Retenido	Vad =	0.0022	m3/día	Vtv = PL * Vad	Vtv =	0.033	m3
	Periodo de Limpieza	P.L	15	días				
Dimensiones de la Tolva	Capacidad de la Tolva	Vtv	0.033	m3	Vtv = Lt x Bt x Ht	Ht = Vtv / (Lt x Bt)	0.02	m
	Largo de la Tolva (mt)	Lt	5.50	m				
	Ancho de la Tolva (mt)	Bt	0.7000	m				

4) DISEÑO DEL VERTEDERO PROPORCIONAL TIPO SUTRO

$$Q = 2.74 * (a ^ 0.5) * (b^ 0.5) * [H - (a / 3)] \quad \text{..... (1)}$$

Debemos escoger un Q menor al Qmín para asegurar que H > a :
Para un "Q" equivalente a..... Q = 0.00202 m^3/seg <

Asumiendo que "H = a",

Tendremos la siguiente expresión..... $b = [3 * Q * a ^ (-3/2)] / (2 * 2.74)$

Dando valores a la variable "a" tendremos los siguientes valores para "b":

a	b
0.006	2.383
0.007	1.891
0.008	1.548
0.009	1.297
0.010	1.107

a	b
0.020	0.392
0.030	0.213
0.040	0.138
0.050	0.099
0.060	0.075

a
0.070
0.080
0.090
0.100
0.110

Elegimos..... a = 0.010 mt ..... (2)
Entonces ..... b = 0.152 mt ..... (3)

Sabemos que.....
Q = Q´máx = 0.00202 m^3/seg ..... (4)

Despejando "H" de la ecuación (1):

$$H = (a / 3) + \{ Q / [2.74 * (a ^ 0.50) * b] \} \quad \text{..... (5)}$$

Reemplazando (2), (3) y (4) en (5), tendremos que..... **H = 0.052 mt 1.150**

Luego; procedemos al cálculo para el dibujo del SUTRO:

$$X = b * [1 - ((2 / PI) * (arctang (Y / a) ^ 0.5))]$$

DISEÑO DE DESARENADOR

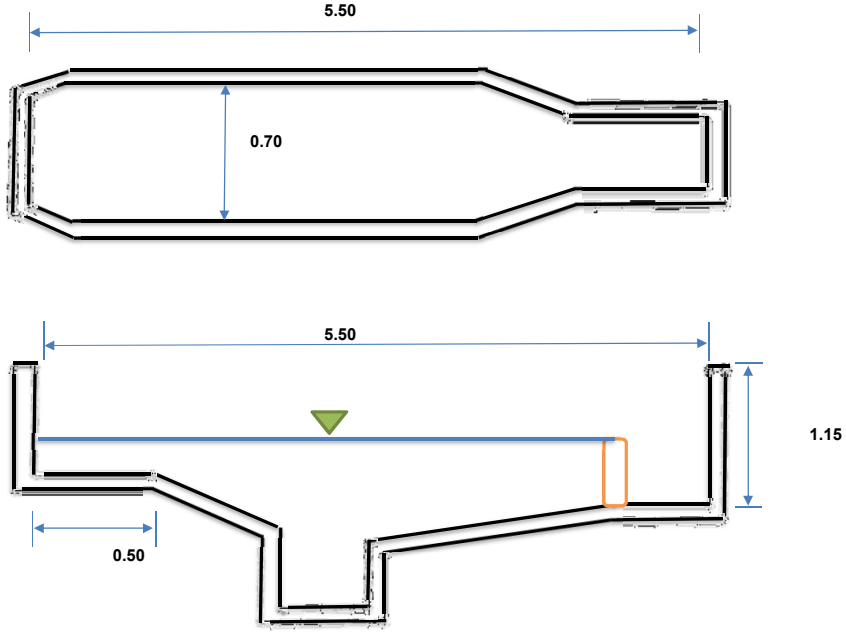
Y (m)	X (m)	X / 2
0.000	0.152	0.0760
0.050	0.041	0.0203
0.055	0.039	0.0195
0.060	0.038	0.0188
0.065	0.036	0.0181
0.070	0.035	0.0175
0.075	0.034	0.0169
0.080	0.033	0.0164
0.085	0.032	0.0160
0.090	0.031	0.0156
0.095	0.030	0.0152
0.100	0.030	0.0148
0.105	0.029	0.0145
0.110	0.028	0.0142
0.115	0.028	0.0139
0.120	0.027	0.0136
0.125	0.027	0.0133
0.130	0.026	0.0131
0.135	0.026	0.0129

Y (m)	X (m)	X / 2
0.140	0.025	0.0126
0.145	0.025	0.0124
0.150	0.024	0.0122
0.155	0.024	0.0120
0.160	0.024	0.0119
0.165	0.023	0.0117
0.170	0.023	0.0115
0.175	0.023	0.0114
0.180	0.022	0.0112
0.185	0.022	0.0111
0.190	0.022	0.0109
0.195	0.022	0.0108
0.200	0.021	0.0106
0.205	0.021	0.0105
0.210	0.021	0.0104
0.215	0.021	0.0103
0.220	0.020	0.0102
0.225	0.020	0.0101
0.230	0.020	0.0099

LECTURA DE CAUDAL SEGÚN H:

H	QM3/S	Q-LPS
0.010	0.0003	0.28
0.060	0.0024	2.36
0.065	0.0026	2.57
0.070	0.0028	2.78
0.075	0.0030	2.98
0.080	0.0032	3.19
0.085	0.0034	3.40
0.090	0.0036	3.61
0.095	0.0038	3.82
0.100	0.0040	4.03
0.105	0.0042	4.23
0.110	0.0044	4.44
0.115	0.0047	4.65
0.120	0.0049	4.86
0.125	0.0051	5.07
0.130	0.0053	5.28
0.135	0.0055	5.48
0.140	0.0057	5.69
0.145	0.0059	5.90

DIMENSIONES ASUMIDAS:

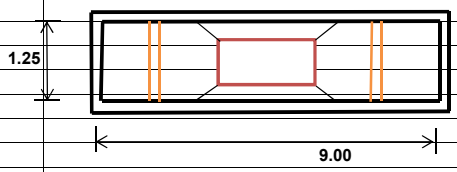


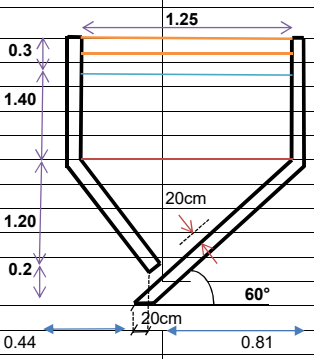
DISEÑO DE TANQUE IMHOFF

PROYECTO "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA– CUSCO

UBICACIÓN HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO

ITEM.	DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
A)	POBLACION ACTUAL		2294	Hab.
B)	TASA DE CRECIMIENTO		1.00	%
C)	PERIODO DE DISEÑO (P)		20	Años
D)	POBLACION FUTURA	Pf = Po * (1+ r*t/100)	**2753**	Hab.
E)	DOTACION	Según los cálculos reales	189.49	Lit/Hab/Dia
F)	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	Q = 0.80 * Pob.* Dot./1,000	4.83	lit/seg
G)	CAUDALES DE INFILTRACION	Q Infilt. En Red + Q Infilt. Buzones =	0.69	lit/seg
	CAUDAL DE DISEÑO DE LA PTAR	**Suma de todos los Caudales**	**5.52**	lit/seg
H)	**SEDIMENTADOR**			
	CARGA SUPERFICIAL (Cs)	Dato de tabla 01	1.00	m3/m2/Hora
	NUMERO DE CAMARAS A USAR		2.00	
	AREA DE CADA SEDIMENTADOR	A = Q/(Cs*#Uni.)	9.94	m2
	PERIODO DE RETENCION	Dato de tabla 01	2.00	Hora
	VOLUMEN DE CADA SEDIMENTADOR (Vs)	Vs = Q (m3/Hora) * PR (Hora)/#Uni	19.87	m3
	DIMENSIONAMIENTO:			
	RELACION	R = L/B	7.00	
	ANCHO (b)			
	Calculado	b = (A/R)^0.50	1.19	m
	Asumido	Se tiene dos sedimentadores	1.25	m
	LARGO (L)			
	Calculado	L = R*b	8.75	m
	Asumido		9.00	m
	ALTURA			
	Calculado	h1= (b / 2) * tg60°	1.08	m
	Asumido	h1 (Triangulo)	1.20	m
	Volumen del sedimentador	Vs = V1 + V2		
		V1 = (b * h1 / 2) * L	6.75	m3
		V2 = Vs - V1	13.12	m3
	Calculado	h2 = V2 / b * L	1.17	m
	Asumido	h2(Rectangulo)	1.40	m
I)	**DIGESTOR**			
	TERMPERATURA DEL MES MAS FRIO (°C)		5.00	°C
	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA (Fcr)	Dato de tabla 02	2.00	
	VOLUMEN DEL DIGESTOR (Vd)	Vd = 70*P*Fcr/1000	385.39	m3
	ESPESOR DE MUROS DEL SEDIMENTADOR (E)		0.15	m
	ANCHO DE VENTILACION DEL DIGESTOR (a>=1.00 m)	Dato de tabla 01	1.30	m
	ALTURA DE LA ZONA NEUTRA		0.60	m
	AREA SUPERFICIAL (As)	As = (3*a + 4*E + 2*B)*L	63.00	m2
	AREA DE VENTILACION (Av)	Av = 3(a * L)	35.10	m2
		Verificación (Av mayor a 30% As)	55.71	%





DISEÑO DE TANQUE IMHOFF

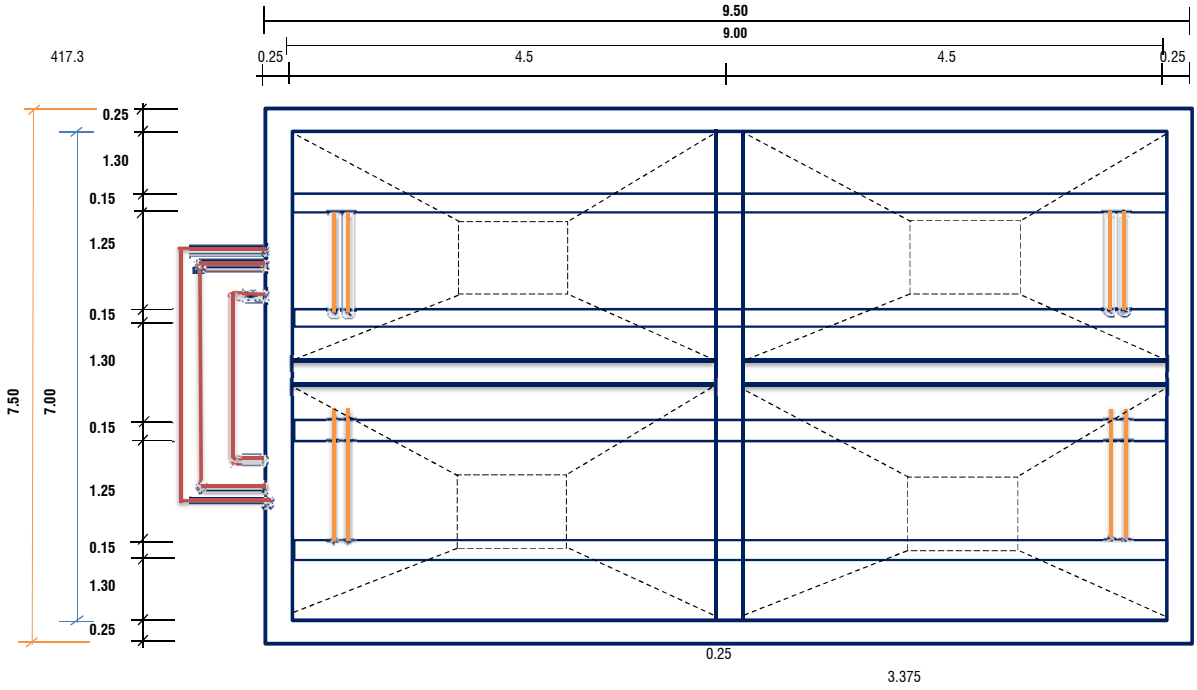
PROYECTO "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA– CUSCO

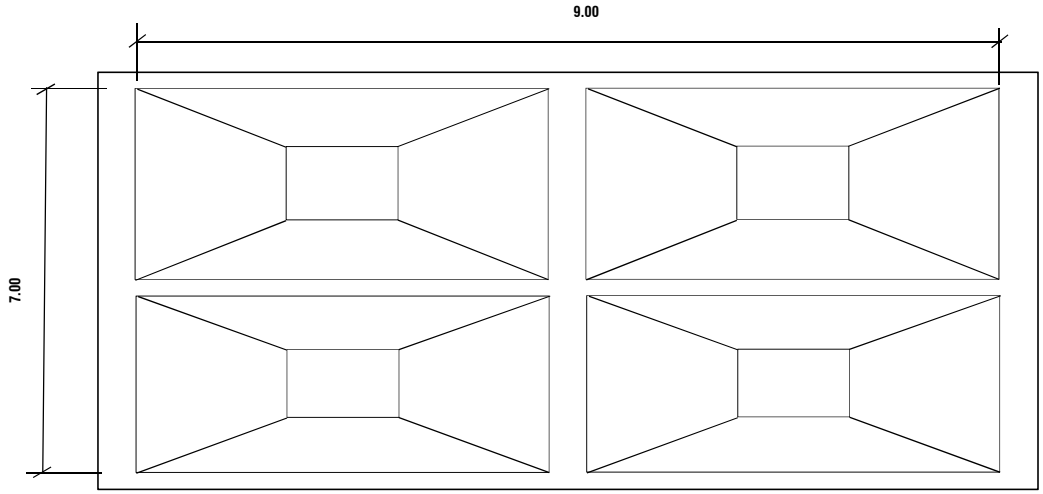
UBICACIÓN HUAYLLABAMBA-URUBAMBA-CUSCO

ITEM.	DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
	DIMENSIONAMIENTO:			
	ANCHO (B°)			
	Calculado	(B° = 2*B+3*a+4*E)	7.00	m
	Asumido		7.00	m
	LARGO (L)			
	Calculado		9.00	m
	Asumido		9.00	m
	ALTURA			
	Calculado	h1= (L/4)*tg 30°	1.30	m
	Asumido		1.30	m
	Volumen del digestor	Vd = V1 + V2		
	Volumen de cada Tolva	V1 = ((L/2*h1)/2)*B…Prisma Triangu	20.48	m3
	Numero de Tolvas Proyectadas		2.00	
	Volumen de Camara Rectangular Digestor	V2 = Vd - V1	344.44	m3
	Calculado	h2 = V2/B°*L	5.47	m
	Asumido	h2	5.60	m
J)	**LONGITUD MINIMA VERTEDERO DE SALIDA**			
	CARGA HIDRAULICA SOBRE EL VERTEDERO (Chv)		250.00	m3 / m * Día
	CAUDAL MAXIMO DIARIO	(Qmh=1.3*Q)	0.00	m3 / Día
	Lv = Qmáx/Chv	Calculado	0.00	m
		Asumido	2.20	m
K)	**ALTURA TOTAL DEL TANQUE**			
	BORDE LIBRE MINIMO (b)	b = 0.30 m	0.30	m
	Espesor de la base del tanque (e)	e=0.30 m	0.30	m
	ALTURA DEL TANQUE (Ht)	Ht = b + h1 + h2	**7.50**	m
L)	EFICIENCIA DE TRATAMIENTO CON TANQUE INHOFF			
	DBO5 INICIAL	Cantidad de DBO que entre al tanqu	271.18	
	EFICIENCIA DE TRATAMIENTO	Del 30-50% con Tanque Imhoff	30%	
	DBO5 SALIDA	DBO que sale del Tanque Imhoff	189.83	

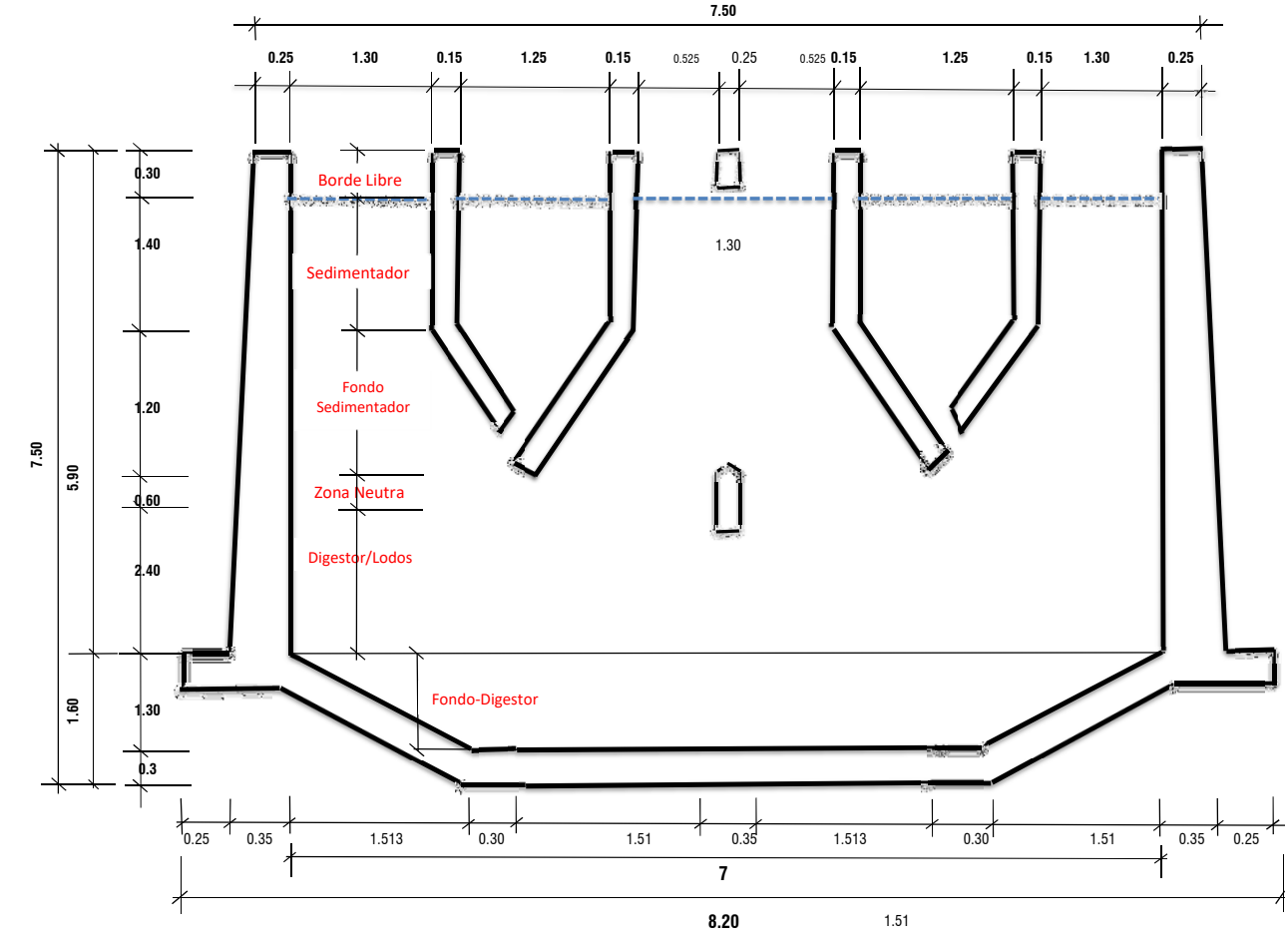
N)	**LECHO DE SECADO DE LODOS**			
	CONTRIBUCION PERCAPITA LODOS (Cp)	Dato de tabla 01	70.00	Gr SS / Hab * Día
	CARGA DE SOLIDOS AL SEDIMENTADOR (C)	C = Pob * Cp / 1000	192.70	Kg SS / Día
	MASA DE SOLIDOS QUE CONFORMAN LOS LODOS	Msd = (0.5*0.7*0.5*C+0.5*0.3*C)	62.63	Kg SS / Día
	DENSIDAD DE LODOS (ρ)	Dato de tabla 01	1.04	Kg / Lit
	% DE SOLIDOS EN EL LODO (de 8 a 12.5%)	Dato de tabla 01	12.50	%
	VOLUMEN DIARIO LODOS DIGERIDOS (Vld)	Vld = Msd/ρ lodos * % de solidos/10	481.74	Lit / Día
	TIEMPO DE DIGESTION EN DIAS (Td)	Dato de tabla 03	110.00	Días
	VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE	Vel = (Vld*Td/1000)	52.99	m3
	ACUMULACION DE LODOS	Alodos = Vel/Td	175.84	m3/Año
	PROFUNDIDAD DE APLICACIÓN DEL LECHO DE SECADO	(Ha) = (0.20 a 0.40 m) Tabla 01	0.40	m
	AREA DEL LECHO DE SECADO	Als = Vel/Ha	132.48	m2
	AREA DEL LECHO DE SECADO	Asumido (real)	140.00	m2
	LARGO	Asumido (real)	10.00	m2
	ANCHO	Asumido (real)	14.00	m2

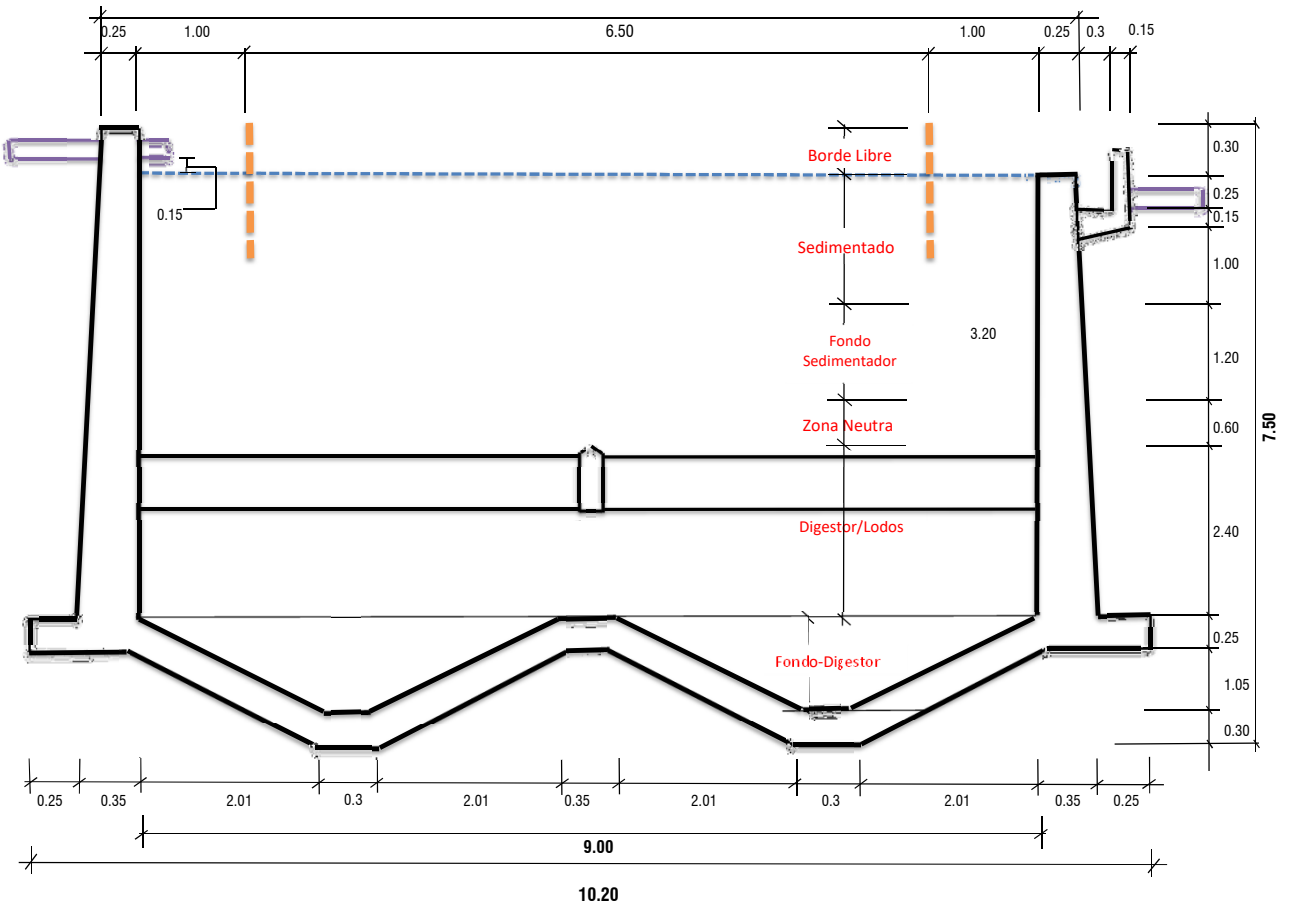
ESQUEMA DE TANQUE IMHOFF EN PLANTA Y PERFIL





ESQUEMA DE TANQUE IMHOFF EN PLANTA Y PERFIL





TRATAMIENTO SECUNDARIO: FILTRO BIOLOGICO

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América (Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante)

DATOS INICIALES:

PARAMETROS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD
Población de diseño (P)	2,753	habitantes
Dotacion de agua (D)	189.49	L/ (habitante.dia)
Caudal Promedio (doméstico + otros)	6.04	L/s
Contribución de aguas residuales (C)	80%	
Contribución percápita de DBO5 (Y) :	50.00	gr/(habitante.dia)
Producción percápita de aguas residuales : q=P x C	151.592	L/ (habitante.dia)
DBO5 teórica : (según datos de laboratorio)	271.18	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30.00%	
DBO5 remanente : So = (1 - Ep) x St	189.83	mg/L
Caudal de aguas residuales : Qr = Qp * %c * 86.4	**417.30**	**m3/dia**
Q Infilt. en Red	23.64	m3/dia
Q Infilt. en Buzones	36.10	m3/dia
Q Diseño PTAR	477.04	m3/dia

DIMENSIONAMIENTO 1ra ETAPA	VALOR	UNIDAD
Dimencionamiento del FILTRO PERCOLADOR:		
DBO requerida en el efluente (Se)	56.95	mg/L
Eficiencia del filtro (E) : E = (So - Se)/ So	70.00%	
Carga de DBO (W) : W = So x Q /1000	79.21	KgDBO/ dia
Caudal de recirculación (QR)	0	m3/dia
Razon de recirculación (R = QR/Q)	0	
Factor de recirculación (F) : F = (1+R) / (1+ R/10)^2	1.00	
Volúmen del filtro (V) : V = (W/F) x (0.4425E/(1-E))^2	**84.44**	**m3**
Profundidad del medio filtrante (H)	1.60	m
Area del filtro (A) : A = V/H	52.77	m2
Tasa de aplicación superficial (TAS) : TAS = Q/A	7.91	m3/(m2.dia)
Carga orgánica (CV) : CV = W/V	0.94	kgDBO/ (m3.dia)
Filtro circular		
Diámetro del filtro (d) : d = √ (4A/ 3.1416)	**8.20**	**m**
Filtro Rectangular		
Número de Filtros	1.00	und
Area de cada Filtro	52.77	m2
Ancho del filtro (A)	6.00	m
Largo del filtro (L)	**9.00**	**m**
Tiempo de Retencion Hidraulica (TRH = Vol / Qdis	**4.25**	**Horas**

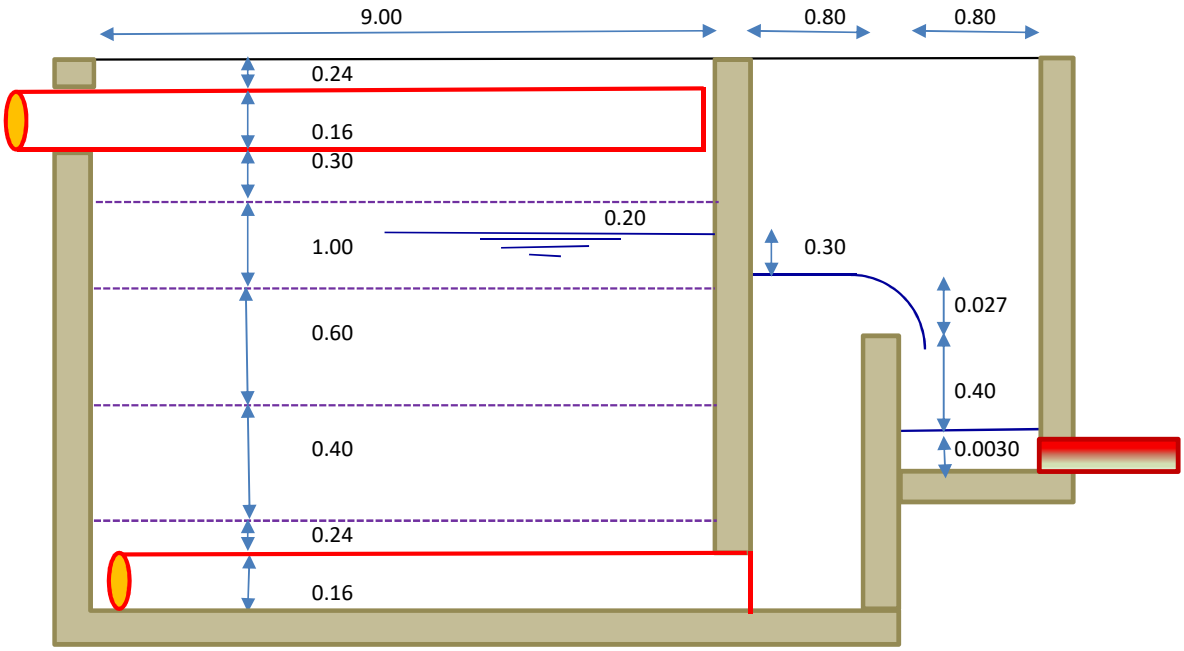
IMPORTANTE:

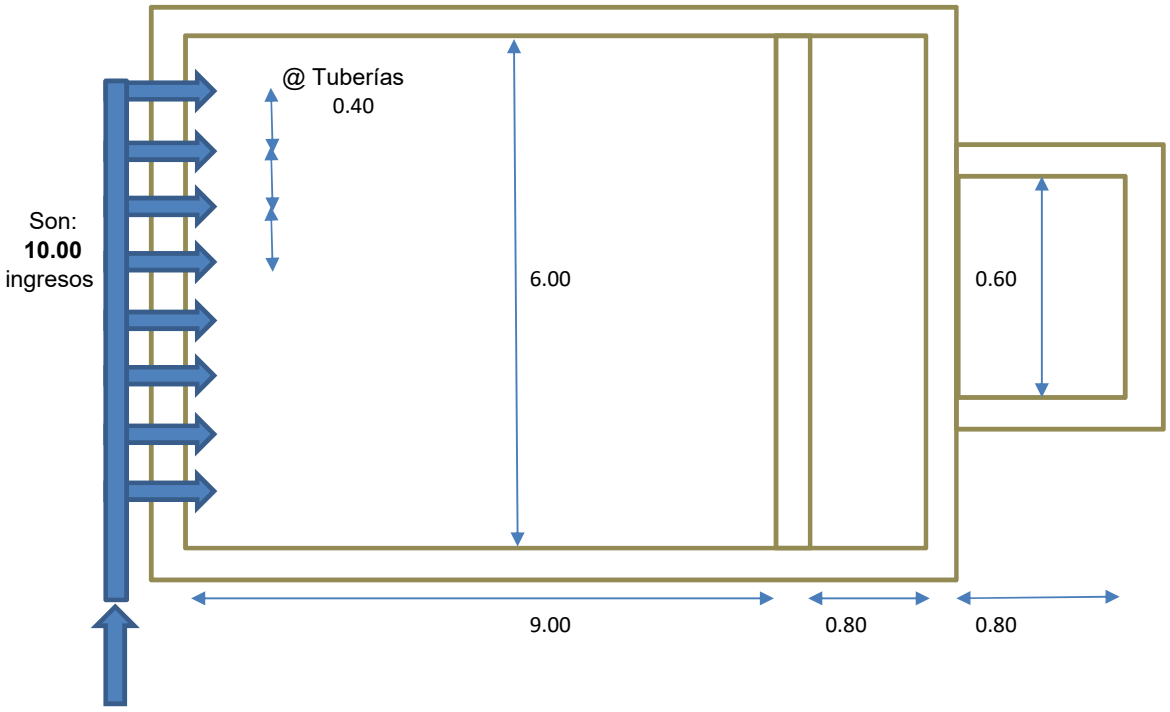
LOS CÁLCULOS SON EMPÍRICOS Y SATISFACEN LOS DATOS PARA FILTROS PERCOLADORES.

LAS FORMULAS EVALUADAS NO TIENEN EN CUENTA EL EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA EFICIENCIA.

ZONA DE RECOLECCION AGUA FILTRADA		
Diametro de Perforación (d):	**1**	pulg
Area de la Perforación unitaria	0.0004663	m2
Espaciamiento entre tuberías:	0.25	m
Diámetro de la tubería	0.16	m
Número de tuberías	**14.00**	und
Número de filas de perforaciones	**4.00**	und
Espaciamiento de perforaciones	0.15	m
Número de perforaciones por tubería	**236.00**	und
Número de perforaciones totales	3304.00	und
Area total de escurrimiento	1.54	m2
Velocidad por perforación (Vpf < 0.006 m/s)	0.0031	m/s
Perdida de carga en tuberías perforadas	0.00	m
Pérdida de carga en filtro	0.30	m
Perdida de carga total	0.30	m
Longitud del vertedero	**0.60**	m
Calculo altura del vertedero Q=1,838*L*H3/2		
Altura de agua vertedero	**0.027**	m
Grava zarandeada 1/2" a 1"	1.00	m
Grava zarandeada 1" a 1 1/2"	0.60	m
Piedra zarandeada 2" a 3"	0.40	m
Piedra mediana 3" a 4"	0.40	m
Borde Libre Superior	0.70	m

ZONA DE DISTRIBUCION DE AGUAS RESIDUALES		
Diametro de Perforación (d):	3/4	pulg
Area de la Perforación unitaria	0.00026	m2
Espaciamiento entre tuberías:	0.40	m
Diámetro de la tubería	0.16	m
Número de tuberías	**10.00**	und
Número de filas de perforaciones	2.00	und
Espaciamiento de perforaciones	0.25	m
Número de perforaciones por tubería	**70.00**	und
Número de perforaciones totales	700.00	und
Area total de escurrimiento	0.18	m2
Velocidad por perforación (Vpf < 0.1 m/s)	0.0263	m/s
Altura Borde inferior Tubería a nivel de grava	0.30	m
Nivel de agua inicial debajo del nivel de grava	0.20	m
Ancho canal de recoleccion de aguas residuales	0.80	m
Pendiente	0.01	m/m
Coeficiente de Maninng	0.013	0.009 (PVC) - 0.0013 (C°)
Tirante de agua Tubería/Canal de Descarga (Calcular con HCanales)	**0.0030**	m
Altura libre	0.40	m

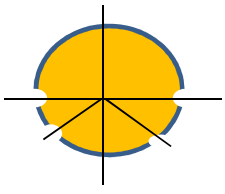




Tubería de distribución:

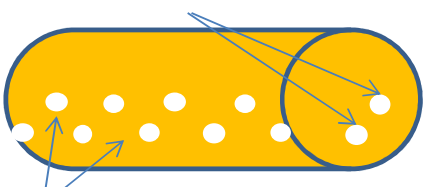
Perforaciones cada 0.25 m





Tubería de recolección:

se haran 4.00 filas de perforaciones



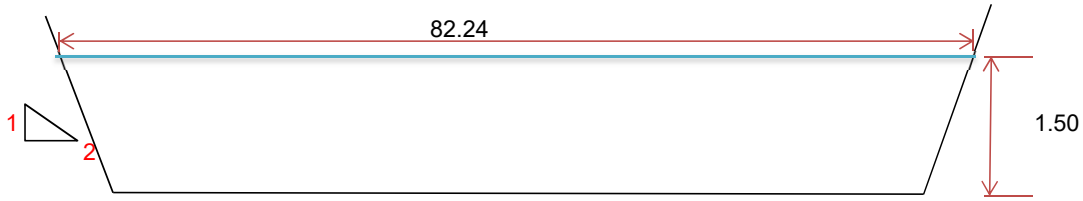
Perforaciones cada 0.15 m

LAGUNAS PRIMARIAS FACULTATIVAS - METODO RADIACION SOLAR

1.- NOMBRE DEL PROYECTO	TRATAM. AGUAS RESIDUALES HUAYLLABAMBA
2.- DISTRITO/PROVINCIA	HUAYLLABAMBA / URUBAMBA
3.- DEPARTAMENTO	CUSCO

A.- POBLACION ACTUAL		2294
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		1.00
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20
D.- POBLACION FUTURA		2753
Pf = Po * (1+ r*t/100)		
E.- DOTACION (LT/Hab/Dia)		189.49
F.- CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Dia)		
Q = 0.80 * Pob.* Dot./1,000		417.30
G.- CARGA ORGANICA SUPERFICIAL MAXIMA Kg O_2/Ha-Dia)		
CSm (Ver Cuadro Nº 02 mes con minima radiacion)		335
H.- CONCENT. PROM. DBO_5 AFLUENTE (La) mg/L (Laboratorio)		271.18
I.- AREA TOTAL DE LAGUNAS FACULTATIVAS (M2)		
Af = 10*La*Q / CSm		3381.86

DIMENSIONAMIENTO



J.- RELACION LARGO ANCHO (L / W)		2.00
K.- DIMENSIONES (L y W) MTS.	82.24	41.12
L.- PROFUNDIDAD ASUMIDA EN EL PROYECTO (M) H		1.50
M.- VOLUMEN DE LA LAGUNA FACULTATIVA (M3)		
M1.- RELACION (H / V) TALUD LAGUNA = i		2.00
Vf = P/6 ((L*w)+(L-2*i*P)(w-2*i*P)+4*(L-i*P)(w-i*P)		4535.66 *m3*

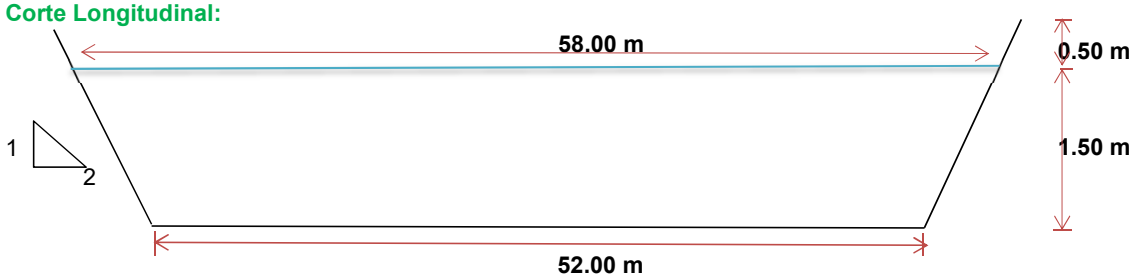
Leyenda 01:

Simbolo	Descripcion	Und.
Vf:	Volumen laguna facultativa	m3
P:	Profundida de la laguna	m
L:	Largo de laguna	m
w:	Ancho de laguna	m
i:	Relacion horiz. Vertic. De talud interior	

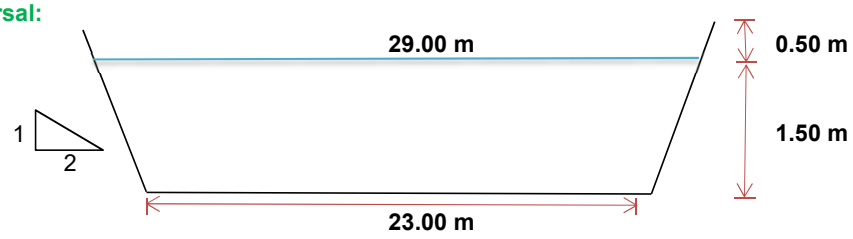
N.- TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA (DIAS)	
TRHf = Vf / Q (TRH minimo = 10 dias)	10.87
O.- SOLIDOS SUSPENDIDOS PROMEDIOS (SS) mg/L (Laboratorio)	219.67
P.- ACUMULACION DE LODOS POR AÑO (M3/Año)	
Vla = 0.00156*Q*SS	143.00
R.- FRECUENCIA REMOSION DE LODOS AL 25% de Vf (Años)	
TL = 0.25*Vf/Vla	7.93

S.- AREA UNITARIA DE CADA LAGUNA M2 (Au)

Corte Longitudinal:



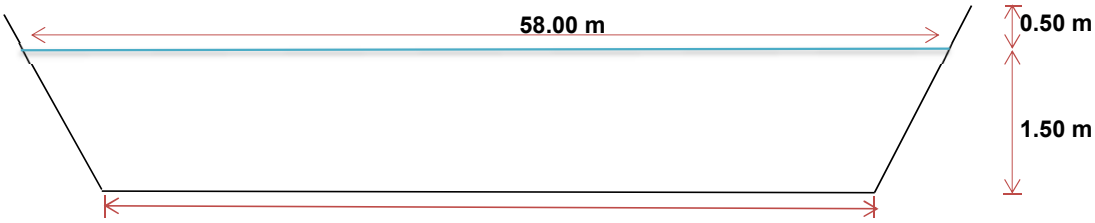
Corte Transversal:

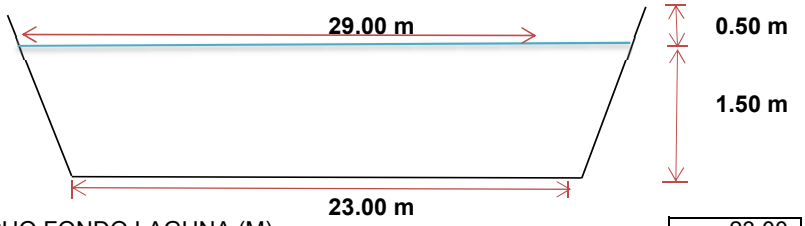


NUMERO LAGUNAS EN PARALELO		2.00
Au = Af/2		1690.93
L y W DE CADA LAGUNA	58.15	29.08
ANCHO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)		29.00
LARGO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)		58.00
T.- PENDIENTE TALUD DE LAGUA (m = V/H)		0.50
ANCHO FONDO LAGUNA (M)		23.00
LARGO FONDO LAGUNA (M)		52.00

DIMENSIONAMIENTO LAGUNA MADURACION O SECUNDARIA

U.- PERIODO DE RETENCION (Se asume TRH = 6 - 7 Dias)		6.00
V.- VOLUMEN LAGUNA MADURACION		
Vm = TRHm*Q		2503.81
W.- PROFUNDIDAD ASUMIDA		1.50
X.- AREA LAGUNA MADURACION (M2)		1669.21
Y.- RELACION LARGO ANCHO (L / W)		2.00
Z.- DIMENSIONES (L y W) MTS.	57.78	28.89
ANCHO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)		29.00
LARGO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)		58.00
N.- RELACION (H / V) TALUD LAGUNA = i		2.00
AA.- PENDIENTE TALUD DE LAGUA (m = V/H)		0.50





ANCHO FONDO LAGUNA (M)		23.00
LARGO FONDO LAGUNA (M)		52.00
AB.- RELACION LARGO ANCHO CANALIZADA (L / W)		50.00
AC.- DIMENSIONES (L y W) MTS.	288.90	5.78
ANCHO CANALIZADO ASUMIDO (M)		7.00
LARGO CANALIZADO ASUMIDO (M)		350.00

Color de relleno	Descripcion
	DATOS DE ENTRADA
	DATOS ASUMIDOS

POBLACION BENEFICIARIA DEL PROYECTO

POBLACION URBANA	FAMILIAS	HAB/VVDA	TOTAL
HUAYLLABAMBA	569	4.03	2294
TOTAL			**2294**

PARAMETROS LAGUNAS FACULTATIVAS PRIMARIAS METODO RACIONAL: RADIACION SOLAR

Parámetro	Simbol	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Dotacion	**Dot**	200.2	LT/Hab/Dia	Único	Obtenido según caudal Aforado
Carga Organica Superficial Maxima		335	Kg O_2/Ha-Dia		Según Cuadro 02
Temp. AmbienteMes mas frio	**To**	5	°C	-	Según datos de la zona
Temperatura Agua Mes Mas Frio	**T**	8	°C	-	Según Normas
DBO5 en Afluente (De Laboratorio)	**La**	294.9	mg/L	Unico	Según Promedio de Resultados Lab
Solidos Suspendidos Promedio	**SS**	234.5	mg/L		
Profundidad de Laguna Asumido	**h**	1.5	m	-	Asumido, a criterio
Numero de Lagunas en Paralelo	**N**	2	Und.	-	A criterio para mantenimiento
Borde Libre	**b**	0.5	m	-	Recomendado
Relación largo Ancho (L:b)		2	-	de 2 a 3	Recomendado
Talud de Laguna (V:1, H:2)	*s*	2	-	-	Pendiente de talud
Tasa de Acumulacion de Lodos	**Tml**	100	LT/Hab/AÑO	100-120	Según Promedio de Resultados Lab
Periodo de Limpieza	P	5	Años		Criterio

PARAMETROS LAGUNAS FACULTATIVAS SECUNDARIAS O DE MADURACION

Parámetro	Simbolo	Valor	Unidad	Rango	Observaciones
Periodo de Retencion Hidraulica	**PR**	6	Horas	de 6 a 7	Recomendado
Profundidad de Laguna Asumido	**h**	1.5	m	-	Asumido, a criterio
Numero de Lagunas en Paralelo	**N**	1	Und.	-	A criterio para mantenimiento
Borde Libre	**b**	0.5	m	-	Recomendado
Relación largo Ancho (L:b)		3	-	de 2 a 3	Recomendado
Relación largo Ancho Canalizado	**Rc**	50	-	-	Recomendado
Talud de Laguna (V:1, H:2)	*s*	2	-	-	Pendiente de talud
Tasa de Acumulacion de Lodos	**Tml**	100	LT/Hab/AÑO	100-120	Según Promedio de Resultados Lab
Periodo de Limpieza	P	5	Años		Criterio

CUADRO Nº 01

INSOLACION SOLAR (RS) EN SUPERFICIE HORIZONTAL, PROMEDIO 22 AÑOS			
LATITUD: 13°36'	LONGITUD: 72.0709 OESTE		
MES	INSOLACION	Factor Conversion a	INSOLACION (RS)
ENERO	5.68	3.60E+07	2.04E+08
FEBRE	6.39	3.60E+07	2.30E+08
MARZ	7.06	3.60E+07	2.52E+08
ABRIL	7.14	3.60E+07	2.57E+08
MAYO	6.47	3.60E+07	2.33E+08
JUNIO	4.84	3.60E+07	1.74E+08
JULIO	4.80	3.60E+07	1.73E+08
AGOS	5.43	3.60E+07	1.95E+08
SEPTI	5.82	3.60E+07	2.09E+08
OCTU	5.53	3.60E+07	1.99E+08
NOVIE	5.45	3.60E+07	1.96E+08
DICIEM	5.41	3.60E+07	1.95E+08

CUADRO Nº 02

INSOLACION SOLAR (RS) Y CARGA SUPERFICIAL MAXIMA (CSm),			
LATITUD: 13°36'	LONGITUD: 72º 04' 15.31" OESTE		
MES	ION (RS) kW-hora /	Eficiencia Conversion de	kg O2 / Ha-dia
ENERO	2.04E+08	1.94E-06	3.96E+02
FEBRE	2.30E+08	1.94E-06	4.45E+02
MARZO	2.52E+08	1.94E-06	4.88E+02
ABRIL	2.57E+08	1.94E-06	4.98E+02
MAYO	2.33E+08	1.94E-06	4.51E+02
JUNIO	1.74E+08	1.94E-06	3.37E+02
JULIO	1.73E+08	1.94E-06	3.35E+02
AGOS	1.95E+08	1.94E-06	3.79E+02
SEPTI	2.09E+08	1.94E-06	4.06E+02
OCTU	1.99E+08	1.94E-06	3.86E+02
NOVIE	1.96E+08	1.94E-06	3.80E+02
DICIEM	1.95E+08	1.94E-06	3.77E+02

DISEÑO DE DECANTADOR PRIMARIO

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA – CUSCO

UBICACIÓN : HUAYLLABAMBA - URUBAMBA - CUSCO

ITEM.	DESCRIPCION	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD	
A	**DATOS DE ENTRADA**				
	POBLACION ACTUAL		2870	Hab.	
	TASA DE CRECIMIENTO		0.38	%	
	PERIODO DE DISEÑO (P)		15	Años	
	POBLACION FUTURA	Pf = Po * (1+ r*t/100)	3034	Hab.	
	DOTACION		200.20	Lit/Hab/Dia	
B)	**CALCULOS DE CAUDALES**				
	CAUDAL PROMEDIO ANUAL	Qp = Pob.* Dot./86,400	7.03	Lt/seg	25.31
	CAUDAL MAXIMO DIARIO (Lt/seg)	Qmd = 1.3*Qprom.	9.14	Lt/seg	32.90
	CAUDAL MAXIMO HORARIO (CAUDAL PUNTA)	Qmh = 2.5*Qprom.	17.57	Lt/seg	63.26
	CAUDAL MAXIMO MAXIMORUM	Qmx = 1.3*2.5*Qprom.	22.84	Lt/seg	82.24
C)	**DIMENSIONAMIENTO DEL DECANTADOR**				
	C1.- SUPERFICIE HORIZONTAL	Sh = Q / Vascencional			
	C2.- SUPERFICIE HORIZONTAL A CAUDAL MEDIO	Sh = Q / Vascencional caudal medio	19.47	m2	
	C3.- SUPERFICIE HORIZONTAL A CAUDAL MAXIMO	Sh = Q / Vascencional caudal maximo	37.38	m2	
	C3.- SUPERFICIE HORIZONTAL ASUMIDO	Se asume el valor mas critico	37.38	m2	
	C.4.- CALCULO DE VOLUMEN A CAUDAL MEDIO	Vqm = Tretencion * Q	126.53	m3	
	C.4.- CALCULO DE VOLUMEN A CAUDAL MAXIMO	Vmx = Tretencion * Q	575.69	m3	
	C.4.- VOLUMEN ASUMIDO	Se asume el valor mas critico	575.69	m3	
	C.7.- ALTURA DEL DECANTADOR (CALCULADA)	h = V / Sh	15.40	m	
	C.8.- ALTURA DEL DECANTADOR (RECOMENDADA)	Con este dato recalculamos parametros	2.00	m	
	C10.- NUEVA SUPERFICIE HORIZONTAL	Sh = Vol / h	287.85	m2	
	C11.- NUEVA VELOCIDAD ASCENCIONAL A CAUDAL MEDIO	Vasc medio = Qp / Sh	0.09	m/h	
	C12.- NUEVA VELOCIDAD ASCENCIONAL A CAUDAL MAXIM	Vasc maximo = Qmx / Sh	0.29	m/h	
	C10.- NUMERO DE UNIDADES A CONSIDERAR	n	2.00	Und.	
	C10.- SUPERFICIE HORIZONTAL UNITARIA	Sh / n	143.92		
	C.12.- RELACION LARGO ANCHO (L / W)	Preliminar	3.00		
	C.13 .- DIMENSIONES (L y W) MTS.	20.78	6.93	m	
	C.13 .- ASUMIMOS VALORES DE LARGO Y ANCHO L : B	21.00	7.00	m	
	C.14 CHEQUEO DE RELACIONES L / h	L / h	10.50	Ok !!!	
	C.15 CHEQUEO DE RELACIONES L / b	L / b	3.00	Ok !!!	
H)	**CONDICIONES HIDRÁULICAS EN EL HUMEDAL**	**Según la Ley de Darcy**			
	H1.- CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA **Ks**	Dato de la Tabla-3	10000.00	m3 / m2*d	
	H2.- Área de la sección transversal y perpendicular al flujo (m2).	At = Dw * Ancho	46.68	m2	
	H3.- Pendiente de la superficie del agua en el sistema (m/m)	S = Dw / Largo * 0.10	1.2702	m / m	
	H4.- Capacidad Hidraulica del Filtro (Q)	Q = Ks * At * S	592900.00	m3/dia	
		Comprobacion	Ok		**5.24879E-05**
I)	**REDIMIENSIONAMIENTO APROPIADO**				**24.50**
	I.1.- NUMERO DE CELDAS A CONSIDERAR	Asumido	4.00		
	I.2.- AREA UNITARIA		36.75	m2	
	I.3.- RELACION LARGO ANCHO (L / W)	Según (TABLE) 1	4.00		
	I.4 .- DIMENSIONES (L y W) MTS.	12.12	3.03		
		ANCHO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)	23.80	m	
		LARGO ESPEJO AGUA ASUMIDO (M)	95.30	m	
	L.20.- VOLUMEN DE MATERIAL GRANULAR		139717.42	m3	
J)	**LECHO DE SECADO DE LODOS**				
	J.1.- VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE LODOS	Dato de la Tabla-4	90.00	Gr SS / Hab * Día	
	TANQUE SEPTICO-I	Del calculo de Tanque Septico	13.45	Kg SS / Día	
	TANQUE SEPTICO-II	Del calculo de Tanque Septico	11.13	Kg SS / Día	
	TANQUE SEPTICO-III	Del calculo de Tanque Septico	11.13		
	J.8.- VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE	Para los tres Tanques Septicos	35.71	m3	
	J.9.- PROFUNDIDAD DE APLICACIÓN DEL LECHO DE SECAD	(Ha) = (0.20 a 0.40 m) Tabla 04	0.55	m	
	J10.- AREA DEL LECHO DE SECADO	Als = Vel/Ha	64.93	m2	
	AREA DEL LECHO DE SECADO	Asumido (real)	66.00	m2	
		Largo =	6.00	m	
		Ancho =	11.00	m	

ANEXO III
DISEÑO DE CAMARA DE BOMBEO

CAMARA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

Cálculo del Volumen Util y Caudal de Bombeo

Nombre del Proyecto : PTAR HUAYLLABAMBA

Especificación :

1. Caudales de Contribución (P. óptimo diseño: 19 años)

Caudal Promedio (Qp)	**6.04**	lt/seg
Caudal Máximo (Qmc)	15.10	lt/seg

2. Caudal Mínimo

% del Caudal Promedio (50% u otro)	**50.00%**	
Caudal Mínimo (Qmin)	3.02	lt/seg

3. Coeficientes de Variación de Caudal

Coeficiente de Variación Diaria (K1)	**1.30**	
Coeficiente de Variación Horaria (K2)	**2.50**	

4. Períodos de Retención

Período de Retención Máximo (t1)	**30.00**	minutos
Período de Retención Mínimo (t)	**5.00**	minutos

4. Cálculos

Relación Qmc / Qmin, (K) 5.00

Coeficiente de Cálculo : a' = t1 / t 6.00

Según la ecuación cuadrática : K' (K - a') + K' (a' - K^2) + K (K-1) (1+a') = 0

Desarrollando y adoptando constantes para calcular la determinante **(b^2 - 4ac)** :

a = (K - a') =	-1.00
b = (a' - K^2) =	-19.00
c = K (K - 1) (1 + a') =	140

¿ Se obtienen resultados imaginarios para la variable K' ? : **NO**

Raíces de la ecuación cuadrática :

K'1 =	-24.674	
K'2 =	5.674	
K' =	**5.674**	(*)

NOTA (*) : Se recomienda tomar como resultado la raíz de menor valor por razones económicas.

5. Resumen

Caudal Mínimo de Contribución	3.02	lt/seg
Caudal Máximo de Contribución	15.10	lt/seg
Caudal de Bombeo	**17.14**	lt/seg
Volumen Util de la Cámara de Bombeo	2.19	m3
Volumen Util Seleccionado	**2.00**	m3
Tiempo Mínimo de Arranque	**4.57**	minutos
tmin retención	2.21	minutos
tmin bombeo	2.36	minutos
Tiempo Máximo de Arranque	**27.41**	minutos
tmax retención	11.04	minutos
tmax bombeo	16.38	minutos

6. Dimensionamiento

Tipo de sección: Rectangular

Altura util (asumida)	2.6	m
Area:	5.76	m2

MEMORIA DE CALCULO -LINEA DE IMPULSION

DATOS

Nombre del Proy Numero de horasde bombeo (N)	**24**	horas	s	### l

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

$$D = 1.3 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (\sqrt{Q_b})$$

170 mm

Diametro comercial	**150**	mm	76.2

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Caudal de bombeo (Qb)	**17.14**	l/seg
Cota de terreno	**2876.78**	msnm
Cota nivel de bombeo (nivel de parada)	**2874.20**	msnm
Cota de llegada al punto de descarga	**2880.96**	msnm
Altura estática (He)	**6.76**	m
Coeficiente de Hazen-Willians(PVC)	**150**	

Perdida de carga por fricción en la tuberia (hf):Fórmula de Hazen y Williams

$$hf = \frac{1745155.28 * L * Q_b^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Item	Caudal (l/s)	Longitud (m)	C (hazen-W)	Diametro (mm)	hf (m)
1	17.14	**18.58**	150	150	0.10
				Total	**0.10**

Perdida de carga por accesorios (hk)

En la cámara de bombeo

Item	Accesorio	Cant.	D (mm)	K	V (m/s)	hk (m)
1	Codos(90º)	1	150	0.28	0.97	0.01
2	Codos(45º)	1	150	0.17	0.97	0.01
3	Válvula check	2	150	2.50	0.97	0.24
4	Válvula compuerta	1	150	0.20	0.97	0.01
5	Yee reducción	1	150	0.30	0.97	0.01
					Total	**0.28**

En la línea de impulsión

Tramo	Accesorio	Cant.	D (mm)	K	V (m/s)	hk (m)
1	Codos(90º)	3	150	0.00	0.97	0.00
2	Curvas de 45º	3	150	0.17	0.97	0.02
3	Curvas de 22.5º	2	150	0.13	0.97	0.02
4	Curvas de 11.25º	0	150	0.09	0.97	0.00
					Total	**0.05**

Total hk(M) **0.33**

MEMORIA DE CALCULO -LINEA DE IMPULSION

Perdida de carga total : hf + hk(total)

Tramo	hf (m)	hk (m)	hf + hk (m)
		Total	**0.44**

Altura dinámica total HDT = He+hft+Ps **7.70** **m**

Ps = Presion de salida = 0.50m

Potencia de la bomba **4.439378** **HP**

$$\text{Pot.Bomba} = \frac{PE * Qb * Hdt}{75 * \eta}$$ < > **3.31** **KW**

Datos

PE = Peso especifico del agua de desagüe (Kg/m3)	**1010**	
Rendimiento del conjunto bomba-motor	**40.00**	%

Número de bombas a utilizar

Cantidad	=	**2**	Unidades de forma alternada		
Caudal en cada bomba	=	**8.6**	l/s		
Potencia de cada bomba.	=	**2.22**	HP	<>	Pot.Comerial= **2.5 HP**

ANEXO IV
DISEÑOS ESTRUCTURALES

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

PROYECTO: PTAR HUAYLLABAMBA

UBICACIÓN: HUAYLLABAMBA - URUBAMBA
FECHA: 26/09/2022
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA

En el análisis y diseño estructural , de la estructuras de concreto armado ,
que almacenan el agua residual usadas por el ser humano se análisara y diseñara por que es método màs econòmico
el método de resistencia ultima
Concreto f'c = 210 kg/ cm2
Acero fy = 4200 kg/cm2

Combinaciones de cargas
1.4 CM + 1.7 CV

CM Es la carga muerta
CV Es la carga viva

La normas que se van utilizar las siguientes:

E050 Norma Tecnica de suelos y cimentaciones.

E060 Norma Tecnica de concreto Armado

Calculo de los esfuerzos sumergidos , se debe tener en cuenta lo siguiente

Peso especifico del suelo sumergido 2.1 ton/m3

Angulo de friccion del suelo 24.3

Calculo de el empuje activo en suelo sumergido

Ka=tg2(45-O/2)= 0.417

Se analizara el caso en que el Tanque Imhoff esta lleno y vacio

Entonces se tiene lo siguiente

peso especifico neto del suelo sumergido 1.1 ton/m3

Donde se superpondra los efectos del empuje activos y empuje hidrostatico

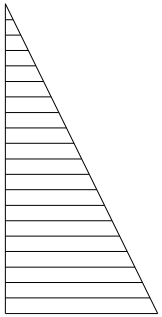
El peso especifico debido a la superpocision 1.46 ton/m3

PRESION PRESION PRESION

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

SE CONSIDERADO LA CARGA HIDROSTATICA

CON EL TANQUE LLENO



ALTURA	PRESION MEDIA EN MENBRANA	AGUA	SUELO	RESULTANTE		
0	0	0	0	0		
1	0.74	0.74	0.3393732	1.0793732	0.5396866	1
2	1.48	1.48	0.6787464	2.1587464	1.6190598	2
3	2.22	2.22	1.0181196	3.2381196	2.698433	3
4	2.96	2.96	1.3574928	4.3174928	3.7778062	4
5	3.7	3.7	1.696866	5.396866	4.8571794	5
6	3.96	3.96	1.8161052	5.7761052	5.5864856	6
7	4.22	4.22	1.9353444	6.1553444	5.9657248	7
8	4.48	4.48	2.0545836	6.5345836	6.344964	8
9	4.74	4.74	2.1738229	6.9138229	6.7242033	9
10	5	5	2.2930621	7.2930621	7.1034425	10

EL MODELAJE SE HA REALIZADO TENIENDO ENCUENTA ESTA CARGA HIDROSTICA

SE HA REALIZADO EL MODELAJE CON MENBRANAS ,

SE HA DIVIDIDO EN 100 MENBRANAS LA PAREDES DEL TANQUE IMHOFF

SE HA CONSIDERADO CUANDO EL TANQUE ESTA LLENO

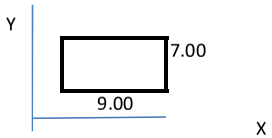
LOS EXFUERZOS MAXIMOS EL VALOR ABSOLUTO EL LA SECCION DETERMINADA PARA PONER LA ARMADURA SIMETRICA TANTO EN LA CARA INTERIOR E EXTERIOR

SE DEBE TENER LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA ALTA Y TANQUE VACIO GENERARIA UNA REVERSION DE DE ESFUERZOS,

PARA EL MODELAJE SE HA INICIADO CON UN ESPESOR CONSTANTE 0,20 M

PERO SE HA RECTIFICADO ESTE ESPESOR SEGÚN LO QUE REQUIERA LAS PAREDES DEL TANQUE IMHOFF SEGÚN LOS EXFUERZOS REQUERIDOS,

PROFUNDIDAD DEL TANQUE IMHOFF 7.60 m



MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

EN EJE XX

DIAGRAMACION DE LAS MEMBRANAS EJE

1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L
M1	M11	M21	M31	M41	M51
M2	M12	M22	M32	M42	M52
M3	M13	M23	M33	M43	M53
M4	M14	M24	M34	M44	M54
M5	M15	M25	M35	M45	M55
M6	M16	M26	M36	M46	M56
M7	M17	M27	M37	M47	M57
M8	M18	M28	M38	M48	M58
M9	M19	M29	M39	M49	M59
M10	M20	M30	M40	M50	M60

DONDE

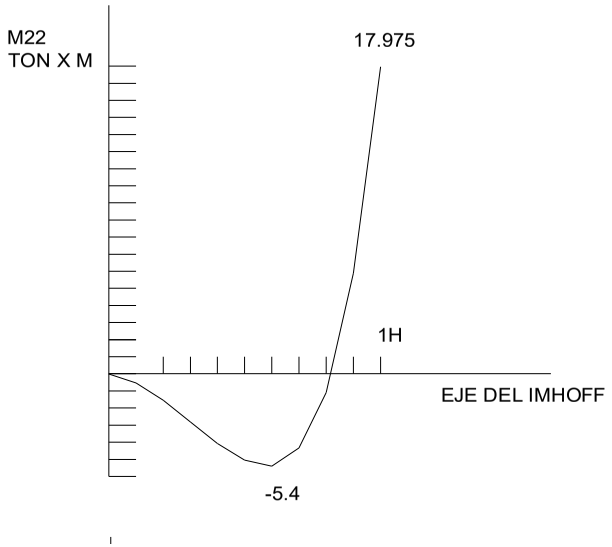
L = 9

H = 7.6

SAP

MOMENTOS M22 EL MURO XX KGXM EJE

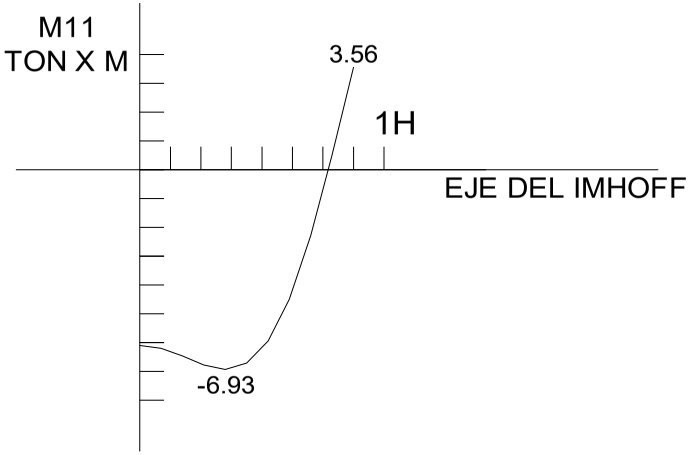
1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L	MAX
1170	-255	67.07	-23	-10	-15	1170
1423	584	-17.58	-300	-468	-535	1423
1560	460	-429	-1040	-1425	-1545	1560
1722	178	-1065	-2010	-2604	-2810	2810
1910	-100	-1730	-3010	-3803	-4076	4076
2030	-255	-2263	-3790	-4745	-5055	5055
1983	-380	-2520	-4100	-5030	-5400	5400
1680	-372	-2200	-3440	-4120	-4342	4342
1060	11	-780	-1000	-1030	-1100	1100
490	1345	2700	4345	5390	5890	5890
318	4300	9895	14373	17100	17975	17975



MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

MOMENTOS M11 EL MURO XX KGXM EJE

1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L	MAX
7130	3400	-590	-3590	-5460	-6100	7130
7678	3010	-790	-3742	-5560	-6200	7678
7890	2985	-1112	-4080	-5865	-6460	7890
8635	2980	-1500	-4468	-6210	-6777	8635
9680	2917	-1732	-4740	-6415	-6930	9680
10310	2795	-1967	-4790	-6261	-6710	10310
10305	2430	-2025	-4430	-5600	-5940	10305
9036	1817	-1805	-3525	-4273	-4500	9036
6275	1068	-1147	-1980	-2238	-2290	6275
2370	580	118	256	427	520	2370
72	850	1970	2853	3410	3560	3560



MOMENTO M22

SECC	M.U	Ancho	Altura	Recub.	CONCRETC	ACERO	DIAM ACERO	Cuantia.	ρmin	ρmax	Cuantia a utilizar	Area de acero	# de fierros	Espaciam.
	tn x mt	cm	cm	cm	kg/cm2	kg/cm2								
0	1.17	100	32	7	210	4200	1/2	0.00014	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
0.76	1.42	100	32	7	210	4200	1/2	0.00017	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
1.52	1.56	100	32	7	210	4200	1/2	0.00019	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
2.28	2.81	100	32	7	210	4200	1/2	0.00033	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
3.04	4.08	100	32	7	210	4200	1/2	0.00049	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
3.8	5.06	100	32	7	210	4200	1/2	0.00060	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
4.56	5.40	100	32	7	210	4200	1/2	0.00064	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
5.32	4.34	100	32	7	210	4200	1/2	0.00052	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
6.08	1.10	100	32	7	210	4200	1/2	0.00013	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
6.84	5.89	100	32	7	210	4200	1/2	0.00070	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
7.6	17.98	100	32	7	210	4200	1/2	0.00219	0.00180	0.02125	0.00219	5.46700	5.00	20.00

MOMENTO M11

SECC	M.U	Ancho	Altura	Recub.	CONCRETC	ACERO	DIAM ACERO	Cuantia.	ρmin	ρmax	Cuantia a utilizar	Area de acero	# de fierros	Espaciam.
	tn x mt	cm	cm	cm	kg/cm2	kg/cm2								
0	7.13	100	32	7	210	4200	1/2	0.00154	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
0.76	7.68	100	32	7	210	4200	1/2	0.00166	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
1.52	7.89	100	32	7	210	4200	1/2	0.00170	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
2.28	8.64	100	32	7	210	4200	1/2	0.00187	0.00180	0.02125	0.00187	4.67180	4.00	25.00
3.04	9.68	100	32	7	210	4200	1/2	0.00210	0.00180	0.02125	0.00210	5.25188	5.00	20.00
3.8	10.31	100	32	7	210	4200	1/2	0.00224	0.00180	0.02125	0.00224	5.60322	5.00	20.00
4.56	10.31	100	32	7	210	4200	1/2	0.00224	0.00180	0.02125	0.00224	5.60042	5.00	20.00
5.32	9.04	100	32	7	210	4200	1/2	0.00196	0.00180	0.02125	0.00196	4.89400	4.00	25.00
6.08	6.28	100	32	7	210	4200	1/2	0.00135	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
6.84	2.37	100	32	7	210	4200	1/2	0.00050	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00
7.6	3.56	100	32	7	210	4200	1/2	0.00076	0.00180	0.02125	0.00180	4.50000	4.00	25.00

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

VERIFICACION POR CORTE

	EXFUERZOS 1A ,1L	F12 2A ,1L	EL MURO 3a ,1L	XX 4a ,1L	KG/M2 5a ,1L	6a ,1L	7a ,1L	8a ,1L	9a ,1L	10A ,1L	11A ,1L	EJE F12 MAX
0	-5930	-4465	-3900	-2500	-1220	14						5930

VU (ton)	Ancho (cm)	Altura (cm)	recubrimier (cm)	Fc kg/cm2	Fy kg/cm2	Acero pulg	d (cm)	VC=.53(F'C)^ ton	Observacion
5.93	100.00	32.00	2.50	210.00	4200.00	1/2	29.50	22.66	ok

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

EJE YY

DIAGRAMACION DE LAS MENBRANAS

1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L
M1	M11	M21	M31	M41	M51
M2	M12	M22	M32	M42	M52
M3	M13	M23	M33	M43	M53
M4	M14	M24	M34	M44	M54
M5	M15	M25	M35	M45	M55
M6	M16	M26	M36	M46	M56
M7	M17	M27	M37	M47	M57
M8	M18	M28	M38	M48	M58
M9	M19	M29	M39	M49	M59
M10	M20	M30	M40	M50	M60

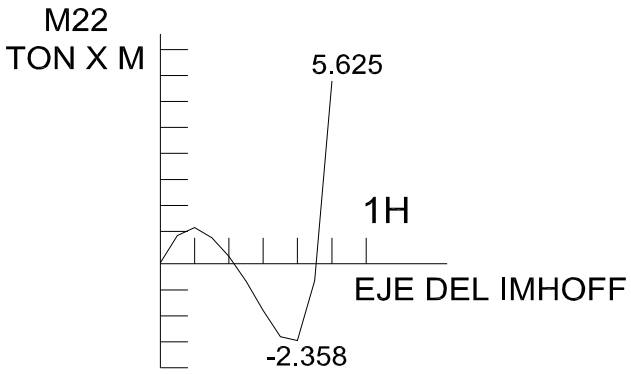
DONDE

L = 4.1

H = 6.3

MOMENTOS M22 EL MURO YY KGXM

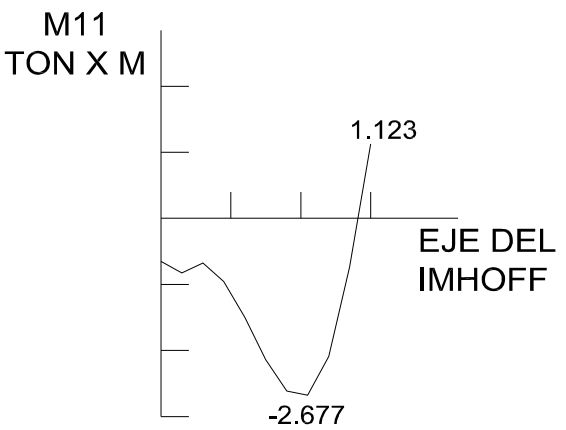
1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L	M22 MAX
1107	-200	-80	-37	-29	31	1107
1650	1190	945	1018	1030	870	1650
1691	1360	1250	1163	1122	1119	1691
1872	1360	1143	955	845	803	1872
2042	1350	900	525	314	233	2042
2100	1212	515	-53	-410	-540	2100
2020	947	-14	-785	-1280	-1432	2020
1643	528	-640	-1510	-2060	-2241	2241
910	20	-1100	-1772	-2218	-2358	2358
-16.5	-66	-515	-564	-531	-522	564
835	858	2475	4072	5300	5625	5625



MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

MOMENTOS M11 EL MURO YY KGXM

1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L	6a ,1L	M11 MAX
6857	5230	2860	-320	-1650	-650	6857
7600	4890	2550	675	-435	-825	7600
7908	5063	2680	843	-310	-677	7908
8710	5372	2660	640	-560	-960	8710
9640	5590	2440	223	-1080	-1500	9640
10357	5530	2045	-350	-1700	-2140	10357
10282	4997	1440	-900	-2205	-2614	10282
8942	3990	713	-1280	-2345	-2677	8942
6266	2260	119	-1210	-1890	-2090	6266
2245	915	-59	-512	-690	-740	2245
173	173	486	820	1045	1123	1123



MOMENTO M22

SECC	M.U tn x mt	Ancho cm	Altura cm	Recub. cm	CONCRETC kg/cm2	ACERO kg/cm2	DIAM ACERO	Cuantia.	ρmin	ρmax	Cuantia a utilizar	Area de acero	# de fierros	Espaciam.
	1.11	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00076	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	4.00	25.00
	1.65	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00114	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	4.00	25.00
	1.69	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00116	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	4.00	25.00
	1.87	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00129	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	4.00	25.00
	2.04	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00141	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	4.00	25.00
	2.10	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00145	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	2.02	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00140	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	2.24	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00155	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	2.36	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00163	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	0.56	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00038	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	5.63	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00401	0.00180	0.02125	0.00401	9.02505	5.00	20.00

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

MOMENTO M11

SECC	M.U	Ancho	Altura	Recub.	CONCRETO	ACERO	DIAM ACERO	Cuantia.	ρmin	ρmax	Cuantia a utilizar	Area de acero	# de fierros	Espaciam.
	tn x mt	cm	cm	cm	kg/cm2	kg/cm2								
	6.86	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00221	0.00180	0.02125	0.00221	4.96676	4.00	25.00
	7.60	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00245	0.00180	0.02125	0.00245	5.52144	5.00	20.00
	7.91	100	25	2.5	210	4200	1/2	0.00256	0.00180	0.02125	0.00256	5.75237	5.00	20.00
	8.71	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00283	0.00180	0.02125	0.00283	6.35652	4.00	25.00
	9.64	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00314	0.00180	0.02125	0.00314	7.06228	4.00	25.00
	10.36	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00338	0.00180	0.02125	0.00338	7.61026	4.00	25.00
	10.28	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00336	0.00180	0.02125	0.00336	7.55278	4.00	25.00
	8.94	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00290	0.00180	0.02125	0.00290	6.53206	4.00	25.00
	6.27	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00201	0.00180	0.02125	0.00201	4.52798	3.00	33.33
	2.25	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00071	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33
	1.12	100	25	2.5	210	4200	5/8	0.00035	0.00180	0.02125	0.00180	4.05000	3.00	33.33

VERIFICACION POR CORTE

EXFUERZOS F12 EL MURO YY KG/M2

1A	2A	3a	4a	5a	6a	
,1L	,1L	,1L	,1L	,1L	,1L	F12 MAX
-1235	-1700	-1735	-2160	-1705	-880	2160

VU	Ancho	Altura	cubrimiento	Fc	Fy	Acero	d	.53(F'C)^.5*	Observ.
(ton)	(cm)	(cm)	(cm)	kg/cm2	kg/cm2	pulg	(cm)	ton	
2.16	100	25	2.5	210	4200	3/8	22.5	17.28	ok

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

CALCULO DE LA CIMENTACION DEL TANQUE IMHOFF

Geometría de la losa: Rectangular

Largo = **5.80** metros
Ancho = **5.50** metros

Tipo de terreno: Mixto

K_{30} = **0.8** kp/cm^3

Arenas (%): **56**
Arcillas (%): **44**

$K_{arenoso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3
K_{mixto} =	**0.141**	kp/cm^3	**141.27**	t/m^3	**1,412.7**	kN/m^3

Tabla orientativa: 2

Coeficiente de Balasto en función del tipo de suelo para placa de 30x30 cm.	
VALORES DE K30 PROPUESTOS POR TERZAGHI	
Clases de	Coeficient
Arena seca o húmeda	
- Suelta	0,64 - 1,92 (1,3)
- Media	1,92 - 9,60 (4,0)
- Compacta	9,60 - 32 (16,0)
Arena sumergida	
- Suelta	(0,8)
- Media	(2,50)
- Compacta	(10,0)
Arcilla	
qu = 1-2 kp/cm2	1,6 - 3,2 (2,5)
qu = 2-4 kp/cm2	3,2 - 6,4 (5,0)
qu > 4 kp/cm2	> 6,4 (10)
Entre paréntesis los valores medios propuestos	

ENTONCES SE TIENE POR K

K = 4506.6065 TON/M3

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

CALCULO LA LOZA DE PISO

DIAGRAMACION DE LAS MENBRANAS

1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
M1	M11	M21	M31	M41
M2	M12	M22	M32	M42
M3	M13	M23	M33	M43
M4	M14	M24	M34	M44
M5	M15	M25	M35	M45

S1	S3
S2	S4

EN LA DIAGRAMACION SE ANALIZA UN SECTOR S1 DADO QUE ES SIMETRICO CON LOS 4 SECTORES

A- SE ANALIZA UN CASO CUANDO EL FONDO LO CONSIDERO EMPOTRADO ESTO DEBIDO HA HA QUE EL TERRENO PERIFERICO NO DE JA ROTAR LOS VERTICE S DEL TANQUE

B- SE ANALIZA CUANDO EL RESERVORIO SE ENCUENTRA VACIO Y LA NAPA FREATICA HA SUBIDO ENCIMA DE LA RAZANTE DEL TERRENO.

CASO A

MOMENTOS M11 EL PISO KGXM

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	-64	-668	-1706	-2402	-2780	-2880
,1H	-1493	-430	-290	-657	-910	-1008
,1H	-4566	-356	-883	-912	-680	-600
,1H	-7480	-570	1720	2092	1943	1900
,1H	-9360	-760	2213	2830	2730	2670
,1H	-10105	-860	2380	3080	3000	2900

MOMENTOS M22 EL PISO KGXM

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	-730	-3360	-8510	-12301	-13847	-14400
,1H	-300	-1210	-3000	-4590	-5600	-6000
,1H	-920	122	422	350	180	100
,1H	-1500	780	2440	3460	3938	4074
,1H	-1877	981	3500	5160	6060	6400
,1H	-2030	1050	3800	5700	6725	7050

V13

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	2330	2432	3758	2666	1411	430
,1H	-1384					
,1H	-6878					
,1H	-11343					
,1H	-14155					
,1H	-15031					

V23

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	-1477	4318	1382	18510	20345	20811
,1H	-3070	1635	8416	12648	14700	15200
,1H	-2990					
,1H	-2060					
,1H	-730					
,1H	721					

MEMORIA DEL CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF

PARA EL ANALISIS MAS CRITICO ANALIZAMOS LA SECCION

H

DONDE OCURRE 20811 TON/M 0 CM

15200 TON/M 30 CM

SE DEBE ANALIZAR EN D SE TIENE EL ESPESOR DE LA LOSA 30 CM

D = 30

VU	Ancho	Altura	recubrimien	Fc	Fy	Acero	d	VC=.53(F'C)^.5*B*D	Observacion
(ton)	(cm)	(cm)	(cm)	kg/cm2	kg/cm2	pulg	(cm)	ton	
17.65	120	30	7	210	4200	1/2	23.00	21.20	ok

CASOB

EL CASO QUE LA NAPA FREATICA SUBA UN METRO ENCIMA DEL SUELO

	ALTURA	PRESION	PRESION MEDIA EN MENBRANA
0			
0.2	0.6	600	300
0.4	1.2	1200	900
0.6	1.8	1800	1500
0.8	2.4	2400	2100
1	3	3000	2700

MOMENTOS M11 EL PISO KGXM

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	67	275	571	830	930	1015
,1H	770	170	24	83	173	171
,1H	1762	87	-490	-545	-545	-470
,1H	2610	130	-840	-1062	-1045	-1030
,1H	3140	180	-1020	-1380	-1360	-1650
,1H	3345	-1150	-1500	-1500	-1460	-1480

MOMENTOS M22 EL PISO KGXM

	0A 0	1A ,1L	2A ,1L	3a ,1L	4a ,1L	5a ,1L
0	85	1430	3151	4340	5090	5090
,1H	210	440	950	1420	1752	1760
,1H	350	-144	-425	-490	-630	-560
,1H	510	-486	-1300	-1800	-1990	-2130
,1H	620	-620	-1710	-2470	-2860	-2990
,1H	644	-689	-1870	-2666	-3132	-3230

DONDE ANALIZANDO EL CASO A ES EL MAS CRITICO

SE REALIZARA LA INTEGRACION DE MOMENTO M22

ESTE ANALISIS SE HA EFECTUADO EN EN EJE 5a

EL M22 RESULTANTE EN PRIMER METRO DESDE EL BORDE DE LA PARED -5390.5 tonxm

SE REALIZARA LA INTEGRACION DE MOMENTO M11

ESTE ANALISIS SE HA EFECTUADO EN EN EJE 5a

EL M11 RESULTANTE EN PRIMER METRO DESDE EL BORDE DE LA PARED -4527.6 tonxm

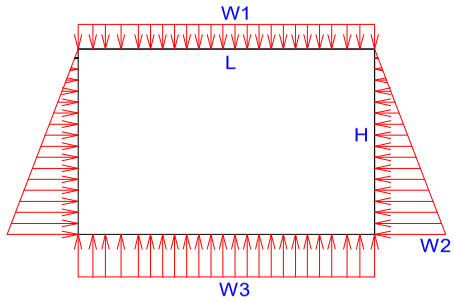
SECC	M.U	Ancho	Altura	Recub.	CONCRETO	ACERO	DIAM ACERO	Cuantia.	ρmin	ρmax	Cuantia a utilizar	Area de acero	# de fierros	Espaciam.
	tn x mt	cm	cm	cm	kg/cm2	kg/cm2								
,1H	5.39	100	30	7	210	4200	1/2	0.00279	0.00180	0.02125	0.00279	6.41113	5.00	20
,1H	4.53	100	30	7	210	4200	1/2	0.00233	0.00180	0.02125	0.00233	5.35484	5.00	20

DISEÑO ESTRUCTURAL DE FILTRO BIOLOGICO

"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

REFUERZOS Y CARGAS POR METRO LINEAL

Pes. Tierra	1800	kg/m3
Pes. Concre.	2400	kg/m3
e Tapa	0.15	m
e Cimen.	0.15	m
Sobre carga	50	kg/m2
w1	360	kg/m
w2	4680	kg/m
w3	4320	kg/m
H	2.60	m
L	6.55	m



85275.63	51.30	25.01	19.24	0.09	0.00	-0.19	-85275.63	2435.43
124308.85	25.01	28.00	11.90	0.00	0.08	-0.10	-124308.85	
53113.94	19.24	11.90	9.15	-0.19	-0.10	0.65	-53113.94	

X1	2435.43
X2	-4408.81
X3	-5194.59

MOMENTOS MAXIMOS Y MINIMOS

CIMENTACION		PARED		CUBIERTA	
X	M	Y	M	X	M
-3.275	-1478.02386	2.6	4712.075133	-3.275	4712.07513
-2.9475	-2661.7513	2.47	4139.589284	-2.9475	3547.65382
-2.62	-3845.47874	2.34	3571.058034	-2.62	2421.84475
-2.2925	-5029.20618	2.21	3010.435984	-2.2925	1334.64794
-1.965	-6212.93362	2.08	2461.677734	-1.965	286.063377
-1.6375	-7396.66106	1.95	1928.737885	-1.6375	-723.908938
-1.31	-8580.3885	1.82	1415.571035	-1.31	-1695.269
-0.9825	-9764.11594	1.69	926.1317852	-0.9825	-2628.01682
-0.655	-10947.8434	1.56	464.3747355	-0.655	-3522.15238
-0.3275	-12131.5708	1.43	34.25448578	-0.3275	-4377.67569
0	-13315.2983	1.3	-360.2743639	0	-5194.58676
0.3275	-12131.5708	1.17	-715.2572137	0.3275	-4377.67569
0.655	-10947.8434	1.04	-1026.739463	0.655	-3522.15238
0.9825	-9764.11594	0.91	-1290.766513	0.9825	-2628.01682
1.31	-8580.3885	0.78	-1503.383763	1.31	-1695.269
1.6375	-7396.66106	0.65	-1660.636613	1.6375	-723.908938
1.965	-6212.93362	0.52	-1758.570462	1.965	286.063377
2.2925	-5029.20618	0.39	-1793.230712	2.2925	1334.64794
2.62	-3845.47874	0.26	-1760.662762	2.62	2421.84475
2.9475	-2661.7513	0.13	-1656.912011	2.9475	3547.65382
3.275	-1478.02386	0	-1478.023861	3.275	4712.07513
Momentos Criticos	13315.2983		4712.075133		5194.58676

DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR DE LA CIMENTACION

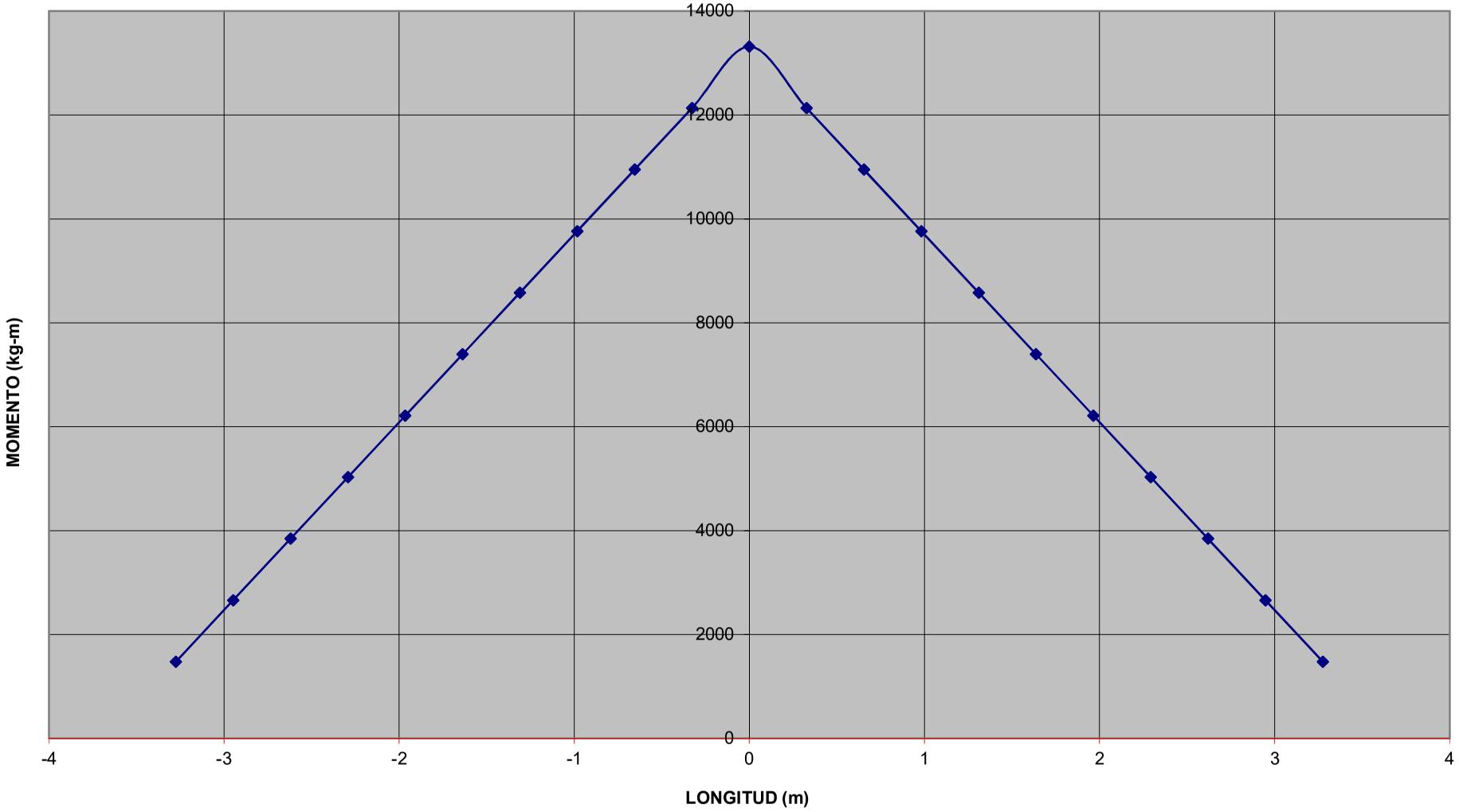


DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR DE LA PARED

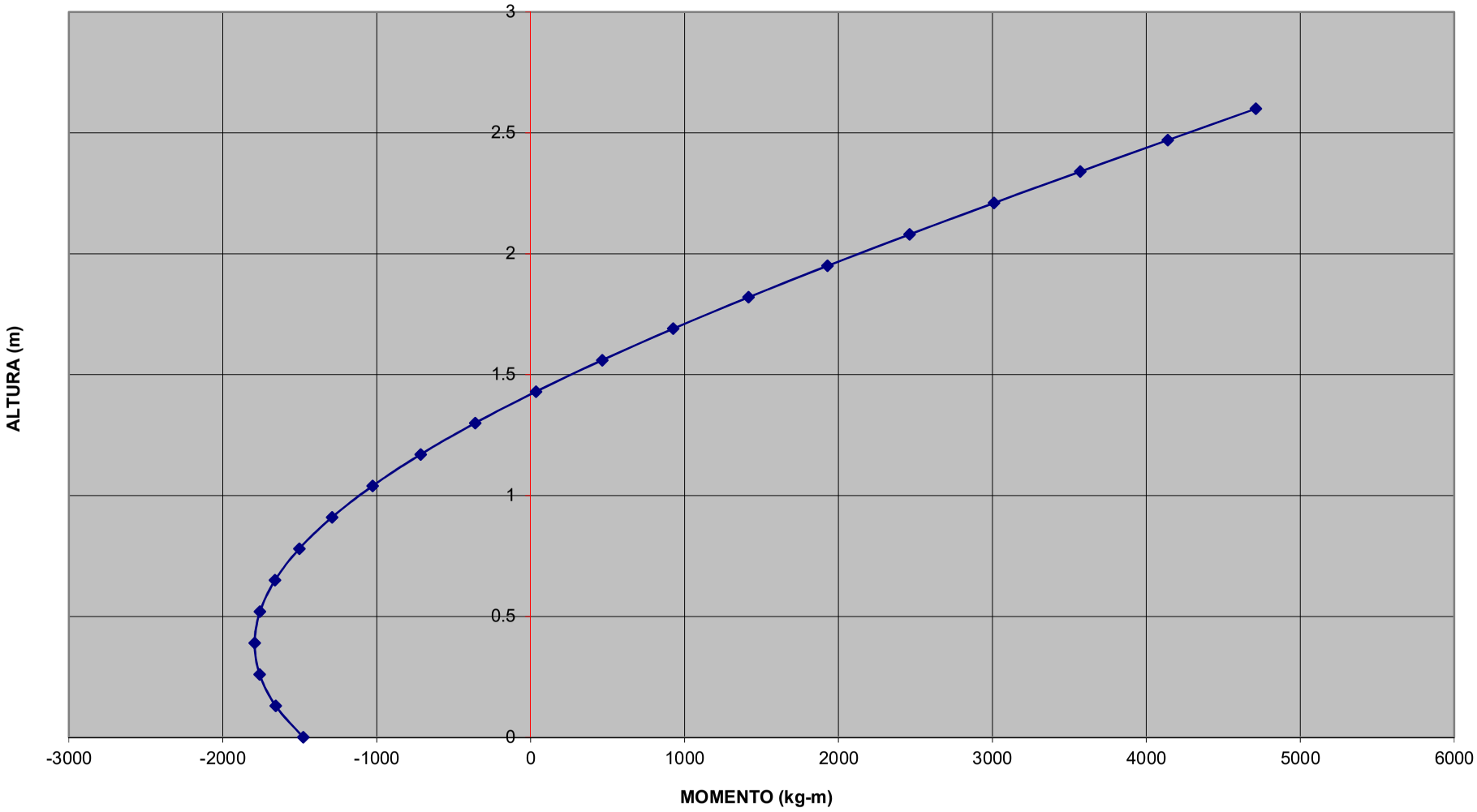
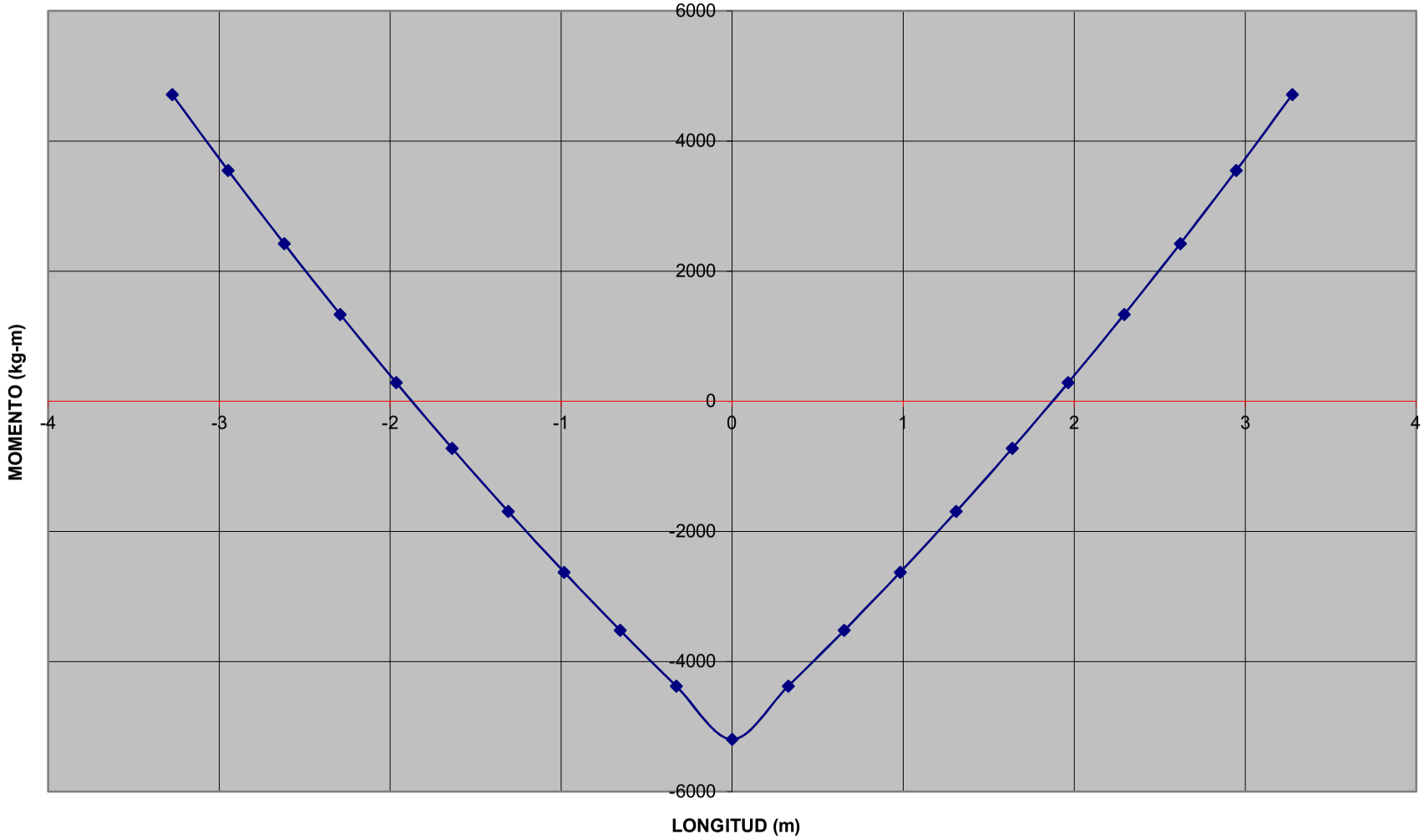


DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR DE LA CUBIERTA



CALCULO DE AREA DE ACERO Y DISPOSICION FINAL DE FIERROS

LOSA DE CIMENTACION			
Momento		13315.2983	kg-m
fc		210	kg/cm2
b		100	cm
ft		12.3176702	kg/cm2
e		80.5353941	
CONCRETO			
W		2400	kg/m3
f´c		175	kg/cm2
	Ec	209975.999	kg/cm2
ACERO			
	Fy	4200	kg/cm2
	Es	2039000	kg/cm2
	n	9.71063366	
	k		

PARED			
Momento		4712.07513	kg-m
fc		210	kg/cm2
b		100	cm
ft		12.3176702	kg/cm2
e		47.9090371	
M		4712.07513	
d		7	
e		10	
b		100	
CONCRETO			
W		2400	kg/m3
f´c		210	kg/cm2
	Ec	230017.182	kg/cm2
	fc	94.5	
ACERO			
	Fy	4200	kg/cm2
	Es	2039000	kg/cm2
	fs	1400	kg/cm2
	n	8.86455517	
	k	0.37435773	
	J	0.87521409	
As		54.94	
Asm		1.70	
Por tanto			
		22	Ø 3/8"
			Ø 1/2"
			Ø 5/8"
			Ø 3/4"
As		15.676254	
Astransform.		123.286764	
Y		5.21951076	
It		8772.35485	
fct		256.784237	
fadmisible		28.9827535	

COBERTURA			
Momento		174.74	kg-m
fc		210	kg/cm2
b		100	cm
ft		12.3176702	kg/cm2
e		9.23	
M		174.74	
d		7	
e		10	
b		100	
CONCRETO			
W		2400	kg/m3
f´c		210	kg/cm2
	Ec	230017.182	kg/cm2
	fc	94.5	
ACERO			
	Fy	4200	kg/cm2
	Es	2039000	kg/cm2
	fs	1400	kg/cm2
	n	8.86455517	
	k	0.37435773	
	J	0.87521409	
As		2.04	
Asm		1.70	
Por tanto			
		4	Ø 3/8"
			Ø 1/2"
			Ø 5/8"
			Ø 3/4"
As		2.850228	
Astransform.		22.4157754	
Y		5.04384865	
It		8421.03063	
fct		10.2842268	
fadmisible		28.9827535	

	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"
S	34.98	62.18	97.16	139.89

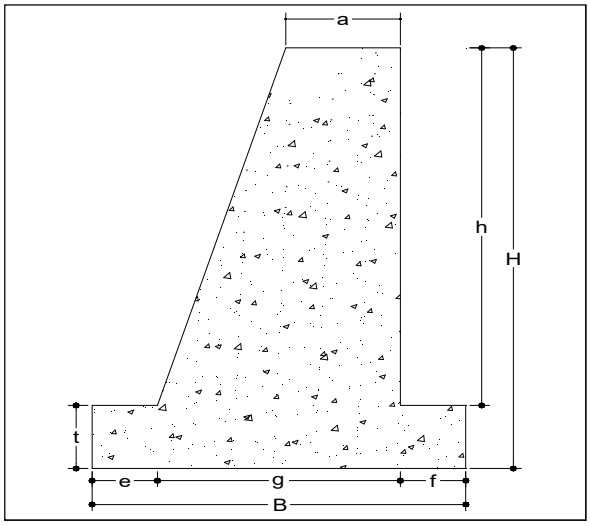
FINALMENTE:

Se usara ø 3/8" @ 25cm Acero horizontal en las Paredes

NO SE FISURA

CALCULOS DE MUROS DE CONTENCION DE 3.5 METROS

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"



GEOMETRIA DEL ESTRIBO

t	=	0.50	m
a	=	0.30	m
h	=	3.00	m
e	=	0.40	m
f	=	0.40	m
g	=	0.60	m
H	=	3.50	m
B	=	1.40	m
Area	=	2.05	m2
Longitud	=	9.00	m
Vol.Total	=	18.45	m3 (metrado C°C°)

DATOS GENERALES

Concreto f'c	=	140.00	Kg/cm2
P.E. C° Ciclopeo	=	2.30	Tn/m3
P.E. Relleno	=	1.30	Tn/m3
Angulo F	=	24.30	(Estimado)
Cohesión	=	0.00	
Coeficiente de fricción	=	0.55	Tierra - Concreto

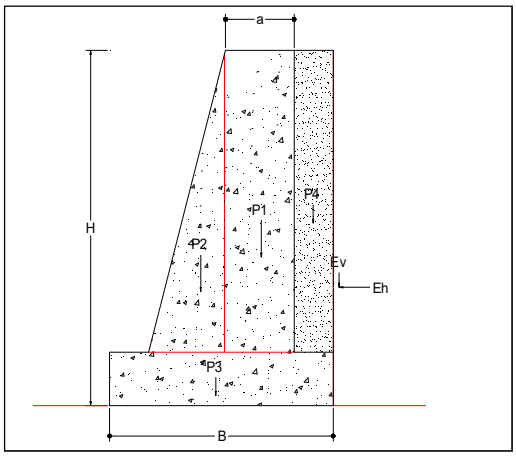
CHEQUEO DE LA ESTABILIDAD

1,- EMPUJE DE TIERRAS

h	=	3.50	
h'	=	0.60	(Altura equivalente de sobrecarga)

C=tan 2(45°-f/2)	=	0.42	
Ea = 1/2(w)(h)(h +2h´)C	=	4.46	Tn
Ev = Ea(Sen(f/2))	=	0.94	Tn
Eh = Ea(cos(f/2))	=	4.36	Tn

Punto de Aplicación de Eh :
dh= 1/3(h)(h+3h')/(h+2h') = 1.32 m



2,- FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

ELEMENTO	Pi (Tn)	Xi (m)	Mi (Tn-m)
P1	2.07	0.85	1.76
P2	1.04	0.60	0.62
P3	1.61	0.70	1.13
P4	1.56	1.20	1.87
Ev	0.94	1.40	1.31
Total	7.21		6.69

Xv	=	0.93

3,- FUERZAS HORIZONTALES

ELEMENTO	Pi (Tn)	Yi (m)	Mi (Tn-m)
Eh	4.36	1.32	5.74
Total	4.36		5.74

Yh	=	1.32

4,- DETERMINACION DE LA EXCENTRICIDAD

z	=	1.05
e	=	0.82
B/6	=	0.23

0.82	<	0.23	**OK**

5.- CHEQUEOS

A,- CHEQUEO POR COMPRESIONES Y TRACCIONES

p=Fv/(a*b)*(1+6e/b)	=	23.22	Tn/m2	(Colocar un falso piso de 0.15 m
p=Fv/(a*b)*(1-6e/b)	=	-12.92	Tn/m2	de espesor)
fc = 0,40*f'c	=	560.00	Tn/m2	

23.22	**<**	**560.00**	Tn/m2	**OK !**

B.- CHEQUEO AL VOLTEO

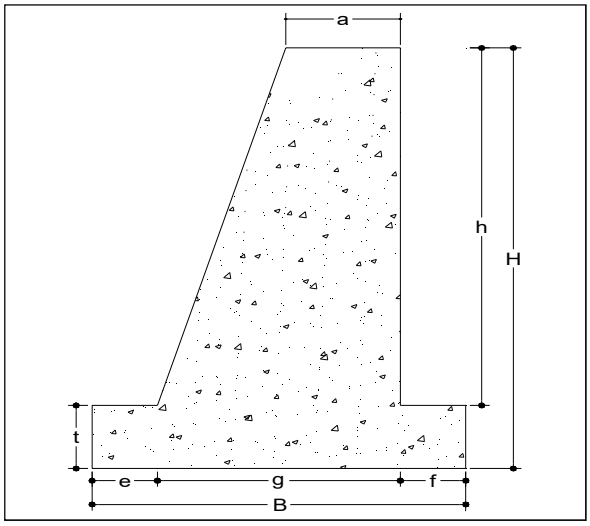
FSV=Mt/(Eh * dh)	**1.17**	**>**	**0.25**	**OK !**

C.- CHEQUEO AL DESLIZAMIENTO f = 0.55

FSD = Pi*f/Eh	**0.91**	**>**	**0.68**	**OK !**

CALCULOS DE MUROS DE CONTENCION DE 7.0 METROS

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"



GEOMETRIA DEL ESTRIBO

t	=	0.50	m
a	=	0.40	m
h	=	6.50	m
e	=	0.60	m
f	=	0.40	m
g	=	0.60	m
H	=	7.00	m
B	=	1.60	m
Area	=	4.05	m2
Longitud	=	9.00	m
Vol.Total	=	36.45	m3 (metrado C°C°)

DATOS GENERALES

Concreto f'c	=	140.00	Kg/cm2
P.E. C° Ciclopeo	=	2.30	Tn/m3
P.E. Relleno	=	1.30	Tn/m3
Angulo F	=	24.30	(Estimado)
Cohesión	=	0.00	
Coeficiente de fricción	=	0.55	Tierra - Concreto

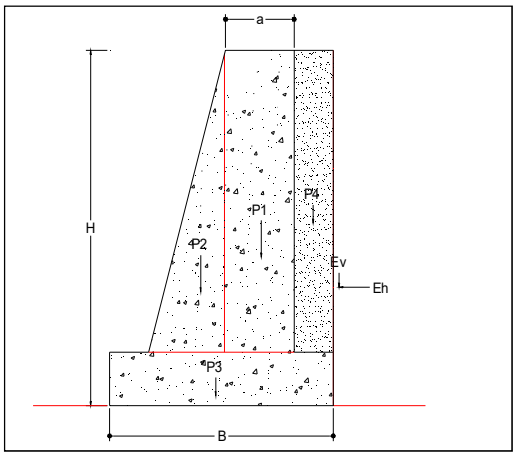
CHEQUEO DE LA ESTABILIDAD

1,- EMPUJE DE TIERRAS

h	=	7.00	
h'	=	0.60	(Altura equivalente de sobrecarga)

C=tan 2(45°-f/2)	=	0.42	
Ea = 1/2(w)(h)(h +2h´)C	=	15.56	Tn
Ev = Ea(Sen(f/2))	=	3.27	Tn
Eh = Ea(cos(f/2))	=	15.21	Tn

Punto de Aplicación de Eh :
dh= 1/3(h)(h+3h')/(h+2h') = 2.50 m



2,- FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

ELEMENTO	Pi (Tn)	Xi (m)	Mi (Tn-m)
P1	5.98	0.80	4.78
P2	1.50	0.53	0.80
P3	1.84	0.80	1.47
P4	3.38	1.30	4.39
Ev	3.27	1.60	5.24
Total	15.97		16.69

Xv	=	1.05

3,- FUERZAS HORIZONTALES

ELEMENTO	Pi (Tn)	Yi (m)	Mi (Tn-m)
Eh	15.21	2.50	38.08
Total	15.21		38.08

Yh	=	2.50

4,- DETERMINACION DE LA EXCENTRICIDAD

z	=	5.97
e	=	5.73
B/6	=	0.27

5.73	<	0.27	**OK**

5.- CHEQUEOS

A,- CHEQUEO POR COMPRESIONES Y TRACCIONES

p=Fv/(a*b)*(1+6e/b)	=	224.28	Tn/m2	(Colocar un falso piso de 0.15 m
p=Fv/(a*b)*(1-6e/b)	=	-204.32	Tn/m2	de espesor)
fc = 0,40*f'c	=	560.00	Tn/m2	

224.28	**<**	**560.00**	Tn/m2	**OK !**

B.- CHEQUEO AL VOLTEO

FSV=Mt/(Eh * dh)	**0.44**	**>**	**0.25**	**OK !**

C.- CHEQUEO AL DESLIZAMIENTO f = 0.55

FSD = Pi*f/Eh	**0.58**	**>**	**0.68**	**OK**

ANEXO V
COSTOS Y PRESUPUESTOS

RESUMEN - METRADOS DE PTAR

Proyecto : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

#¡REF! **#¡REF!**

Partida	Descripción	Total	Und
02	**PTAR 01 (TANQUE INHOFF + FILTRO BIOLOGICO)**	-	-
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL**	-	-
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	6,300.00	m2
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	6,300.00	m2
02.01.03	ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES	4,110.00	m3
02.01.04	EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO	960.00	
02.01.06	CONFORMACION Y COMP.DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO	960.60	m3
02.01.07	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	344.40	m2
02.02	**CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES (03 UNID)**	-	-
02.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	5.88	m2
02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	5.00	m3
02.02.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	5.88	m2
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	18.74	m3
02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	30.24	m2
02.02.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	2.92	m3
02.02.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	128.86	kg
02.02.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	15.39	m2
02.02.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	17.28	m2
02.02.10	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)	9.00	Und
02.03	**CAMARA DE REJAS**	-	-
02.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	4.20	m2
02.03.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	2.31	m3
02.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	3.00	m3
02.03.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	4.20	m2
02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	21.17	m2
02.03.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	2.14	m3
02.03.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	97.66	Kg.
02.03.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	10.44	m2
02.03.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	12.53	m2
02.03.10	REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)	1.00	Und.
02.03.11	PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.	1.00	Und.
02.04	**DESARENADOR (01 UNID)**	-	-
02.04.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	7.80	m2
02.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	11.31	m3
02.04.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	4.29	m3
02.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	9.13	m3
02.04.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	7.80	m2
02.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	35.92	m2
02.04.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	3.41	m3
02.04.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	150.96	Kg
02.04.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	21.64	m2
02.04.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	18.68	m2
02.04.11	TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"	1.00	Und
02.04.12	COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.	1.00	Und
02.04.13	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"	1.00	Und
02.04.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	6.50	m
02.04.15	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	2.00	Und
02.05	**AFORADOR PARSHALL (01 UNID)**	-	-
02.05.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1.91	m2
02.05.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	1.63	m3
02.05.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1.51	m2
02.05.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	2.03	m3
02.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	10.02	m2
02.05.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	0.65	m3
02.05.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	41.99	kg
02.05.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	5.30	m2
02.05.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	5.24	m2
02.07	**TANQUE IMHOFF (01 UNID)**	-	-
02.07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	100.00	m2
02.07.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	100.00	m2
02.07.03	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO SEMIROCOSO	400.00	m3

RESUMEN - METRADOS DE PTAR

Proyecto : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

#¡REF! **#¡REF!**

Partida	Descripción	Total	Und
02.07.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	165.00	m3
02.07.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	305.50	m3
02.07.06	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	38.16	m2
02.07.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF	463.03	m2
02.07.08	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF	97.71	m3
02.07.09	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	3,675.96	Kg
02.07.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	318.70	m2
02.07.11	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	130.62	m2
02.07.12	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	7.75	m
02.07.13	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm	1.00	Und
02.07.14	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°	1.00	Und
02.07.16	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"	1.00	Und
02.07.17	BARANDA DE TUBO Fº. Gº. PASAMANO 2" INCLUYE PINTADO	33.60	m
02.07.18	REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION	16.90	m2
02.07.19	ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS	1.00	Und
02.08	**FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)**	**-**	**-**
02.08.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	71.25	m2
02.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	71.25	m2
02.08.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	71.25	m2
02.08.04	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	128.25	m3
02.08.05	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	39.78	m2
02.08.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	166.73	m3
02.08.07	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	39.78	m2
02.08.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	140.60	m2
02.08.09	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE	26.25	m3
02.08.10	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	3,577.41	Kg
02.08.11	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE	3.60	m3
02.08.12	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	112.76	m2
02.08.13	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	56.64	m2
02.08.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN2	57.90	m
02.08.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	17.00	m
02.08.16	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	17.00	m
02.08.17	LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	36.00	m3
02.08.18	SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO	1.00	Glb
02.09	**CAMARA DE CONTACTO DE CLORO**	**-**	**-**
02.09.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	16.72	m2
02.09.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	33.44	m3
02.09.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	16.72	m2
02.09.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	16.72	m2
02.09.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	41.36	m2
02.09.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	248.35	Kg
02.09.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE	7.22	m3
02.09.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	25.08	m2
02.09.09	SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)	1.00	Glb
02.10	**LECHO DE SECADO DE LODOS**	**-**	**-**
02.10.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	40.92	m2
02.10.02	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	45.01	m3
02.10.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	33.60	m2
02.10.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	58.52	m3
02.10.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	33.60	m2
02.10.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	87.42	m2
02.10.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	221.90	Kg
02.10.08	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	11.43	m3
02.10.09	TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	33.50	m2
02.10.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	53.92	m2
02.10.11	FILTRO DE ARENA GRUESA	7.00	m3
02.10.12	FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	12.60	m3
02.10.13	TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS	28.00	m2
02.10.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	17.70	m
02.10.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	20.00	m
02.10.16	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm	4.00	Und
02.10.17	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 90°	9.00	Und
02.10.18	VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)	42.00	m
02.10.19	CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	112.00	m

RESUMEN - METRADOS DE PTAR

Proyecto : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

#¡REF! **#¡REF!**

Partida	Descripción	Total	Und
02.10.20	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm	49.00	m2
02.11	**TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION**	**-**	**-**
02.11.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	47.15	m
02.11.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M	47.15	m
02.11.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m	47.15	m
02.11.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO	47.15	m
02.11.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	47.15	m
02.11.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	47.15	m
02.11.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	47.15	m
02.12	**EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)**	**-**	**-**
02.12.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	205.40	m
02.12.02	EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M	205.40	m
02.12.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m	205.40	m
02.12.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO	205.40	m
02.12.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	205.40	m
02.12.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	205.40	m
02.12.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	205.40	m
02.12.08	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M	32.77	m3
02.12.09	BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M	4.00	Und
02.12.10	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO	0.58	m3
02.12.11	MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M	4.00	Und
02.13	**CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR**	**-**	**-**
02.13.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	63.00	m2
02.13.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	63.00	m2
02.13.03	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	30.24	m3
02.13.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	36.29	m3
02.13.05	CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.	25.20	m3
02.13.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	99.20	m3
02.13.07	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO	7.44	m3
02.13.08	CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"	124.00	m
02.13.09	PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m	1.00	Und
02.13.10	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES	126.00	m
02.14	**CASETA GUARDIANIA**	**-**	**-**
02.14.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**-**	**-**
02.14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	26.85	m2
02.14.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	26.85	m2
02.14.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**-**	**-**
02.14.02.01	CORTE Y EXPLANACION CON MAQUINARA EN TERRENO COMPACTO	5.37	m3
02.14.02.02	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	4.64	m3
02.14.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	26.85	m2
02.14.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	13.01	m3
02.14.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**-**	**-**
02.14.03.01	CIMIENTO CORRIDO - CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30%P.G.	3.25	m3
02.14.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	13.72	m2
02.14.03.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	7.19	m2
02.14.03.04	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2, PARA FALSO PISO E= 10 Cm.	26.55	m2
02.14.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**-**	**-**
02.14.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION	11.70	m2
02.14.04.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas de cimentacion	322.36	kg
02.14.04.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	2.17	m3
02.14.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	17.25	m2
02.14.04.05	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 columnas	215.63	kg
02.14.04.06	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN COLUMNAS	1.08	m3
02.14.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	9.00	m2
02.14.04.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas	283.65	kg
02.14.04.09	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN VIGAS	1.13	m3
02.14.05	**ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS**	**-**	
02.14.05.01	VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x4"x10' (Inc. Anclaje)	45.00	m
02.14.05.02	CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	91.00	m
02.14.05.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	32.50	m2
02.14.06	**MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA**	**-**	
02.14.06.01	MURO SOGA CON LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM CON C:A-1:4, E=1.5CM	47.46	m2
02.14.07	**REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**	**-**	

RESUMEN - METRADOS DE PTAR

Proyecto : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

#¡REF! **#¡REF!**

Partida	Descripción	Total	Und
02.14.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A -1:3 E=1.5cm	123.12	m2
02.14.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	53.58	m2
02.14.07.03	CIELORRASOS CON YESO E=1.5 cm	14.31	m2
02.14.08	**PISOS Y PAVIMENTOS**	**-**	
02.14.08.01	PERFILADO Y COMPACTADO PARA VEREDAS E=0.15 m	8.85	m2
02.14.08.02	VEREDAS - CONCRETO F'c=140 kg/cm2 E=10CM	1.06	m3
02.14.08.03	PISO DE CONCRETO ACABADO Y FROTACHADO E=5CM	10.58	m2
02.14.09	**ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS**	**-**	
02.14.09.01	CONTRAZOCALO MEZCLA C:A-1:3 E=1.5cm	9.60	m2
02.14.10	**CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA**	**-**	
02.14.10.01	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.90M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	2.00	Und
02.14.10.02	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.70M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	1.00	Und
02.14.10.03	VENTANACORREDIZA DE 1.05x0.50M CON MARCO DE MADERA	2.00	Und
02.14.10.04	VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70x0.50m CON VIDRIO FIJO	2.00	Und
02.14.11	**PINTURA**	**-**	
02.14.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN INTERIORES P/ESTRUCTURAS	124.92	m2
02.14.11.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN EXTERIORES P/ESTRUCTURAS	39.54	m2
02.14.12	**INSTALACIONES SANITARIAS**	**-**	
02.14.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO + TAPA ASIENTO	1.00	und
02.14.12.02	LAVATORIO DE PARED DE BLANCO 01 LLAVE	1.00	und
02.14.12.03	DUCHA CROMADA SALIDA TECNO C/LLAVE	1.00	und
02.14.12.04	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 4"	2.00	pto
02.14.12.05	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 2"	2.00	pto
02.14.12.06	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	1.00	Pza
02.14.12.07	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	1.00	Pza
02.14.12.08	SUMIN. E INST. DE TUBERIA PVC NTP 399.003 DE Ø=4"	4.60	m
02.14.12.09	SALIDA DE AGUA FRÍA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"	3.00	pto
02.14.12.10	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC NTP 399.002 DE Ø=1/2", C-10	15.00	m
02.14.12.11	VALVULA TIPO BOLA PVC DE 1 1/2"	2.00	und
02.14.13	**INSTALACIONES ELECTRICAS**	**-**	**-**
02.14.13.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ EN TECHO	3.00	pto
02.14.13.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	5.00	pto
02.14.13.04	SALIDA PARA TABLERO DE CONTROL TERMOMAGNETICO	1.00	pto
02.14.13.05	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SEL 3/4" DEL TG A LA UBS	120.00	m

HOJA DE METRADOS
OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD

Proyecto : ***"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"***

Item	Descripción	Und.	Cantidad
01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**		
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m.	Und	1.00
01.01.02	CAMPAMENTO DE OBRA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	M2	50.00
01.01.03	INSTALACION DE LETRINAS PROVISIONALES	Und	2.00
01.01.04	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	Und	5.00
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DEL PROYECTO	m2	4,500.00
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**		
01.03.01	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)	Und	25.00
01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00
01.03.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TI	Glb	1.00
01.04	**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19**		
01.04.01	ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD	Glb	1.00
01.04.02	EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR	kit	40.00
01.04.03	EQUIPOS DE PREVENCION PERSONAL PARA EL COVID-19	Glb	1.00
01.04.04	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA EL COVID-19	Mes	3.00
01.04.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA EL PERSONAL	Mes	3.00
01.04.06	LAVADO Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	Glb	1.00
01.04.07	SEÑALIZACION Y CAPACITACION EN PREVENCION DEL COVID-19	Glb	1.00
01.05	**CONTROL DE CALIDAD**		
01.05.01	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	Und	3.00
01.05.02	ENSAYO DE TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS)	Und	32.00
01.05.03	PRUEBA COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)	Und	67.00
01.06	**FLETE DE TRANSPORTE**		
01.06.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES (Cusco - Huayllabamba)	Glb	1.00

HOJA DE METRADOS - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Proyecto : ***"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"***

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02	PTAR 01 (TANQUE INHOFF + FILTRO BIOLOGICO)									
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL									
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1	1.00	90.00	70.00			6,300.00	**6,300.00**	**m2**
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	90.00	70.00			6,300.00	**6,300.00**	**m2**
02.01.03	ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES								**4,110.00**	**m3**
	En la laguna 01	1	1.00	50.00	30.00	1.20		1,800.00		
	En la laguna 02	1	1.00	55.00	35.00	1.20		2,310.00		
02.01.04	EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO								**960.00**	**m3**
	Para explanar el sistema de tratamiento propuesto	1	1.00	30.00	8.00	4.00		960.00		
								-		
02.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO D=5.00 KM								**960.00**	**m3**
	Para explanar el sistema de tratamiento propuesto	1	1.00	30.00	8.00	4.00		960.00		
02.01.06	CONFORMACION Y COMP.DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO								**960.60**	**m3**
	Pretratamiento	1	1.00	20.00	1.20	0.80		19.20		
	Tanque Imhoff	1	1.00	15.45	8.00	3.50		432.60		
	Filtro Biologico	1	1.00	15.00	7.20	3.50		378.00		
	Camara de Cloracion	1	1.00	4.00	1.20	1.00		4.80		
	Lecho de secado	1	1.00	14.00	6.00	1.50		126.00		
02.01.07	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO							-	**344.40**	**m2**
	Pretratamiento	1	1.00	20.00	1.20			24.00		
	Tanque Imhoff	1	1.00	15.45	8.00			123.60		
	Filtro Biologico	1	1.00	15.00	7.20			108.00		
	Camara de Cloracion	1	1.00	4.00	1.20			4.80		
	Lecho de secado	1	1.00	14.00	6.00			84.00		
02.02	CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES (03 UNID)	3								
02.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	1.40	1.40			1.96	**5.88**	**m2**
02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	1.40	1.40	0.85		1.67	**5.00**	**m3**
02.02.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	1.40	1.40			1.96	**5.88**	**m2**
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1	1.25			5.00		6.25	**18.74**	**m3**
02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								**30.24**	**m2**
	Paredes interior	1	4.00	0.90		1.20		4.32		
	Paredes exterior	1	4.00	1.20		1.20		5.76		
02.02.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS								**2.92**	**m3**
	Muros laterales	1	2.00	0.90	0.15	1.20		0.32		
		1	2.00	1.20	0.15	1.20		0.43		
	Base	1	1.00	1.20	1.20	0.15		0.22		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.02.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								128.86	kg
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/4"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						0.25	0.56			
	Acero horizontal Paredes Ø=3/8" @ 0.20	1	6.00	3/8	4.75		15.96	15.96		
	Acero vertical Paredes Ø=3/8" @ 0.20	1	20.00	3/8	1.50		16.80	16.80		
	Acero en la base parrilla de Ø=3/8" @ 0.20	1	14.00	3/8	1.30		10.19	10.19		
02.02.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.								15.39	m2
	Paredes interiores	1	4.00	0.90		1.20		4.32		
	Fondo	1	1.00	0.90	0.90			0.81		
02.02.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								17.28	m2
	Paredes exteriores	1	4.00	1.20		1.20		5.76		
02.02.10	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)								9.00	Und
	Camara de Excedencias	1	2.00					1.00		
	Camara de Distribucion en Filtro	1	3.00					2.00		
02.03	CAMARA DE REJAS							-		
02.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	3.50	1.20			4.20	4.20	m2
02.03.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	3.50	1.20	0.55		2.31	2.31	m3
02.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1	1.30			2.31		3.00	3.00	m3
02.03.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	3.50	1.20			4.20	4.20	m2
02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								21.17	m2
	Interior X-X	1	2.00	3.00		1.20		7.20		
	Interior Y-Y	1	2.00		0.60	1.20		1.44		
	Exterior X-X	1	2.00	3.30		1.25		8.25		
	Exterior Y-Y	1	2.00		0.90	1.25		2.25		
	Losa de Techo	1	1.00	2.25	0.90			2.03		
								-		
02.03.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS							-	2.14	m3
	Muros X-X	1	2.00	3.30	0.15	1.20		1.19		
	Muros Y-Y	1	2.00	0.60	0.15	1.20		0.22		
	Losa fondo	1	1.00	3.50	1.20	0.15		0.63		
	Losa de Techo	1	1.00	2.25	0.90	0.05		0.10		
02.03.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								97.66	Kg.
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/4"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						0.25	0.56			
	Losa Fondo X-X	1.0	6.00	3/8	3.40		11.42	11.42		
	Losa Fondo Y-Y	1.0	17.00	3/8	1.00		9.52	9.52		
	Muros (horizontal)	1.0	6.00	3/8	8.60		28.90	28.90		
	Muros (vertical)	1.0	40.00	3/8	1.60		35.84	35.84		
	Losa techo removible	1.0	6.00	3/8	2.10		7.06	7.06		
		1.0	11.00	3/8	0.80		4.93	4.93		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.03.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.								10.44	m2
	Muros X-X	1	2.00	3.00		1.20		7.20		
	Muros Y-Y	1	2.00		0.60	1.20		1.44		
	Losa Fondo	1	1.00	3.00	0.60			1.80		
02.03.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								12.53	m2
	Exterior X-X	1	2.00	3.30		1.25		8.25		
	Exterior Y-Y	1	2.00		0.90	1.25		2.25		
	Losa techo removible	1	1.00	2.25	0.90			2.03		
02.03.10	REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)	1	1.00					1.00	1.00	Und.
								-		
02.03.11	PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.	1	1.00					1.00	1.00	Und.
02.04	DESARENADOR (01 UNID)									
02.04.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	6.00	1.30			7.80	7.80	m2
02.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	6.00	1.30	1.45		11.31	11.31	m3
02.04.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	1	1.00	6.00	1.30	0.55		4.29	4.29	m3
02.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1	1.30			7.02		9.13	9.13	m3
02.04.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	6.00	1.30			7.80	7.80	m2
02.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								35.92	m2
	Muro Interior X-X	1	2.00	5.50		1.40		15.40		
	Muro Interior Y-Y	1	1.00		0.50	0.80		0.40		
	Muro Exterior X-X	1	2.00	5.80		1.40		16.24		
	Muro Exterior Y-Y	1	1.00		0.80	0.80		0.64		
	Vertedero	1	2.00		0.80	0.35		0.56		
	Canal de Limpia	1	2.00		0.80	0.55		0.88		
	Caja de Valvula	1	3.00		0.60	1.00		1.80		
02.04.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS								3.41	m3
	Muro X-X	1	2.00	5.80	0.15	1.40		2.44		
	Muro Y-Y	1	1.00	0.15	0.50	0.80		0.06		
	Losa de Fondo de Desarenador	1	1.00	5.80	0.50	0.15		0.44		
	Losa de Fondo de Valvulas	1	1.00	0.80	0.80	0.15		0.10		
	Vertedero	1	1.00	0.15	0.80	0.35		0.04		
	Canal de Limpia	1	2.00	0.15	0.80	0.30		0.07		
	Caja de Valvula	1	3.00	0.15	0.60	1.00		0.27		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.04.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								150.96	Kg
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/4"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						0.25	0.56			
	Acero Horizontal Paredes 3/8"@0.20	1.0	8.00	3/8	12.56		56.27	56.27		
	Acero vertical Paredes 3/8"@0.20	1.0	60.00	3/8	1.45		48.72	48.72		
	Losa inferior acero horizontal 3/8"@0.20	1.0	6.00	3/8	6.90		23.18	23.18		
	Losa inferior acero transversal 3/8"@0.20	1.0	37.00	3/8	1.10		22.79	22.79		
02.04.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.							-	21.64	m2
	Muro Interior X-X	1	2.00	5.50		1.40		15.40		
	Muro Interior Y-Y	1	1.00		0.50	0.80		0.40		
	Vertedero	1	2.00		0.80	0.35		0.56		
	Canal de Limpia	1	2.00		0.80	0.55		0.88		
	Losa de Fondo	1	1.00	5.50	0.80			4.40		
02.04.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								18.68	m2
	Muro Exterior X-X	1	2.00	5.80		1.40		16.24		
	Muro Exterior Y-Y	1	1.00		0.80	0.80		0.64		
	Caja de Valvula	1	3.00		0.60	1.00		1.80		
02.04.11	TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"	1	1.00					1.00	1.00	Und
02.04.12	COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.	1	1.00					1.00	1.00	Und
02.04.13	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"	1	1.00					1.00	1.00	Und
02.04.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	1	1.00	6.50				6.50	6.50	m
02.04.15	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	1	2.00					2.00	2.00	Und
02.05	AFORADOR PARSHALL (01 UNID)	1								
02.05.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	2.25	0.85			1.91	1.91	m2
02.05.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	2.25	0.85	0.85		1.63	1.63	m3
02.05.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00				1.51	1.51	1.51	m2
02.05.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1	1.25			1.63		2.03	2.03	m3
02.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								10.02	m2
	Paredes interior	1	1.00	4.35		1.10		4.79		
	Paredes exterior	1	1.00	4.76		1.10		5.24		
02.05.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS								0.65	m3
	Muros laterales	1	2.00	2.08	0.10	1.10		0.46		
		1	1.00	0.40	0.10	1.10		0.04		
	Base	1	1.00			0.10	1.51	0.15		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.05.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								41.99	kg
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/4"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						0.25	0.56			
	Acero horizontal Paredes Ø=3/8" @ 0.20	2	6.00	3/8	2.17		14.58	14.58		
	Acero vertical Paredes Ø=3/8" @ 0.20	2	13.00	3/8	1.45		21.11	21.11		
	Acero en la base parrilla de Ø=3/8" @ 0.20	1	3.00	3/8	2.10		3.53	3.53		
		1	11.00	3/8	0.45		2.77	2.77		
02.05.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.								5.30	m2
	Paredes interiores	1	1.00	4.35		1.10		4.79		
	Fondo	1	1.00	2.05	0.25			0.51		
02.05.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								5.24	m2
	Paredes exteriores	1	1.00	4.76		1.10		5.24		
02.06	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL									
02.06.01	CAMARA DE BOMBEO	1								
02.06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	2.40	2.50			6.00	6.00	m2
02.06.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	2.40	2.50	3.00		18.00	18.00	m3
02.06.01.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	2.40	2.50			6.00	6.00	m2
02.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1	1.25			18.00		22.50	22.50	m3
02.06.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								29.40	m2
	Paredes interior	1	1.00	4.90		3.00		14.70		
	Paredes exterior	1	1.00	4.90		3.00		14.70		
02.06.01.06	CONCRETO F'c=210kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS								7.08	m3
	Muros laterales	1	2.00	2.40	0.20	3.00		2.88		
		1	2.00	2.50	0.20	3.00		3.00		
	Base	1	1.00	2.40	2.50	0.20		1.20		
02.06.01.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								160.39	kg
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/2"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						1.01	0.56			
	Acero horizontal Paredes Ø=1/2" @ 0.20	2	15.00	1/2	4.20	63.63		63.63		
	Acero vertical Paredes Ø=1/2" @ 0.20	2	20.00	1/2	3.50	70.70		70.70		
	Acero en la base parrilla de Ø=1/2" @ 0.20	1	12.00	1/2	2.10	12.73		12.73		
		1	11.00	1/2	2.40	13.33		13.33		
	Acero en la base parrilla de Ø=1/2" @ 0.20	1	12.00	1/2	2.10	12.73		12.73		
		1	11.00	1/2	2.40	13.33		13.33		
02.06.01.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.								20.46	m2
	Paredes interiores	1	1.00	4.90		3.00		14.70		
	Fondo	1	1.00	2.40	2.40			5.76		
02.06.01.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								14.70	m2
	Paredes exteriores	1	1.00	4.90		3.00		14.70		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.06.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 2.5 HP								2.00	und
		1	2.00					2.00		
02.06.01.11	INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION 160mm								20.00	m
		1	20.00					20.00		
02.06.02	CASETA DE VALVULAS	1								
02.06.02.01	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG ARCILLA DE 9*14*24cm	1	2.00	2.40	2.50			12.00	12.00	m2
02.06.02.02	TIJERALES METALICOS	1	1.00					1.00	1.00	UND
02.06.02.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	1	1.00	3.00	3.20			9.60	9.60	m2
02.06.02.04	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN CASETA DE VALVULAS	1	1.00					1.00	1.00	UND
02.06.02.05	EQUIPO DE GRUPO ELECTROGENO COMPLETO	1	1.00					1.00	1.00	UND
02.06.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO	1	1.00					1.00	1.00	UND
02.07	TANQUE IMHOFF (01 UNID)									
02.07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1	1.00	10.00	10.00			100.00	100.00	m2
02.07.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	10.00	10.00			100.00	100.00	m2
02.07.03	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO SEMIROCOSO	1	1.00	10.00	10.00	4.00		400.00	400.00	m3
02.07.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	1	2.00	20.00	1.65	2.50		165.00	165.00	m3
02.07.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	1	1.30			235.00		305.50	305.50	m3
02.07.06	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	7.20	5.30			38.16	38.16	m2
02.07.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF								463.03	m2
	Muro interior X-X	1	2.00	7.00		5.65		79.10		
	Muro interior Y-Y	1	2.00		9.00	5.65		101.70		
	Muro exterior X-X	1	2.00	7.80		5.65		88.14		
	Muro exterior Y-Y	1	2.00		9.80	5.65		110.74		
	Diafragma 1	1	2.00	7.00		3.05		42.70		
	Diafragma 2	1	2.00	7.00		2.50		35.00		
	Deflectores	1	2.00		0.45	0.65		0.59		
	Caseta de Válvula	1	3.00		1.25	1.35		5.06		
02.07.08	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF								97.71	m3
	Losa de Fondo	1	2.00	0.40	7.00	0.30		1.68		
	Losa de Fondo Inclinado	1	2.00	2.00	7.00	0.30		8.40		
		1	2.00	1.90	7.00	0.30		7.98		
	Zapata	1	2.00	7.50	0.60	0.60		5.40		
		1	2.00	9.50	0.60	0.60		6.84		
	Muro X-X	1	2.00	7.50	0.33	5.65		27.54		
	Muro Y-Y	1	2.00	9.00	0.33	5.65		33.05		
	Diafragma 1	1	1.00	7.00	0.15	3.05		3.20		
	Diafragma 2	1	1.00	7.00	0.15	2.50		2.63		
	Deflectores	1	2.00	0.45	0.15	0.65		0.09		
	Fondo de Deflector	1	1.00	1.30	0.40	0.15		0.08		
	Caseta de Válvula	1	2.00	1.25	0.15	1.35		0.51		
		1	1.00	0.80	0.15	1.35		0.16		
		1	1.00	1.25	0.80	0.15		0.15		
02.07.09	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								3,675.96	Kg
	Ver Hoja de Metrado de Aceros	1.0	1.00					3,675.96		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.07.10	**TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**								**318.70**	**m2**
	Muro interior X-X	1	2.00	7.00		5.65		79.10		
	Muro interior Y-Y	1	2.00		9.00	5.65		101.70		
	Diafragma 1	1	2.00	7.00		3.05		42.70		
	Diafragma 2	1	2.00	7.00		2.50		35.00		
	Losa de Fondo	1	2.00	0.40	7.00			5.60		
	Losa de Fondo Inclinado	1	2.00	2.00	7.00			28.00		
		1	2.00	1.90	7.00			26.60		
02.07.11	**TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**								**130.62**	**m2**
	Muro exterior X-X	1	2.00	7.80		3.39		52.88		
	Muro exterior Y-Y	1	2.00		9.80	3.39		66.44		
	Deflectores	1	4.00		0.45	0.65		1.17		
	Caseta de Válvula	1	6.00		1.25	1.35		10.13		
02.07.12	**SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2**								**7.75**	**m**
	Tuberia de Salida a Caja de Válvula	1	1.00	1.50				1.50		
	Tuberia para extraccion de Lodos	1	1.00	6.25				6.25		
02.07.13	**TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm**	1	1.00					1.00	**1.00**	**Und**
02.07.14	**CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°**	1	1.00					1.00	**1.00**	**Und**
02.07.15	**CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO INCL. TAPA DE 0.80x0.80M**	1	1.00					1.00	**1.00**	**Und**
02.07.16	**VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"**	1	1.00					1.00	**1.00**	**Und**
02.07.17	**BARANDA DE TUBO Fº. Gº. PASAMANO 2" INCLUYE PINTADO**								**33.60**	**m**
	Baranda en Bordes de Tanque Imhoff	1	2.00	7.40				14.80		
	Baranda en Bordes de Tanque Imhoff	1	2.00	9.40				18.80		
02.07.18	**REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION**								**16.90**	**m2**
	Rejilla con perfiles de acero liviano	1	2.00	6.50	1.30			16.90		
02.07.19	**ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS**	1	1.00					1.00	**1.00**	**Und**
02.08	**FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)**									
02.08.01	**LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**	1	1.00	9.50	7.50			71.25	**71.25**	**m2**
02.08.02	**TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**	1	1.00	9.50	7.50			71.25	**71.25**	**m2**
02.08.03	**TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**	1	1.00	9.50	7.50			71.25	**71.25**	**m2**
02.08.04	**EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO**								**128.25**	**m3**
	Filtro Biológico	1	1.00	9.50	7.50	1.80		128.25		
02.08.05	**REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO**								**39.78**	**m2**
	Filtro Biológico	1	1.00	6.80	5.85			39.78		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.08.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	1	1.30			128.25		166.73	166.73	m3
02.08.07	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm							-	39.78	m2
	Filtro Biológico	1	1.00	6.80	5.85			39.78		
02.08.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS							-	140.60	m2
	Muros Interiores Filtro X - X	1	2.00		4.00	2.20		17.60		
	Muros Interiores Filtro Y - Y	1	2.00	6.00		2.20		26.40		
								-		
	Muros Interiores Colector X - X	1	2.00		0.80	2.35		3.76		
	Muros Interiores Colector Y - Y	1	2.00	6.00		2.35		28.20		
	Canales de Escurrimiento	1	10.00	4.00		0.20		8.00		
	Muros Exteriores X - X	1	2.00	6.50		2.35		30.55		
	Muros Exteriores Y - Y	1	2.00		5.55	2.35		26.09		
02.08.09	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE								26.25	m3
	Losa de Fondo	1	1.00	6.80	5.85	0.25		9.95		
	Muros de Filtro X-X	1	2.00	4.00	0.25	2.20		4.40		
	Muros de Filtro Y-Y	1	2.00	6.50	0.25	2.20		7.15		
								-		
	Muros de Colector X-X	1	2.00	0.80	0.25	2.35		0.94		
	Muros de Colector Y-Y	1	1.00	6.50	0.25	2.35		3.82		
02.08.10	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								3,577.41	Kg
	Ver Hoja e Metrados de Acero	1	1.00					3,577.41		
02.08.11	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE								3.60	m3
	Canales de Escurrimiento	1	4.00	4.00	0.80	0.20		2.56		
		1	2.00	4.00	0.65	0.20		1.04		
02.08.12	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.								112.76	m2
	Muros Interiores Filtro X - X	1	2.00		4.00	2.20		17.60		
	Muros Interiores Filtro Y - Y	1	2.00	6.00		2.20		26.40		
			-	-	-	-		-		
	Muros Interiores Colector X - X	1	2.00		0.80	2.35		3.76		
	Muros Interiores Colector Y - Y	1	2.00	6.00		2.35		28.20		
			-	-	-	-				
	Canales de Escurrimiento	1	10.00	4.00		0.20		8.00		
			-	-	-	-				
	Losa de Fondo Filtro	1	1.00	6.00	4.00			24.00		
	Losa de Fondo Colector	1	1.00	6.00	0.80			4.80		
02.08.13	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.							-	56.64	m2
	Muros Exteriores X - X	1	2.00	6.50		2.35		30.55		
	Muros Exteriores Y - Y	1	2.00	5.55		2.35		26.09		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.08.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN2								57.90	m
	Tuberia de distribucion sin Criba	1	2.00	1.75				3.50		
		1	4.00	1.60				6.40		
	Tuberia de ventilacion sin Criba	1	24.00	2.00				48.00		
02.08.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	1							17.00	m
	Tuberia de distribucion Cribado	1	4.00	4.25				17.00		
02.08.16	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)							-	17.00	m
	Tuberia de Colección Cribado	1	4.00	4.25				17.00		
02.08.17	LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"								36.00	m3
	Filtro con Grava de 4"	1	1.00	6.00	4.00	0.30		7.20		
	Filtro con Grava de 2"	1	1.00	6.00	4.00	0.40		9.60		
	Filtro con Grava de 1"	1	1.00	6.00	4.00	0.50		12.00		
	Filtro con Grava de 1/2"	1	1.00	6.00	4.00	0.30		7.20		
02.08.18	SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO	1	1.00					1.00	1.00	Glb
	TEE PVC UF DE Ø=110mm	1	2.00							
	CODO PVC UF DE Ø=110mm X 90°	1	2.00							
02.09	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO									
02.09.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	4.40	3.80			16.72	16.72	m2
02.09.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	1	1.00	4.40	3.80	2.00		33.44	33.44	m3
02.09.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	1	1.00	4.40	3.80			16.72	16.72	m2
02.09.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	4.40	3.80			16.72	16.72	m2
02.09.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								41.36	m2
	Muros Interiores X-X	1	2.00	3.00		1.10		6.60		
	Muros Interiores Y-Y	1	2.00	3.60		1.10		7.92		
	Muros Exteriores X-X	1	2.00	3.40		1.10		7.48		
	Muros Exteriores Y-Y	1	2.00	4.00		1.10		8.80		
	Pantallas	1	4.00	2.40		1.10		10.56		
02.09.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								248.35	Kg
	Ver Hoja de metrados de acero							248.35		
02.09.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE							-	7.22	m3
	Losa de Fondo	1	1.00	4.40	3.80	0.20		3.34		
	Pantallas	1	2.00	2.40	0.15	1.10		0.79		
	Muros X-X	1	2.00	3.00	0.20	1.10		1.32		
	Muros Y-Y	1	2.00	4.00	0.20	1.10		1.76		
02.09.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.					-			25.08	m2
	Muros Interiores X-X	1	2.00	3.00		1.10		6.60		
	Muros Interiores Y-Y	1	2.00	3.60		1.10		7.92		
	Pantallas	1	4.00	2.40		1.10		10.56		
02.09.09	SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)	1	1.00					1.00	1.00	Glb

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.10	LECHO DE SECADO DE LODOS									
02.10.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	6.60	6.20			40.92	**40.92**	**m2**
02.10.02	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	1	1.00	6.60	6.20	1.10		45.01	**45.01**	**m3**
02.10.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	1	1.00	6.00	5.60			33.60	**33.60**	**m2**
02.10.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	1	1.30			45.01		58.52	**58.52**	**m3**
02.10.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1	1.00	6.00	5.60			33.60	**33.60**	**m2**
02.10.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS								**87.42**	**m2**
	Muro interior X-X	1	3.00	5.60		1.25		21.00		
	Muro interior Y-Y	1	2.00		5.00	1.25		12.50		
	Muro Exterior X-X	1	2.00	6.00		1.60		19.20		
	Muro exterior Y-Y	1	2.00		5.60	1.60		17.92		
	Columnetas	12	4.00	0.20		1.75		16.80		
								-		
02.10.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60								**221.90**	**Kg**
	Ver Hoja de Metrados de Acero							221.90		
02.10.08	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS							-	**11.43**	**m3**
	Muros X-X	1	3.00	5.60	0.20	1.25		4.20		
	Muros Y-Y	1	2.00	5.60	0.20	1.25		2.80		
	Losa de Fondo	1	2.00	5.60	2.50	0.10		2.80		
	Zapatas	1	6.00	0.80	0.80	0.25		0.96		
		1	3.00	1.00	0.80	0.25		0.60		
	Salpicadero	1	4.00	0.60	0.60	0.05		0.07		
02.10.09	TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								**33.50**	**m2**
	Muro interior X-X	1	3.00	5.60		1.25		21.00		
	Muro interior Y-Y	1	2.00		5.00	1.25		12.50		
02.10.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								**53.92**	**m2**
	Muro Exterior X-X	1	2.00	6.00		1.60		19.20		
	Muro exterior Y-Y	1	2.00		5.60	1.60		17.92		
	Columnetas	12	4.00	0.20		1.75		16.80		
								-		
02.10.11	FILTRO DE ARENA GRUESA	1	2.00	5.60	2.50	0.25		7.00	**7.00**	**m3**
02.10.12	FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	1	2.00	5.60	2.50	0.45		12.60	**12.60**	**m3**
02.10.13	TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS	1	2.00	5.60	2.50			28.00	**28.00**	**m2**
02.10.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	1	1.00	17.70				17.70	**17.70**	**m**
02.10.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	1	2.00	10.00				20.00	**20.00**	**m**
02.10.16	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm	1	4.00					4.00	**4.00**	**Und**
02.10.17	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 90°	1	9.00					9.00	**9.00**	**Und**
02.10.18	VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)								**42.00**	**m**
	Viguetas de madera 2"x3"	2	6.00	3.50				42.00		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.10.19	CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'								112.00	m
	*Viguetas de madera 2"*2"*	2	8.00	7.00				112.00		
02.10.20	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm	1	2.00	7.00	3.50			49.00	49.00	m2
02.11	TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION									
02.11.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.11.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.11.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.11.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.11.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2								47.15	m
	Tramo 1-2	1	1.00	5.20				5.20		
	Tramo 2-3	1	1.00	2.00				2.00		
	Tramo 3-4	1	1.00	2.00				2.00		
	Tramo 6-7	1	1.00	4.50				4.50		
	Entre Cajas de Recoleccion	1	1.00	33.45				33.45		
02.11.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.11.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	1	1.00	47.15				47.15	47.15	m
02.12	EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)									
02.12.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.02	EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	1	1.00	205.40				205.40	205.40	m
02.12.08	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M	4	1.00	1.60	1.60	3.20		32.77	32.77	m3
02.12.09	BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M	4	1.00					4.00	4.00	Und
02.12.10	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO	4	1.00	1.20	1.20	0.10		0.58	0.58	m3
02.12.11	MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M	4	1.00					4.00	4.00	Und
02.13	CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR									
02.13.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1	1.00	126.00	0.50			63.00	63.00	m2
02.13.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	126.00	0.50			63.00	63.00	m2
02.13.03	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	1	1.00	126.00	0.40	0.60		30.24	30.24	m3
02.13.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	1	1.20	126.00	0.40	0.60		36.29	36.29	m3
02.13.05	CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.	1	1.00	126.00	0.40	0.50		25.20	25.20	m3
02.13.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	1	2.00	124.00		0.40		99.20	99.20	m3
02.13.07	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO	1	1.00	124.00	0.15	0.40		7.44	7.44	m3
02.13.08	CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"	1	1.00	124.00				124.00	124.00	m
02.13.09	PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m	1	1.00					1.00	1.00	Und
02.13.10	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES	1	1.00	126.00				126.00	126.00	m
02.14	CASETA GUARDIANIA									
02.14.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1	1.00	5.90	4.55			26.85	26.85	m2
02.14.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1	1.00	5.90	4.55			26.85	26.85	m2

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
								-		
02.14.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							-		
02.14.02.01	CORTE Y EXPLANACION CON MAQUINARA EN TERRENO COMPACTO	1	1.00	5.90	4.55	0.20		5.37	**5.37**	m3
02.14.02.02	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS								**4.64**	m3
	cimientos corrido e=0.25cm	1	1.00	17.00	0.25	1.00		4.25		
	cimientos corrido E=15cm	1	1.00	2.60	0.15	1.00		0.39		
02.14.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	1	1.00	5.90	4.55			26.85	**26.85**	m2
02.14.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	1	1.30			10.01		13.01	**13.01**	m3
02.14.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									
02.14.03.01	CIMIENTO CORRIDO - CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30%P.G.								**3.25**	m3
	cimientos corrido e=0.25cm	1	1.00	17.00	0.25	0.70		2.98		
	cimientos corrido E=15cm	1	1.00	2.60	0.15	0.70		0.27		
02.14.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS							-	**13.72**	m2
	cimientos corrido e=0.25cm	1	1.00	17.00		0.70		11.90		
	cimientos corrido E=15cm	1	1.00	2.60		0.70		1.82		
02.14.03.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm							-	**7.19**	m2
	vigas de cimentación de 25cm	1	1.00	17.00	0.40			6.80		
	vigas de cimentación de 15cm	1	1.00	2.60	0.15			0.39		
								-		
02.14.03.04	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2, PARA FALSO PISO E= 10 Cm.	1	1.00	5.90	4.50			26.55	**26.55**	m2
02.14.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
	VIGA DE CIMENTACION									
02.14.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION							-	**11.70**	m2
	vigas de cimentacion E=0.25	1	2.00	17.00	-	0.30		10.20		
	vigas de cimentacion E=15cm	1	2.00	2.50	-	0.30		1.50		
02.14.04.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas de cimentacion								**322.36**	kg
	Descripcion	Cant.	Num. Elem	Diam. (Ø ")	Lontitud (m)	Ø = 1/2"	Ø = 3/8"	Metrado Parcial		
						0.99	**0.56**			
	Acero principal con 1/2" EJES A y B	2.0	6.00	1/2	6.00	71.57		71.57		
	Acero principal con 1/2" EJES 1,2 y 3	3.0	6.00	1/2	3.20	57.25		57.25		
	Estribos DE 3/8"en los EJES A y B	2.0	60.00	3/8	1.60		107.52	107.52		
	Estribos DE 3/8"en los EJES 1, 2 y 3	3.0	32.00	3/8	1.60		86.02	86.02		
02.14.04.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION							-	**2.17**	m3
	vigas de cimentacion E=0.25	1	1.00	17.00	0.40	0.30		2.04		
	vigas de cimentacion E=15cm	1	1.00	2.50	0.15	0.35		0.13		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
	COLUMNAS									
02.14.04.04	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS**							-	**17.25**	**m2**
	columnas 2.35	1	3.00	1.00	-	2.35		7.05		
	columnas 3.40	1	3.00	1.00	-	3.40		10.20		
02.14.04.05	**ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 columnas**								**215.63**	**kg**
	Descripcion	**Cant.**	**Num. Elem**	**Diam. (Ø ")**	**Lontitud (m)**	**Ø = 1/2"**	**Ø = 3/8"**	**Metrado Parcial**		
						0.99	**0.56**			
	Acero principal en el eje A de 1/2"	3.0	4.00	1/2	3.50	41.75		41.75		
	Acero principal en el eje B de 1/2"	3.0	4.00	1/2	5.00	59.64		59.64		
	Acero en estribos eje A de 3/8"	3.0	28.00	3/8	1.00		47.04	47.04		
	Acero en estribos eje B de 3/8"	3.0	40.00	3/8	1.00		67.20	67.20		
02.14.04.06	**CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN COLUMNAS**							-	**1.08**	**m3**
	columnas 2.35	1	3.00	0.25	0.25	2.35		0.44		
	columnas 3.40	1	3.00	0.25	0.25	3.40		0.64		
	VIGA									
02.14.04.07	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS**	1	2.00	18.00		0.25		9.00	**9.00**	**m2**
02.14.04.08	**ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas**								**283.65**	**kg**
	Descripcion	**Cant.**	**Num. Elem**	**Diam. (Ø ")**	**Lontitud (m)**	**Ø = 1/2"**	**Ø = 3/8"**	**Metrado Parcial**		
						0.99	**0.56**			
	Acero principal con 1/2" EJES A y B	2.0	6.00	1/2	6.00	71.57		71.57		
	Acero principal con 1/2" EJES 1,2 y 3	3.0	6.00	1/2	3.20	57.25		57.25		
	Estribos DE 3/8"en los EJES A y B	2.0	48.00	3/8	1.60		86.02	86.02		
	Estribos DE 3/8"en los EJES 1, 2 y 3	3.0	25.60	3/8	1.60		68.81	68.81		
02.14.04.09	**CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN VIGAS**	1	1.00	18.00	0.25	0.25		1.13	**1.13**	**m3**
02.14.05	**ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS**									
02.14.05.01	**VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x4"x10' (Inc. Anclaje)**	1	9.00	5.00				45.00	**45.00**	**m**
02.14.05.02	**CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'**	1	14.00	6.50				91.00	**91.00**	**m**
02.14.05.03	**COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM**	1	1.00	5.00	6.50			32.50	**32.50**	**m2**
02.14.06	**MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA**									
02.14.06.01	**MURO SOGA CON LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM CON C:A-1:4, E=1.5CM**								**47.46**	**m2**
	muro de e 25cm h=3.14m	1	1.00	5.15		3.14		16.17		
	muro de e 25cm h=2.10m	1	1.00		1.80	2.10		3.78		
	muro de e 25cm costados	1	2.00	2.65		2.10		11.13		
	muro triangular e 25cm costados de techo	1	2.00	2.65		0.66		3.50		
	tabiqueria e 25cm h=2.10m	1	1.00	2.65		2.10		5.57		
	tabiqueria e 15cm h =2.10m	1	1.00	2.65		2.10		5.57		
	muro triangular de e 15cm costados de techo	1	1.00	2.65		0.66		1.75		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.14.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS									
02.14.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A -1:3 E=1.5cm								123.12	m2
	muro de espalda	1	2.00	5.90		3.60		42.48		
	muro fontal sin puertas	1	2.00				7.02	14.04		
	costados	1	4.00	3.05		3.00		36.60		
	tabiqueria	1	4.00	2.50		3.00		30.00		
02.14.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.								53.58	m2
	muro de espalda	1	1.00	5.90		3.60		21.24		
	muro fontal sin puertas	1	2.00				7.02	14.04		
	costados	1	2.00	3.05		3.00		18.30		
02.14.07.03	CIELORRASOS CON YESO E=1.5 cm	1	1.00	5.40		2.65		14.31	14.31	m2
02.14.08	PISOS Y PAVIMENTOS									
02.14.08.01	PERFILADO Y COMPACTADO PARA VEREDAS E=0.15 m	1	1.00	5.90	1.50			8.85	8.85	m2
02.14.08.02	VEREDAS - CONCRETO F'c=140 kg/cm2 E=10CM	1	1.00	5.90	1.50		0.12	1.06	1.06	m3
02.14.08.03	PISO DE CONCRETO ACABADO Y FROTACHADO E=5CM	1	1.00	4.15	2.55			10.58	10.58	m2
02.14.09	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS									
02.14.09.01	CONTRAZOCALO MEZCLA C:A-1:3 E=1.5cm	1	1.00	6.40		1.50		9.60	9.60	m2
02.14.10	CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA									
02.14.10.01	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.90M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO								2.00	Und
	Puerta Deposito 0.90*2.10	1	1.00					1.00		
	Puerta Guardiania 0.90*2.10	1	1.00					1.00		
02.14.10.02	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.70M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO							-	1.00	Und
	Puerta para baño 0.70*2.10	1	1.00					1.00		
02.14.10.03	VENTANACORREDIZA DE 1.05x0.50M CON MARCO DE MADERA							-	2.00	Und
	Ventana de Depósito y guardinia	1	2.00					2.00		
								-		
02.14.10.04	VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70x0.50m CON VIDRIO FIJO								2.00	Und
	Ventana alta de Baños	1	2.00					2.00		
02.14.11	PINTURA									
02.14.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN INTERIORES P/ESTRUCTURAS								124.92	m2
	muro de espalda	1	2.00	5.90		3.60		42.48		
	muro fontal sin puertas	1	2.00				7.02	14.04		
	costados	1	4.00	3.05		3.00		36.60		
	tabiqueria	1	4.00	2.65		3.00		31.80		
02.14.11.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN EXTERIORES P/ESTRUCTURAS								39.54	m2
	muro de espalda		1.00	5.90		3.60		21.24		
	muro fontal sin puertas							-		
	costados		2.00	3.05		3.00		18.30		

Partida	Descripción	Cantid.	Nº Veces	Medidas			Area (m2)	Parcial	Total	Und
				Largo	Ancho	Alto				
02.14.12	INSTALACIONES SANITARIAS									
	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS SANITARIOS									
02.14.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO + TAPA ASIENTO	1	1.00					1.00	**1.00**	**und**
02.14.12.02	LAVATORIO DE PARED DE BLANCO 01 LLAVE	1	1.00					1.00	**1.00**	**und**
02.14.12.03	DUCHA CROMADA SALIDA TECNO C/LLAVE	1	1.00					1.00	**1.00**	**und**
	SITEMA DE DESAGUE									
02.14.12.04	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 4"	1	2.00					2.00	**2.00**	**pto**
02.14.12.05	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 2"	1	2.00					2.00	**2.00**	**pto**
02.14.12.06	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	1	1.00					1.00	**1.00**	**Pza**
02.14.12.07	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	1	1.00					1.00	**1.00**	**Pza**
02.14.12.08	SUMIN. E INST. DE TUBERIA PVC NTP 399.003 DE Ø=4"	1		4.60				4.60	**4.60**	**m**
	SISTEMA DE AGUA FRIA									
02.14.12.09	SALIDA DE AGUA FRÍA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"	1	3.00					3.00	**3.00**	**pto**
02.14.12.10	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC NTP 399.002 DE Ø=1/2", C-10	1	1.00	15.00				15.00	**15.00**	**m**
02.14.12.11	VALVULA TIPO BOLA PVC DE 1 1/2"	1	2.00					2.00	**2.00**	**und**
02.14.13	INSTALACIONES ELECTRICAS									
02.14.13.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ EN TECHO	1	3.00					3.00	**3.00**	**pto**
02.14.13.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	1	3.00					3.00	**3.00**	**pto**
02.14.13.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	1	5.00					5.00	**5.00**	**pto**
02.14.13.04	SALIDA PARA TABLERO DE CONTROL TERMOMAGNETICO	1	1.00					1.00	**1.00**	**pto**
02.14.13.05	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SEL 3/4" DEL TG A LA UBS	1	1.00	120.00				120.00	**120.00**	**m**

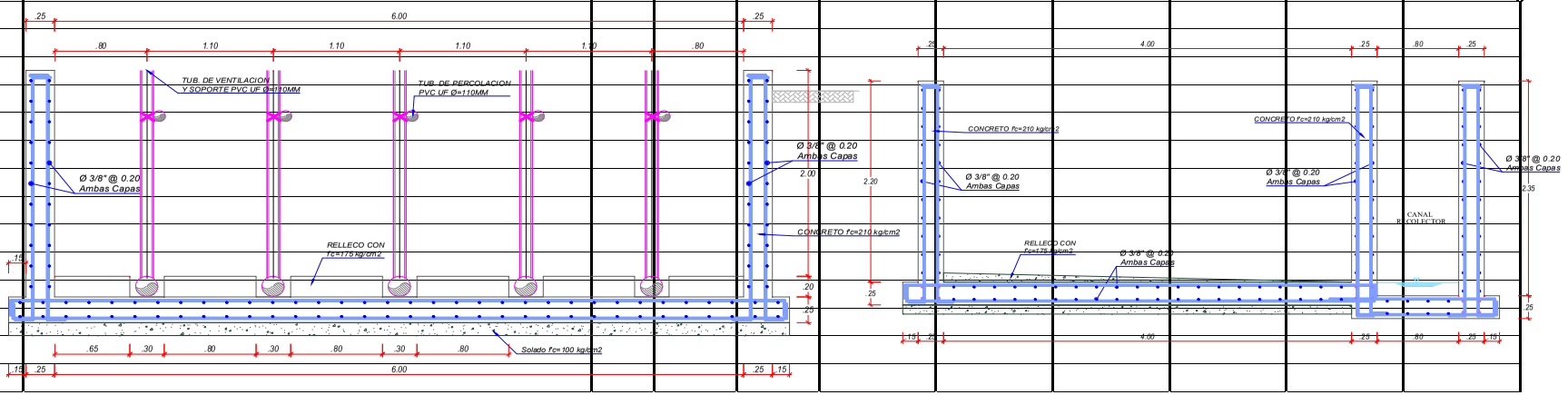
HOJA DE METRADOS - ACERO EN ESTRUCTURAS

Obra: Proyecto : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

Propietario:

ESTRUCTURA		CANTIDADES			LONGITUD ACERO		PESO METRICO NOMINAL (kg/m)				METRADO TOTAL
DIMENSIONES		Ø	Veces	Elem. Iguales	Por Diseño	Parcial	Ø=1/4"	Ø=3/8"	Ø=1/2"	Ø=5/8"	
ITEM	DESCRIPCION	plg			m	m	0.254	0.560	0.994	1.552	KG
02.07	TANQUE IMHOFF (01 UNID)										
02.07.09	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60										3,675.96
	Losa de Fondo										
	Sentido X-X										774.33
	Principal Superior	1/2"	2	19	9.50	361.00	-	-	358.83	-	
	Principal Inferior	1/2"	2	22	9.50	418.00	-	-	415.49	-	
	Sentido Y-Y										871.34
	Principal Superior	1/2"	2	31	6.90	427.80	-	-	425.23	-	
	Principal Inferior	1/2"	2	33	6.80	448.80	-	-	446.11	-	
	Diafragmas										
	Diafragma 01						-	-	-	-	518.81
	Acero longitudinal	5/8"	2	10	8.60	86.00	-	-	-	133.47	
	Acero longitudinal	1/2"	2	8	8.60	68.80	-	-	68.39	-	
	Acero Vertical	1/2"	2	30	3.10	93.00	-	-	92.44	-	
	Diafragma 02						-	-	-	-	
	Acero longitudinal	5/8"	2	6	8.60	51.60	-	-	-	80.08	
	Acero longitudinal	1/2"	2	8	8.60	68.80	-	-	68.39	-	
	Acero Vertical	1/2"	2	30	2.55	76.50	-	-	76.04	-	
	Deflectores										33.96
	Acero de Fondo	3/8"	2	7	1.20	8.40	-	4.70	-	-	
		3/8"	2	2	2.45	4.90	-	2.74	-	-	
	Acero Vertical	3/8"	2	7	0.75	5.25	-	2.94	-	-	
	Caja de Válvulas						-	-	-	-	
	Acero de Fondo	3/8"	1	5	2.10	10.50	-	5.88	-	-	
		3/8"	1	6	2.35	14.10	-	7.90	-	-	
	Acero Vertical	3/8"	1	5	1.50	7.50	-	4.20	-	-	
	Parrilla de Tapa	3/8"	1	5	1.05	5.25	-	2.94	-	-	
		3/8"	1	5	0.95	4.75	-	2.66	-	-	

ESTRUCTURA		CANTIDADES			LONGITUD ACERO		PESO METRICO NOMINAL (kg/m)				METRADO TOTAL
DIMENSIONES		Ø	Veces	Elem. Iguales	Por Diseño	Parcial	Ø=1/4"	Ø=3/8"	Ø=1/2"	Ø=5/8"	
ITEM	DESCRIPCION	plg			m	m	0.254	0.560	0.994	1.552	KG
	Muros										1,477.51
	Sentido X-X						-	-	-	-	
	Acero Longitudinal	5/8"	2	8	7.50	60.00	-	-	-	93.12	
		5/8"	2	9	6.80	61.20	-	-	-	94.98	
	Acero Longitudinal	1/2"	2	12	7.50	90.00	-	-	89.46	-	
		1/2"	2	12	6.80	81.60	-	-	81.11	-	
	Acero Vertical	1/2"	2	32	6.50	208.00	-	-	206.75	-	
		1/2"	2	30	6.40	192.00	-	-	190.85	-	
							-	-	-	-	
	Sentido Y-Y						-	-	-	-	
	Acero Longitudinal	5/8"	2	8	6.50	52.00	-	-	-	80.70	
		5/8"	2	9	6.25	56.25	-	-	-	87.30	
	Acero Longitudinal	1/2"	2	12	6.50	78.00	-	-	77.53	-	
		1/2"	2	12	6.25	75.00	-	-	74.55	-	
	Acero Vertical	1/2"	2	32	5.50	176.00	-	-	174.94	-	
		1/2"	2	30	5.40	162.00	-	-	161.03	-	
							-	-	-	-	
	Acero en Zapata						-	-	-	-	
	Sentido X-X	5/8"	2	3	7.50	22.50	-	-	-	34.92	
	Sentido Y-Y	5/8"	2	3	6.50	19.50	-	-	-	30.26	
02.08	FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)										
02.08.10	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60										3,577.41



ESTRUCTURA		CANTIDADES			LONGITUD ACERO		PESO METRICO NOMINAL (kg/m)				METRADO TOTAL
DIMENSIONES		Ø	Veces	Elem. Iguales	Por Diseño	Parcial	Ø=1/4"	Ø=3/8"	Ø=1/2"	Ø=5/8"	
ITEM	DESCRIPCION	plg			m	m	0.254	0.560	0.994	1.552	KG
	Losa de Fondo										**726.61**
	Sentido X - X	1/2"	2	34	9.00	612.00	-	-	608.33	-	
		1/2"	2	34	1.75	119.00	-	-	118.29	-	
	Sentido Y - Y	3/8	2	25	7.00	350.00	-	-	-	-	
		3/8	2	8	7.00	112.00	-	-	-	-	
	Muros						-	-	-	-	**2,850.79**
	Acero Vertical sentido X-X	1/2"	4	24	9.00	864.00	-	-	858.82	-	
		1/2"	4	6	6.00	144.00	-	-	143.14	-	
	Acero Vertical Sentido Y-Y	1/2"	2	34	9.00	612.00	-	-	608.33	-	
		1/2"	4	34	6.00	816.00	-	-	811.10	-	
						-	-	-	-	-	
	Acero Horizontal X-X	3/8"	4	12	5.85	280.80	-	157.25	-	-	
	Acero Horizontal Y-Y	3/8"	6	12	6.75	486.00	-	272.16	-	-	
02.09	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO										
02.09.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60										**248.35**
	Losa de Fondo						-	-	-	-	**89.26**
	Longitudinal	3/8"	1	19	4.30	81.70	-	45.75	-	-	
	Transversal	3/8"	1	21	3.70	77.70	-	43.51	-	-	
						-					
	Muros Perimetrales					-	-	-	-	-	**118.76**
	Acero Vertical X-X	3/8"	2	16	1.60	51.20	-	28.67	-	-	
	Acero Vertical Y-Y	3/8"	2	19	1.60	60.80	-	34.05	-	-	
	Acero de Confinamiento	3/8"	2	6	8.34	100.08	-	56.04	-	-	
						-	-	-	-	-	
	Muros de Pantalla					-	-	-	-	-	**40.32**
	Acero Vertical X-X	3/8"	2	12	1.60	38.40	-	21.50	-	-	
	Acero de Confinamiento	3/8"	2	6	2.80	33.60	-	18.82	-	-	
						-					
						-	-	-	-	-	
02.10	LECHO DE SECADO DE LODOS						-	-	-	-	
02.10.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60						-	-	-	-	**221.90**
	Losa de fondo										**94.84**
	Acero Longitudinal	3/8"	2	15	6.00	90.00	-	50.40	-	-	

ESTRUCTURA		CANTIDADES			LONGITUD ACERO		PESO METRICO NOMINAL (kg/m)				METRADO TOTAL
DIMENSIONES		Ø	Veces	Elem. Iguales	Por Diseño	Parcial	Ø=1/4"	Ø=3/8"	Ø=1/2"	Ø=5/8"	
ITEM	DESCRIPCION	plg			m	m	0.254	0.560	0.994	1.552	KG
	Acero Transversal	3/8"	2	23	3.45	79.35	-	44.44	-	-	
	Muros										**98.94**
	Acero Longitudinal	3/8"	3	6	6.45	38.70	-	21.67	-	-	
		3/8"	2	6	6.05	36.30	-	20.33	-	-	
	Acero Vertical	3/8"	3	32	1.64	52.48	-	29.39	-	-	
		3/8"	2	30	1.64	49.20	-	27.55	-	-	
	Zapatas										**3.36**
	Acero Longitudinal	3/8"	9	4	0.75	3.00	-	1.68	-	-	
	Acero Transversal	3/8"	9	4	0.75	3.00	-	1.68	-	-	
	Columnetas										**24.77**
	Acero Principal	1/2"	12	4	3.75	15.00	-	-	14.91	-	
	Estribos	3/8"	12	22	0.80	17.60	-	9.86	-	-	
							-	-	-	-	

Hoja resumen

Obra	**0601015**	**DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**
Localización	**081303**	**CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**
Fecha Al	**01/02/2022**	

Presupuesto base

004	PTAR HUAYLLABAMBA			523,930.72
		(CD)	S/.	523,930.72

COSTO DIRECTO		523,930.72
GASTOS GENERALES	(16.52% x CD)	86,548.65
UTILIDAD (10%)		52,393.07
==========		0.00
SUB TOTAL		662,872.44
IGV		119,317.04
		==========
COSTO DE EJECUCION DE OBRA		782,189.48

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	201,712.05
MATERIALES	S/.	227,057.90
EQUIPOS	S/.	64,196.75
SUBCONTRATOS	S/.	31,070.00
Total descompuesto costo directo	S/.	524,036.70

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 01/02/2022

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**				**50,156.75**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**8,995.31**
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m.	Und	1.00	923.05	923.05
01.01.02	CAMPAMENTO DE OBRA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	50.00	95.87	4,793.50
01.01.03	INSTALACION DE LETRINAS PROVISIONALES	Und	2.00	816.08	1,632.16
01.01.04	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	Und	5.00	329.32	1,646.60
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**8,865.00**
01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,500.00	1.97	8,865.00
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**				**6,305.46**
01.03.01	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00	411.13	411.13
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)	Und	25.00	108.63	2,715.75
01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00	1,927.90	1,927.90
01.03.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00	84.75	84.75
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	Glb	1.00	1,165.93	1,165.93
01.04	**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19**				**9,863.95**
01.04.01	ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD	Glb	1.00	1,355.93	1,355.93
01.04.02	EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR	kit	40.00	50.84	2,033.60
01.04.03	EQUIPOS DE PREVENCION PERSONAL PARA EL COVID-19	Glb	1.00	1,966.10	1,966.10
01.04.04	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA EL COVID-19	Mes	3.00	147.20	441.60
01.04.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA EL PERSONAL	Mes	3.00	563.94	1,691.82
01.04.06	LAVADO Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	1,629.78	1,629.78
01.04.07	SEÑALIZACION Y CAPACITACION EN PREVENCION DEL COVID-19	Glb	1.00	745.12	745.12
01.05	**CONTROL DE CALIDAD**				**3,398.11**
01.05.01	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	Und	3.00	211.86	635.58
01.05.02	ENSAYO DE TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS)	Und	32.00	50.84	1,626.88
01.05.03	PRUEBA COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)	Und	67.00	16.95	1,135.65
01.06	**FLETE DE TRANSPORTE**				**12,728.92**
01.06.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES (Cusco - Huayllabamba)	Glb	1.00	12,728.92	12,728.92
02	**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**				**436,389.37**
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL**				**69,272.41**
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6,300.00	1.51	9,513.00
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	6,300.00	2.64	16,632.00
02.01.03	ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES	m3	4,110.00	5.90	24,249.00
02.01.04	EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO	m3	960.00	3.47	3,331.20
02.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO D=5.00 KM	m3	960.00	6.16	5,913.60
02.01.06	CONFORMACION Y COMP. DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO	m3	960.60	5.54	5,321.72
02.01.07	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m2	344.40	12.52	4,311.89
02.02	**CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES (03 UNID)**				**6,828.47**
02.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	5.88	2.64	15.52
02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	m3	5.00	45.24	226.20
02.02.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	5.88	34.05	200.21
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	m3	18.74	22.62	423.90
02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	30.24	42.61	1,288.53
02.02.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	2.92	487.85	1,424.52
02.02.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	128.86	6.15	792.49
02.02.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	15.39	23.69	364.59
02.02.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	17.28	30.11	520.30
02.02.10	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)	Und	9.00	174.69	1,572.21
02.03	**CAMARA DE REJAS**				**4,604.00**
02.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	4.20	2.64	11.09
02.03.02	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	m3	2.31	45.24	104.50
02.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	m3	3.00	22.62	67.86
02.03.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	4.20	34.05	143.01
02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	21.17	42.61	902.05
02.03.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	2.14	487.85	1,044.00

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.03.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	97.66	6.15	600.61
02.03.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	10.44	23.69	247.32
02.03.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	12.53	30.11	377.28
02.03.10	REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)	Und	1.00	424.46	424.46
02.03.11	PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.	Und	1.00	681.82	681.82
02.04	**DESARENADOR (01 UNID)**				**8,504.80**
02.04.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	7.80	2.64	20.59
02.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	m3	11.31	50.24	568.21
02.04.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	4.29	11.95	51.27
02.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	m3	9.13	22.62	206.52
02.04.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	7.80	34.05	265.59
02.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	35.92	42.61	1,530.55
02.04.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	3.41	487.85	1,663.57
02.04.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	150.96	6.15	928.40
02.04.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	21.64	23.69	512.65
02.04.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	18.68	30.11	562.45
02.04.11	TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"	Und	1.00	186.38	186.38
02.04.12	COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.	Und	1.00	250.17	250.17
02.04.13	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"	Und	1.00	1,300.57	1,300.57
02.04.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	m	6.50	55.04	357.76
02.04.15	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	Und	2.00	50.06	100.12
02.05	**AFORADOR PARSHALL (01 UNID)**				**1,469.90**
02.05.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	1.91	2.64	5.04
02.05.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	m3	1.63	50.24	81.89
02.05.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	1.51	34.05	51.42
02.05.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	m3	2.03	22.62	45.92
02.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	10.02	42.61	426.95
02.05.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	0.65	487.85	317.10
02.05.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	41.99	6.15	258.24
02.05.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	5.30	23.69	125.56
02.05.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	5.24	30.11	157.78
02.06	**SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL**				**38,168.39**
02.06.01	**CAMARA DE BOMBEO**				**23,118.98**
02.06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	6.00	2.64	15.84
02.06.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	m3	18.00	50.24	904.32
02.06.01.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	6.00	34.05	204.30
02.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	m3	22.50	22.62	508.95
02.06.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	29.40	42.61	1,252.73
02.06.01.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	7.08	487.85	3,453.98
02.06.01.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	160.39	6.15	986.40
02.06.01.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	20.46	23.69	484.70
02.06.01.09	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	14.70	30.11	442.62
02.06.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 2.5 HP	Und	2.00	6,108.27	12,216.54
02.06.01.11	INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION 160mm	m	20.00	132.43	2,648.60
02.06.02	**CASETA DE VALVULAS**				**15,049.41**
02.06.02.01	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG ARCILLA DE 9*14*24cm	m2	12.00	89.85	1,078.20
02.06.02.02	TIJERALES METALICOS	Und	1.00	1,325.59	1,325.59
02.06.02.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	m2	9.60	74.53	715.49
02.06.02.04	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN CASETA DE VALVULAS	Und	1.00	3,906.61	3,906.61
02.06.02.05	EQUIPO DE GRUPO ELECTROGENO COMPLETO	Und	1.00	1,511.16	1,511.16
02.06.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO DE AGUA	Und	1.00	6,512.36	6,512.36
02.07	**TANQUE IMHOFF (01 UNID)**				**128,613.65**
02.07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	100.00	1.51	151.00
02.07.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	100.00	2.64	264.00
02.07.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	m3	400.00	13.86	5,544.00

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.07.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	165.00	11.95	1,971.75
02.07.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	m3	305.50	7.27	2,220.99
02.07.06	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	38.16	34.05	1,299.35
02.07.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF	m2	463.03	57.17	26,471.43
02.07.08	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF	m3	97.71	497.45	48,605.84
02.07.09	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	3,675.96	6.15	22,607.15
02.07.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	318.70	23.69	7,550.00
02.07.11	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	130.62	30.11	3,932.97
02.07.12	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	m	7.75	31.84	246.76
02.07.13	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm	Und	1.00	48.39	48.39
02.07.14	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°	Und	1.00	44.30	44.30
02.07.15	CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO INCL. TAPA DE 0.80x0.80M	Und	1.00	227.16	227.16
02.07.16	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"	Und	1.00	1,173.15	1,173.15
02.07.17	BARANDA METALICA PARA PROTECCION DE TANQUE IMHOFF	m	33.60	88.03	2,957.81
02.07.18	REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION	m2	16.90	103.83	1,754.73
02.07.19	ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS	Und	1.00	1,542.87	1,542.87
02.08	**FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)**				**48,701.48**
02.08.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	71.25	1.51	107.59
02.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	71.25	2.45	174.56
02.08.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	71.25	2.64	188.10
02.08.04	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	m3	128.25	13.86	1,777.55
02.08.05	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	m2	39.78	16.02	637.28
02.08.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	m3	166.73	7.27	1,212.13
02.08.07	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	39.78	34.05	1,354.51
02.08.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	140.60	42.61	5,990.97
02.08.09	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	7.08	487.85	3,453.98
02.08.10	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	3,577.41	6.15	22,001.07
02.08.11	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	3.60	465.96	1,677.46
02.08.12	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	112.76	23.69	2,671.28
02.08.13	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	56.64	30.11	1,705.43
02.08.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN4	m	57.90	25.58	1,481.08
02.08.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	m	17.00	26.26	446.42
02.08.16	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	m	17.00	56.35	957.95
02.08.17	LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	m3	36.00	75.72	2,725.92
02.08.18	SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO	Glb	1.00	138.20	138.20
02.09	**CAMARA DE CONTACTO DE CLORO**				**11,800.26**
02.09.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	16.72	2.64	44.14
02.09.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	m3	33.44	50.24	1,680.03
02.09.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	m2	16.72	16.02	267.85
02.09.04	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	16.72	34.05	569.32
02.09.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	41.36	42.61	1,762.35
02.09.06	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	248.35	6.15	1,527.35
02.09.07	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE	m3	7.22	497.45	3,591.59
02.09.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	m2	25.08	23.69	594.15
02.09.09	SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)	Glb	1.00	1,763.48	1,763.48
02.10	**LECHO DE SECADO DE LODOS**				**24,732.42**
02.10.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	40.92	2.64	108.03
02.10.02	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	m3	45.01	13.86	623.84
02.10.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	m2	33.60	16.02	538.27
02.10.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	m3	58.52	7.27	425.44
02.10.05	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	33.60	34.05	1,144.08
02.10.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	m2	87.42	42.61	3,724.97
02.10.07	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	Kg	221.90	6.15	1,364.69
02.10.08	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	m3	11.43	487.85	5,576.13
02.10.09	TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	33.50	22.75	762.13

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.10.10	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	53.92	30.11	1,623.53
02.10.11	FILTRO DE ARENA GRUESA	m3	7.00	69.03	483.21
02.10.12	FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	m3	12.60	75.72	954.07
02.10.13	TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS	m2	28.00	55.44	1,552.32
02.10.14	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	m	17.70	31.84	563.57
02.10.15	TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	m	20.00	33.04	660.80
02.10.16	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm	Und	4.00	291.28	1,165.12
02.10.17	CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	Und	9.00	50.06	450.54
02.10.18	VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)	m	42.00	12.06	506.52
02.10.19	CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	m	112.00	8.91	997.92
02.10.20	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm	m2	49.00	30.76	1,507.24
02.11	**TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION**				**3,936.56**
02.11.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	m	47.15	1.50	70.73
02.11.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M	m	47.15	16.75	789.76
02.11.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m	m	47.15	1.13	53.28
02.11.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO	m	47.15	2.20	103.73
02.11.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	m	47.15	55.04	2,595.14
02.11.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	m	47.15	6.22	293.27
02.11.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	m	47.15	0.65	30.65
02.12	**EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)**				**27,152.00**
02.12.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	m	205.40	1.50	308.10
02.12.02	EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M	m	205.40	16.46	3,380.88
02.12.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m	m	205.40	1.36	279.34
02.12.04	CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO	m	205.40	4.07	835.98
02.12.05	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	m	205.40	31.84	6,539.94
02.12.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	m	205.40	6.22	1,277.59
02.12.07	PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	m	205.40	0.65	133.51
02.12.08	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M	m3	32.77	60.29	1,975.70
02.12.09	BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M	Und	4.00	2,920.00	11,680.00
02.12.10	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO	m3	0.58	463.31	268.72
02.12.11	MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M	Und	4.00	118.06	472.24
02.13	**CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR**				**26,682.34**
02.13.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	63.00	1.51	95.13
02.13.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	63.00	2.64	166.32
02.13.03	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	m3	30.24	33.93	1,026.04
02.13.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	m3	36.29	30.16	1,094.51
02.13.05	CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.	m3	25.20	266.51	6,716.05
02.13.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	m2	99.20	38.18	3,787.46
02.13.07	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO	m3	7.44	285.44	2,123.67
02.13.08	CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"	m	124.00	73.87	9,159.88
02.13.09	PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m	Und	1.00	327.18	327.18
02.13.10	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES	m	126.00	17.35	2,186.10
02.14	**CASETA DE GUARDIANIA**				**35,922.69**
02.14.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**111.42**
02.14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	26.85	1.51	40.54
02.14.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	26.85	2.64	70.88
02.14.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**952.46**
02.14.02.01	CORTE Y EXPLANACION CON MAQUINARA EN TERRENO COMPACTO	m3	5.37	12.38	66.48
02.14.02.02	EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	m3	4.64	33.93	157.44
02.14.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	m2	26.85	12.52	336.16
02.14.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	m3	13.01	30.16	392.38

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.14.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**3,254.96**
02.14.03.01	CIMIENTO CORRIDO - CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30%P.G.	m3	3.25	337.36	1,096.42
02.14.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	m2	13.72	38.18	523.83
02.14.03.03	SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	m2	7.19	34.05	244.82
02.14.03.04	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2, PARA FALSO PISO E= 10 Cm.	m2	26.55	52.35	1,389.89
02.14.04	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				**9,733.56**
02.14.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	11.70	69.19	809.52
02.14.04.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas de cimentacion	Kg	322.36	6.15	1,982.51
02.14.04.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	m3	2.17	497.47	1,079.51
02.14.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	17.25	61.99	1,069.33
02.14.04.05	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 columnas	Kg	215.63	6.15	1,326.12
02.14.04.06	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN COLUMNAS	m3	1.08	497.47	537.27
02.14.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	9.00	69.19	622.71
02.14.04.08	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas	Kg	283.65	6.15	1,744.45
02.14.04.09	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN VIGAS	m3	1.13	497.47	562.14
02.14.05	**ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS**				**3,742.44**
02.14.05.01	VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x4"x10' (Inc. Anclaje)	m	45.00	11.32	509.40
02.14.05.02	CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	m	91.00	8.91	810.81
02.14.05.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	m2	32.50	74.53	2,422.23
02.14.06	**MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA**				**2,494.02**
02.14.06.01	MURO SOGA CON LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM CON C:A-1:4, E=1.5CM	m2	47.46	52.55	2,494.02
02.14.07	**REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**				**4,714.46**
02.14.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A -1:3 E=1.5cm	m2	121.46	21.62	2,625.97
02.14.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	m2	51.92	30.11	1,563.31
02.14.07.03	CIELORRASOS CON YESO E=1.5 cm	m2	14.31	36.70	525.18
02.14.08	**PISOS Y PAVIMENTOS**				**853.91**
02.14.08.01	PERFILADO Y COMPACTADO PARA VEREDAS E=0.15 m	m2	8.85	19.30	170.81
02.14.08.02	VEREDAS - CONCRETO F'c=140 kg/cm2 E=10CM	m3	1.06	334.72	354.80
02.14.08.03	PISO DE CONCRETO ACABADO Y FROTACHADO E=5CM	m2	10.58	31.03	328.30
02.14.09	**ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS**				**336.48**
02.14.09.01	CONTRAZOCALO MEZCLA C:A-1:3 E=1.5cm	m2	9.60	35.05	336.48
02.14.10	**CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA**				**3,950.78**
02.14.10.01	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.90M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	Und	2.00	1,019.34	2,038.68
02.14.10.02	PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.70M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	Und	1.00	1,007.02	1,007.02
02.14.10.03	VENTANACORREDIZA DE 1.05x0.50M CON MARCO DE MADERA	Und	2.00	278.76	557.52
02.14.10.04	VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70x0.50m CON VIDRIO FIJO	Und	2.00	173.78	347.56
02.14.11	**PINTURA**				**2,191.02**
02.14.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN INTERIORES P/ESTRUCTURAS	m2	124.92	13.26	1,656.44
02.14.11.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN EXTERIORES P/ESTRUCTURAS	m2	39.54	13.52	534.58
02.14.12	**INSTALACIONES SANITARIAS**				**1,656.07**
02.14.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO + TAPA ASIENTO	Und	1.00	273.21	273.21
02.14.12.02	LAVATORIO DE PARED DE BLANCO 01 LLAVE	Und	1.00	378.66	378.66
02.14.12.03	DUCHA CROMADA SALIDA TECNO C/LLAVE	Und	1.00	105.35	105.35
02.14.12.04	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 4"	pto	2.00	17.26	34.52
02.14.12.05	SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 2"	pto	2.00	15.52	31.04
02.14.12.06	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	Pza	1.00	87.58	87.58
02.14.12.07	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	Pza	1.00	107.21	107.21
02.14.12.08	SUMIN. E INST. DE TUBERIA PVC NTP 399.003 DE Ø=4"	m	4.60	17.25	79.35
02.14.12.09	SALIDA DE AGUA FRÍA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"	pto	3.00	27.44	82.32
02.14.12.10	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC NTP 399.002 DE Ø=1/2", C-10	m	15.00	3.29	49.35
02.14.12.11	VALVULA TIPO BOLA PVC DE 1 1/2"	Und	2.00	213.74	427.48
02.14.13	**INSTALACIONES ELECTRICAS**				**1,931.11**
02.14.13.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ EN TECHO	pto	3.00	126.99	380.97
02.14.13.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	3.00	48.57	145.71

Presupuesto

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYLLABAMBA** Costo al **01/02/2022**

Lugar **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.14.13.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	pto	5.00	99.20	496.00
02.14.13.04	SALIDA PARA TABLERO DE CONTROL TERMOMAGNETICO	pto	1.00	241.23	241.23
02.14.13.05	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SEL 3/4" DEL TG A LA PTAR	m	120.00	5.56	667.20
03	**EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL**				**37,384.60**
03.01	**EDUCACION SANITARIA**				**17,390.00**
03.01.01	PLAN DE GESTION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO	Eve	1.00	650.00	650.00
03.01.02	PLAN DE EDUCACION SANITARIA AMBIENTAL	Eve	1.00	2,540.00	2,540.00
03.01.03	PERSONAL TECNICO Y GESTOR SOCIAL	Glb	1.00	14,200.00	14,200.00
03.02	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				**19,994.60**
03.02.01	**INFORMACION A LA POBLACION**				**12,400.00**
03.02.01.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Mes	8.00	950.00	7,600.00
03.02.01.02	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA TRABAJADORES	Glb	1.00	2,000.00	2,000.00
03.02.01.03	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA LA POBLACION	Glb	1.00	2,800.00	2,800.00
03.02.02	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**				**7,594.60**
03.02.02.01	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	Und	20.00	270.73	5,414.60
03.02.02.02	MONITOREO PARA EL CONTROL DE PARTICULAS EN SUSPENSION	Und	2.00	350.00	700.00
03.02.02.03	MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	Und	2.00	450.00	900.00
03.02.02.04	MONITOREO EN SALUD PUBLICA	Und	2.00	290.00	580.00
	COSTO DIRECTO				**523,930.72**
	GASTOS GENERALES (16.52% x CD)				**86,548.65**
	UTILIDAD (10%)				**52,393.07**
	==========				======
	SUB TOTAL				**662,872.44**
	IGV				**119,317.04**
					==========
	COSTO DE EJECUCION DE OBRA				**782,189.48**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **01.01.01** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m.**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **923.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	2.0000	4.0000	16.47	65.88
						112.04
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		11.9200	5.21	62.10
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3500	52.97	18.54
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2500	50.85	12.71
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		1.9000	21.99	41.78
0239130024	CARTEL DE OBRA TIPO GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO	Und		1.0000	440.68	440.68
02436000010006	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4" x 4m	Und		3.0000	20.00	60.00
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		48.0000	3.58	171.84
						807.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	112.04	3.36
						3.36

Partida **01.01.02** **CAMPAMENTO DE OBRA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **95.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3200	23.08	7.39
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.3200	18.22	5.83
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.6400	16.47	10.54
						23.76
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1500	5.21	0.78
0226120030	BISAGRA 4"	Pza		0.0500	12.92	0.65
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		2.1000	6.69	14.05
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl		1.0700	21.19	22.67
0256900011	CALAM. GALVANIZADA ZINC 1.83 x 0.83m x 0.22mm	pl		0.9500	35.00	33.25
						71.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.76	0.71
						0.71

Partida **01.01.03** **INSTALACION DE LETRINAS PROVISIONALES**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : Und **816.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	4.0000	23.08	92.32
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	4.0000	18.22	72.88
0147010004	PEON	Hh	4.0000	16.0000	16.47	263.52
						428.72
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		2.5000	5.21	13.03
0210980004	BAÑO TURCO GRANITO	Pza		1.0000	63.56	63.56
0226120030	BISAGRA 4"	Pza		0.0500	12.92	0.65
0243600002	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"x3.00M	Pza		8.0000	21.00	168.00
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl		2.1000	21.19	44.50
0256900004	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 28 CANALES 2.40 X 0.830 m X 0.4 mm	pl		4.0000	21.19	84.76
						374.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	428.72	12.86
						12.86

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **01.01.04** **PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **329.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	0.1000	0.2000	23.08	4.62
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	2.0000	18.22	36.44
0147010004	PEON	Hh	2.0000	4.0000	16.47	65.88
						106.94
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		1.2500	5.21	6.51
0243600002	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"x3.00M	Pza		2.0000	21.00	42.00
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		47.6700	3.58	170.66
						219.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.94	3.21
						3.21

Partida **01.02.01** **TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **450.0000** EQ. **450.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0178	23.08	0.41
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0018	18.22	0.03
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0533	16.47	0.88
						1.32
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0020	5.21	0.01
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0025	10.59	0.03
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.2000	1.61	0.32
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0012	45.26	0.05
						0.41
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0349190007	ESTACION TOTAL EQUIP/COMPLETO	He	1.0000	0.0178	11.44	0.20
						0.24

Partida **01.03.01** **ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **411.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230750071	CARTULINA	Und		50.0000	0.85	42.50
0239090074	TONER PARA IMPRESORA	Und		1.0000	50.85	50.85
0239090075	PLUMON GRUESO N° 47	Und		5.0000	8.47	42.35
0239090076	PAPEL BOND A4 75gr	Mll		3.0000	21.19	63.57
0239090077	IMPRESORA	Und		1.0000	211.86	211.86
						411.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **01.03.02** **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **108.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0205010037	CASCO DE PROTECCIÓN DE COLORES	Und		1.0000	12.72	12.72
0205010040	ZAPATOS DE SEGURIDAD (Personal Obrero)	par		1.0000	29.66	29.66
0205010041	BOTAS DE JEBE (Livianos)	par		1.0000	11.86	11.86
0205010042	CHALECOS Y PANTALONES DE OBRA	Und		1.0000	16.50	16.50
0205010043	GUANTES DE CUERO	par		2.0000	7.21	14.42
0205010044	GUANTES DE JEBE	par		1.0000	3.56	3.56
0205010045	PROTECTOR DE OIDOS	Und		1.0000	2.12	2.12
0205010046	LENTES DE PROTECCION	Und		2.0000	5.93	11.86
0205010047	RESPIRADORES PARA POLVO	Und		1.0000	5.93	5.93
						108.63

Partida **01.03.03** **SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,927.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010004	PEON	Hh	4.0000	32.0000	16.47	527.04
						711.68
	Materiales					
0229750001	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA DE 70MM x 100M	Und		2.0000	12.71	25.42
0229750002	MALLA PLASTICA C/NARANJA DE 50mx1.00m	rll		8.0000	16.95	135.60
0229750003	CONO NARANJA FOSFORESCENTE 18"	Und		10.0000	15.25	152.50
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	Und		10.0000	10.17	101.70
0239900098	SEÑAL VERTICAL RESTRICTIVA	Und		15.0000	8.47	127.05
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	Und		20.0000	7.63	152.60
02436000010006	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4" x 4m	Und		25.0000	20.00	500.00
						1,194.87
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	711.68	21.35
						21.35

Partida **01.03.04** **CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **84.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0239130025	CARTILLAS INFORMATIVAS DE SEGURIDAD	Glb		1.0000	84.75	84.75
						84.75

Partida **01.03.05** **RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,165.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0298010185	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	Und		1.0000	381.36	381.36
0298010186	CAMILLA RÍGIDA	Und		1.0000	224.57	224.57
0298010187	EXTINTOR DE FUEGO DE 6KG	Und		2.0000	280.00	560.00
						1,165.93

Partida **01.04.01** **ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,355.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401090005	ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD	Glb		1.0000	1,355.93	1,355.93
						1,355.93

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **01.04.02** **EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR**

Rendimiento **kit/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : kit **50.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040045	APLICACION DE PRUEBAS RAPIDAS COVID-19	kit		1.0000	50.84	50.84
						50.84

Partida **01.04.03** **EQUIPOS DE PREVENCION PERSONAL PARA EL COVID-19**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,966.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229510054	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO EN SANGRE PORTÁTIL	Und		2.0000	101.69	203.38
0229510055	TANQUE DE OXÍGENO CARGADO Y MASCARA	Und		2.0000	423.73	847.46
0239090079	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA INTERFOLIADO	Und		2.0000	12.71	25.42
0239090080	DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO 1 LT	Und		2.0000	21.19	42.38
0243000055	TERMOMETRO INFRAROJO LASER	Und		2.0000	423.73	847.46
						1,966.10

Partida **01.04.04** **EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA EL COVID-19**

Rendimiento **Mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Mes **147.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229990048	MASCARILLA TIPO N95	Und		120.0000	1.10	132.00
0229990051	MASCARILLA FACIAL	Und		40.0000	0.21	8.40
0229990053	MASCARILLA COMUNITARIA DE TELA	Und		40.0000	0.17	6.80
						147.20

Partida **01.04.05** **KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA EL PERSONAL**

Rendimiento **Mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Mes **563.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230740006	JABÓN LÍQUIDO DE 400 ML	Und		8.0000	4.75	38.00
0230990105	BANDEJA DESINFECTANTE PARA CALZADO	Und		4.0000	10.17	40.68
0239080045	ALCOHOL EN GEL DE 1 LT	Und		20.0000	10.25	205.00
0239080046	ALCOHOL 96 GRADOS 1 LT	Und		18.0000	12.71	228.78
0239080048	LEJÍA DE 1 LT	Und		8.0000	2.20	17.60
0239090078	PAPEL TOALLA INTERFOLIADO CAJA X 18 Und	cja		4.0000	8.47	33.88
						563.94

Partida **01.04.06** **LAVADO Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,629.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210040104	LAVATORIO DE ALUMINIO DE 1 POZA + ACCESORIOS	Und		2.0000	29.66	59.32
0230430009	MOCHILA FUMIGADORA PISTÓN DE BRONCE 20 LT	Und		2.0000	254.24	508.48
0230430010	MOTOPULVERIZADOR 25 L	Und		1.0000	305.08	305.08
0230990106	BOLSAS PARA DESECHOS 200 LT	rll		20.0000	2.54	50.80
0239400008	TANQUE ROTOPLAS DE 250 Lt + ACCESORIOS	Und		1.0000	466.10	466.10
0239990061	CONTENEDOR PARA DESECHOS 220 L	Und		2.0000	120.00	240.00
						1,629.78

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **01.04.07** **SEÑALIZACION Y CAPACITACION EN PREVENCION DEL COVID-19**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **745.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229750001	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA DE 70MM x 100M	Und		4.0000	12.71	50.84
0239200004	MEGÁFONO	Und		4.0000	42.37	169.48
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	Und		16.0000	10.17	162.72
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	Und		16.0000	7.63	122.08
0239900109	MATERIALES PARA CAPACITACION	kit		20.0000	12.00	240.00
						745.12

Partida **01.05.01** **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : Und **211.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401020005	SC DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	Und		1.0000	211.86	211.86
						211.86

Partida **01.05.02** **ENSAYO DE TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS)**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : Und **50.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401020006	SC ENSAYO DE CONPRESION DEL CONCRETO	Und		1.0000	50.84	50.84
						50.84

Partida **01.05.03** **PRUEBA COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **16.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401020007	SC ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA)	Und		1.0000	16.95	16.95
						16.95

Partida **01.06.01** **FLETE TERRESTRE DE MATERIALES (Cusco - Huayllabamba)**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **12,728.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232000055	FLETE DE TRANSPORTE TERRESTRE	Glb		1.0000	12,728.92	12,728.92
						12,728.92

Partida **02.01.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0080	18.22	0.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.01.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.01.03** **ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0267	23.08	0.62
0147010003	OFICIAL	Hh	0.2000	0.0053	18.22	0.10
						0.72
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0500	13.55	0.68
						0.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.72	0.04
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	1.0000	0.0267	103.81	2.77
0349080090	EXCAVADORA HIDRAULICA 150-170 HP 1.4 YD3	Hm	0.5000	0.0133	127.12	1.69
						4.50

Partida **02.01.04** **EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **450.0000** EQ. **450.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0178	23.08	0.41
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.0089	16.47	0.15
						0.56
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0577	13.55	0.78
						0.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.56	0.02
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	Hm	1.0000	0.0178	118.64	2.11
						2.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.01.05** **TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO D=5.00 KM**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **6.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	0.0457	23.08	1.05
0147010003	OFICIAL	Hh	0.2000	0.0046	18.22	0.08
						1.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.13	0.03
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	1.0000	0.0229	103.81	2.38
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.0229	114.41	2.62
						5.03

Partida **02.01.06** **CONFORMACION Y COMP. DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **650.0000** EQ. **650.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	3.0000	0.0369	23.08	0.85
0147010004	PEON	Hh	6.0000	0.0738	16.47	1.22
						2.07
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0500	13.55	0.68
						0.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.07	0.06
0349030073	COMPACTADOR SALTARIN TIPO CANGURO DE 4 HP	Hm	0.5000	0.0062	9.92	0.06
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	Hm	0.5000	0.0062	118.64	0.74
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	Hm	1.0000	0.0123	156.78	1.93
						2.79

Partida **02.01.07** **NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.2000	18.22	3.64
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.4000	16.47	6.59
						10.23
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.23	0.31
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	Hm	1.0000	0.2000	9.92	1.98
						2.29

Partida **02.02.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.02.02** **EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **45.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						43.92
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.92	1.32
						1.32

Partida **02.02.03** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.02.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.3333	16.47	21.96
						21.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						0.66

Partida **02.02.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.02.06** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.02.07** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.02.08** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.02.09** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.02.10** **COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **174.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						79.10
	Materiales					
0239990063	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)	Und		1.0000	93.22	93.22
						93.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	79.10	2.37
						2.37

Partida **02.03.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.03.02** **EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **45.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						43.92
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.92	1.32
						1.32

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.03.03** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.3333	16.47	21.96
						21.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						0.66

Partida **02.03.04** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.03.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.03.06** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.03.07** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.03.08** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.03.09** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.03.10** **REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **424.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						316.40
	Materiales					
0230440013	REJILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.60x0.60cm @ 5cm	Und		1.0000	98.57	98.57
						98.57
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	316.40	9.49
						9.49

Partida **02.03.11** **PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **681.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						316.40
	Materiales					
0256220098	PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90x0.90M	Und		1.0000	355.93	355.93
						355.93
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	316.40	9.49
						9.49

Partida **02.04.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.04.02** **EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **50.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.2667	18.22	4.86
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						48.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.78	1.46
						1.46

Partida **02.04.03** **RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.4800	16.47	7.91
						10.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.83	0.32
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.1600	5.00	0.80
						1.12

Partida **02.04.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.3333	16.47	21.96
						21.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						0.66

Partida **02.04.05** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.04.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Partida **02.04.07** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.04.08** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.04.09** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Partida **02.04.10** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.04.11** **TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : Und **186.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.6667	23.08	61.55
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						105.47
	Materiales					
0229200012	THINNER ACRILICO 3L	Gal		0.0125	45.26	0.57
0239990056	TAPA METALICA PLANCHA ESTRIADA DE 1/8" X 0.60m. X 0.60m	Und		1.0000	76.27	76.27
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal		0.0200	45.26	0.91
						77.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	105.47	3.16
						3.16

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.04.12** **COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **250.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	1.0000	18.22	18.22
						41.30
	Materiales					
0250020010	COMPUERTA METALICA CON VOLANTE 0.60x0.70M x 1/8", H=1.20m.	Und		1.0000	207.63	207.63
						207.63
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	41.30	1.24
						1.24

Partida **02.04.13** **VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **1,300.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						79.10
	Materiales					
0206520010	ADAPTADOR PVC SAP 8" A 200mm	Pza		2.0000	74.35	148.70
0230510100	ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC	Und		2.0000	18.25	36.50
0278020012	VALVULA COMPUERTA EMBONE MAZZA DE 200MM	Und		1.0000	1,033.90	1,033.90
						1,219.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	79.10	2.37
						2.37

Partida **02.04.14** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **55.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0500	11.02	0.55
0259200029	TUBERIA PVC-U UF DN=200mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m		1.0500	50.34	52.86
						53.41
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Partida **02.04.15** **CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **50.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						27.76
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0273110006	CODO PVC-UF DE 200MM x 90°	Pza		1.0000	21.25	21.25
						21.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.76	0.83
						0.83

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.05.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.05.02** **EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **50.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.2667	18.22	4.86
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						48.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.78	1.46
						1.46

Partida **02.05.03** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.05.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.3333	16.47	21.96
						21.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.05.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Partida **02.05.06** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.05.07** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.05.08** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Partida **02.05.09** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.06.01.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.06.01.02** **EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **50.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.2667	18.22	4.86
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						48.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.78	1.46
						1.46

Partida **02.06.01.03** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.06.01.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.3333	16.47	21.96
						21.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						0.66

Partida **02.06.01.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.06.01.06** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.06.01.07** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.06.01.08** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.06.01.09** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.06.01.10** **SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 2.5 HP**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **6,108.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						316.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	316.40	9.49
0348000068	ELECTROBOMBA 2.5 HP PARA AGUA RESIDUAL 3"	Und		1.0000	5,782.38	5,782.38
						5,791.87

Partida **02.06.01.11** **INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION 160mm**

Rendimiento **m/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m **132.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5000	23.08	11.54
0147010004	PEON	Hh	0.7500	0.3750	16.47	6.18
						17.72
	Materiales					
0298010188	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO 160mm	m		1.0000	114.36	114.36
						114.36
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	17.72	0.35
						0.35

Partida **02.06.02.01** **MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG ARCILLA DE 9*14*24cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **9.4000** EQ. **9.4000** Costo unitario directo por : m2 **89.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8511	23.08	19.64
0147010004	PEON	Hh	0.7500	0.6383	16.47	10.51
						30.15
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0200	5.21	0.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	50.85	1.53
0217000006	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9 X 12 X 24 cm	Und		39.0000	1.31	51.09
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1000	21.99	2.20
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.5800	6.69	3.88
						58.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.15	0.90
						0.90

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.06.02.02** **TIJERALES METALICOS**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : Und **1,325.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.0667	23.08	24.62
0147010004	PEON	Hh	5.0000	2.6667	16.47	43.92
						68.54
	Materiales					
0203020004	TIJERAL METALICO PARA TECHO 3.60*3.60m	Und		1.0000	1,253.62	1,253.62
						1,253.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	68.54	3.43
						3.43

Partida **02.06.02.03** **COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **74.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4000	23.08	9.23
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						19.81
	Materiales					
0226090009	TIRAFON CON CAPUCHON 1/4x2.5"	Pza		8.0000	0.25	2.00
0259350007	TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO 1.14M x 0.72M x 5MM	Pza		1.5000	34.75	52.13
						54.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.81	0.59
						0.59

Partida **02.06.02.04** **SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN CASETA DE VALVULAS**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : Und **3,906.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	5.0000	2.0000	16.47	32.94
						51.40
	Materiales					
0210140078	ACCESORIOS PARA CASETA DE VALVULAS	Und		1.0000	3,852.64	3,852.64
						3,852.64
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.40	2.57
						2.57

Partida **02.06.02.05** **EQUIPO DE GRUPO ELECTROGENO COMPLETO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **1,511.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
						184.64
	Equipos					
0349270095	GRUPO ELECTROGENO	Und		1.0000	1,326.52	1,326.52
						1,326.52

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.06.02.06** **SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO DE AGUA**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **6,512.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401010042	SUMINISTRO E INST. DE SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO	Glb		1.0000	6,512.36	6,512.36
						6,512.36

Partida **02.07.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0080	18.22	0.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
						0.04

Partida **02.07.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.07.03** **EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	23.08	1.54
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0667	18.22	1.22
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.2000	16.47	3.29
						6.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.05	0.18
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.0667	114.41	7.63
						7.81

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.07.04** **RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.4800	16.47	7.91
						10.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.83	0.32
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.1600	5.00	0.80
						1.12

Partida **02.07.05** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0229	18.22	0.42
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.0457	16.47	0.75
						1.17
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0500	13.55	0.68
						0.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	Hm	1.0000	0.0229	74.15	1.70
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	1.0000	0.0229	103.81	2.38
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	0.5000	0.0114	114.41	1.30
						5.42

Partida **02.07.06** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.07.07** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **57.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5000	23.08	11.54
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5000	18.22	9.11
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.5000	16.47	8.24
						28.89
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.2500	3.58	11.64
0245010006	TRIPLAY FENOLICO DE 18mm PARA ENCOFRADO	pl		0.1000	126.27	12.63
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0100	13.55	0.14
						26.84
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	28.89	1.44
						1.44

Partida **02.07.08** **CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **497.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	52.97	45.02
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	50.85	21.36
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.4500	21.99	207.81
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.3200	13.73	4.39
						278.58
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.07.09** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.07.10** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Partida **02.07.11** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.07.12** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **31.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0500	11.02	0.55
0259200028	TUBERIA PVC-U UF DN=160mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m		1.0500	28.25	29.66
						30.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.07.13** **TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **48.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						27.76
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0273130014	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160MM	Und		1.0000	19.58	19.58
						19.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.76	0.83
						0.83

Partida **02.07.14** **CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **44.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						27.76
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0273110054	CODO PVC-UF DE 160MM x 45°	Pza		1.0000	15.49	15.49
						15.71
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.76	0.83
						0.83

Partida **02.07.15** **CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO INCL. TAPA DE 0.80x0.80M**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : Und **227.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.6000	16.47	26.35
						55.50
	Materiales					
0212090106	CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO DE 0.80x0.80M	Und		1.0000	85.24	85.24
0239990058	TAPA METALICA PLANCHA ESTRIADA DE 3/16" x 0.80m x 0.80m	Und		1.0000	84.75	84.75
						169.99
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.50	1.67
						1.67

Partida **02.07.16** **VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **1,173.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						79.10
	Materiales					
0206520011	ADAPTADOR PVC SAP 6" A 160mm	Und		2.0000	61.49	122.98
0230510100	ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC	Und		2.0000	18.25	36.50
0278020026	VALVULA COMPUERTA EMBONE MAZZA DE 160MM	Und		1.0000	932.20	932.20
						1,091.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	79.10	2.37
						2.37

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.07.17** **BARANDA METALICA PARA PROTECCION DE TANQUE IMHOFF**

Rendimiento **m/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **88.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						46.22
	Materiales					
0229550090	ELECTRODOS SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	Kg		0.2500	7.20	1.80
0265220009	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 1"	m		1.0000	14.25	14.25
0265220011	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 2"	m		1.0000	17.93	17.93
						33.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.22	1.39
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	Hm	1.0000	0.8000	8.05	6.44
						7.83

Partida **02.07.18** **REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **103.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	1.0000	18.22	18.22
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.0000	16.47	16.47
						57.77
	Materiales					
0229550090	ELECTRODOS SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	Kg		0.5000	7.20	3.60
0251010009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6 m	Pza		0.4500	12.71	5.72
0251040129	PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6.00m	Pza		2.1750	11.86	25.80
						35.12
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	57.77	2.89
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	Hm	1.0000	1.0000	8.05	8.05
						10.94

Partida **02.07.19** **ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **1,542.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0206070002	BOMBA DE LODOS DE ACOPLAMIENTO FLEXIBLE DE 28HP (8" de succión por 8" de descarga)	Und		1.0000	1,542.87	1,542.87
						1,542.87

Partida **02.08.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0080	18.22	0.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.02** **TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0020	18.22	0.04
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.49
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0020	5.21	0.01
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0025	10.59	0.03
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.3750	1.61	0.60
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0012	45.26	0.05
						0.69
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.49	0.04
0349190007	ESTACION TOTAL EQUIP/COMPLETO	He	1.0000	0.0200	11.44	0.23
						0.27

Partida **02.08.03** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.08.04** **EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	23.08	1.54
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0667	18.22	1.22
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.2000	16.47	3.29
						6.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.05	0.18
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.0667	114.41	7.63
						7.81

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.05** **REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.4000	16.47	6.59
						13.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	13.88	0.14
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.4000	5.00	2.00
						2.14

Partida **02.08.06** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0229	18.22	0.42
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.0457	16.47	0.75
						1.17
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0500	13.55	0.68
						0.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	Hm	1.0000	0.0229	74.15	1.70
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	1.0000	0.0229	103.81	2.38
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	0.5000	0.0114	114.41	1.30
						5.42

Partida **02.08.07** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.08** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Partida **02.08.09** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.08.10** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.11** **CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **465.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7400	52.97	39.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5100	50.85	25.93
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		8.0000	21.99	175.92
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.4400	13.73	6.04
						247.09
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.08.12** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Partida **02.08.13** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.14** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN4**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **25.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0040	11.02	0.04
0259200030	TUBERIA PVC-U UF DN=110mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN4	m		1.0500	22.77	23.91
						23.95
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Partida **02.08.15** **TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **26.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						3.17
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0259200031	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=110mm (CRIBADA)	m		1.0000	22.77	22.77
						22.99
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.17	0.10
						0.10

Partida **02.08.16** **TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **56.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						3.17
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0259200032	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=200mm (CRIBADA)	m		1.0500	50.34	52.86
						53.08
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.17	0.10
						0.10

Partida **02.08.17** **LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **7.5000** EQ. **7.5000** Costo unitario directo por : m3 **75.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.1067	18.22	1.94
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.0667	16.47	17.57
						19.51
	Materiales					
0205000020	GRAVA PARA FILTRO DE 1 1/2" - 2"	m3		1.0500	52.97	55.62
						55.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.51	0.59
						0.59

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.08.18** **SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : Glb **138.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.6000	16.47	26.35
						63.28
	Materiales					
0273110008	CODO PVC-UF DE 110MM x 90°	Pza		2.0000	18.26	36.52
0273130022	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 110MM	Und		2.0000	18.25	36.50
						73.02
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.28	1.90
						1.90

Partida **02.09.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.09.02** **EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **50.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.2667	18.22	4.86
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.6667	16.47	43.92
						48.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.78	1.46
						1.46

Partida **02.09.03** **REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.4000	16.47	6.59
						13.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	13.88	0.14
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.4000	5.00	2.00
						2.14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.09.04** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.09.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Partida **02.09.06** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.09.07** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **497.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	52.97	45.02
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	50.85	21.36
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.4500	21.99	207.81
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.3200	13.73	4.39
						278.58
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.09.08** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4444	23.08	10.26
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2222	16.47	3.66
						13.92
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0300	5.21	0.16
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1200	21.99	2.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal		0.1050	45.23	4.75
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		0.0250	6.69	0.17
						9.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.92	0.42
						0.42

Partida **02.09.09** **SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **1,763.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						316.40
	Materiales					
0230700101	BALDE O BIDON PLASTICO PARA AGUA DE 60lt CON GRIFO	Und		1.0000	124.56	124.56
0239400009	TANQUE ROTOPLAS DE 600 Lt + ACCESORIOS	Und		1.0000	466.10	466.10
0251990005	CABALLETE CON TUBO METALICA DE 1.50x1.50M, H=1.20M C/ACERO LIVIANO	Und		1.0000	635.59	635.59
						1,226.25
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	316.40	9.49
						9.49
	Subpartidas					
909801010213	CONCRETO F'C=140 Kg/cm2 P/DADOS	m3		0.6000	352.23	211.34
						211.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.10.02** **EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	23.08	1.54
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0667	18.22	1.22
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.2000	16.47	3.29
						6.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.05	0.18
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.0667	114.41	7.63
						7.81

Partida **02.10.03** **REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.4000	16.47	6.59
						13.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	13.88	0.14
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.4000	5.00	2.00
						2.14

Partida **02.10.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0229	18.22	0.42
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.0457	16.47	0.75
						1.17
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0500	13.55	0.68
						0.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.17	0.04
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	Hm	1.0000	0.0229	74.15	1.70
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	1.0000	0.0229	103.81	2.38
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	0.5000	0.0114	114.41	1.30
						5.42

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.05** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.10.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5333	23.08	12.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.5333	18.22	9.72
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2667	16.47	4.39
						26.42
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.2000	5.13	1.03
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1800	5.21	0.94
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.7500	3.58	13.43
						15.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.42	0.79
						0.79

Partida **02.10.07** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.08** **CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **487.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5300	52.97	28.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.7300	21.99	213.96
						268.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Partida **02.10.09** **TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5714	23.08	13.19
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2857	16.47	4.71
						17.90
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.90	0.54
						0.54

Partida **02.10.10** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.11** **FILTRO DE ARENA GRUESA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m3 **69.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.8000	16.47	13.18
						42.33
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.85	25.43
						25.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.33	1.27
						1.27

Partida **02.10.12** **FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **7.5000** EQ. **7.5000** Costo unitario directo por : m3 **75.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.1067	18.22	1.94
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.0667	16.47	17.57
						19.51
	Materiales					
0205000020	GRAVA PARA FILTRO DE 1 1/2" - 2"	m3		1.0500	52.97	55.62
						55.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.51	0.59
						0.59

Partida **02.10.13** **TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **55.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						10.58
	Materiales					
0217000006	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9 X 12 X 24 cm	Und		34.0000	1.31	44.54
						44.54
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.58	0.32
						0.32

Partida **02.10.14** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **31.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0500	11.02	0.55
0259200028	TUBERIA PVC-U UF DN=160mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m		1.0500	28.25	29.66
						30.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.15** **TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **33.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						3.17
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0100	11.02	0.11
0259200012	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=160mm (CRIBADA)	m		1.0500	28.25	29.66
						29.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.17	0.10
						0.10

Partida **02.10.16** **TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **291.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	8.0000	18.22	145.76
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						277.52
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0272070000	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200MM	Und		1.0000	5.21	5.21
						5.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	277.52	8.33
						8.33

Partida **02.10.17** **CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **50.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						27.76
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0200	11.02	0.22
0273110006	CODO PVC-UF DE 200MM x 90°	Pza		1.0000	21.25	21.25
						21.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.76	0.83
						0.83

Partida **02.10.18** **VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)**

Rendimiento **m/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m **12.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.1333	23.08	3.08
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.1333	18.22	2.43
						5.51
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1000	5.21	0.52
0243160003	LISTON DE MADERA CORRIENTE 2"x3"x3.00m.	Pza		0.3350	17.50	5.86
						6.38
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.51	0.17
						0.17

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.10.19** **CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **8.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.1000	23.08	2.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.1000	18.22	1.82
						4.13
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1000	5.21	0.52
0243160002	LISTON DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x3.00m.	Pza		0.3350	12.37	4.14
						4.66
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.13	0.12
						0.12

Partida **02.10.20** **COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.2000	23.08	4.62
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.2000	18.22	3.64
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.4000	16.47	6.59
						14.85
	Materiales					
0226090009	TIRAFON CON CAPUCHON 1/4x2.5"	Pza		8.0000	0.25	2.00
0256900004	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 28 CANALES 2.40 X 0.830 m X 0.4 mm	pl		0.6350	21.19	13.46
						15.46
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.85	0.45
						0.45

Partida **02.11.01** **TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m **1.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0067	23.08	0.15
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0067	18.22	0.12
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0200	16.47	0.33
						0.60
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0200	5.21	0.10
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0250	10.59	0.26
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.2000	1.61	0.32
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.60	0.02
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0033	8.47	0.03
0349190007	ESTACION TOTAL EQUIP/COMPLETO	He	1.0000	0.0067	11.44	0.08
						0.13

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.11.02** **EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M**

Rendimiento **m/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por : m **16.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0889	18.22	1.62
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8889	16.47	14.64
						16.26
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.26	0.49
						0.49

Partida **02.11.03** **REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **1.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0667	16.47	1.10
						1.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
						0.03

Partida **02.11.04** **CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m **2.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0053	18.22	0.10
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.1067	16.47	1.76
						1.86
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
0349080097	ZARANDA DE MALLA METALICA DE 1.50x2.00M	Hm	1.0000	0.0533	5.28	0.28
						0.34

Partida **02.11.05** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **55.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0500	11.02	0.55
0259200029	TUBERIA PVC-U UF DN=200mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m		1.0500	50.34	52.86
						53.41
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Partida **02.11.06** **RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **6.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0667	18.22	1.22
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.2667	16.47	4.39
						5.61
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.61	0.28
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.0667	5.00	0.33
						0.61

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.11.07** **PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **0.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0160	23.08	0.37
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0160	16.47	0.26
						0.63
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.63	0.02
						0.02

Partida **02.12.01** **TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m **1.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0067	23.08	0.15
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0067	18.22	0.12
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0200	16.47	0.33
						0.60
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0200	5.21	0.10
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0250	10.59	0.26
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.2000	1.61	0.32
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.60	0.02
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0033	8.47	0.03
0349190007	ESTACION TOTAL EQUIP/COMPLETO	He	1.0000	0.0067	11.44	0.08
						0.13

Partida **02.12.02** **EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **16.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.1000	23.08	2.31
0147010003	OFICIAL	Hh	0.5000	0.0500	18.22	0.91
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.1000	16.47	1.65
						4.87
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.87	0.15
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.1000	114.41	11.44
						11.59

Partida **02.12.03** **REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **1.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.32
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.12.04** **CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **4.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0100	18.22	0.18
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.2000	16.47	3.29
						3.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.47	0.07
0349080097	ZARANDA DE MALLA METALICA DE 1.50x2.00M	Hm	1.0000	0.1000	5.28	0.53
						0.60

Partida **02.12.05** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **31.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0400	16.47	0.66
						1.58
	Materiales					
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal		0.0500	11.02	0.55
0259200028	TUBERIA PVC-U UF DN=160mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m		1.0500	28.25	29.66
						30.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Partida **02.12.06** **RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **6.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0667	18.22	1.22
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.2667	16.47	4.39
						5.61
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.61	0.28
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	1.0000	0.0667	5.00	0.33
						0.61

Partida **02.12.07** **PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **0.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0160	23.08	0.37
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0160	16.47	0.26
						0.63
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.63	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.12.08** **EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **60.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.3200	18.22	5.83
0147010004	PEON	Hh	1.0000	3.2000	16.47	52.70
						58.53
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.53	1.76
						1.76

Partida **02.12.09** **BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **2,920.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	8.0000	23.08	184.64
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	8.0000	18.22	145.76
0147010004	PEON	Hh	3.0000	24.0000	16.47	395.28
						725.68
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.2500	5.13	1.28
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.5000	5.13	2.57
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.3000	5.21	1.56
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		3.6000	3.58	12.89
						18.30
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	725.68	21.77
0348090001	MOLDE METALICO PARA BUZON	Und		0.4000	211.86	84.74
						106.51
	Subpartidas					
900405911001	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA BUZONES	m3		2.8100	460.99	1,295.38
909906040302	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm2. EN BUZON	Kg		56.4800	6.14	346.79
909906050104	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TECHO DE BUZON	m3		0.3500	460.99	161.35
909906110303	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN TAPA DE BUZON	Kg		43.8200	6.07	265.99
						2,069.51

Partida **02.12.10** **CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **463.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7200	52.97	38.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		8.0000	21.99	175.92
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.2500	13.73	3.43
						244.44
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.12.11** **MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : Und **118.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.8000	16.47	13.18
						31.64
	Materiales					
0231540003	MARCO Y TAPA DE CONCRETO PARA BUZONES Ø=0.60m	Und		1.0000	85.47	85.47
						85.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.64	0.95
						0.95

Partida **02.13.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0080	18.22	0.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
						0.04

Partida **02.13.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.13.03** **EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m3 **33.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						32.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.94	0.99
						0.99

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.13.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.5000** EQ. **4.5000** Costo unitario directo por : m3 **30.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.7778	16.47	29.28
						29.28
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.28	0.88
						0.88

Partida **02.13.05** **CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **266.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0000	18.22	18.22
0147010004	PEON	Hh	8.0000	4.0000	16.47	65.88
						107.18
	Materiales					
0205000011	PIEDRA MEDIANA TAMAÑO MAX. DE 6"	m3		0.5500	46.61	25.64
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3480	52.97	18.43
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2570	50.85	13.07
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		4.2500	21.99	93.46
						150.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	107.18	3.22
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.5000	11.02	5.51
						8.73

Partida **02.13.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **24.0000** EQ. **24.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3333	23.08	7.69
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.3333	18.22	6.07
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1667	16.47	2.75
						16.51
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		5.1600	3.58	18.47
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0200	13.55	0.27
						21.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.51	0.50
						0.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.13.07** **CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **285.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5000	23.08	11.54
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0000	18.22	18.22
0147010004	PEON	Hh	8.0000	4.0000	16.47	65.88
						95.64
	Materiales					
0205000011	PIEDRA MEDIANA TAMAÑO MAX. DE 6"	m3		0.5040	46.61	23.49
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.6200	52.97	32.84
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3570	50.85	18.15
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		4.9500	21.99	108.85
						183.33
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	95.64	0.96
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.5000	11.02	5.51
						6.47

Partida **02.13.08** **CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m **73.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4000	23.08	9.23
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.4000	16.47	6.59
						23.11
	Materiales					
0229550090	ELECTRODOS SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	Kg		0.4500	7.20	3.24
0246000000	MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 10	m2		2.3200	5.62	13.04
0246910001	ALAMBRE DE PUAS # 16	m		3.1000	0.52	1.61
0251010009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6 m	Pza		0.5150	12.71	6.55
0265220011	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 2"	m		1.2500	17.93	22.41
						46.85
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.11	0.69
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	Hm	1.0000	0.4000	8.05	3.22
						3.91

Partida **02.13.09** **PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **327.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	2.0000	18.22	36.44
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						115.54
	Materiales					
0226040004	CANDADO INCLUYE ALDABA	Und		1.0000	52.15	52.15
0226100054	CERROJO DE BARRA DE FIERRO	Und		1.0000	45.26	45.26
0229550090	ELECTRODOS SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	Kg		1.2500	7.20	9.00
0246000000	MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 10	m2		2.3200	5.62	13.04
0265220011	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 2"	m		4.0500	17.93	72.62
						192.07
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	115.54	3.47
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	Hm	1.0000	2.0000	8.05	16.10
						19.57

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.13.10** **PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES**

Rendimiento **m/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **17.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.1600	23.08	3.69
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64
						6.33
	Materiales					
0229200012	THINNER ACRILICO 3L	Gal		0.0610	45.26	2.76
0230990066	LIJA PARA METALES	Und		0.1580	3.28	0.52
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0610	45.26	2.76
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal		0.0610	45.26	2.76
						8.80
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.33	0.19
0349010033	COMPRESORA DE AIRE ICL. ACCESORIOS	Hm	1.0000	0.1600	12.71	2.03
						2.22

Partida **02.14.01.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.0080	18.22	0.15
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	16.47	1.32
						1.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
						0.04

Partida **02.14.01.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	1.0000	0.0200	23.08	0.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0200	18.22	0.36
0147010004	PEON	Hh	3.0000	0.0600	16.47	0.99
						1.81
	Materiales					
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.0500	10.59	0.53
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza		0.0500	1.61	0.08
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal		0.0020	45.26	0.09
						0.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.81	0.05
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	0.5000	0.0100	8.47	0.08
						0.13

Partida **02.14.02.01** **CORTE Y EXPLANACION CON MAQUINARA EN TERRENO COMPACTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **12.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0667	16.47	1.10
						1.10
	Materiales					
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.2670	13.55	3.62
						3.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	1.0000	0.0667	114.41	7.63
						7.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.02.02** **EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m3 **33.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	16.47	32.94
						32.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.94	0.99
						0.99

Partida **02.14.02.03** **NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.2000	18.22	3.64
0147010004	PEON	Hh	2.0000	0.4000	16.47	6.59
						10.23
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.23	0.31
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	Hm	1.0000	0.2000	9.92	1.98
						2.29

Partida **02.14.02.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.5000** EQ. **4.5000** Costo unitario directo por : m3 **30.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.7778	16.47	29.28
						29.28
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.28	0.88
						0.88

Partida **02.14.03.01** **CIMIENTO CORRIDO - CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30%P.G.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **337.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.1429	23.08	26.38
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.1429	18.22	20.82
0147010004	PEON	Hh	10.0000	5.7143	16.47	94.11
						141.31
	Materiales					
0205000009	PIEDRA GRANDE TAMAÑO MAX. DE 8"	m3		0.3500	46.61	16.31
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5250	52.97	27.81
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3750	50.85	19.07
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		5.4500	21.99	119.85
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.1800	13.73	2.47
						185.51
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	141.31	4.24
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.5714	11.02	6.30
						10.54

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **24.0000** EQ. **24.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3333	23.08	7.69
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.3333	18.22	6.07
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1667	16.47	2.75
						16.51
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		5.1600	3.58	18.47
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0200	13.55	0.27
						21.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.51	0.50
						0.50

Partida **02.14.03.03** **SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1600	18.22	2.92
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.6400	16.47	10.54
						15.31
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0740	52.97	3.92
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.4950	21.99	10.89
						17.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.31	0.46
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0800	11.02	0.88
						1.34

Partida **02.14.03.04** **CONCRETO F'c=140 Kg/cm2, PARA FALSO PISO E= 10 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **52.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	0.2667	23.08	6.16
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.2667	18.22	4.86
0147010004	PEON	Hh	8.0000	1.0667	16.47	17.57
						28.59
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0690	52.97	3.65
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0480	50.85	2.44
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.6500	21.99	14.29
						20.38
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.59	0.86
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.1333	11.02	1.47
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.1333	7.84	1.05
						3.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.04.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.5000** EQ. **8.5000** Costo unitario directo por : m2 **69.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.9412	23.08	21.72
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.9412	18.22	17.15
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4706	16.47	7.75
						46.62
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		5.1600	3.58	18.47
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0200	13.55	0.27
						21.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.62	1.40
						1.40

Partida **02.14.04.02** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas de cimentacion**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.14.04.03** **CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **497.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7200	52.97	38.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.5000	21.99	208.91
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.3350	13.73	4.60
						278.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.04.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **61.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						39.63
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		5.1600	3.58	18.47
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0200	13.55	0.27
						21.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	39.63	1.19
						1.19

Partida **02.14.04.05** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 columnas**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.14.04.06** **CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN COLUMNAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **497.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7200	52.97	38.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.5000	21.99	208.91
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.3350	13.73	4.60
						278.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.04.07** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.5000** EQ. **8.5000** Costo unitario directo por : m2 **69.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.9412	23.08	21.72
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.9412	18.22	17.15
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4706	16.47	7.75
						46.62
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg		0.3000	5.13	1.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1700	5.21	0.89
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		5.1600	3.58	18.47
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal		0.0200	13.55	0.27
						21.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.62	1.40
						1.40

Partida **02.14.04.08** **ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas**

Rendimiento **Kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : Kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0320	18.22	0.58
						1.32
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg		0.0600	5.13	0.31
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg		1.0700	4.10	4.39
						4.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	0.5000	0.0160	5.93	0.09
						0.13

Partida **02.14.04.09** **CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN VIGAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **497.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.6000	18.22	29.15
0147010004	PEON	Hh	10.0000	8.0000	16.47	131.76
						197.84
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7200	52.97	38.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5300	50.85	26.95
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		9.5000	21.99	208.91
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal		0.3350	13.73	4.60
						278.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	197.84	5.94
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.8000	11.02	8.82
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.8000	7.84	6.27
						21.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.05.01** **VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x4"x10' (Inc. Anclaje)**

Rendimiento **m/DIA** MO. **90.0000** EQ. **90.0000** Costo unitario directo por : m **11.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0889	23.08	2.05
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0889	18.22	1.62
						3.67
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1000	5.21	0.52
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		1.0500	6.69	7.02
						7.54
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.67	0.11
						0.11

Partida **02.14.05.02** **CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **8.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.1000	23.08	2.31
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.1000	18.22	1.82
						4.13
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.1000	5.21	0.52
0243160002	LISTON DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x3.00m.	Pza		0.3350	12.37	4.14
						4.66
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.13	0.12
						0.12

Partida **02.14.05.03** **COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **74.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4000	23.08	9.23
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						19.81
	Materiales					
0226090009	TIRAFON CON CAPUCHON 1/4x2.5"	Pza		8.0000	0.25	2.00
0259350007	TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO 1.14M x 0.72M x 5MM	Pza		1.5000	34.75	52.13
						54.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.81	0.59
						0.59

Partida **02.14.06.01** **MURO SOGA CON LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM CON C:A-1:4, E=1.5CM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **52.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.6667	23.08	15.39
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.3333	16.47	5.49
						20.88
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	50.85	1.02
0217070002	LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM	Und		18.0000	1.57	28.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.0800	21.99	1.76
						31.04
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.88	0.63
						0.63

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.07.01** **TARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A -1:3 E=1.5cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.4000	23.08	9.23
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
						16.52
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0200	101.69	2.03
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.60
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.52	0.50
						0.50

Partida **02.14.07.02** **TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	101.69	1.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1170	21.99	2.57
						4.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Partida **02.14.07.03** **CIELORRASOS CON YESO E=1.5 cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8889	23.08	20.52
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4444	16.47	7.32
						27.84
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0100	5.21	0.05
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls		0.5500	10.59	5.82
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2		0.6000	3.58	2.15
						8.02
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.84	0.84
						0.84

Partida **02.14.08.01** **PERFILADO Y COMPACTADO PARA VEREDAS E=0.15 m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **19.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.2000	18.22	3.64
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.8000	16.47	13.18
						16.82
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.82	0.50
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	Hm	1.0000	0.2000	9.92	1.98
						2.48

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.08.02** **VEREDAS - CONCRETO F'c=140 kg/cm2 E=10CM**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **334.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0000	18.22	18.22
0147010004	PEON	Hh	8.0000	4.0000	16.47	65.88
						107.18
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.6900	52.97	36.55
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4800	50.85	24.41
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		7.0000	21.99	153.93
						214.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	107.18	3.22
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.5000	11.02	5.51
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	1.0000	0.5000	7.84	3.92
						12.65

Partida **02.14.08.03** **PISO DE CONCRETO ACABADO Y FROTACHADO E=5CM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m2 **31.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	0.0800	23.08	1.85
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.0800	18.22	1.46
0147010004	PEON	Hh	8.0000	0.3200	16.47	5.27
						8.58
	Materiales					
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0640	52.97	3.39
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	50.85	2.59
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.7100	21.99	15.61
						21.59
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.58	0.26
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	1.0000	0.0400	11.02	0.44
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	0.5000	0.0200	7.84	0.16
						0.86

Partida **02.14.09.01** **CONTRAZOCALO MEZCLA C:A-1:3 E=1.5cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.7500	0.6000	16.47	9.88
						28.34
	Materiales					
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg		0.0220	5.21	0.11
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0176	101.69	1.79
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls		0.1800	21.99	3.96
						5.86
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.34	0.85
						0.85

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.10.01** **PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.90M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **1,019.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	0.5000	0.5000	18.22	9.11
						32.19
	Materiales					
0226120030	BISAGRA 4"	Pza		3.0000	12.92	38.76
0226510039	CERRADURA INTERIOR TIPO PERILLA	Und		1.0000	45.27	45.27
0243130010	PUERTA DE MADERA AGUANO DE 0.90m X 2.10m., E=4.5CM INCL. MARCO	Und		1.0000	902.15	902.15
						986.18
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.19	0.97
						0.97

Partida **02.14.10.02** **PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.70M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **1,007.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	0.5000	0.5000	18.22	9.11
						32.19
	Materiales					
0226120030	BISAGRA 4"	Pza		3.0000	12.92	38.76
0226510039	CERRADURA INTERIOR TIPO PERILLA	Und		1.0000	45.27	45.27
0243130008	PUERTA DE MADERA AGUANO DE 0.70m X 2.10m., E=4.5CM INCL. MARCO	Und		1.0000	889.83	889.83
						973.86
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.19	0.97
						0.97

Partida **02.14.10.03** **VENTANACORREDIZA DE 1.05x0.50M CON MARCO DE MADERA**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Und **278.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	2.0000	18.22	36.44
						82.60
	Materiales					
0226100055	CERROJO INTERIOR DE BRONCE	Und		1.0000	65.25	65.25
0243110006	VENTANA CORREDIZA DE 1.05x0.50m CON MARCO DE MADERA	Und		1.0000	105.93	105.93
0279110002	VIDRIO TEMPLADO OSCURO DE E=6mm	m2		0.5000	45.00	22.50
						193.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	82.60	2.48
						2.48

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.10.04** **VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70x0.50m CON VIDRIO FIJO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **173.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010003	OFICIAL	Hh	0.5000	0.5000	18.22	9.11
						32.19
	Materiales					
0243110007	VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70 x 0.50m	Und		1.0000	127.12	127.12
0279110002	VIDRIO TEMPLADO OSCURO DE E=6mm	m2		0.3000	45.00	13.50
						140.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.19	0.97
						0.97

Partida **02.14.11.01** **PINTURA LATEX 2 MANOS EN INTERIORES P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **13.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3200	23.08	7.39
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1600	16.47	2.64
						10.03
	Materiales					
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	Und		0.0200	3.28	0.07
0254030027	PINTURA LATEX STANDARD MATE	Gal		0.0400	35.59	1.42
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	Gal		0.1000	14.41	1.44
						2.93
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.03	0.30
						0.30

Partida **02.14.11.02** **PINTURA LATEX 2 MANOS EN EXTERIORES P/ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **13.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3200	23.08	7.39
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1600	16.47	2.64
						10.03
	Materiales					
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	Und		0.1000	3.28	0.33
0254030027	PINTURA LATEX STANDARD MATE	Gal		0.0400	35.59	1.42
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	Gal		0.1000	14.41	1.44
						3.19
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.03	0.30
						0.30

Partida **02.14.12.01** **INODORO TANQUE BAJO BLANCO + TAPA ASIENTO**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : Und **273.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.6000	23.08	36.93
						36.93
	Materiales					
0210020071	INODORO TANQUE BAJO BLANCO + ACCESORIOS	Und		1.0000	235.17	235.17
						235.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.93	1.11
						1.11

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.12.02** **LAVATORIO DE PARED DE BLANCO 01 LLAVE**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : Und **378.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	4.0000	23.08	92.32
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	4.0000	18.22	72.88
						165.20
	Materiales					
0210040094	LAVATORIO DE PARED COLOR + GRIFERIA Y ACCESORIOS DE FIJACION	Und		1.0000	203.39	203.39
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal		0.0020	107.63	0.22
0230480032	CINTA TEFLON DE 12mm x 8 yardas	Und		1.0000	4.89	4.89
						208.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	165.20	4.96
						4.96

Partida **02.14.12.03** **DUCHA CROMADA SALIDA TECNO C/LLAVE**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **105.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
						23.08
	Materiales					
0210060008	DUCHA CROMADA INCLUYE GRIFERIA 1 LLAVE	Und		1.0000	75.42	75.42
0230480032	CINTA TEFLON DE 12mm x 8 yardas	Und		0.2500	4.89	1.22
0272310018	ADAPTADOR UPR PVC SAP DE 1/2"	Und		2.0000	2.47	4.94
						81.58
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.08	0.69
						0.69

Partida **02.14.12.04** **SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 4"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : pto **17.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						10.58
	Materiales					
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal		0.0020	107.63	0.22
0272140002	CODO PVC SAL DE 4" X 90°	Und		1.0000	6.25	6.25
						6.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	10.58	0.21
						0.21

Partida **02.14.12.05** **SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 2"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : pto **15.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						10.58
	Materiales					
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal		0.0020	107.63	0.22
0272140001	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	Und		1.0000	4.51	4.51
						4.73
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	10.58	0.21
						0.21

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.12.06** **REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"**

Rendimiento **Pza/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Pza **87.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	0.5000	1.0000	16.47	16.47
						62.63
	Materiales					
0272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	Und		1.0000	7.59	7.59
0277080003	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	Pza		1.0000	15.48	15.48
						23.07
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	62.63	1.88
						1.88

Partida **02.14.12.07** **SUMIDERO DE BRONCE DE 2"**

Rendimiento **Pza/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : Pza **107.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	2.0000	23.08	46.16
0147010004	PEON	Hh	0.5000	1.0000	16.47	16.47
						62.63
	Materiales					
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	Und		1.0000	12.71	12.71
0272140001	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	Und		1.0000	4.51	4.51
0272190001	TRAMPA P PVC SAL DE 2"	Und		1.0000	25.48	25.48
						42.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	62.63	1.88
						1.88

Partida **02.14.12.08** **SUMIN. E INST. DE TUBERIA PVC NTP 399.003 DE Ø=4"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **17.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.0160	16.47	0.26
						1.00
	Materiales					
0273010038	TUBERIA PVC NTP 399.003 SP Ø=4", LIVIANA	m		1.0500	15.45	16.22
						16.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.00	0.03
						0.03

Partida **02.14.12.09** **SALIDA DE AGUA FRÍA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : pto **27.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.4000	18.22	7.29
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2000	16.47	3.29
						10.58
	Materiales					
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal		0.0020	107.63	0.22
0272000107	TUBERIA PVC SAP NTP 399.166 C-10 DE DN= 1/2"	m		1.0000	2.05	2.05
0272060066	CODO PVC SAP PARA AGUA MIXTA DE 1 1/2" x 90°	Und		2.0000	4.52	9.04
0272070094	TEE PVC SAP SIMPLE PRESION DE 1/2"	Pza		1.0000	5.23	5.23
						16.54
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.58	0.32
						0.32

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.12.10** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC NTP 399.002 DE Ø=1/2", C-10**

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **3.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0320	23.08	0.74
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.0160	16.47	0.26
						1.00
	Materiales					
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal		0.0010	107.63	0.11
0272000107	TUBERIA PVC SAP NTP 399.166 C-10 DE DN= 1/2"	m		1.0500	2.05	2.15
						2.26
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.00	0.03
						0.03

Partida **02.14.12.11** **VALVULA TIPO BOLA PVC DE 1 1/2"**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : Und **213.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.0000	16.47	16.47
						39.55
	Materiales					
0272180016	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2", C/R	Und		2.0000	2.28	4.56
0272310018	ADAPTADOR UPR PVC SAP DE 1/2"	Und		2.0000	2.47	4.94
0272330008	NIPLE PVC SAP DE 1/2" x 1"	Und		2.0000	5.75	11.50
0278020024	VALVULA TIPO BOLA PVC DE DN=1/2" C/R	Und		1.0000	152.00	152.00
						173.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	39.55	1.19
						1.19

Partida **02.14.13.01** **SALIDA PARA CENTROS DE LUZ EN TECHO**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pto **126.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.8000	23.08	18.46
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.4000	16.47	6.59
						25.05
	Materiales					
0207030000	CABLE THW # 14 AWG	m		10.0000	1.26	12.60
0211060006	BOMBILLO PHILIPS AHORRADOR 20W/120V	Und		1.0000	72.59	72.59
0212090105	CAJA DE PASE OCTOGONAL PVC DE 3 1/2"x3 1/2"x11/2"	Und		1.0000	2.23	2.23
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und		2.5000	4.26	10.65
0274010033	CURVA PVC SEL Ø=3/4"	Und		2.0000	1.56	3.12
						101.19
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.05	0.75
						0.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.13.02** **SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : pto **48.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.5000	23.08	11.54
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.2500	16.47	4.12
						15.66
	Materiales					
0207030000	CABLE THW # 14 AWG	m		6.0000	1.26	7.56
0212030052	INTERRUPTOR SIMPLE	Und		1.0000	15.27	15.27
0212090104	CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC DE 4"x2"x11/2"	Und		1.0000	2.23	2.23
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und		1.0000	4.26	4.26
0274010033	CURVA PVC SEL Ø=3/4"	Und		2.0000	1.56	3.12
						32.44
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.66	0.47
						0.47

Partida **02.14.13.03** **SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : pto **99.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.0000	23.08	23.08
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.5000	16.47	8.24
						31.32
	Materiales					
0207030001	CABLE THW # 12 AWG	m		9.0000	1.35	12.15
0212010022	TOMACORRIENTE DOBLE	Pza		1.0000	45.28	45.28
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und		1.5000	4.26	6.39
0274010033	CURVA PVC SEL Ø=3/4"	Und		2.0000	1.56	3.12
						66.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.32	0.94
						0.94

Partida **02.14.13.04** **SALIDA PARA TABLERO DE CONTROL TERMOMAGNETICO**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : pto **241.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	1.6000	23.08	36.93
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.8000	16.47	13.18
						50.11
	Materiales					
0207030000	CABLE THW # 14 AWG	m		6.0000	1.26	7.56
0212000048	TABLERO EMPOTRABLE PVC DE 4 POLOS	Und		1.0000	125.67	125.67
0212020088	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 30A	Und		1.0000	15.23	15.23
0212020100	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A	Und		1.0000	16.52	16.52
0212020102	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 63A	Und		1.0000	17.26	17.26
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und		1.0000	4.26	4.26
0274010033	CURVA PVC SEL Ø=3/4"	Und		2.0000	1.56	3.12
						189.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.11	1.50
						1.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **02.14.13.05** **SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SEL 3/4" DEL TG A LA PTAR**

Rendimiento **m/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **5.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	23.08	0.92
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.0200	16.47	0.33
						1.25
	Materiales					
0207030001	CABLE THW # 12 AWG	m		2.1000	1.35	2.84
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und		0.3350	4.26	1.43
						4.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.25	0.04
						0.04

Partida **03.01.01** **PLAN DE GESTION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO**

Rendimiento **Eve/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Eve **650.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040049	PLAN DE GESTION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO	Eve		1.0000	650.00	650.00
						650.00

Partida **03.01.02** **PLAN DE EDUCACION SANITARIA AMBIENTAL**

Rendimiento **Eve/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Eve **2,540.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040050	PLAN DE EDUCACION SANITARIA AMBIENTAL	Eve		1.0000	2,540.00	2,540.00
						2,540.00

Partida **03.01.03** **PERSONAL TECNICO Y GESTOR SOCIAL**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **14,200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147030103	CAPACITADOR TÉCNICO	Mes		2.0000	1,500.00	3,000.00
0147030104	GESTOR SOCIAL	Mes		8.0000	1,400.00	11,200.00
						14,200.00

Partida **03.02.01.01** **PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**

Rendimiento **Mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Mes **950.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040041	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Mes		1.0000	950.00	950.00
						950.00

Partida **03.02.01.02** **CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA TRABAJADORES**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **2,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040051	CHARLAS Y TALLERES DE SENCIBILIZACION AMBIENTAL P/TRABAJADORES	Und		8.0000	250.00	2,000.00
						2,000.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA** Fecha presupuesto **01/02/2022**

Partida **03.02.01.03** **CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA LA POBLACION**

Rendimiento **Glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Glb **2,800.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040052	CHARLAS Y TALLERES DE SENCIBILIZACION AMBIENTAL P/POBLADORES	Und		8.0000	350.00	2,800.00
						2,800.00

Partida **03.02.02.01** **CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **270.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	Hh	0.1000	0.8000	18.22	14.58
0147010004	PEON	Hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76
						146.34
	Materiales					
0239990062	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS (1/2 Cilindro)	Und		1.0000	120.00	120.00
						120.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	146.34	4.39
						4.39

Partida **03.02.02.02** **MONITOREO PARA EL CONTROL DE PARTICULAS EN SUSPENSION**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **350.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040046	MONITOREO PARA EL CONTROL DE PARTICULAS EN SUSPENSION	Und		1.0000	350.00	350.00
						350.00

Partida **03.02.02.03** **MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **450.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040021	MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	Und		1.0000	450.00	450.00
						450.00

Partida **03.02.02.04** **MONITOREO EN SALUD PUBLICA**

Rendimiento **Und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : Und **290.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401040047	MONITOREO EN SALUD PUBLICA	Und		1.0000	290.00	290.00
						290.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	**0601015**	**DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**
Subpresupuesto	**004**	**PTAR HUAYLLABAMBA**
Fecha	**01/02/2022**	
Lugar	**081303**	**CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0147000032	TOPOGRAFO	Hh	216.1074	23.08	4,987.76
0147010002	OPERARIO	Hh	2,489.0659	23.08	57,447.64
0147010003	OFICIAL	Hh	1,985.1812	18.22	36,170.00
0147010004	PEON	Hh	5,398.0965	16.47	88,906.65
0147030103	CAPACITADOR TÉCNICO	Mes	2.0000	1,500.00	3,000.00
0147030104	GESTOR SOCIAL	Mes	8.0000	1,400.00	11,200.00
					201,712.05
	MATERIALES				
0201800003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	Gal	15.6760	11.02	172.75
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°16	Kg	572.5792	5.13	2,937.33
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	Kg	265.3977	5.13	1,361.49
0202010022	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Kg	275.9042	5.21	1,437.46
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg	10,185.1384	4.10	41,759.07
0203020004	TIJERAL METALICO PARA TECHO 3.60*3.60m	Und	1.0000	1,253.62	1,253.62
0204000000	ARENA FINA	m3	17.3951	101.69	1,768.91
0205000009	PIEDRA GRANDE TAMAÑO MAX. DE 8"	m3	1.1375	46.61	53.02
0205000011	PIEDRA MEDIANA TAMAÑO MAX. DE 6"	m3	17.6098	46.61	820.79
0205000020	GRAVA PARA FILTRO DE 1 1/2" - 2"	m3	51.0300	52.97	2,703.06
0205000021	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	153.9483	52.97	8,154.64
0205010004	ARENA GRUESA	m3	99.8731	50.85	5,078.55
0205010037	CASCO DE PROTECCIÓN DE COLORES	Und	25.0000	12.72	318.00
0205010040	ZAPATOS DE SEGURIDAD (Personal Obrero)	par	25.0000	29.66	741.50
0205010041	BOTAS DE JEBE (Livianos)	par	25.0000	11.86	296.50
0205010042	CHALECOS Y PANTALONES DE OBRA	Und	25.0000	16.50	412.50
0205010043	GUANTES DE CUERO	par	50.0000	7.21	360.50
0205010044	GUANTES DE JEBE	par	25.0000	3.56	89.00
0205010045	PROTECTOR DE OIDOS	Und	25.0000	2.12	53.00
0205010046	LENTES DE PROTECCION	Und	50.0000	5.93	296.50
0205010047	RESPIRADORES PARA POLVO	Und	25.0000	5.93	148.25
0206070002	BOMBA DE LODOS DE ACOPLAMIENTO FLEXIBLE DE 28HP (8" de succión por 8" de descarga)	Und	1.0000	1,542.87	1,542.87
0206520010	ADAPTADOR PVC SAP 8" A 200mm	Pza	2.0000	74.35	148.70
0206520011	ADAPTADOR PVC SAP 6" A 160mm	Und	2.0000	61.49	122.98
0207030000	CABLE THW # 14 AWG	m	54.0000	1.26	68.04
0207030001	CABLE THW # 12 AWG	m	297.0000	1.35	400.95
0210020071	INODORO TANQUE BAJO BLANCO + ACCESORIOS	Und	1.0000	235.17	235.17
0210040094	LAVATORIO DE PARED COLOR + GRIFERIA Y ACCESORIOS DE FIJACION	Und	1.0000	203.39	203.39
0210040104	LAVATORIO DE ALUMINIO DE 1 POZA + ACCESORIOS	Und	2.0000	29.66	59.32
0210060008	DUCHA CROMADA INCLUYE GRIFERIA 1 LLAVE	Und	1.0000	75.42	75.42
0210140078	ACCESORIOS PARA CASETA DE VALVULAS	Und	1.0000	3,852.64	3,852.64
0210980004	BAÑO TURCO GRANITO	Pza	2.0000	63.56	127.12
0211060006	BOMBILLO PHILIPS AHORRADOR 20W/120V	Und	3.0000	72.59	217.77
0212000048	TABLERO EMPOTRABLE PVC DE 4 POLOS	Und	1.0000	125.67	125.67
0212010022	TOMACORRIENTE DOBLE	Pza	5.0000	45.28	226.40
0212020088	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 30A	Und	1.0000	15.23	15.23
0212020100	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A	Und	1.0000	16.52	16.52
0212020102	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 63A	Und	1.0000	17.26	17.26
0212030052	INTERRUPTOR SIMPLE	Und	3.0000	15.27	45.81
0212090104	CAJA DE PASE RECTANGULAR PVC DE 4"x2"x11/2"	Und	3.0000	2.23	6.69
0212090105	CAJA DE PASE OCTOGONAL PVC DE 3 1/2"x3 1/2"x11/2"	Und	3.0000	2.23	6.69
0212090106	CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO DE 0.80x0.80M	Und	1.0000	85.24	85.24
0217000006	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9 X 12 X 24 cm	Und	1,420.0000	1.31	1,860.20
0217070002	LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM	Und	854.2800	1.57	1,341.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP EN BOLSA DE 42.5Kg	Bls	1,934.5398	21.99	42,540.53
0226040004	CANDADO INCLUYE ALDABA	Und	1.0000	52.15	52.15
0226090009	TIRAFON CON CAPUCHON 1/4x2.5"	Pza	728.8000	0.25	182.20
0226100054	CERROJO DE BARRA DE FIERRO	Und	1.0000	45.26	45.26
0226100055	CERROJO INTERIOR DE BRONCE	Und	2.0000	65.25	130.50
0226120030	BISAGRA 4"	Pza	11.6000	12.92	149.87
0226510039	CERRADURA INTERIOR TIPO PERILLA	Und	3.0000	45.27	135.81
0229060005	YESO EN BOLSA DE 28 Kg	Bls	357.8388	10.59	3,789.51
0229200012	THINNER ACRILICO 3L	Gal	7.6986	45.26	348.44

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA**

Fecha **01/02/2022**

Lugar **081303** **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229510054	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO EN SANGRE PORTÁTIL	Und	2.0000	101.69	203.38
0229510055	TANQUE DE OXÍGENO CARGADO Y MASCARA	Und	2.0000	423.73	847.46
0229550090	ELECTRODOS SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	Kg	73.9000	7.20	532.08
0229750001	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA DE 70MM x 100M	Und	6.0000	12.71	76.26
0229750002	MALLA PLASTICA C/NARANJA DE 50mx1.00m	rll	8.0000	16.95	135.60
0229750003	CONO NARANJA FOSFORESCENTE 18"	Und	10.0000	15.25	152.50
0229990048	MASCARILLA TIPO N95	Und	360.0000	1.10	396.00
0229990051	MASCARILLA FACIAL	Und	120.0000	0.21	25.20
0229990053	MASCARILLA COMUNITARIA DE TELA	Und	120.0000	0.17	20.40
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Gal	55.6257	45.23	2,515.95
0230430009	MOCHILA FUMIGADORA PISTÓN DE BRONCE 20 LT	Und	2.0000	254.24	508.48
0230430010	MOTOPULVERIZADOR 25 L	Und	1.0000	305.08	305.08
0230440013	REJILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.60x0.60cm @ 5cm	Und	1.0000	98.57	98.57
0230460050	PEGAMENTO PARA TUBERIAS PVC	Gal	0.0310	107.63	3.34
0230480032	CINTA TEFLON DE 12mm x 8 yardas	Und	1.2500	4.89	6.11
0230510100	ANILLO DE JEBE PARA TUBERIA PVC	Und	4.0000	18.25	73.00
0230700101	BALDE O BIDON PLASTICO PARA AGUA DE 60lt CON GRIFO	Und	1.0000	124.56	124.56
0230740006	JABÓN LÍQUIDO DE 400 ML	Und	24.0000	4.75	114.00
0230750071	CARTULINA	Und	50.0000	0.85	42.50
0230990066	LIJA PARA METALES	Und	19.9080	3.28	65.30
0230990105	BANDEJA DESINFECTANTE PARA CALZADO	Und	12.0000	10.17	122.04
0230990106	BOLSAS PARA DESECHOS 200 LT	rll	20.0000	2.54	50.80
0231540003	MARCO Y TAPA DE CONCRETO PARA BUZONES Ø=0.60m	Und	4.0000	85.47	341.88
0232000055	FLETE DE TRANSPORTE TERRESTRE	Glb	1.0000	12,728.92	12,728.92
0234000002	GASOLINA 90 OCTANOS	Gal	41.7014	13.73	572.56
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	Und	6.4524	3.28	21.16
0239080045	ALCOHOL EN GEL DE 1 LT	Und	60.0000	10.25	615.00
0239080046	ALCOHOL 96 GRADOS 1 LT	Und	54.0000	12.71	686.34
0239080048	LEJÍA DE 1 LT	Und	24.0000	2.20	52.80
0239090074	TONER PARA IMPRESORA	Und	1.0000	50.85	50.85
0239090075	PLUMON GRUESO N° 47	Und	5.0000	8.47	42.35
0239090076	PAPEL BOND A4 75gr	Mll	3.0000	21.19	63.57
0239090077	IMPRESORA	Und	1.0000	211.86	211.86
0239090078	PAPEL TOALLA INTERFOLIADO CAJA X 18 Und	cja	12.0000	8.47	101.64
0239090079	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA INTERFOLIADO	Und	2.0000	12.71	25.42
0239090080	DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO 1 LT	Und	2.0000	21.19	42.38
0239130024	CARTEL DE OBRA TIPO GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO	Und	1.0000	440.68	440.68
0239130025	CARTILLAS INFORMATIVAS DE SEGURIDAD	Glb	1.0000	84.75	84.75
0239200004	MEGÁFONO	Und	4.0000	42.37	169.48
0239400008	TANQUE ROTOPLAS DE 250 Lt + ACCESORIOS	Und	1.0000	466.10	466.10
0239400009	TANQUE ROTOPLAS DE 600 Lt + ACCESORIOS	Und	1.0000	466.10	466.10
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	Und	26.0000	10.17	264.42
0239900098	SEÑAL VERTICAL RESTRICTIVA	Und	15.0000	8.47	127.05
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	Und	36.0000	7.63	274.68
0239900109	MATERIALES PARA CAPACITACION	kit	20.0000	12.00	240.00
0239990056	TAPA METALICA PLANCHA ESTRIADA DE 1/8" X 0.60m. X 0.60m	Und	1.0000	76.27	76.27
0239990058	TAPA METALICA PLANCHA ESTRIADA DE 3/16" x 0.80m x 0.80m	Und	1.0000	84.75	84.75
0239990061	CONTENEDOR PARA DESECHOS 220 L	Und	2.0000	120.00	240.00
0239990062	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS (1/2 Cilindro)	Und	20.0000	120.00	2,400.00
0239990063	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)	Und	9.0000	93.22	838.98
0243000055	TERMOMETRO INFRAROJO LASER	Und	2.0000	423.73	847.46
0243040000	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2	172.4529	6.69	1,153.71
0243110006	VENTANA CORREDIZA DE 1.05x0.50m CON MARCO DE MADERA	Und	2.0000	105.93	211.86
0243110007	VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70 x 0.50m	Und	2.0000	127.12	254.24
0243130008	PUERTA DE MADERA AGUANO DE 0.70m X 2.10m., E=4.5CM INCL. MARCO	Und	1.0000	889.83	889.83
0243130010	PUERTA DE MADERA AGUANO DE 0.90m X 2.10m., E=4.5CM INCL. MARCO	Und	2.0000	902.15	1,804.30
0243160002	LISTON DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x3.00m.	Pza	68.0050	12.37	841.22
0243160003	LISTON DE MADERA CORRIENTE 2"x3"x3.00m.	Pza	14.0700	17.50	246.23
02436000010006	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4" x 4m	Und	28.0000	20.00	560.00
0243600002	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"x3.00M	Pza	26.0000	21.00	546.00
0243930001	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINTERIA	P2	4,078.1656	3.58	14,599.83

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA**

Fecha **01/02/2022**

Lugar **081303** **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0244010001	ESTACA DE MADERA CORRIENTE 2"x2"x1'	Pza	1,309.4553	1.61	2,108.22
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl	57.7003	21.19	1,222.67
0245010006	TRIPLAY FENOLICO DE 18mm PARA ENCOFRADO	pl	46.3030	126.27	5,846.68
0246000000	MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 10	m2	290.0000	5.62	1,629.80
0246910001	ALAMBRE DE PUAS # 16	m	384.4000	0.52	199.89
0250020010	COMPUERTA METALICA CON VOLANTE 0.60x0.70M x 1/8", H=1.20m.	Und	1.0000	207.63	207.63
0251010009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6 m	Pza	71.4650	12.71	908.32
0251040129	PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6.00m	Pza	36.7575	11.86	435.94
0251990005	CABALLETE CON TUBO METALICA DE 1.50x1.50M, H=1.20M C/ACERO LIVIANO	Und	1.0000	635.59	635.59
0253000002	PETROLEO DIESSEL	Gal	344.5417	13.55	4,668.54
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal	26.9654	45.26	1,220.45
0254030027	PINTURA LATEX STANDARD MATE	Gal	6.5784	35.59	234.13
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	Gal	7.7061	45.26	348.78
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	Gal	16.4460	14.41	236.99
0256220098	PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90x0.90M	Und	1.0000	355.93	355.93
0256900004	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 28 CANALES 2.40 X 0.830 m X 0.4 mm	pl	39.1150	21.19	828.85
0256900011	CALAM. GALVANIZADA ZINC 1.83 x 0.83m x 0.22mm	pl	47.5000	35.00	1,662.50
0259200012	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=160mm (CRIBADA)	m	21.0000	28.25	593.25
0259200028	TUBERIA PVC-U UF DN=160mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m	242.3925	28.25	6,847.59
0259200029	TUBERIA PVC-U UF DN=200mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN2	m	56.3325	50.34	2,835.78
0259200030	TUBERIA PVC-U UF DN=110mm + ANILLO, NTP ISO 4435 SN4	m	60.7950	22.77	1,384.30
0259200031	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=110mm (CRIBADA)	m	17.0000	22.77	387.09
0259200032	TUBERIA PVC UF/NTP ISO-4435 SERIE 25 Ø=200mm (CRIBADA)	m	17.8500	50.34	898.57
0259350007	TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO 1.14M x 0.72M x 5MM	Pza	63.1500	34.75	2,194.46
0265220009	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 1"	m	33.6000	14.25	478.80
0265220011	TUBO DE FIERRO GALV. ESTANDAR ISO-I, Ø= 2"	m	192.6503	17.93	3,454.22
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	Und	1.0000	12.71	12.71
0272000107	TUBERIA PVC SAP NTP 399.166 C-10 DE DN= 1/2"	m	18.7500	2.05	38.44
0272060066	CODO PVC SAP PARA AGUA MIXTA DE 1 1/2" x 90°	Und	6.0000	4.52	27.12
0272070000	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200MM	Und	4.0000	5.21	20.84
0272070094	TEE PVC SAP SIMPLE PRESION DE 1/2"	Pza	3.0000	5.23	15.69
0272140001	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	Und	3.0000	4.51	13.53
0272140002	CODO PVC SAL DE 4" X 90°	Und	2.0000	6.25	12.50
0272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	Und	1.0000	7.59	7.59
0272180016	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2", C/R	Und	4.0000	2.28	9.12
0272190001	TRAMPA P PVC SAL DE 2"	Und	1.0000	25.48	25.48
0272310018	ADAPTADOR UPR PVC SAP DE 1/2"	Und	6.0000	2.47	14.82
0272330008	NIPLE PVC SAP DE 1/2" x 1"	Und	4.0000	5.75	23.00
0273010038	TUBERIA PVC NTP 399.003 SP Ø=4", LIVIANA	m	4.8300	15.45	74.62
0273110006	CODO PVC-UF DE 200MM x 90°	Pza	11.0000	21.25	233.75
0273110008	CODO PVC-UF DE 110MM x 90°	Pza	2.0000	18.26	36.52
0273110054	CODO PVC-UF DE 160MM x 45°	Pza	1.0000	15.49	15.49
0273130014	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160MM	Und	1.0000	19.58	19.58
0273130022	TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 110MM	Und	2.0000	18.25	36.50
0274010032	TUBO PVC SEL Ø=3/4" x 3.00 m	Und	59.2000	4.26	252.19
0274010033	CURVA PVC SEL Ø=3/4"	Und	24.0000	1.56	37.44
0277080003	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	Pza	1.0000	15.48	15.48
0278020012	VALVULA COMPUERTA EMBONE MAZZA DE 200MM	Und	1.0000	1,033.90	1,033.90
0278020024	VALVULA TIPO BOLA PVC DE DN=1/2" C/R	Und	2.0000	152.00	304.00
0278020026	VALVULA COMPUERTA EMBONE MAZZA DE 160MM	Und	1.0000	932.20	932.20
0279110002	VIDRIO TEMPLADO OSCURO DE E=6mm	m2	1.6000	45.00	72.00
0298010185	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	Und	1.0000	381.36	381.36
0298010186	CAMILLA RÍGIDA	Und	1.0000	224.57	224.57
0298010187	EXTINTOR DE FUEGO DE 6KG	Und	2.0000	280.00	560.00
0298010188	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO 160mm	m	20.0000	114.36	2,287.20
					227,057.90
	EQUIPOS				
0348000068	ELECTROBOMBA 2.5 HP PARA AGUA RESIDUAL 3"	Und	2.0000	5,782.38	11,564.76
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO DE 11P3 13HP	Hm	162.8221	11.02	1,794.30
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	Hm	95.3800	8.05	767.81
0348090001	MOLDE METALICO PARA BUZON	Und	1.6000	211.86	338.98

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004** **PTAR HUAYLLABAMBA**

Fecha **01/02/2022**

Lugar **081303** **CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	Hm	12.1541	74.15	901.23
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	Hm	143.8752	103.81	14,935.68
0348960009	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	Hm	152.5784	5.93	904.79
0349010033	COMPRESORA DE AIRE ICL. ACCESORIOS	Hm	20.1600	12.71	256.23
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	Hm	76.0200	9.92	754.12
0349030073	COMPACTADOR SALTARIN TIPO CANGURO DE 4 HP	Hm	5.9557	9.92	59.08
0349030075	APISONADOR MANUAL DE CONCRETO (0.25x0.25x0.20M)	He	79.9700	5.00	399.85
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	Hm	23.0437	118.64	2,733.90
0349040091	CARGADOR RETROEXCAVADOR DE 74 - 92HP 1 yd3	Hm	87.1692	114.41	9,973.03
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	Hm	131.4209	7.84	1,030.34
0349080090	EXCAVADORA HIDRAULICA 150-170 HP 1.4 YD3	Hm	54.6630	127.12	6,948.76
0349080097	ZARANDA DE MALLA METALICA DE 1.50x2.00M	Hm	23.0531	5.28	121.72
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	Hm	11.8154	156.78	1,852.42
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO EQUIP/COMPLETO	He	67.2798	8.47	569.86
0349190007	ESTACION TOTAL EQUIP/COMPLETO	He	83.2163	11.44	951.99
0349270095	GRUPO ELECTROGENO	Und	1.0000	1,326.52	1,326.52
					58,185.37
	SUBCONTRATOS				
0401010042	SUMINISTRO E INST. DE SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO	Glb	1.0000	6,512.36	6,512.36
0401020005	SC DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	Und	3.0000	211.86	635.58
0401020006	SC ENSAYO DE CONPRESION DEL CONCRETO	Und	32.0000	50.84	1,626.88
0401020007	SC ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA)	Und	67.0000	16.95	1,135.65
0401040021	MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	Und	2.0000	450.00	900.00
0401040041	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Mes	8.0000	950.00	7,600.00
0401040045	APLICACION DE PRUEBAS RAPIDAS COVID-19	kit	40.0000	50.84	2,033.60
0401040046	MONITOREO PARA EL CONTROL DE PARTICULAS EN SUSPENSION	Und	2.0000	350.00	700.00
0401040047	MONITOREO EN SALUD PUBLICA	Und	2.0000	290.00	580.00
0401040049	PLAN DE GESTION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO	Eve	1.0000	650.00	650.00
0401040050	PLAN DE EDUCACION SANITARIA AMBIENTAL	Eve	1.0000	2,540.00	2,540.00
0401040051	CHARLAS Y TALLERES DE SENCIBILIZACION AMBIENTAL P/TRABAJADORES	Und	8.0000	250.00	2,000.00
0401040052	CHARLAS Y TALLERES DE SENCIBILIZACION AMBIENTAL P/POBLADORES	Und	8.0000	350.00	2,800.00
0401090005	ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD	Glb	1.0000	1,355.93	1,355.93
					31,070.00
				Total S/.	**518,025.32**

RESUMEN PRESUPUESTO ANALITICO

OBRA A SER LICITADA

"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

(01) COSTO DIRECTO :		**523,930.72**
(02) GASTOS GENERALES NO RELACIONADOS CON TIMEPO DE EJECUCION	0.78%	4,110.00
(03) GASTOS GENERALES RELACIONADOS CON TIMEPO DE EJECUCION	15.73%	82,438.65
(04) UTILIDAD	10.00%	52,393.07
(05) SUB TOTAL 1		**662,872.44**
(06) IGV 18%	18.00%	119,317.04
(07) COSTO EJECUCION DE OBRA		**782,189.48**
COSTO TOTAL DE INVERSION		**782,189.48**

GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL TIEMPO DE EJECUCION DE OBRA

PROYECTO "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

GASTOS GENERALES VARIABLES

01 REMUNERACIONES S/. 51,000.00

RETRIBUCIONES DE LA PARTE TECNICA

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	PROGRAMADO	TOTAL
INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.00	4,500.00	13,500.00	13,500.00
INGENIERO SANITARIO	0.50	3.00	4,500.00	6,750.00	6,750.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.00	1,900.00	5,700.00	5,700.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.00	2,500.00	7,500.00	7,500.00
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	2,250.00	6,750.00	6,750.00
ALMACENERO DE OBRA	1.00	1.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
GUARDIAN	3.00	3.00	1,000.00	9,000.00	9,000.00
TOTAL				**51,000.00**	**51,000.00**

02 BIENES S/. 11,728.65

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
PETROLEO D2	GLN	300	19.50	5,850.00	5,850.00
TOTAL					**5,850.00**
DESCRIPCIÓN	**UND.**	**CANTIDAD**	**P.U.**	**PROGRAMADO**	**SUB TOTAL**
MATERIALES DE ESCRITORIO	UND	1.00	1,372.73	1,372.73	1,372.73
ELEMENTOS DE SEGURIDAD	UND	1.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00
ELEMENTOS DE PREVENCION	UND	1.00	1,570.00	1,570.00	1,570.00
				0.00	0.00
TOTAL					**4,032.73**
EQUIPO E INSUMOS DE OFICINA					
DESCRIPCIÓN	**UND.**	**CANTIDAD**	**P.U.**	**PROGRAMADO**	**SUB TOTAL**
TINTA PARA PLOTER	UND.	4.00	85.00	340.00	340.00
TONER PARA FOTOCOPIADORA	UND.	2.00	160.00	320.00	320.00
TINTA PARA IMPRESORA	UND.	4.00	75.00	300.00	300.00
OTROS ACCESORIOS	GLB.	1.00	210.00	210.00	210.00
TOTAL					**1,170.00**
BOTIQUIN					
DESCRIPCIÓN	**UND.**	**CANTIDAD**	**P.U.**	**PROGRAMADO**	**SUB TOTAL**
Agua oxigenada de 120 ml	und	3.00	12	S/. 36.00	36.00
Frasco de Alcohol de 250 ml	und	4.00	12	S/. 48.00	48.00
Gasa esterilizada de 10x10cm	pqt	4.00	24	S/. 96.00	96.00
Rollo de espadrapo 5 cm x 4.5 m.	und	7.00	12	S/. 84.00	84.00
Rollo de venda elastisca 3" x 5 ydas	und	6.00	15	S/. 90.00	90.00
Algodon X 250 GR.	pqt	6.00	12	S/. 72.00	72.00
Medicamentos en General	und	1.00	248	S/. 247.92	247.92
Tijera de punta Roma	und	1.00	2	S/. 2.00	2.00
TOTAL					**675.92**

03 SERVICIOS S/. 4,500.00

RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATO A PLAZO FIJO

DESCRIPCIÓN	N° DE PERSONAS	MES	COSTO	PROGRAMADO	SUB TOTAL
INGENIERO LIQUIDADOR	MES	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00
ARQUEOLOGO RESIDENTE	MES	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00
TOTAL					**4,500.00**

04 OTROS 15,210.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	PROGRAMADO	SUB TOTAL
LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRA	UND	1.00	60.00	60.00	60.00
ALQUILER DE OFICINA	MES	3.00	450.00	1,350.00	1,350.00
SERVICIOS DE AGUA, LUZ E INTERNET	MES	3.00	250.00	750.00	750.00
ELAB. DE DEL PLAN DE MONIT. ARQUEOLOGICO	UND	1.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
PERMISOS ANTE DIGESA Y OTROS	UND	1.00	550.00	550.00	550.00
ALQULER DE CAMIONETA MAQUINA SECA	MES	3.00	3,000.00	9,000.00	9,000.00
TOTAL					**15,210.00**

TOTAL GASTOS GENERALES S/. 82,438.65

PORCENTAJE 15.73%

COSTO DIRECTO 523,930.72

GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES NO RELACIONADOS CON EL TIEMPO DE EJECUCION DE OBRA

Obra **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"**

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO (Mes)	CANTIDAD	COSTO (En Nuevos Soles) Unitario	Sub - Total	Total
A	**GASTOS DE LICITACION**					**1,710.00**
	Gastos Documentos de presentacio		1.00	200.00	200.00	
	Gastos Visita a Obra		1.00	500.00	500.00	
	Gastos Notariales		1.00	390.00	390.00	
	Gastos de Elaboracion de Propuest		1.00	620.00	620.00	
B	**GASTOS INDIRECTOS VARIOS**					**2,400.00**
	Gastos de Licitaciones no Otorgada		1.00	540.00	540.00	
	Patentes y Regalias		1.00	610.00	610.00	
	Seguros contra incendios, Robo		1.00	420.00	420.00	
	Obligaciones Fiscales		1.00	510.00	510.00	
	Copias, impresiones, ploteo		1.00	320.00	320.00	

TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS	**S/.**	**4,110.00**
PORCENTAJE		**0.78%**
COSTO DIRECTO		**523,930.72**

“DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA”

MATERIALES DE ESCRITORIO

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD	S/. / u	S/.
C	MATERIALES DE ESCRITORIO					
1	UTILES					
1	Cuaderno de Obra de 200 folios	Und	1.00	2.00	S/. 45.00	S/. 90.00
2	Papel Bond 75 gr	Mil	1.00	15.00	S/. 28.00	S/. 420.00
3	Papel Carbon	Pqt	1.00	5.00	S/. 10.00	S/. 50.00
4	Libreta topográfica	Und	1.00	2.00	S/. 7.00	S/. 14.00
5	Cuaderno cuadriculado x 100 hojas	Und	1.00	3.00	S/. 6.00	S/. 18.00
6	Cinta maskingtape 3/4"	Und	1.00	3.00	S/. 2.00	S/. 6.00
7	Tampon	Und	1.00	3.00	S/. 5.00	S/. 15.00
8	Folder Manila A4	Und	1.00	25.00	S/. 0.50	S/. 12.50
9	Lapiceros	Und	1.00	10.00	S/. 2.00	S/. 20.00
10	Corrector	Und	1.00	3.00	S/. 6.00	S/. 18.00
11	Pegamento Uhu	Und	1.00	3.00	S/. 5.00	S/. 15.00
12	Sellos automatico	Und	1.00	5.00	S/. 25.00	S/. 125.00
13	Portaminas	Und	1.00	6.00	S/. 8.00	S/. 48.00
14	Resaltadores	Und	1.00	6.00	S/. 4.00	S/. 24.00
15	Perforador	Und	1.00	2.00	S/. 12.00	S/. 24.00
16	Engrampador	Und	1.00	4.00	S/. 15.00	S/. 60.00
17	Archivador de Palanca lomo ancho	Und	1.00	10.00	S/. 8.00	S/. 80.00
18	Archivador de Palanca lomo delgado	Und	1.00	10.00	S/. 6.00	S/. 60.00
19	tarjeta de control de almacen (kardex)	UND	1.00	80.00	S/. 0.50	S/. 40.00
20	pulmon grueso	Und	1.00	10.00	S/. 2.50	S/. 25.00
21	lapicero indeleble	Und	1.00	10.00	S/. 3.00	S/. 30.00
22	kuter	und	1.00	5.00	S/. 6.00	S/. 4.23
23	cinta de enbalaje 2"	und	1.00	8.00	S/. 3.00	S/. 24.00
24	Cardex para almacen	und	1.00	150.00	S/. 1.00	S/. 150.00
					SUB TOTAL	**S/. 1,372.73**
					TOTAL	**S/. 1,372.73**

"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESG.	UNIDAD	S/. / u	S/.
D	ELEMENTOS DE SEGURIDAD					
1	**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN**					
1	Cascos para ingenieros y tecnicos	und	1.00	4.00	S/. 35.00	S/. 140.00
2	Respirador descartable contra polvo	caj	1.00	4.00	S/. 15.00	S/. 60.00
3	Protectores de oídos tipo tapón	und	2.00	4.00	S/. 25.00	S/. 200.00
1	Guantes de Cuero	par	2.00	2.00	S/. 12.00	S/. 48.00
2	Guantes de jebe albañil	par	2.00	1.00	S/. 15.00	S/. 30.00
3	Chaleco reflectivo (personal técnico)	und	1.00	4.00	S/. 42.00	S/. 168.00
4	Botas de jebe con punta reforzada	und	1.00	4.00	S/. 45.00	S/. 180.00
5	Chaleco reflectivo drill (personal obrero)	und	1.00	4.00	S/. 35.00	S/. 140.00
6	Cortavientos	und	1.00	4.00	S/. 7.00	S/. 28.00
7	Lentes de Seguridad	und	2.00	4.00	S/. 12.00	S/. 96.00
					SUB TOTAL	**S/. 1,090.00**
2	**ELEMENTOS DE PREVENCION**		Usos			
1.00	Señalización externa	glb	1.00	1.00	S/. 250.00	S/. 250.00
2.00	Cinta señalizadora de 500 m	und	1.00	2.00	S/. 40.00	S/. 80.00
3.00	Conos de Señalización	und	1.00	10.00	S/. 30.00	S/. 300.00
4.00	Soga nylon de 5/8"	m	1.00	50.00	S/. 3.00	S/. 150.00
5.00	Protección de accesos a la obra	m2	1.00	5.00	S/. 50.00	S/. 250.00
6.00	Extintor de incendios ABC de 12 Kg	und	1.00	1.00	S/. 40.00	S/. 40.00
7.00	Instalación provisional de letrinas	und	1.00	1.00	S/. 500.00	S/. 500.00
					SUB TOTAL	**S/. 1,570.00**
					TOTAL	**S/. 2,660.00**

Fórmula Polinómica

Presupuesto	**0601015**	**DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**
Subpresupuesto	**004**	**PTAR HUAYLLABAMBA**
Fecha Presupuesto	**01/02/2022**	
Moneda	**SOLES**	
Ubicación Geográfica	**081303**	**CUSCO - URUBAMBA - HUAYLLABAMBA**

K = 0.398*(Mr / Mo) + 0.128*(CABr / CABo) + 0.121*(Ar / Ao) + 0.125*(IDHr / IDHo) + 0.115*(MMGr / MMGo) + 0.057*(MMr / MMo) + 0.056*(TAPr / TAPo)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.398	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.128	27.344		05	AGREGADO GRUESO
		4.688		17	BLOQUE Y LADRILLO
		67.969	CAB	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.121	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.125	27.200		30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCASO USA
		8.800		37	HERRAMIENTA MANUAL
		64.000	IDH	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
5	0.115	0.870		34	GASOLINA
		54.783	MMG	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		44.348		49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.057	70.175	MM	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
		29.825		45	MADERA TERCIADA PARA ENCOFRADO
7	0.056	21.429		53	PETROLEO DIESSEL
		51.786	TAP	67	TUBERIA DE PVC PARA RED DE ALCANTARILLADO
		26.786		10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0601015** **DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO" v.2**

Subpresupuesto **004 PTAR HUAYLLABAMBA**

Fecha presupuesto **01/02/2022**

Moneda **SOLES**

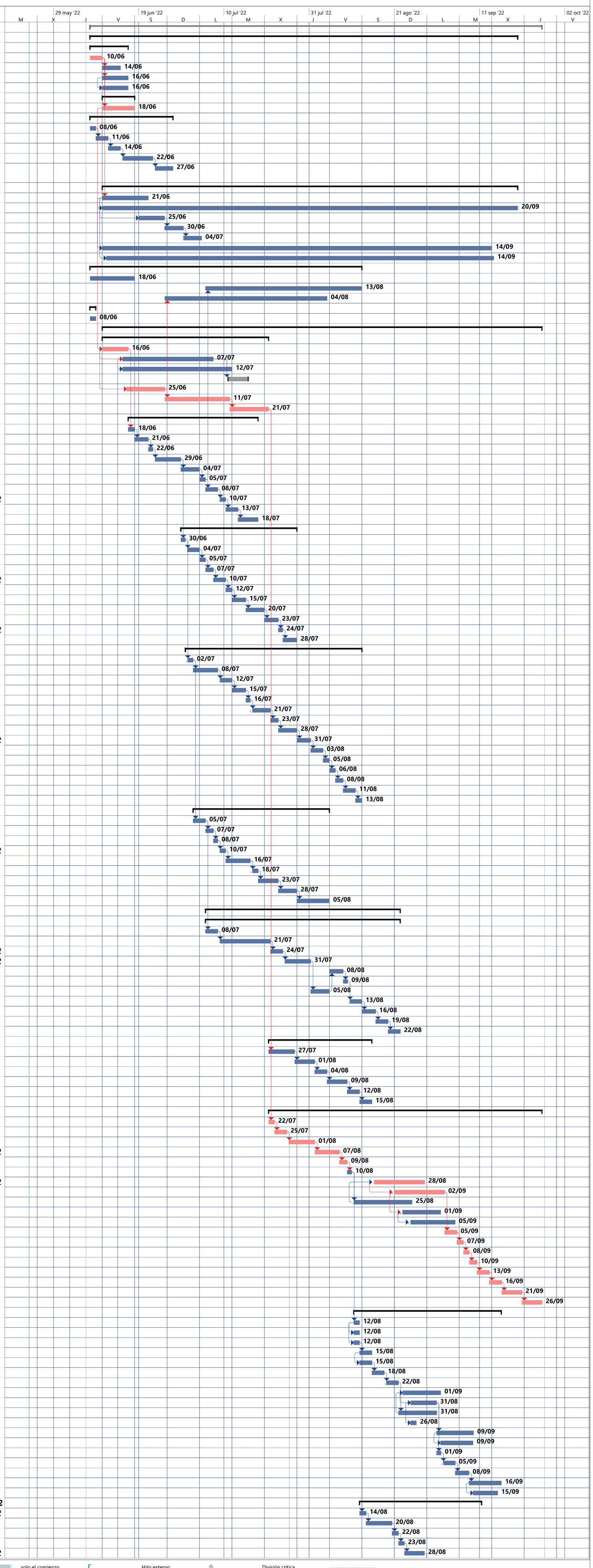
Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	1.099	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	8.214	12.020	+02+46+50+51+56+65
04	AGREGADO FINO	0.338	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	3.207	3.545	+04
07	ALAMBRE Y CABLE TIPO TW Y THW	0.090	0.000	
10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA	0.869	1.481	+07+11+12+77+78+79
11	ARTEFACTO DE ALUMBRADO EXTERIOR	0.042	0.000	
12	ARTEFACTO DE ALUMBRADO INTERIOR	0.088	0.000	
17	BLOQUE Y LADRILLO	0.627	0.627	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8.119	8.603	+59+81
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.133	0.000	
29	DOLAR	0.223	0.000	
30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCASO USA	0.570	3.356	+26+29+32
32	FLETE TERRESTRE	2.430	0.000	
34	GASOLINA	0.109	0.109	
37	HERRAMIENTA MANUAL	1.147	1.147	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	8.049	8.049	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	4.028	4.028	
44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA	0.633	0.000	
45	MADERA TERCIADA PARA ENCOFRADO	1.116	1.749	+44
46	MALLA DE ALAMBRE	0.349	0.000	
47	MANO DE OBRA	39.738	39.738	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	6.264	6.264	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	5.115	5.115	
50	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO	0.040	0.000	
51	PERFIL DE ACERO	0.413	0.000	
53	PETROLEO DIESSEL	0.894	1.234	+54
54	PINTURA LATEX	0.340	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.718	0.000	
59	PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO	0.419	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO	1.187	0.000	
66	TUBERIA DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE	0.003	0.000	
67	TUBERIA DE PVC PARA RED DE ALCANTARILLADO	2.178	2.935	+66+68+72+75+83
68	TUBERIA DE COBRE	0.002	0.000	
72	TUBERIA DE PVC	0.683	0.000	
75	TUBERIA DE PVC PARA ELECTRICIDAD (SEL)(Reag.74)	0.055	0.000	
77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL	0.003	0.000	
78	VALVULA DE FIERRO FUNDIDO NACIONAL	0.375	0.000	
79	VIDRIO INCOLORO NACIONAL	0.014	0.000	
81	CONCRETOS	0.065	0.000	
83	DUCTOS Y ACCESORIOS DE PVC	0.014	0.000	
	Total	**100.000**	**100.000**	

ANEXO VI
PROGRAMACION DE OBRAS

PROGRAMACION DE OBRA: DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	**PROGRAM TESIS H v.4**	**95.13 días**	**lun 06/06/22**	**lun 26/09/22**
1	**1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**	**90.25 días**	**lun 06/06/22**	**mar 20/09/22**
2	**1.1 OBRAS PROVISIONALES**	**8.25 días**	**lun 06/06/22**	**jue 16/06/22**
3	1.1.1 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m.	2 días	lun 06/06/22	vie 10/06/22
4	1.1.2 CAMPAMENTO PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	3 días	vie 10/06/22	mar 14/06/22
5	1.1.3 INSTALACION DE LETRINAS PROVISIONALES	4 días	vie 10/06/22	jue 16/06/22
6	1.1.4 PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D	4 días	vie 10/06/22	jue 16/06/22
7	**1.2 TRABAJOS PRELIMINARES**	**7 días**	**vie 10/06/22**	**sáb 18/06/22**
8	1.2.1 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	5 días	vie 10/06/22	sáb 18/06/22
9	**1.3 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**	**17.38 días**	**mar 07/06/22**	**lun 27/06/22**
10	1.3.1 ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABA	1 día	mar 07/06/22	mié 08/06/22
11	1.3.2 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)	2 días	mié 08/06/22	sáb 11/06/22
12	1.3.3 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	2 días	sáb 11/06/22	mar 14/06/22
13	1.3.4 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	5 días	mié 15/06/22	mié 22/06/22
14	1.3.5 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	3 días	jue 23/06/22	lun 27/06/22
15	**1.4 PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19**	**87.25 días**	**vie 10/06/22**	**mar 20/09/22**
16	1.4.1 ELABORACION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO DE LA SALUD	7 días	vie 10/06/22	mar 21/06/22
17	1.4.2 EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR	64 días	vie 10/06/22	mar 20/09/22
18	1.4.3 EQUIPOS DE PREVENCION PERSONAL PARA EL COVID-19	4 días	dom 19/06/22	sáb 25/06/22
19	1.4.4 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA EL COVID-19	3 días	sáb 25/06/22	jue 30/06/22
20	1.4.5 KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA EL PERSONAL	3 días	jue 30/06/22	lun 04/07/22
21	1.4.6 LAVADO Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	60 días	vie 10/06/22	mié 14/09/22
22	1.4.7 SEÑALIZACION Y CAPACITACION EN PREVENCION DEL COVID-19	60 días	sáb 11/06/22	mié 14/09/22
23	**1.5 CONTROL DE CALIDAD**	**58 días**	**mar 07/06/22**	**sáb 13/08/22**
24	1.5.1 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	7 días	mar 07/06/22	sáb 18/06/22
25	1.5.2 ENSAYO DE TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS)	24 días	mar 05/07/22	sáb 13/08/22
26	1.5.3 PRUEBA COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)	25 días	sáb 25/06/22	jue 04/08/22
27	**1.6 FLETE DE TRANSPORTE**	**1.25 días**	**mar 07/06/22**	**mié 08/06/22**
28	1.6.1 FLETE TERRESTRE DE MATERIALES (Cusco - Huayllabamba)	1 día	mar 07/06/22	mié 08/06/22
29	**2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**	**92.13 días**	**vie 10/06/22**	**lun 26/09/22**
30	**2.1 TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL**	**35 días**	**vie 10/06/22**	**jue 21/07/22**
31	2.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	4 días	vie 10/06/22	jue 16/06/22
32	2.1.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	14 días	mar 14/06/22	jue 07/07/22
33	2.1.3 ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES	17 días	mar 14/06/22	mar 12/07/22
34	2.1.4 EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO	5 días	lun 11/07/22	vie 15/07/22
35	2.1.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO D=5.00 KM	6 días	jue 16/06/22	sáb 25/06/22
36	2.1.6 CONFORMACION Y COMP. DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO	10 días	sáb 25/06/22	lun 11/07/22
37	2.1.7 NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	6 días	lun 11/07/22	jue 21/07/22
38	**2.2 CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES (03 UNID)**	**27 días**	**jue 16/06/22**	**lun 18/07/22**
39	2.2.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
40	2.2.2 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	2 días	sáb 18/06/22	mar 21/06/22
41	2.2.3 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	mar 21/06/22	mié 22/06/22
42	2.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	4 días	jue 23/06/22	mié 29/06/22
43	2.2.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	3 días	mié 29/06/22	lun 04/07/22
44	2.2.6 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	1 día	lun 04/07/22	mar 05/07/22
45	2.2.7 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	2 días	mar 05/07/22	vie 08/07/22
46	2.2.8 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	1 día	vie 08/07/22	dom 10/07/22
47	2.2.9 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	2 días	dom 10/07/22	mié 13/07/22
48	2.2.10 COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)	3 días	mié 13/07/22	lun 18/07/22
49	**2.3 CAMARA DE REJAS**	**24.88 días**	**mié 29/06/22**	**jue 28/07/22**
50	2.3.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	mié 29/06/22	jue 30/06/22
51	2.3.2 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	2 días	vie 01/07/22	lun 04/07/22
52	2.3.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1 día	lun 04/07/22	mar 05/07/22
53	2.3.4 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	mar 05/07/22	jue 07/07/22
54	2.3.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	2 días	jue 07/07/22	dom 10/07/22
55	2.3.6 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	1 día	dom 10/07/22	mar 12/07/22
56	2.3.7 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	2 días	mar 12/07/22	vie 15/07/22
57	2.3.8 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	3 días	vie 15/07/22	mié 20/07/22
58	2.3.9 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	2 días	mié 20/07/22	sáb 23/07/22
59	2.3.10 REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)	1 día	sáb 23/07/22	dom 24/07/22
60	2.3.11 PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.	2 días	dom 24/07/22	jue 28/07/22
61	**2.4 DESARENADOR (01 UNID)**	**37.5 días**	**jue 30/06/22**	**sáb 13/08/22**
62	2.4.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	jue 30/06/22	sáb 02/07/22
63	2.4.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	4 días	sáb 02/07/22	vie 08/07/22
64	2.4.3 RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	2 días	sáb 09/07/22	mar 12/07/22
65	2.4.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	2 días	mar 12/07/22	vie 15/07/22
66	2.4.5 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	vie 15/07/22	sáb 16/07/22
67	2.4.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	3 días	sáb 16/07/22	jue 21/07/22
68	2.4.7 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	1 día	jue 21/07/22	sáb 23/07/22
69	2.4.8 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	3 días	sáb 23/07/22	jue 28/07/22
70	2.4.9 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	2 días	jue 28/07/22	dom 31/07/22
71	2.4.10 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	2 días	dom 31/07/22	mié 03/08/22
72	2.4.11 TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"	1 día	mié 03/08/22	vie 05/08/22
73	2.4.12 COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.	1 día	vie 05/08/22	sáb 06/08/22
74	2.4.13 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"	1 día	sáb 06/08/22	lun 08/08/22
75	2.4.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	2 días	lun 08/08/22	jue 11/08/22
76	2.4.15 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	1 día	jue 11/08/22	sáb 13/08/22
77	**2.5 AFORADOR PARSHALL (01 UNID)**	**28.75 días**	**sáb 02/07/22**	**vie 05/08/22**
78	2.5.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	2 días	sáb 02/07/22	mar 05/07/22
79	2.5.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	1 día	mar 05/07/22	jue 07/07/22
80	2.5.3 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	jue 07/07/22	vie 08/07/22
81	2.5.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	1 día	sáb 09/07/22	dom 10/07/22
82	2.5.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	4 días	dom 10/07/22	sáb 16/07/22
83	2.5.6 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	1 día	sáb 16/07/22	lun 18/07/22
84	2.5.7 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	3 días	lun 18/07/22	sáb 23/07/22
85	2.5.8 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	3 días	sáb 23/07/22	jue 28/07/22
86	2.5.9 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	5 días	jue 28/07/22	vie 05/08/22
87	**2.6 SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL**	**41 días**	**mar 05/07/22**	**lun 22/08/22**
88	**2.6.1 CAMARA DE BOMBEO**	**41 días**	**mar 05/07/22**	**lun 22/08/22**
89	2.6.1.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	2 días	mar 05/07/22	vie 08/07/22
90	2.6.1.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	8 días	sáb 09/07/22	jue 21/07/22
91	2.6.1.3 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	2 días	jue 21/07/22	dom 24/07/22
92	2.6.1.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m	4 días	lun 25/07/22	dom 31/07/22
93	2.6.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	2 días	vie 05/08/22	lun 08/08/22
94	2.6.1.6 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	1 día	lun 08/08/22	mar 09/08/22
95	2.6.1.7 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	3 días	dom 31/07/22	vie 05/08/22
96	2.6.1.8 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	2 días	mar 09/08/22	sáb 13/08/22
97	2.6.1.9 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	2 días	sáb 13/08/22	mar 16/08/22
98	2.6.1.10 SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 2.5 HP	2 días	mar 16/08/22	vie 19/08/22
99	2.6.1.11 INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION 160mm	2 días	vie 19/08/22	lun 22/08/22
100	**2.6.2 CASETA DE VALVULAS**	**21.38 días**	**jue 21/07/22**	**lun 15/08/22**
101	2.6.2.1 MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG ARCILLA DE 9*14*24cm	4 días	jue 21/07/22	mié 27/07/22
102	2.6.2.2 TIJERALES METALICOS	3 días	mié 27/07/22	lun 01/08/22
103	2.6.2.3 COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	2 días	lun 01/08/22	jue 04/08/22
104	2.6.2.4 SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN CASETA DE VALVULAS	3 días	jue 04/08/22	mar 09/08/22
105	2.6.2.5 EQUIPO DE GRUPO ELECTROGENO COMPLETO	2 días	mar 09/08/22	vie 12/08/22
106	2.6.2.6 SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO DE AGUA	2 días	vie 12/08/22	lun 15/08/22
107	**2.7 TANQUE IMHOFF (01 UNID)**	**57.13 días**	**jue 21/07/22**	**lun 26/09/22**
108	2.7.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1 día	jue 21/07/22	vie 22/07/22
109	2.7.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	2 días	vie 22/07/22	lun 25/07/22
110	2.7.3 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	4 días	mar 26/07/22	lun 01/08/22
111	2.7.4 RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	4 días	lun 01/08/22	dom 07/08/22
112	2.7.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	1 día	dom 07/08/22	mar 09/08/22
113	2.7.6 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	mar 09/08/22	mié 10/08/22
114	2.7.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF	8 días	lun 15/08/22	dom 28/08/22
115	2.7.8 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF	7.75 días	sáb 20/08/22	vie 02/09/22
116	2.7.9 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	9 días	mié 10/08/22	jue 25/08/22
117	2.7.10 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	6 días	lun 22/08/22	jue 01/09/22
118	2.7.11 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	7 días	mié 24/08/22	lun 05/09/22
119	2.7.12 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	2 días	vie 02/09/22	lun 05/09/22
120	2.7.13 TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm	1 día	lun 05/09/22	mié 07/09/22
121	2.7.14 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°	1 día	mié 07/09/22	jue 08/09/22
122	2.7.15 CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO INCL. TAPA DE 0.80x0.80M	1 día	jue 08/09/22	sáb 10/09/22
123	2.7.16 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"	2 días	sáb 10/09/22	mar 13/09/22
124	2.7.17 BARANDA METALICA PARA PROTECCION DE TANQUE IMHOFF	2 días	mar 13/09/22	vie 16/09/22
125	2.7.18 REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION	3 días	vie 16/09/22	mié 21/09/22
126	2.7.19 ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS	3 días	mié 21/09/22	lun 26/09/22
127	**2.8 FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)**	**31.13 días**	**jue 11/08/22**	**vie 16/09/22**
128	2.8.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1 día	jue 11/08/22	vie 12/08/22
129	2.8.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 día	jue 11/08/22	vie 12/08/22
130	2.8.3 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	jue 11/08/22	vie 12/08/22
131	2.8.4 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	2 días	vie 12/08/22	lun 15/08/22
132	2.8.5 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	2 días	vie 12/08/22	lun 15/08/22
133	2.8.6 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	2 días	lun 15/08/22	jue 18/08/22
134	2.8.7 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	2 días	jue 18/08/22	lun 22/08/22
135	2.8.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	6 días	lun 22/08/22	jue 01/09/22
136	2.8.9 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	4 días	mié 24/08/22	mié 31/08/22
137	2.8.10 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	6 días	lun 22/08/22	mié 31/08/22
138	2.8.11 CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	1 día	mié 24/08/22	vie 26/08/22
139	2.8.12 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	6 días	mié 31/08/22	vie 09/09/22
140	2.8.13 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	5 días	jue 01/09/22	vie 09/09/22
141	2.8.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN4	1 día	mié 31/08/22	jue 01/09/22
142	2.8.15 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	2 días	jue 01/09/22	lun 05/09/22
143	2.8.16 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	2 días	lun 05/09/22	jue 08/09/22
144	2.8.17 LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	5 días	jue 08/09/22	vie 16/09/22
145	2.8.18 SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO	4 días	vie 09/09/22	jue 15/09/22
146	**2.9 CAMARA DE CONTACTO DE CLORO**	**25.75 días**	**vie 12/08/22**	**dom 11/09/22**
147	2.9.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	vie 12/08/22	dom 14/08/22
148	2.9.2 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS	4 días	dom 14/08/22	sáb 20/08/22
149	2.9.3 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	1 día	sáb 20/08/22	lun 22/08/22
150	2.9.4 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	lun 22/08/22	mar 23/08/22
151	2.9.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	3 días	mar 23/08/22	dom 28/08/22



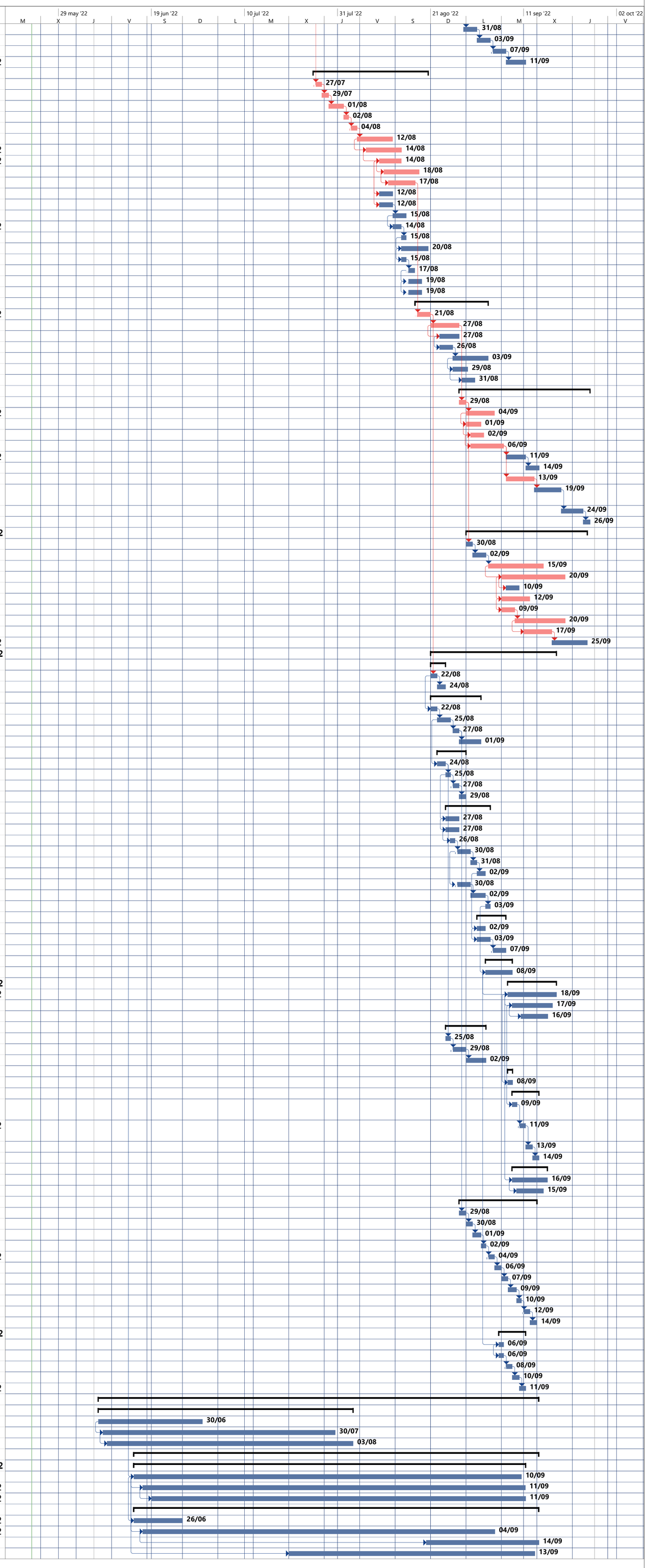
Proyecto: PROGRAM TESIS H v.

Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · División crítica
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite · Progreso
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Tareas críticas · Progreso manual

PROGRAMACION DE OBRA: DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
152	2.9.6 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	2 días	dom 28/08/22	mié 31/08/22
153	2.9.7 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE	2 días	mié 31/08/22	sáb 03/09/22
154	2.9.8 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.	2 días	sáb 03/09/22	mié 07/09/22
155	2.9.9 SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)	3 días	mié 07/09/22	dom 11/09/22
156	**2.10 LECHO DE SECADO DE LODOS**	**22.88 días**	**lun 25/07/22**	**sáb 20/08/22**
157	2.10.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	lun 25/07/22	mié 27/07/22
158	2.10.2 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO	1 día	mié 27/07/22	vie 29/07/22
159	2.10.3 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO	2 días	vie 29/07/22	lun 01/08/22
160	2.10.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.	1 día	lun 01/08/22	mar 02/08/22
161	2.10.5 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	mar 02/08/22	jue 04/08/22
162	2.10.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS	5 días	jue 04/08/22	vie 12/08/22
163	2.10.7 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60	5 días	sáb 06/08/22	dom 14/08/22
164	2.10.8 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS	3 días	mar 09/08/22	dom 14/08/22
165	2.10.9 TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	5 días	mié 10/08/22	jue 18/08/22
166	2.10.10 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	4 días	jue 11/08/22	mié 17/08/22
167	2.10.11 FILTRO DE ARENA GRUESA	2 días	mar 09/08/22	vie 12/08/22
168	2.10.12 FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"	2 días	mar 09/08/22	vie 12/08/22
169	2.10.13 TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS	2 días	vie 12/08/22	lun 15/08/22
170	2.10.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	1 día	vie 12/08/22	dom 14/08/22
171	2.10.15 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)	1 día	dom 14/08/22	lun 15/08/22
172	2.10.16 TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm	4 días	dom 14/08/22	sáb 20/08/22
173	2.10.17 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°	1 día	dom 14/08/22	lun 15/08/22
174	2.10.18 VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)	1 día	lun 15/08/22	mié 17/08/22
175	2.10.19 CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	2 días	lun 15/08/22	vie 19/08/22
176	2.10.20 COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm	2 días	lun 15/08/22	vie 19/08/22
177	**2.11 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION**	**14.5 días**	**mié 17/08/22**	**sáb 03/09/22**
178	2.11.1 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	2 días	mié 17/08/22	dom 21/08/22
179	2.11.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M	4 días	dom 21/08/22	sáb 27/08/22
180	2.11.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m	3 días	mar 23/08/22	sáb 27/08/22
181	2.11.4 CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO	2 días	mar 23/08/22	vie 26/08/22
182	2.11.5 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2	5 días	vie 26/08/22	sáb 03/09/22
183	2.11.6 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	2 días	vie 26/08/22	lun 29/08/22
184	2.11.7 PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	2 días	dom 28/08/22	mié 31/08/22
185	**2.12 EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)**	**24.75 días**	**sáb 27/08/22**	**lun 26/09/22**
186	2.12.1 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO	1 día	sáb 27/08/22	lun 29/08/22
187	2.12.2 EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M	4 días	lun 29/08/22	dom 04/09/22
188	2.12.3 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m	2 días	lun 29/08/22	jue 01/09/22
189	2.12.4 CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO	2 días	mar 30/08/22	vie 02/09/22
190	2.12.5 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2	5 días	mar 30/08/22	mar 06/09/22
191	2.12.6 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO	3 días	mié 07/09/22	dom 11/09/22
192	2.12.7 PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA	2 días	dom 11/09/22	mié 14/09/22
193	2.12.8 EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M	4 días	mié 07/09/22	mar 13/09/22
194	2.12.9 BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M	4 días	mar 13/09/22	lun 19/09/22
195	2.12.10 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO	3 días	lun 19/09/22	sáb 24/09/22
196	2.12.11 MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M	1 día	sáb 24/09/22	lun 26/09/22
197	**2.13 CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR**	**24 días**	**lun 29/08/22**	**dom 25/09/22**
198	2.13.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1 día	lun 29/08/22	mar 30/08/22
199	2.13.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	2 días	mar 30/08/22	vie 02/09/22
200	2.13.3 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	8 días	sáb 03/09/22	jue 15/09/22
201	2.13.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	9 días	mar 06/09/22	mar 20/09/22
202	2.13.5 CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.	2 días	mar 06/09/22	sáb 10/09/22
203	2.13.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	4 días	mar 06/09/22	lun 12/09/22
204	2.13.7 CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO	2 días	mar 06/09/22	vie 09/09/22
205	2.13.8 CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"	7 días	vie 09/09/22	mar 20/09/22
206	2.13.9 PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m	4 días	sáb 10/09/22	sáb 17/09/22
207	2.13.10 PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES	5 días	sáb 17/09/22	dom 25/09/22
208	**2.14 CASETA DE GUARDIANIA**	**24 días**	**dom 21/08/22**	**dom 18/09/22**
209	**2.14.1 TRABAJOS PRELIMINARES**	**2.13 días**	**dom 21/08/22**	**mié 24/08/22**
210	2.14.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1 día	dom 21/08/22	lun 22/08/22
211	2.14.1.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día	lun 22/08/22	mié 24/08/22
212	**2.14.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**9.13 días**	**dom 21/08/22**	**jue 01/09/22**
213	2.14.2.1 CORTE Y EXPLANACION CON MAQUINARA EN TERRENO COMPACTO	1 día	dom 21/08/22	lun 22/08/22
214	2.14.2.2 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS	2 días	lun 22/08/22	jue 25/08/22
215	2.14.2.3 NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO	1 día	vie 26/08/22	sáb 27/08/22
216	2.14.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m	3 días	sáb 27/08/22	jue 01/09/22
217	**2.14.3 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**5.63 días**	**lun 22/08/22**	**lun 29/08/22**
218	2.14.3.1 CIMIENTO CORRIDO - CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30%P.G.	1 día	lun 22/08/22	mié 24/08/22
219	2.14.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS	1 día	mié 24/08/22	jue 25/08/22
220	2.14.3.3 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm	1 día	jue 25/08/22	sáb 27/08/22
221	2.14.3.4 CONCRETO F'c=140 Kg/cm2, PARA FALSO PISO E= 10 Cm.	1 día	sáb 27/08/22	lun 29/08/22
222	**2.14.4 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**9.38 días**	**mié 24/08/22**	**sáb 03/09/22**
223	2.14.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION	2 días	mié 24/08/22	sáb 27/08/22
224	2.14.4.2 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas de cimentacion	2 días	mié 24/08/22	sáb 27/08/22
225	2.14.4.3 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	1 día	jue 25/08/22	vie 26/08/22
226	2.14.4.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	2 días	vie 26/08/22	mar 30/08/22
227	2.14.4.5 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 columnas	1 día	mar 30/08/22	mié 31/08/22
228	2.14.4.6 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN COLUMNAS	1 día	mié 31/08/22	vie 02/09/22
229	2.14.4.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	2 días	vie 26/08/22	mar 30/08/22
230	2.14.4.8 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60 vigas	2 días	mar 30/08/22	vie 02/09/22
231	2.14.4.9 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2. EN VIGAS	1 día	vie 02/09/22	sáb 03/09/22
232	**2.14.5 ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS**	**5.63 días**	**mié 31/08/22**	**mié 07/09/22**
233	2.14.5.1 VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x4"x10' (Inc. Anclaje)	1 día	mié 31/08/22	vie 02/09/22
234	2.14.5.2 CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'	2 días	mié 31/08/22	sáb 03/09/22
235	2.14.5.3 COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM	2 días	sáb 03/09/22	mié 07/09/22
236	**2.14.6 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA**	**5.25 días**	**vie 02/09/22**	**jue 08/09/22**
237	2.14.6.1 MURO SOGA CON LADRILLO BLOCKER 10 DE 10x20x30CM CON C:A-1:4, E=1.5CM	4 días	vie 02/09/22	jue 08/09/22
238	**2.14.7 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**	**9.88 días**	**mié 07/09/22**	**dom 18/09/22**
239	2.14.7.1 TARRAJEO EN INTERIORES MEZCLA C:A -1:3 E=1.5cm	7 días	mié 07/09/22	dom 18/09/22
240	2.14.7.2 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.	6 días	jue 08/09/22	sáb 17/09/22
241	2.14.7.3 CIELORRASOS CON YESO E=1.5 cm	4 días	sáb 10/09/22	vie 16/09/22
242	**2.14.8 PISOS Y PAVIMENTOS**	**8.38 días**	**mié 24/08/22**	**vie 02/09/22**
243	2.14.8.1 PERFILADO Y COMPACTADO PARA VEREDAS E=0.15 m	1 día	mié 24/08/22	jue 25/08/22
244	2.14.8.2 VEREDAS - CONCRETO F'c=140 kg/cm2 E=10CM	2 días	jue 25/08/22	lun 29/08/22
245	2.14.8.3 PISO DE CONCRETO ACABADO Y FROTACHADO E=5CM	3 días	lun 29/08/22	vie 02/09/22
246	**2.14.9 ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS**	**1.38 días**	**mié 07/09/22**	**jue 08/09/22**
247	2.14.9.1 CONTRAZOCALO MEZCLA C:A-1:3 E=1.5cm	1 día	mié 07/09/22	jue 08/09/22
248	**2.14.10 CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA**	**5.25 días**	**jue 08/09/22**	**mié 14/09/22**
249	2.14.10.1 PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.90M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	1 día	jue 08/09/22	vie 09/09/22
250	2.14.10.2 PUERTA DE MADERA AGUANO TABLERO REBAJADO DE 0.70M x 2.10M, E=4.5CM INCL. MARCO	1 día	vie 09/09/22	dom 11/09/22
251	2.14.10.3 VENTANACORREDIZA DE 1.05x0.50M CON MARCO DE MADERA	1 día	dom 11/09/22	mar 13/09/22
252	2.14.10.4 VENTANA DE MADERA AGUANO DE 0.70x0.50m CON VIDRIO FIJO	1 día	mar 13/09/22	mié 14/09/22
253	**2.14.11 PINTURA**	**7 días**	**jue 08/09/22**	**vie 16/09/22**
254	2.14.11.1 PINTURA LATEX 2 MANOS EN INTERIORES P/ESTRUCTURAS	5 días	jue 08/09/22	vie 16/09/22
255	2.14.11.2 PINTURA LATEX 2 MANOS EN EXTERIORES P/ESTRUCTURAS	4 días	vie 09/09/22	jue 15/09/22
256	**2.14.12 INSTALACIONES SANITARIAS**	**14.75 días**	**sáb 27/08/22**	**mié 14/09/22**
257	2.14.12.1 INODORO TANQUE BAJO BLANCO + TAPA ASIENTO	1 día	sáb 27/08/22	lun 29/08/22
258	2.14.12.2 LAVATORIO DE PARED DE BLANCO 01 LLAVE	1 día	lun 29/08/22	mar 30/08/22
259	2.14.12.3 DUCHA CROMADA SALIDA TECNO C/LLAVE	1 día	mar 30/08/22	jue 01/09/22
260	2.14.12.4 SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 4"	1 día	jue 01/09/22	vie 02/09/22
261	2.14.12.5 SALIDA DE DESAGÜE CON TUB. PVC SAL Ø 2"	1 día	vie 02/09/22	dom 04/09/22
262	2.14.12.6 REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	1 día	dom 04/09/22	mar 06/09/22
263	2.14.12.7 SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	1 día	mar 06/09/22	mié 07/09/22
264	2.14.12.8 SUMIN. E INST. DE TUBERIA PVC NTP 399.003 DE Ø=4"	1 día	mié 07/09/22	vie 09/09/22
265	2.14.12.9 SALIDA DE AGUA FRÍA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"	1 día	vie 09/09/22	sáb 10/09/22
266	2.14.12.10 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC NTP 399.002 DE Ø=1/2", C-10	1 día	sáb 10/09/22	lun 12/09/22
267	2.14.12.11 VALVULA TIPO BOLA PVC DE 1 1/2"	1 día	lun 12/09/22	mié 14/09/22
268	**2.14.13 INSTALACIONES ELECTRICAS**	**5.88 días**	**lun 05/09/22**	**dom 11/09/22**
269	2.14.13.1 SALIDA PARA CENTROS DE LUZ EN TECHO	1 día	lun 05/09/22	mar 06/09/22
270	2.14.13.2 SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	1 día	lun 05/09/22	mar 06/09/22
271	2.14.13.3 SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	1 día	mar 06/09/22	jue 08/09/22
272	2.14.13.4 SALIDA PARA TABLERO DE CONTROL TERMOMAGNETICO	1 día	jue 08/09/22	sáb 10/09/22
273	2.14.13.5 SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SEL 3/4" DEL TG A LA PTAR	1 día	sáb 10/09/22	dom 11/09/22
274	**3 EDUCACION SANITARIA Y AMBIENTAL**	**85.25 días**	**mar 07/06/22**	**mié 14/09/22**
275	**3.1 EDUCACION SANITARIA**	**49.5 días**	**mar 07/06/22**	**mié 03/08/22**
276	3.1.1 PLAN DE GESTION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO	15 días	mar 07/06/22	jue 30/06/22
277	3.1.2 PLAN DE EDUCACION SANITARIA AMBIENTAL	33 días	mié 08/06/22	sáb 30/07/22
278	3.1.3 PERSONAL TECNICO Y GESTOR SOCIAL	35 días	jue 09/06/22	mié 03/08/22
279	**3.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**	**78.25 días**	**mié 15/06/22**	**mié 14/09/22**
280	**3.2.1 INFORMACION A LA POBLACION**	**76 días**	**mié 15/06/22**	**dom 11/09/22**
281	3.2.1.1 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	55 días	mié 15/06/22	sáb 10/09/22
282	3.2.1.2 CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA TRABAJADORES	54 días	vie 17/06/22	dom 11/09/22
283	3.2.1.3 CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL PARA LA POBLACION	53 días	dom 19/06/22	dom 11/09/22
284	**3.2.2 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**	**78.25 días**	**mié 15/06/22**	**mié 14/09/22**
285	3.2.2.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	7 días	mié 15/06/22	dom 26/06/22
286	3.2.2.2 MONITOREO PARA EL CONTROL DE PARTICULAS EN SUSPENSION	50 días	vie 17/06/22	dom 04/09/22
287	3.2.2.3 MONITOREO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	16 días	sáb 20/08/22	mié 14/09/22
288	3.2.2.4 MONITOREO EN SALUD PUBLICA	35 días	mié 20/07/22	mar 13/09/22



Proyecto: PROGRAM TESIS H v.

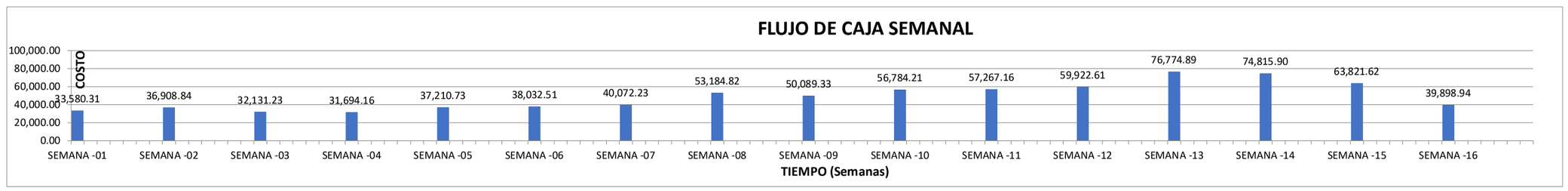
Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · División crítica
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite · Progreso
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Tareas críticas · Progreso manual

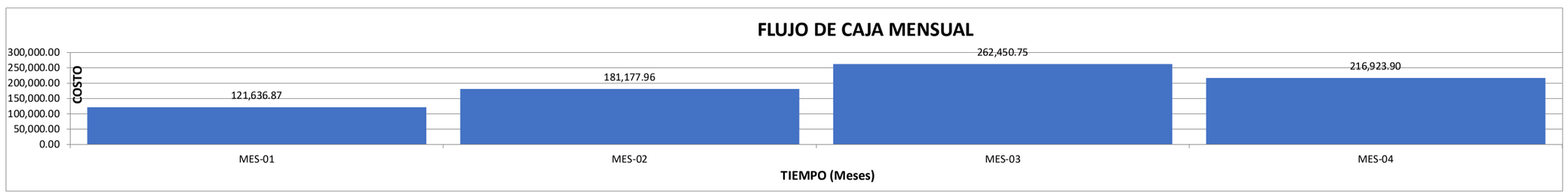
FLUJO DE CAJA

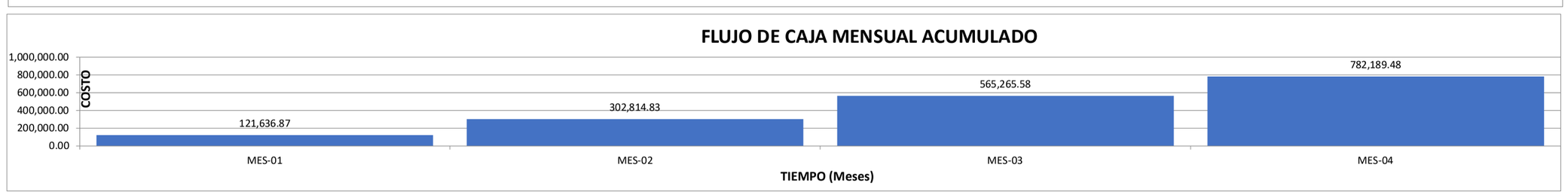
DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DETRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA -CUSCO"

ACT.	DESCRIPCION	DURAC (DIAS)	COSTO DIRECTO	GASTOS GENERALES FIJOS 0.01	GASTOS GENERALES VARIABLES 0.16	UTILIDAD 0.10	SUB TOTAL	IGV 18% 0.18	COSTO TOTAL
A	OBRAS PROVISIONALESY TRABAJOS PRELIMINARES	8.00	17,860.31	140.11	2,810.26	1,786.03	22,596.70	4,067.41	26,664.11
B	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	18.00	6,305.46	49.46	992.14	630.55	7,977.61	1,435.97	9,413.58
C	PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE CO	80.00	9,863.95	77.38	1,552.06	986.40	12,479.78	2,246.36	14,726.14
E	CONTROL DE CALIDAD Y FLETE	59.00	16,127.03	126.51	2,537.53	1,612.70	20,403.77	3,672.68	24,076.45
F	TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL	35.00	69,272.41	543.41	10,899.77	6,927.24	87,642.83	15,775.71	103,418.54
G	CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES	27.00	6,828.47	53.57	1,074.44	682.85	8,639.32	1,555.08	10,194.40
H	CAMARA DE REJAS	25.00	4,604.00	36.12	724.42	460.40	5,824.94	1,048.49	6,873.43
I	DESARENADOR (01 UNID)	35.00	8,504.80	66.72	1,338.20	850.48	10,760.20	1,936.84	12,697.03
J	AFORADOR PARSHALL (01 UNID)	29.00	1,469.90	11.53	231.28	146.99	1,859.70	334.75	2,194.45
K	CAMARA DE BOMBEO	41.00	23,118.98	181.36	3,637.69	2,311.90	29,249.93	5,264.99	34,514.91
L	CASETA DE VALVULAS	21.00	15,049.41	118.06	2,367.97	1,504.94	19,040.38	3,427.27	22,467.65
LL	TANQUE IMHOFF	57.00	128,613.65	1,008.92	20,236.90	12,861.37	162,720.84	29,289.75	192,010.59
M	FILTRO BIOLOGICO	31.00	48,701.48	382.04	7,663.01	4,870.15	61,616.68	11,091.00	72,707.68
N	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	25.00	11,800.26	92.57	1,856.73	1,180.03	14,929.58	2,687.32	17,616.91
Ñ	LECHO DE SECADO DE LODOS	30.00	24,732.42	194.01	3,891.56	2,473.24	31,291.24	5,632.42	36,923.66
O	TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION	15.00	3,936.56	30.88	619.40	393.66	4,980.50	896.49	5,876.99
P	EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO	25.00	27,152.00	213.00	4,272.27	2,715.20	34,352.47	6,183.44	40,535.91
Q	CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR	20.00	26,682.34	209.31	4,198.37	2,668.23	33,758.26	6,076.49	39,834.74
R	CASETA DE GUARDIANIA	25.00	35,922.69	281.80	5,652.31	3,592.27	45,449.06	8,180.83	53,629.90
S	EDUCACION SANITARIA	49.00	17,390.00	136.42	2,736.26	1,739.00	22,001.67	3,960.30	25,961.97
T	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	79.00	19,994.60	156.85	3,146.08	1,999.46	25,296.99	4,553.46	29,850.45
	TOTAL	95	523,930.72	4,110.00	82,438.65	52,393.07	662,872.44	119,317.04	782,189.48

	JUNIO DEL 2022				JULIO DEL 2022				AGOSTO DEL 2022					SEPTIEMBRE DEL 2022		
	MES 01				MES 02				MES 03					MES 04		
	SEMANA -01	SEMANA -02	SEMANA -03	SEMANA -04	SEMANA -05	SEMANA -06	SEMANA -07	SEMANA -08	SEMANA -09	SEMANA -10	SEMANA -11	SEMANA -12	SEMANA -13	SEMANA -14	SEMANA -15	SEMANA -16
FLUJO DE CAJA SEMANAL	33,580.31	36,908.84	32,131.23	31,694.16	37,210.73	38,032.51	40,072.23	53,184.82	50,089.33	56,784.21	57,267.16	59,922.61	76,774.89	74,815.90	63,821.62	39,898.94
FLUJO DE CAJA MENSUAL	121,636.87				181,177.96				262,450.75					216,923.90		
FLUJO DE CAJA MENSUAL ACUMULADO	121,636.87				302,814.83				565,265.58					782,189.48		







REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DETRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA -CUSCO"

ACT.	DESCRIPCION	DURAC (DIAS)	COSTO S/	CUADR. EQUIV. OP	OF	PE	TOTAL HH
A	OBRAS PROVISIONALESY TRABAJOS PRELIMINARES	8.00	17,860.31	1.64	0.66	5.06	7.36
B	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	18.00	6,305.46	0.06	0.00	0.22	0.28
C	LAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-1	80.00	9,863.95	0.00	0.00	0.00	0.00
E	CONTROL DE CALIDAD Y FLETE	59.00	16,127.03	0.00	0.00	0.00	0.00
F	TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL	35.00	69,272.41	1.19	0.97	3.93	6.08
G	CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES	27.00	6,828.47	0.30	0.12	0.47	0.89
H	CAMARA DE REJAS	25.00	4,604.00	0.24	0.09	0.30	0.63
I	DESARENADOR (01 UNID)	35.00	8,504.80	0.22	0.13	0.38	0.73
J	AFORADOR PARSHALL (01 UNID)	29.00	1,469.90	0.06	0.05	0.06	0.18
K	CAMARA DE BOMBEO	41.00	23,118.98	0.39	0.10	0.55	1.04
L	CASETA DE VALVULAS	21.00	15,049.41	0.14	0.02	0.08	0.25
LL	TANQUE IMHOFF	57.00	128,613.65	1.82	1.36	3.06	6.25
M	FILTRO BIOLOGICO	31.00	48,701.48	1.30	1.02	1.21	3.53
N	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	25.00	11,800.26	0.31	0.30	0.95	1.56
Ñ	LECHO DE SECADO DE LODOS	30.00	24,732.42	0.71	0.77	1.17	2.65
O	TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION	15.00	3,936.56	0.02	0.07	0.55	0.64
P	EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)	25.00	27,152.00	0.35	0.35	1.79	2.49
Q	CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR	20.00	26,682.34	0.84	0.74	2.20	3.79
R	CASETA DE GUARDIANIA	25.00	35,922.69	1.72	1.01	1.21	3.93
S	EDUCACION SANITARIA	49.00	17,390.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	79.00	19,994.60	0.00	0.03	0.25	0.28

	JUNIO DEL 2022	JULIO DEL 2022	AGOSTO DEL 2022	SEPTIEMBRE DEL 2022
OPERARIO	2.88	3.18	2.07	2.40	3.59	4.96	7.61	6.34	6.03	3.01
OFICIAL	1.63	1.77	1.39	1.46	2.56	3.78	5.78	4.81	4.51	2.46
PEON	9.21	9.94	5.61	5.69	5.86	7.72	13.03	10.67	9.72	7.05
OP + OF + PE	13.72	14.89	9.07	9.55	12.00	16.46	26.41	21.83	20.26	12.53

REQUERIMIENTO DE MATERIALES

DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DETRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA -CUSCO"

ACT.	DESCRIPCION	DURAC (DIAS)	CEMENTO (BOLSAS)	ACERO CORRUGADO KG	MADERA P/ ENCOFRADO P2	PIEDRA CANCADA M3	TUBERIA 160mm m	ARENA GRUESA M3	LADRILLO KING-KONG
A	OBRAS PROVISIONALESY TRABAJOS PRELIMINARES	8.00	1.90	0.00	287.00	0.35	0.00	0.25	0.25
B	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE CO	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E	CONTROL DE CALIDAD Y FLETE	59.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F	TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G	CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES	27.00	36.00	138.00	114.00	2.00	0.00	0.53	0.53
H	CAMARA DE REJAS	25.00	26.00	105.00	80.00	1.45	0.00	1.35	1.35
I	DESARENADOR (01 UNID)	35.00	42.00	162.00	135.00	2.40	0.00	2.20	2.20
J	AFORADOR PARSHALL (01 UNID)	29.00	9.00	45.00	38.00	0.46	0.00	0.43	0.43
K	CAMARA DE BOMBEO	41.00	77.00	172.00	110.00	4.20	20.00	4.06	24.06
L	CASETA DE VALVULAS	21.00	1.20	0.00	7.00	0.00	0.00	0.36	0.36
LL	TANQUE IMHOFF	57.00	996.00	3,934.00	1,505.00	86.00	1.00	43.00	44.00
M	FILTRO BIOLOGICO	31.00	138.00	3,828.00	528.00	9.36	0.00	7.62	7.62
N	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	25.00	84.00	266.00	156.00	7.82	0.00	4.19	4.19
Ñ	LECHO DE SECADO DE LODOS	30.00	138.00	238.00	328.00	8.60	21.00	11.27	32.27
O	TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P	EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO	25.00	125.00	422.00	15.00	9.60	216.00	7.00	223.00
Q	CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR	20.00	144.00	0.00	512.00	13.40	0.00	9.14	9.14
R	CASETA DE GUARDIANIA	25.00	121.00	880.00	276.00	8.63	0.00	7.18	7.18
S	EDUCACION SANITARIA	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	79.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	95	1,939.10	10,190.00	4,091.00	154.27	258.00	98.58	356.58

	JUNIO DEL 2022				JULIO DEL 2022				AGOSTO DEL 2022				SEPTIEMBRE DEL 2022			
	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04			
	SEMANA -01	SEMANA -02	SEMANA -03	SEMANA -04	SEMANA -05	SEMANA -06	SEMANA -07	SEMANA -08	SEMANA -09	SEMANA -10	SEMANA -11	SEMANA -12	SEMANA -13	SEMANA -14	SEMANA -15	SEMANA -16
PEDIDO DE CEMENTO CEMANAL	1.43	4.48	8.00	15.79	31.90	33.73	78.32	163.78	160.04	177.51	191.99	188.02	247.19	247.19	218.90	170.84
PEDIDO DE ACERO CORRUGADO SEMANAL	0.00	15.33	30.67	61.81	111.23	115.33	291.71	548.25	532.55	912.99	1,292.70	1,457.37	1,537.67	1,537.67	1,229.32	515.39
PEDIDO DE MADERA P/ENCOFRADO SEMANAL	215.25	84.42	25.33	50.10	86.81	89.43	144.26	300.39	288.17	342.47	383.95	368.83	497.21	497.21	427.15	290.02
PEDIDO DE PIEDRA CHANCADA SEMANAL	0.26	0.31	0.44	0.88	1.77	1.87	5.95	12.54	12.34	13.72	15.14	15.31	20.48	20.48	18.07	14.71
PEDIDO DE TUBERIA 160MM SEMANAL	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	2.86	2.91	8.44	8.44	8.44	7.53	9.22	51.95	51.95	51.95	51.95
PEDIDO DE ARENA GRUESA SEMANAL	0.19	0.12	0.12	0.52	1.36	1.46	3.65	8.74	8.55	9.49	10.01	9.14	12.73	12.73	11.27	8.49
PEDIDO DE LADRILLO KING-KONG SEMANAL	0.19	0.12	0.12	0.52	3.74	4.32	6.56	17.18	16.99	17.93	17.54	18.36	64.67	64.67	63.21	60.44

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

GENERALIDADES

Este documento técnico ha sido elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios:

A. Consideraciones Generales

Conllevan a tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto netamente constructivo al nivel de indicación, materiales y metodología de dosificación, procedimientos constructivos y otros, los cuales por su carácter general capacita el documento a constituirse como auxiliar técnico en el proceso de construcción.

B. Consideraciones Particulares

Como su nombre lo indica, incluyen la gama de variaciones en cuanto a tratamiento y aplicación de las partidas, por su naturaleza son susceptibles a cambios debido a que:

1. El nivel estratigráfico y las distintas variaciones del mismo de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugieren técnicas diversas en cuanto al tratamiento de la cimentación que el proyectista tendrá que definir de acuerdo al estudio de suelos.
2. El clima y las variaciones atmosféricas inciden notablemente en el comportamiento de los materiales encauzando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.

ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberán realizarse para las obras diseñadas para el proyecto "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA".

Las especificaciones tienen un carácter general y donde sus términos no lo precisen, el residente tiene autoridad en la obra respecto a los procedimientos, calidad de los materiales y método de trabajo.

Todos los trabajos sin excepción se desenvolverán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución y estarán sujetos a la aprobación y plena satisfacción del Supervisor.

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS

En caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto, los planos tienen primacía sobre las Especificaciones Técnicas.

Los metrados son referenciales y complementarios y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Residente de su ejecución, si está prevista en los planos y/o especificaciones técnicas.

CONSULTAS

Todas las consultas relativas a la construcción serán efectuadas por el residente, quien de considerarlo necesario podrá solicitar el apoyo de los proyectistas.

Cuando en los planos y/o especificaciones técnicas se indique: "igual o similar", solo el residente decidirá sobre la igualdad o semejanza.

MATERIALES

Todos los materiales a usarse serán de reconocida calidad, debiendo cumplir con todos los requerimientos indicados en las presentes especificaciones técnicas. Se deberá respetar todas las indicaciones en cuanto a la forma de emplearse, almacenamiento y protección de los mismos.

Los materiales que vinieran envasados, deberán entrar en la obra en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados.

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del ejecutor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor.

Además, el Residente tomará especial previsión en lo referente al aprovisionamiento de materiales nacionales o importados, sus dificultades no podrán excusarlo del incumplimiento de su programación, se admitirán cambios en las especificaciones siempre y cuando se cuente con la aprobación previa del Supervisor.

El almacenamiento de los materiales debe hacerse de tal manera que este proceso no desmejore las propiedades de estos, ubicándolos en lugares adecuados, tanto para su descarga, protección, así como para su despacho.

El Supervisor está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas o con las especificaciones técnicas.

Cuando exista duda sobre la calidad, características o propiedades de algún material, el Supervisor podrá solicitar muestras, análisis, pruebas o ensayos del material que crea conveniente, el que previa aprobación podrá usarse en la obra.

El costo de estos análisis, pruebas o ensayos serán por cuenta del ejecutor.

PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Residente, de acuerdo al estudio de los planos y documentos del proyecto programará su trabajo de obra en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto.

Si existiera incompatibilidad en los planos de las diferentes especialidades, el Residente deberá hacer de conocimiento por escrito al Supervisor, con la debida anticipación y éste deberá resolver sobre el particular a la brevedad.

El Residente deberá hacer cumplir las normas de seguridad vigentes, siendo el ejecutor responsable de cualquier daño material o personal que ocasione la ejecución de la obra.

SUPERVISIÓN DE OBRA

El Municipio Distrital de Huayllabamba el ejecutor de obra, contratará a un Ingeniero Civil de amplia experiencia en obras de esta naturaleza y profesionalmente calificado, quien los representará en obra, el cual velará por el cumplimiento de una buena práctica de los procesos constructivos, reglamentos y correcta aplicación de las normas establecidas.

PERSONAL DE OBRA

El ejecutor de la obra deberá presentar al Supervisor la relación del personal, incluyendo al Residente, así mismo puede sustituir al personal que a su juicio o que en el transcurso de la obra demuestren ineptitud en el cargo encomendado.

EQUIPO DE OBRA

El equipo a utilizar en la obra, estará en proporción a la magnitud de la obra y debe ser el suficiente para que la obra no sufra retrasos en su ejecución. Comprende la maquinaria necesaria para la obra, así como el equipo auxiliar.

GUARDIANÍA DE OBRA

La obra en ejecución contará con una guardianía durante las 24 horas del día, siendo su responsabilidad el cuidado de los materiales, equipos, herramientas y muebles que están en obra.

LIMPIEZA FINAL

Al terminar los trabajos y antes de entregar la obra, se procederá a la demolición de las obras provisionales, eliminando cualquier área deteriorada por él, dejándola limpia y conforme a los planos.

ENTREGA DE LA OBRA

Al terminar la obra, se hará entrega de la misma a la Municipalidad Distrital de Huayllabamba, designándose una Comisión de Recepción para tal efecto.

Previamente a la inspección, hará una revisión final de todos los componentes del proyecto y establecerá su conformidad, haciéndola conocer por escrito a la Municipalidad.

Se levantará un acta donde se establezca la conformidad con la obra o se establezcan los defectos observados.

01 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD

01.01 OBRAS PROVISIONALES

01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m.

Descripción de la Partida:

Comprende la confección, materiales, pintado e instalación de un panel informativo de obra, de dimensiones 3.60 x 2.40 m. de una cara, colocado a una altura no menor de 2.00m medido desde su base. En el letrero deberá figurar el nombre de la entidad Residente, nombre de la obra, tiempo de ejecución, fuente de financiamiento, modalidad de la obra, presupuesto de la obra, cuyo diseño será proporcionado por el SUPERVISOR.
El marco y los parantes serán de madera, empotrados en bloques de concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm2.
La ubicación será designada por el SUPERVISOR al inicio de la obra en coordinación con la ENTIDAD.

Materiales y Equipos:

Banner impreso de 13 onzas de dimensiones: 3.60 x2.40m, con calidad de impresión mínima full color de 600 DPI (puntos por pulgada). Los traslapes en la impresión del banner deberán tener un mínimo de treinta centímetros (30cm).
La madera será tornillo, cuyo contenido de humedad garantice que esta mantendrá sus dimensiones y secciones sin deformaciones. Verificar las longitudes de los parantes, porque no se permitirá traslapes.

- Cola sintética
- Clavos para madera CC de 3"-4"
- Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm2, compuesto por cemento Portland Normal Tipo I ASTM-C150, tamaño máximo de agregado de 2", arena y grava que cumplan ASTM-C33, agua que cumpla NTP 339.088.

Metodología de Ejecución.

Se construirá un bastidor (marco) de madera tornillo, conformado por listones de 3"x2" con cuatro (3) parantes verticales de madera eucalipto rollizo de 4" x 4m
Los parantes estarán anclados en bloques de concreto de f'c=140 kg/cm2 y tendrá un mínimo de doce (12) clavos de 4" para mejorar el anclaje al concreto.
En el bastidor se colocará el banner, al que previamente se le habrá realizado perforaciones circulares de hasta 3" de diámetro ubicados y distribuidos de forma que no altere la presentación del banner, siendo el objetivo principal permitir el paso del viento.
Cada banner será fijado al bastidor con clavos de cabeza promedio, espaciados como máximo a 70cm uno del otro y en las esquinas.
Se excavará el terreno a la profundidad para los bloques de concreto.
Terminada la excavación se compactará con pisón manual, debiendo comprobar el SUPERVISOR la base compactada antes de aprobar el vaciado del concreto ciclópeo de f'c=140 kg/cm2, con agregado máximo de 2".
Los bloques sobresaldrán del terreno un mínimo de 30cm, teniendo una terminación en chaflán los últimos 10cm según lo indicado en los planos, para lo cual debe preverse su encofrado, solaqueo y un curado mínimo de siete (7) días con agua.
El Concreto deberá ser preparado según lo indicado en los procedimientos constructivos de la partida Losa de Concreto Hecho en Obra.

El plazo máximo de colocación del panel de obra a partir de la fecha de entrega del terreno, será de tres (3) días.

Unidad de Medida:

La unidad de medida es la unidad (Und).

01.01.02 CAMPAMENTO DE OBRA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA

Se construirá un campamento en un área de 10m de largo y 5 m de ancho para almacén de los materiales y guardianía.

01.01.03 INSTALACION DE LETRINAS PROVISIONALES

Descripción de la Partida:

La partida describe la construcción de letrinas para disponer las excretas o material fecal, con la finalidad de proteger la salud de personal obrero, técnico y evitar la contaminación del suelo, aire y agua.

Metodología de Ejecución:

Para determinar la ubicación correcta es necesario tener en cuenta lo siguiente:

Se localizará en terreno firme y libre de inundación.

La distancia mínima horizontal entre la letrina y cualquier fuente de abastecimiento de agua será de 15mts.

La puerta de la letrina estará orientada en sentido contrario a la dirección del viento.

Primero tienes que mojar el terreno donde se cavará un hoyo. Luego se excava a la profundidad indicada de 1.80m. mínimo y se nivela la parte superior del terreno para apoyar la losa.

En caso de terrenos blandos se utilizará vigas de madera y troncos, para su reforzamiento.

Unidad de Medida:

Unidad (Und).

Para el cómputo de los trabajos se considera la unidad instalada, Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

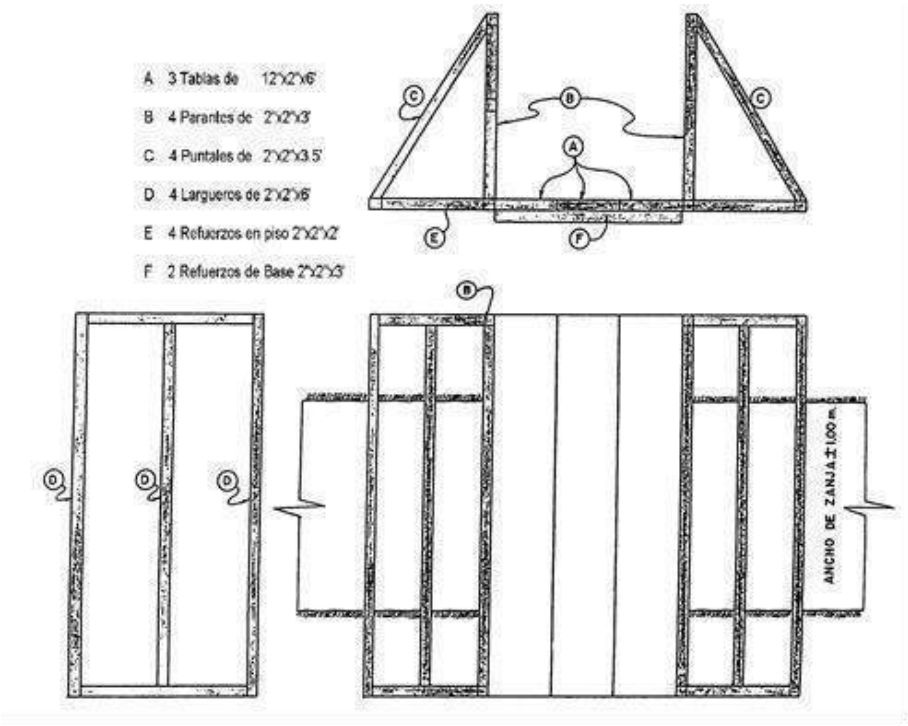
01.01.04 PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D

Descripción de la Partida:

En las zonas de trabajo a fin de evitar el riesgo de accidentes de los peatones, por caídas a las zanjas o por tropezones con las piedras existentes en las aceras, bermas o bordes de calzadas por donde tengan que transitar, se deberá colocar Tranqueras y de ser necesario luces intermitentes en las zonas de trabajo, asimismo las Cintas Plásticas de Seguridad.

Metodología de Ejecución:

En las excavaciones de zanjas, hasta que se instalen las tuberías, se colocarán cada cien metros, puentes peatonales de madera, para facilitar el tránsito de personas.



Unidad de Medida:

Esta partida se medirá por Unidad (Und) de puentes peatonales de madera construidos e instalados en los lugares correspondientes.

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende los trazos, nivelación y replanteo de los planos, consiste en materializar sobre el terreno en determinación precisa y exacta sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia, con carácter temporal.
El Residente someterá los replanteos a la aprobación del Ing. Supervisor, antes de dar comienzo a los trabajos.

Material:

El equipo de replanteo estará constituido en primera instancia por el Ing. Residente, el Maestro de Obras y Personal Obrero con el auxilio de un adecuado equipo topográfico.

Los instrumentos topográficos estarán constituidos por un teodolito, un nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta metálica ó de tela de 25 ó 50 m. cordeles, plomada de albañil, reglas de madera, escantillón, cerchas, martillo, serrucho, punzón y clavos, así como también se tendrá a mano cemento, arena, cal, yeso, tiza, crayón, lápiz de carpintero, etc.

Unidad de Medida

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por área en metro cuadrado (m2) de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor.

01.03 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

01.03.01 ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Descripción de la Partida:

Consiste en la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo necesario para salvaguardar la integridad de los trabajadores en obra.

01.03.02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Se refiere a los elementos de proyección que llevaran el personal de obra como son cascos, zapato punta de acero, chalecos, etc.

01.03.03 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

Se realizará con cintas señalizadoras en los lugares de zanjas y excavaciones que impidan el libre transito o puedan generar un peligro para los usuarios.

01.03.04 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Esta capacitación lo realizara un ingeniero de seguridad y salud ocupacional, se realizaran charlas al comienzo de obra.

01.03.05 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

01.04 PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19

Se ejecura según los protocolos y reglamentos de seguridad expuestos por la OMS y normas locales.

01.05 CONTROL DE CALIDAD

Estas pruebas de calidad se ejecuran según las normas de edificaciones y de calidad según Inacal o procedimientos técnicos de ingeniería.

01.06 FLETE DE TRANSPORTE

01.06.01 FLETE TERRESTRE DE MATERIALES (Cusco - Huayllabamba)

02 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

02.01 TRABAJOS PRELIMINARES EN GENERAL

02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno ocupada por la construcción, así como de maleza y arbustos de fácil extracción, no incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Se realizará la limpieza del terreno empleando herramientas manuales, de tal manera que se pueda realizar el trazo nivel y replanteo preliminar sin elementos que interfieran los trabajos.

Metodología de Ejecución:

La limpieza de terreno se realizará con la finalidad garantiza el adecuado inicio de los trabajos de trazo, replanteo y la ejecución de la obra; se utilizarán herramientas manuales como machete, serruchos, pico, pala, barretas, así como otras herramientas para tal fin.

Unidad de Medida

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por área en metro cuadrado (m2) de acuerdo al área registrado en cuaderno de obra.

02.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende los trazos, nivelación y replanteo de los planos, consiste en materializar sobre el terreno en determinación precisa y exacta sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia, con carácter temporal.

El Residente someterá los replanteos a la aprobación del Ing. Supervisor, antes de dar comienzo a los trabajos.

Material:

El equipo de replanteo estará constituido en primera instancia por el Ing. Residente, el Maestro de Obras y Personal Obrero con el auxilio de un adecuado equipo topográfico.

Los instrumentos topográficos estarán constituidos por un teodolito, un nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta metálica ó de tela de 25 ó 50 m. cordeles, plomada de albañil, reglas de madera, escantillón, cerchas, martillo, serrucho, punzón y clavos, así como también se tendrá a mano cemento, arena, cal, yeso, tiza, crayón, lápiz de carpintero, etc.

Unidad de Medida

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por área en metro cuadrado (m2) de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor.

02.01.03 ELIMINACION DE LODOS EN LAGUNAS EXISTENTES

Descripción de la Partida:

Se realizará con la ayuda de motobombas según la densidad del lodo, también con herramientas manuales con apoyo de maquinaria retroexcavadora y volquetes.

02.01.04 EXTRACCION Y CARGUIO DE MATERIAL DE PRESTAMO

Descripción de la Partida:

El material seleccionado en cantera será extraído con maquinaria pesada y luego cargado a los volquetes para su posterior transporte. Esta partida se realizara para dar plataforma al tanque Imhoff.

02.01.05 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO D=5.00 KM

Luego de efectuado la anterior partida se realizará el transporte con volquetes de 15.00m3 de capacidad hasta la zona del proyecto en una longitud de 5.00 Km

02.01.06 CONFORMACION Y COMP. DE TERRAPLEN C/MAQ. DE PRESTAMO.

Se conformará y compactará el material de préstamo con maquinaria pesada en los lugares donde se requiera como relleno en los muros para tanque Imhoff, filtro percolador y en toda la batería del sistema propuesto según los niveles de los planos.

02.01.07 NIVELACION Y COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS C/EQUIPO

Descripción de la Partida:

Comprende la ejecución de los trabajos de refine y compactación de las áreas del terreno que servirán como plataforma donde se cimentaran las estructuras, así también la ejecución de rellenos en capas y apisonados o compactación con máquina, hasta lograr los niveles establecidos.

Metodología de ejecución:

Antes de proceder con la colocación del solado, el fondo del terreno debe ser continuo, plano y compactado con pisón manual y libre de piedras, tronco o material duro.

Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3".

Calidad de los materiales:

Se verificará que los trabajos estén bien ejecutados, también que los materiales a usarse sean los adecuados.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que este bien perfilada y nivelada adecuadamente la plataforma o fondo de terreno. Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los controles de seguridad de trabajo.

Unidad de Medida:

La Unidad de medición es en metros cuadrados (m2); se medirá el área compactada, la labor comprende el esparcimiento de la tierra, agua para la compactación, la compactación propiamente dicha y la conformación del Nivel ± 0.000

02.02 CAMARA DE EXCEDENCIAS Y DISTRIBUCIONES (03 UNID)

02.02.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende los trazos, nivelación y replanteo de los planos, consiste en materializar sobre el terreno en determinación precisa y exacta sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia, con carácter temporal.

El Residente someterá los replanteos a la aprobación del Ing. Supervisor, antes de dar comienzo a los trabajos.

Material:

El equipo de replanteo estará constituido en primera instancia por el Ing. Residente, el Maestro de Obras y Personal Obrero con el auxilio de un adecuado equipo topográfico.

Los instrumentos topográficos estarán constituidos por un teodolito, un nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta metálica ó de tela de 25 ó 50 m. cordeles, plomada de albañil, reglas de madera, escantillón, cerchas, martillo, serrucho, punzón y clavos, así como también se tendrá a mano cemento, arena, cal, yeso, tiza, crayón, lápiz de carpintero, etc.

Unidad de Medida

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por área en metro cuadrado (m2) de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor.

02.02.02 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS

Descripción de la Partida:

Comprende la excavación manual de acuerdo a las especificaciones existentes en los planos y las disposiciones del Supervisor y el Residente de Obra, a fin de lograr una plataforma horizontal donde se puedan construir las estructuras.

Metodología de Ejecución:

Se excavará el terreno a la altura necesaria eliminando material que no tenga aplicación para el relleno, la excavación se efectuará en toda el área necesaria de acuerdo a los niveles planteados en el plano.

Unidad de Medida

Esta actividad se medirá por metro cúbico (m3) de material cortado.

02.02.03 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Descripción de la Partida:

Llevarán solado, las cimentaciones individuales que se apoyan sobre el terreno. El concreto a utilizarse será concreto simple f'c=100Kg/cm2 estos materiales se elaborarán necesariamente utilizando mezcladora mecánica y/o de forma manual.

Metodología de ejecución:

Antes de comenzar a preparar el concreto, todo el equipo para mezclarlo estará perfectamente limpio. Los residuos de agua de los depósitos de los equipos de mezclado que hayan quedado guardados del día anterior, será eliminada y se inspeccionara los depósitos que sirvan para albergar agua; comprobando el estado fresco y limpio.

El equipo de mezclado, deberá estar en perfecto estado mecánico de funcionamiento. La mezcladora girará a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se continuará por lo menos durante un minuto y medio y después de que todos los materiales estén en el tambor. El concreto excedente o no usado deberá ser eliminado. La mezcladora utilizada deberá ser descargada totalmente antes de agregar una nueva carga. Se prohibirá totalmente la adición indiscriminada de agua para que aumente el asentamiento.

El concreto debe ser mezclado en cantidades que vayan a ser usadas en forma precisa e inmediata. No se permitirá el mezclado del concreto que haya endurecido.

En caso de prepararse el concreto sin mezcladora, se hará sobre una superficie limpia, de preferencia sobre una superficie de concreto, con el fin de no tener contacto con materiales nocivos a la mezcla de concreto. a preparación se realizará con el uso de palas y haciendo remociones continuas con el fin de obtener un buen mezclado y una mezcla uniforme.

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicado lo más cerca posible del sitio donde se va vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora de los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a finde evitar su manipuleo.

Medición:

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m2.), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m

Descripción de la Partida:

Todo material excedente de las excavaciones o cortes que no hubiera sido empleado en rellenos, u otros materiales que no sean necesarios, deberá ser retirado inmediatamente sin permanecer más de 30 días, dentro del perímetro de la Obra.

Metodología de ejecución:

Estos materiales deberán ser eliminados con herramientas manuales (carretillas o bugguies) fuera de los límites de la obra a una distancia máxima promedio de 50 metros en los lugares permitidos por las autoridades locales de acuerdo a las disposiciones y necesidades municipales, con conocimiento del Supervisor no permitiendo éste la acumulación del material excedente.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado a un botadero cuya ubicación será definida por el Ingeniero Supervisor.

02.02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado de concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras de concreto y el retiro de las mismas en el lapso que se establece más adelante.

Se empleará encofrados de madera, los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

Metodología de ejecución:

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrado será de responsabilidad única del Residente. Se deberá cumplir con la norma ACI-347.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos ante de depositar el concreto y sus superficies inferiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del concreto. Previamente, deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirados éstos.

Los encofrados no podrán retirarse antes de los siguientes plazos:

- Columnas, costados de vigas y muros 2 días
- Estribos y Pilares 3 días
- Fondos de losa 10 días
- Fondos de Viga 16 días

En el caso de utilizarse acelerantes de resistencia, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo de proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de encofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Los encofrados deberán ser ejecutados de tal manera de obtener las formas, niveles, alineamientos y dimensiones requeridos por los planos.

Los andamiajes y encofrados se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su propio peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 kg/m2.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pedida de lechada y adecuadamente arriostrados y unidos entre si a fin de mantener su posición y forma.

Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

- En la sección de cualquier elemento -5 mm, + 10mm

- En la verticalidad da aristas y superficies de muros medido inmediatamente después del desencofrado.

En cualquier longitud de 3m 6mm

En todo el alto 10mm

Las juntas de construcción deberán ser calafateadas de modo de no permitir la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con tecknoport, aprobadas por el Supervisor

02.02.06 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Descripción de la Partida:

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia a la rotura en compresión igual o mayor a 210 Kg/Cm2 a los 28 días.

Las especificaciones de los materiales para la elaboración del concreto estarán de acuerdo a lo siguiente:

Materiales:

Cemento Portland

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland Tipo I de una marca acreditada que cumpla con las Normas correspondientes NPT 334.009 y ASTM C-150 o Tipo I PM que cumpla con la norma NTP 334.044 y ASTM C-595. El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonados en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación.

Agregado Fino

La arena para la mezcla del concreto y para sus usos como mortero será arena limpia de origen natural. Deberá ser arena limpia, silicona y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos y pizarras, álcalis y materiales orgánicos. En general deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-133-61T y estará sujeto a la aprobación de la supervisión.

Entre los principales parámetros se tienen:

Módulo de finura	: 2.3-3.1
Arcilla	: 3%
Material más fino que pasa la malla No 200	: 3%
Carbón y lignito	: 1%
Durabilidad	: 18%

En caso de no existir agregado fino de origen natural en la zona del proyecto, se podrá obtener mediante el tamizado del agregado global (hormigón) en la malla de 3/8", el material que pasa será considerado como agregado fino el cual deberá cumplir los parámetros principales anteriormente indicados.

Agregado Grueso

El agregado grueso para concreto será grava natural limpia o piedra triturada, consistirán en fragmentos de roca ígnea duros, fuertes, densos y durables, sin estar cubiertos de otros materiales. En general deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-133-61T.

Entre los principales parámetros se tienen:

Partículas blandas	: 5%
Material más fino que pasa la malla No 200	: 1%
Carbón y lignito	: 1%
Durabilidad	: 18%
Abrasión	: 50%

En caso de no existir agregado grueso de origen natural o piedra triturada en la zona del proyecto, se podrá obtener mediante el tamizado del agregado global (hormigón) en las mallas especificadas en los diseños de los concretos.

Aditivos

El uso de los aditivos en el concreto, tales como aceleradores, productos para incorporación de aire, etc. Pueden ser permitidos o requeridos por el supervisor, cuando su empleo se justifique en la obra. En cada caso será necesario que el Supervisor indique por escrito la cantidad y tipo de aditivos que deben ser usados.

Cuando se requiera o se permita el uso de aditivos, éstos cumplirán con las normas apropiadas, como, por ejemplo:

- Aditivos incorporadores de aire ASTM-260
- Aditivos aceleradores, retardadores o reducidores de agua ASTM-494

Los aditivos tendrán la misma composición y se emplearán con las proporciones señalada en el diseño de mezclas. Según las condiciones climáticas severas se

utilizará anticongelantes y anti heladizos, que mejoren la resistencia del concreto en climas fríos.

Se recomienda la utilización del aditivo "Z" anti heladizo que cumple con las normas ASTM-494 tipo C norma ITINTEC.

Este aditivo se agregará al agua del batido o mezcla de concreto, la dosificación variará de acuerdo a las condiciones climáticas de 0.50 a 1.00 litros por bolsa de cemento. Excepcionalmente se utilizará 1.50 litros por bolsa de cemento si las condiciones climáticas son severas previa aprobación de la Supervisión.

Agua para la mezcla

El agua que se usará en la mezcla deberá ser limpia y libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas.

Metodología de Ejecución:

Se tomarán precauciones especiales cuando el concreto se coloque en días cuya temperatura sea menor de 5°C, si ocurriese esto, el Residente de Obra deberá prever la forma de proteger el concreto de las bajas temperaturas.

Sobre la base compactada, la que deberán estar limpias. Deberá verificarse los requisitos topográficos, ya sea de la base, así mismo como del trazado, pendientes y peraltes.

Previo al vaciado y con los materiales dispuestos en la zona de trabajo, el Residente solicitará la autorización del Supervisor para proceder al vaciado.

El proceso de vaciado deberá ajustarse estrictamente al siguiente procedimiento:

Mezclado

Los materiales, se proporcionarán por peso o volumen de acuerdo al diseño de mezclas avalado por un laboratorio de prestigio.

El mezclado del concreto se hará exclusivamente a máquina (mezcladora) del tipo apropiado que pueda asegurar una distribución uniforme del material mezclado por dosificación, no deberá excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

Tiempo de mezclado

Para mezcladoras de capacidad de 11 pies cúbicos o menos, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos.

Los períodos de mezclado deberán controlarse desde el momento en que todos los materiales, incluso el agua, se encuentren efectivamente en el tambor de la mezcladora.

Todo el concreto de una tanda debe ser extraído del tambor antes de introducirla siguiente tanda.

Transporte del concreto

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se vaciará el concreto.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios de vaciado, tan rápido como sea posible a fin de evitar las segregaciones y pérdidas de ingredientes.

El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea practicable a fin de evitar su manipuleo excesivo.

Vaciado o llenado

Antes de vaciar el concreto deberá eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están construidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados.

El refuerzo deberá estar firmemente asegurado en su posición y aprobado por el ingeniero supervisor. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido rápidamente.

Compactación

El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que llegue a rodear el refuerzo y los artefactos que se hayan empotrado y lograr así que este ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

Ejecución de juntas

Todas las juntas longitudinales y transversales se harán de acuerdo con los detalles y posiciones mostrados en los planos y serán construidos siguiendo una línea recta precisa, con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador introducido en el concreto sin que entre en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga, los encofrados o la base.

Después que el concreto haya sido colocado en ambos lados de la junta y enrasado deberá sacarse la cinta (metálica o de madera) lenta y cuidadosamente. Luego será cuidadosamente terminado con palustre. La cinta será limpiada totalmente y aceitada antes de usarla nuevamente.

Pruebas

Durante el proceso de la construcción, el Ingeniero Supervisor, hará pruebas para determinar que el concreto que se está produciendo cumpla con los patrones de calidad especificada, se confeccionará briquetas consistentes en una muestra por cada 500 m2 de superficie llenada o 50 m3 de concreto producido y en todo caso no menos de una al día. El Supervisor ordenará la confección de Briquetas cuantas veces sea necesarios.

Unidad de Medida

El método de medición será por metro cubico (m3)

02.02.07 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Descripción de la Partida:

El acero es un material obtenido de la fundición en altos hornos para el refuerzo de concreto generalmente logrado bajo las normas ASTM-A-615, A-616, A-617., sobre la base de su carga de fluencia fy= 4200 kg/cm2, carga de rotura mínima 5,900 kg/cm2, elongación de 20 cm, mínimo 8%.

Metodología de ejecución:

Varillas de Refuerzo

Varillas de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirán con las Normas ASTM A-15 (varillas de acero de lingote grado intermedio). Tendrán corrugaciones para su adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A-305.

Las varillas deben ser libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni endurecimiento del acero obtenido sobre la base de torsiones y otras formas de trabajo en frío**.**

Doblado

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con lo diseñado en los planos. El doblado debe hacerse en frío. No se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto., las varillas de 3/8", ½" y 5/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 ½" diámetro. No se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

Colocación

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado de concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre recocido de auge 18 por lo menos.

Empalmes

La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30 cm. Para las barras lisas será el doble del que se use para las corrugadas.

Tolerancia

Las varillas para el refuerzo del concreto tendrán cierta tolerancia en mayor o menor, pasada la cual no podrá ser aceptada.

Tabla 02: Tolerancia para la fabricación de varillas de refuerzo

En longitud de corte	+/- 2.5 cm
Para estribos, espirales y soportes	+/- 1.2 cm
Para doblado	+/- 1.2 cm

Elaboración: Consultor

Tabla 03: Tolerancia para la colocación de varillas de refuerzo

Cobertura de concreto a la superficie	+/- 6 mm
Espaciamiento entre varillas	+/- 6 mm
Varillas superiores en losas y vigas	+/- 6 mm
Secciones de 20 cm de profundidad ó menos	+/- 6 mm
Secciones de más de 20 cm de profundidad	+/- 1.2 cm
Secciones de más de 60 cm de profundidad	+/- 2.5 cm

Elaboración: Consultor

La ubicación de las varillas desplazadas a más de un diámetro de su posición y/o excediendo las tolerancias anteriormente indicadas ya sea para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo, conduit o materiales empotrados, está supeditada a la autorización del Ingeniero Supervisor.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será en Kilogramos (Kg), el peso del acero se obtendrá multiplicando las longitudes efectivamente empleadas por sus respectivas densidades, según planillas de metrados.

02.02.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Descripción de la Partida:

Corresponde a la aplicación de morteros o pastas de cemento: arena, con impermeabilizantes, en proporciones definidas aplicadas en una o más capas sobre los paramentos de losas inferiores o de fondo con la finalidad de recubrir, impermeabilizar y moldear la pendiente del fondo de la losa y las paredes interiores en contacto con el agua.

La arena a usarse será lavada y limpia bien graduada, clarificada uniformemente, desde arena fina hasta gruesa, deberá pasar por la malla N° 8, no más del 20%, por la malla N° 50, no más del 5%, por la malla N° 100, 0% es preferible que las arenas sean de río.

Metodología de ejecución:

La mezcla se preparará en bateas perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El trabajo se hará en tres capas, pero aplicada en dos etapas. En la primera llamada "pañeteo" se proyecta simplemente el mortero sobre el parámetro ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla. Luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, siendo su espesor no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm.

El tarrajeo se aplicará directamente al concreto después que esas superficies hayan sido limpiadas y producido suficiente aspereza para obtener la suficiente ligazón y adherencia.

Las superficies serán planas y con las pendientes adecuadas, indicadas en los planos. Cuando se aplique tarrajeo primario ésta deberá acabarse con una ralladura en la superficie.

La proporción de cemento: arena, será de 1:3.

Los derrames y encuentros serán tratados de manera especial cuidando la uniformidad y la continuidad de los niveles debidamente bruñados o rematados para evitar quiñaduras o desportillamientos con el trabajo y uso de los accesorios de los paramentos. Se refiere al revoque exterior e interior de muros. El tarrajeo será frotachado, y se utilizará mezcla cemento: arena de acuerdo a las indicaciones que se muestran en los planos respectivos.

El siguiente es el proceso de tarrajeo con impermeabilizante:

Tabla 1: Tarrajeo con impermeabilizante

Nº de Manos	Mortero Normal (CEMENTO - ARENA)	Espesor mortero	Producto Impermeabilizante: AGUA	Impermeabilizante Kg/m2.
PRIMERA	LECHADA	1 a 2 mm.	1 : 15	0.10
SEGUNDA	1 : 3	1.00 cms.	1 : 8	0.15

Unidad de Medida:

El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados (m2) de tarrajeo interior con impermeabilizante.

02.02.09 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Descripción de la Partida:

Comprende aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero, pero aplicada en dos etapas. En la primera llamada "pañeteo", se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento, ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada.

Comprende el tarrajeo de superficies exteriores de las estructuras. Se ha considerado partes por debajo del nivel del terreno con la finalidad de proteger la estructura.

Metodología de ejecución:

El cemento cumplirá la norma NTP 334.009: 2002 Cemento Portland, Requisitos:

La arena será fina para el tarrajeo, no deberá ser arcillosa. Deberá encontrarse limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina o gruesa, estará libre de materiales orgánicos máximo de impureza será de 5%.

Toda la arena fina estando seca, pasará por la malla Nº 8. No se aprueba la arena de mar, ni de playa, ni de duna.

La superficie a cubrirse en el tarrajeo debe tratarse previamente con el rascado y eliminación de las rebabas demasiado pronunciadas, posteriormente se limpiará y humedecerá convenientemente el paramento. El trabajo está constituido por una primera capa de mezcla con la cual se conseguirá una superficie más o menos plana vertical, pero de aspecto rugoso listo para aplicar el tarrajeo determinado en el cuadro de acabados. La proporción de mezcla a usarse en el tarrajeo primario es de 1:3.

Se humedece el muro, a ser tarrajeado.

Se prepara el mortero solo en la cantidad adecuada para el uso de una hora, no permitiéndose el empleo de morteros remezclados.

Se inicia la inicia la aplicación de la primera capa de mortero, presentando una superficie plana y rayada, quedando lista para recibir una nueva capa de revoque.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se empleará mortero cemento, arena de proporción 1:3, la arena será uniforme, libre de arcilla, materia orgánica y salitre.

- Se limpiarán y se humedecerán las superficies, según el caso, antes de proceder al tarrajeo.
- La superficie deberá tener suficiente aspereza para que exista buena adherencia.
- El acabado del tarrajeo será un plano vertical u horizontal según sea el caso, para ello se trabajará con cintas de preferencia de mortero pobre (1:7), corridas verticalmente a lo largo del muro.
- Las cintas convenientemente aplomadas sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo, tendrán el espaciamiento máximo de 1.00 m. lineal, arrancando lo más cerca posible de la esquina del paramento, una vez terminado un paño, se picarán las cintas, rellenando el espacio con mezcla algo más rica que la usada en el resto del tarrajeo.
- La entidad ejecutora cuidará y será responsable de todo maltrato o daño que ocurra en el acabado de los revoques. Correrá por su cuenta hacer los resanes hasta entregar la obra.
- El alineamiento de las aristas de todos los derrames será perfectamente recto, tanto horizontal como vertical.
- Las aristas de los derrames expuestos impactos serán convenientemente achatadas de acuerdo a las indicaciones del supervisor.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) de superficie tarrajeada.

02.02.10 COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE DE 0.25x0.30M x 1/8" (H=1.20m)

Descripción de la Partida:

Se utilizará compuerta metálica tipo izaje, para interrumpir el ingreso de las aguas residuales al desarenador y desviar hacia el by pass, de esta forma facilitar las labores de operación y mantenimiento.

Metodología de ejecución:

Las compuertas metálicas se comprarán pre fabricadas, serán de plancha lisa de 1/8" de espesor y estarán pintadas con pintura anticorrosiva y esmalte. Se colocarán en el momento del vaciado de la losa de concreto en la pestaña de 0.075 m.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por unidad (Und) de compuerta metálica suministrada e instalada.

02.03 CAMARA DE REJAS

02.03.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.03.02 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.02

02.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m

Idéntico a la partida 02.02.04

02.03.04 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.03.06 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.03.07 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.03.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.03.09 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.03.10 REJILLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.60cm X 5.0cm (0.60x1.60m)

Se refiere a la rejilla el cual impedirá que objetos gruesos ingresen al sistema de tratamiento.

02.03.11 PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/8" x 0.90m x 0.90m.

Esta plancha será perforado para que los materiales provenientes de la tubería de afluente reposen y escurran para luego ser desechados.

02.04 DESARENADOR (01 UNID)

02.04.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.04.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.02

02.04.03 RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO

Descripción de la Partida:

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el Residente deberá contar con previa 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 de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor, con relación a características y procedencia.

Metodología de Ejecución:

Compactación del Primer y Segundo Relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (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 terminando, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la Sub-base, se harán por capas no mayores de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 AASHTO T ISO. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Compactación de bases y sub-bases

Las normas para la compactación de la base y sub-base, se encuentran contempladas en el acápite 7.4.4 de la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 que dice:

"El material seleccionado para la base y sub-base se colocará en capas de 0.10 m procediéndose a la compactación, utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual".

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180), para las bases y sub-bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendida en el rango de + - 1% de la humedad optima del Proctor modificado.

El material seleccionado para la base y su-base necesariamente de afirmado apropiado.

Unidad de Medida

La medición de esta partida se realizará por unidad de metro cubico (m3).

02.04.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m

Idéntico a la partida 02.02.04

02.04.05 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.04.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.04.07 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.04.08 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.04.09 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.04.10 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.04.11 TAPA METALICA C/PLANCHA ESTRIADA DE 0.60x0.60m, E=1/8"

Se refiere a la tapa para el desarenador.

02.04.12 COMPUERTA METALICA CON VOLANTE DE 0.60x0.70m x 1/8", H=1.20m.

Idéntico a la partida 02.02.10

02.04.13 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 8"

Esta válvula será utilizada para el desfogue de los sedimentos del desarenador.

02.04.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2

Esta tubería actuara como bypas para hacer mantenimiento del desarenador.

02.04.15 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°

Este codo actuara como bypas para hacer mantenimiento del desarenador.

02.05 AFORADOR PARSHALL (01 UNID)

02.05.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.05.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.02

02.05.03 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.05.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m

Idéntico a la partida 02.02.04

02.05.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.05.06 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.05.07 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.05.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.05.09 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.06 SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL

02.06.01 CAMARA DE BOMBEO

02.06.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.06.01.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.02

02.06.01.03 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.06.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=50m

Idéntico a la partida 02.02.04

02.06.01.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.06.01.06 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.06.01.07 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.06.01.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.06.01.09 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.06.01.10 SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 2.5 HP

La electrobomba será exclusiva para agua residual instalado y puesto en marcha según los cálculos y planos.

02.06.01.11 INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION 160mm

Descripción de la Partida:

Esta partida consiste en el suministro e instalación de tubería de 110 mm-250 mm de PVC/UF en la zanja previamente preparada en los lugares donde ha sido proyectado.

Las tuberías PVC-UF deben pertenecer a la norma NTP ISO-4435: 1998 Serie S-25.

Durante el transporte y acarreo de la tubería deberá tenerse el mayor cuidado evitando los golpes y trepidaciones.

Cada tubo será revisado al recibirse de la fábrica para constatar que no tenga defectos visibles ni presenten rajaduras. Todos los tubos recibidos de fábrica por el Residente de Obra se considerarán en buenas condiciones, siendo desde ese momento de responsabilidad de este en su manipuleo y conservación.

Durante la descarga y colocación dentro de la zanja, los tubos dañados, aunque estuvieran instalados, deberán retirarse de la obra, si el Supervisor lo determina.

Metodología de ejecución:

Colocación de tuberías

Colocando los tubos en la zanja se le alineara perfectamente de tal manera que se obtengan uniones herméticas.

La alineación de las tuberías se hará utilizando dos cordeles uno en la parte superior de la tubería y otro a un lado de ella, para conseguir en esa forma el alineamiento vertical y horizontal respectivamente.

Debe cuidarse que la tubería y sus respectivas uniones se encuentren completamente limpias.

En caso de usarse anillos de jebe, las juntas deberán estar limpias y lubricadas para colocar la empaquetadura.

El interior de las tuberías será cuidadosamente limpiado de toda suciedad a medida que progresa el trabajo y los extremos de cada tramo que ha sido inspeccionado y aprobado, serán protegidos convenientemente con tapones de madera de modo que impidan el ingreso de tierra y otras materias.

Juntas de anillos de jebe

Las empaquetaduras de jebe serán del tipo anillo o sección transversal equivalente aprobada por el Supervisor, no será estirada más del 20% cuando sea colocada en la espiga de la tubería. La empaquetadura será el único elemento del que dependerá para hacer la Junta estanca.

En la ejecución de las juntas, para el embone de los tubos se debe aplicar previamente el lubricante aprobado para empaquetaduras de jebe, esta será estirada sobre la espiga y colocada exactamente en posición. La junta será inspeccionada para determinar si la empaquetadura esta fuera de lugar; de ser así, la tubería será extraída, se examinará la empaquetadura de cortes o quebradas. Si ha sido dañada será reemplazada por una nueva.

Las empaquetaduras serán almacenadas en un lugar frio y protegidas de los rayos del sol, calor, aceite o grasa hasta que sea instalada. Se rechazarán todas las empaquetaduras que muestren signos de agrietamiento, intemperización u otros deterioros.

Anclaje del primer tubo.

En las instalaciones donde se coloque tubería con unión flexible, el primer tubo que sale del buzón, será anclado con concreto en el extremo opuesto al buzón.

Unidad de Medida

La medición de esta partida se realizará por metro (m).

Nota: Suministro e instalación de tuberías, el computo será midiendo la longitud efectiva en las tuberías a instalarse agrupándose en partidas independientes según su diámetro, tipo y clase. El metrado no incluirá la longitud de accesorios, válvulas, cámaras y cajas en el caso de líneas de agua potable, ni buzones y cámaras de reunión o inspección y cajas en el caso de líneas de alcantarillado.

02.06.02 CASETA DE VALVULAS

02.06.02.01 MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG ARCILLA DE 9*14*24cm

Consiste en el aparejo de ladrillos de soga para la caseta donde se ubicaran las válvulas de impulsión.

02.06.02.02 TIJERALES METALICOS

Según los planos serán tubos rectangulares de cerchas 25*40mm y correas de 25mm*25mm tal como indica en los planos con espesor de 1.8mm.

02.06.02.03 COBERTURA CON TEJA ANDINA DE FIBROCEMENTO DE 1.14x0.72M x 5MM

Descripción de la Partida:

Consiste en el recubrimiento de las coberturas con teja decorativa Eternit teja andina fijada con tirafones a una malla de correas de 2"x3" a fin de aislar el techo de concreto armado del medio ambiente.

MATERIALES

Se empleará:

Planchas de teja decorativa Eternit modelo Teja Andina y elementos de sujeción para el respectivo anclaje de acuerdo a las especificaciones del fabricante que indican la correcta manera de colocación del producto.



Metodología de ejecución:

Todas las planchas deberán ser cuidadosamente habilitadas, para el ancho de la estructura de base soportante antes de la colocación.

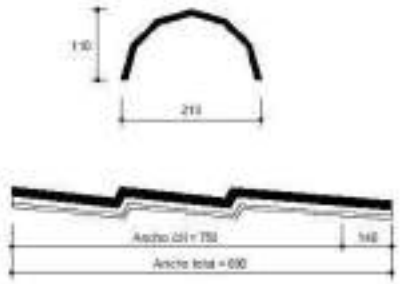
Para la colocación se ubicar las viguetas o correas de arriostre. Utilizando elementos de fijación que especifica el fabricante, para fijarlos sobre estructura de madera. La cumbrera prefabricada de flexiforte deberá ser puesta a cordel o regla y nivelada.

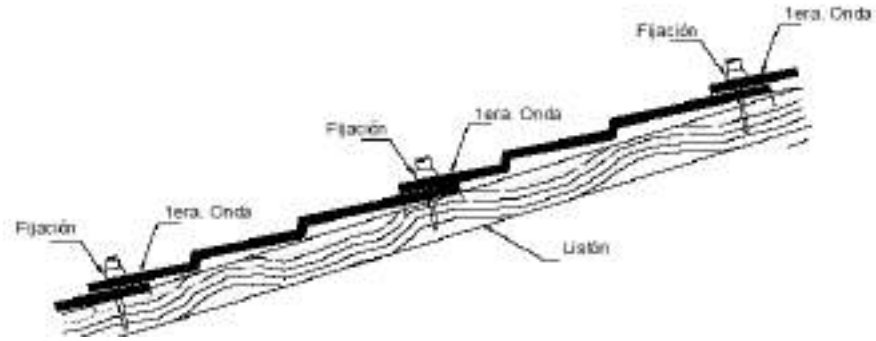
Las planchas deberán colocarse dirección perpendicular a la cumbrera empezándose de abajo hacia arriba y coronándose finalmente en la cumbrera.

Los traslapes serán de 14 centímetros

	medidas del producto				medidas útiles		
códigos	largo (m)	ancho (m)	espesor (mm)	peso aprox. (kg.)	largo (m)	ancho (m)	área (m²)
036101	1.14	0.72	5	8.40	1.00	0.69	0.69







Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá por la unidad de medida ejecutado, en este caso es por metro cuadrado (m2), donde se tendrá en cuenta las medidas detalladas, debiendo para tal efecto contar con la aprobación del Supervisor.

02.06.02.04 SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS EN CASETA DE VALVULAS

Se instalarán los accesorios necesarios para la correcta instalación de la electrobomba.

02.06.02.05 EQUIPO DE GRUPO ELECTROGENO COMPLETO

El equipo electrógena será de combustible para los momentos donde se disponga de energía eléctrica.

02.06.02.06 SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO PARA BOMBEO DE AGUA

Se trata de la parte eléctrica necesaria para la puesta en marcha del sistema de bombeo, se instalará de preferencia de manera subterránea.

02.07 TANQUE IMHOFF (01 UNID)

02.07.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Idéntico a la partida 02.01.01

02.07.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.01.02

02.07.03 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO

Descripción de la Partida:

Comprende la excavación masiva del área de los tanques con ayuda de maquinaria y de acuerdo a las especificaciones existentes en los planos y las disposiciones del Supervisor y el Residente de Obra, a fin de lograr una plataforma horizontal donde se puedan construir los tanques.

Consiste en la disgregación y extracción de material compacto con ayuda de maquinaria, hasta la profundidad especificada en los planos; el material extraído será colocado lejos del perímetro del área excavada, de forma que se garanticen las condiciones de seguridad mínimas; las excavaciones no deberán ejecutarse con demasiada anticipación a la ejecución de la obra, para evitar que el talud de corte pierda estabilidad.

El corte en material común consiste en la excavación y eliminación de materiales suaves con el uso de un equipo pesado (tractor sobre orugas o excavadora).

Metodología de Ejecución:

Se excavará el terreno a la altura necesaria eliminando material que no tenga aplicación para el relleno, la excavación se efectuará en toda el área necesaria de acuerdo a los niveles planteados en el plano.

Los trabajos se inician cortando en capas con el tractor o la maquinaria necesaria hasta llegar al nivel requerido.

Unidad de Medida

Esta actividad se medirá por metro cúbico (m3) de material cortado.

02.07.04 RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO

Descripción de la Partida:

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el Residente deberá contar con previa 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 de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor, con relación a características y procedencia.

Metodología de Ejecución:

Compactación del Primer y Segundo Relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (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 terminando, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la Sub-base, se harán por capas no mayores de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 AASHTO T ISO. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Compactación de bases y sub-bases

Las normas para la compactación de la base y sub-base, se encuentran contempladas en el acápite 7.4.4 de la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 que dice:

"El material seleccionado para la base y sub-base se colocará en capas de 0.10 m procediéndose a la compactación, utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual".

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180), para las bases y sub-bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendida en el rango de + - 1% de la humedad optima del Proctor modificado.

El material seleccionado para la base y su-base necesariamente de afirmado apropiado.

Unidad de Medida

La medición de esta partida se realizará por unidad de metro cubico (m3).

02.07.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.

Descripción de la Partida:

Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de obra, así como la eliminación de desperdicios de obra como son los residuos de mezclas y basura, producidos durante la ejecución de la construcción.

Metodología de ejecución:

Se realizará en el material sobrante de obra transportándolo a un lugar en el cual no incomode el proceso constructivo de la obra y la apariencia final, se deberá tener en cuenta que al eliminar el material excedente este será ubicado en un lugar seguro, La elección de estos lugares debe decidirse de tal manera que los depósitos de desmonte no alteren el hábitat de los animales menores ni se atenté contra la vegetación menor, áreas de cultivo, ni altere el curso normal de las aguas.

Unidad de Medida::

El trabajo realizado será medido en metros cúbicos (m3), del presupuesto aprobado, del metrado realizado por Residente y aprobado por el Supervisor. Dicho pago incluirá la compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.07.06 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.07.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE TANQUE IMHOFF

Idéntico a la partida 02.02.05

02.07.08 CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 PARA TANQUE IMHOFF

Idéntico a la partida 02.02.06

02.07.09 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.07.10 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.07.11 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.07.12 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2

Idéntico a la partida 02.06.01.11

02.07.13 TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm

Idéntico a la partida 02.06.01.11

02.07.14 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 160mm X 45°

Idéntico a la partida 02.07.13

02.07.15 CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO INCL. TAPA DE 0.80x0.80M

Idéntico a la partida 02.07.02

02.07.16 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 6"

Idéntico a la partida 02.07.09

02.07.17 BARANDA METALICA PARA PROTECCION DE TANQUE IMHOFF

Se trata de la baranda que estará alrededor del tanque Imhoff por temas de seguridad.

02.07.18 REJILLA METALICA PARA PROTECCION DE LA ZONA DE AIREACION

Esta rejilla impide la mezcla de la zona de aeración con el sedimentador

02.07.19 ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE BOMBA PARA EXTRACCION DE LODOS.

Esta bomba será necesario para extraer los lodos que no puedan evacuarse por carga hidráulica.

02.08 FILTRO BIOLOGICO (01 UNID)

02.08.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Idéntico a la partida 02.01.01

02.08.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Idéntico a la partida 02.02.01

02.08.03 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.08.04 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO

Idéntico a la partida 02.07.03

02.08.05 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO

Descripción de la Partida:

Comprende la ejecución de los trabajos de refine de nivelación final o interior y la compactación de las áreas de terreno que soportan piso, encerradas entre los elementos de fundación.

Los cortes o rellenos serán de poca altura y el apisonado o compactación, manual. Esta partida comprende los trabajos de corte y relleno necesario para dar al terreno la nivelación y declive indicado en los planos.

Metodología de Ejecución:

Para la ejecución de la partida se utilizará herramientas de uso manual necesarios que permitirán cumplir con las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas. En cualquier tipo de suelos al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se tendrá la preocupación de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base.

El fondo de zanja deberá ser nivelado rebajando los puntos altos y compactados. Asimismo, se debe llegar hasta una superficie para colocación de tuberías, insumos o accesorios.

En la ejecución de la partida el Supervisor controlará refine y la verticalidad de las zanjas.

El Supervisor previa verificación y control del refine, aceptará los trabajos ejecutados referidos a la partida

Unidad de Medida

Su medición de esta partida se realizará por metro cuadrado (m2). El cómputo se hará midiendo la longitud de la zanja, descontando las cámaras, agrupadas por rango de diámetro de tuberías.

02.08.06 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.

Idéntico a la partida 02.07.05

02.08.07 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.08.08 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.08.09 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.08.10 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.08.11 CONCRETO F'c=175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.07

02.08.12 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.08.13 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.08.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=110mm, NTP ISO 4435 SN4

Idéntico a la partida 02.07.12

02.08.15 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=110mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)

Idéntico a la partida 02.07.12

02.08.16 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=200mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)

Idéntico a la partida 02.07.12

02.08.17 LECHO DE FILTRO CON GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"

Se trata el material de grava que funcionara como filtro para el tratamiento secundario y su función es retener las partículas provenientes del tanque Imhoff.

02.08.18 SUMIN. E INSTALAC. DE ACCESORIOS EN FILTRO BIOLOGICO

Los accesorios serán instalados según los planos con codos, uniones, ec.

02.09 CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

02.09.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.01.02

02.09.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.02

02.09.03 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO

Descripción de la Partida:

Comprende la ejecución de los trabajos de refine de nivelación final o interior y la compactación de las áreas de terreno que soportan piso, encerradas entre los elementos de fundación.

Los cortes o rellenos serán de poca altura y el apisonado o compactación, manual. Esta partida comprende los trabajos de corte y relleno necesario para dar al terreno la nivelación y declive indicado en los planos.

Metodología de Ejecución:

Para la ejecución de la partida se utilizará herramientas de uso manual necesarios que permitirán cumplir con las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas. En cualquier tipo de suelos al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se tendrá la preocupación de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base.

El fondo de zanja deberá ser nivelado rebajando los puntos altos y compactados. Asimismo, se debe llegar hasta una superficie para colocación de tuberías, insumos o accesorios.

En la ejecución de la partida el Supervisor controlará refine y la verticalidad de las zanjas.

El Supervisor previa verificación y control del refine, aceptará los trabajos ejecutados referidos a la partida

Unidad de Medida

Su medición de esta partida se realizará por metro cuadrado (m2). El cómputo se hará midiendo la longitud de la zanja, descontando las cámaras, agrupadas por rango de diámetro de tuberías.

02.09.04 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.04

02.09.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.09.06 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.09.07 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA OBRAS DE ARTE

Idéntico a la partida 02.02.06

02.09.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5, E=1.5cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

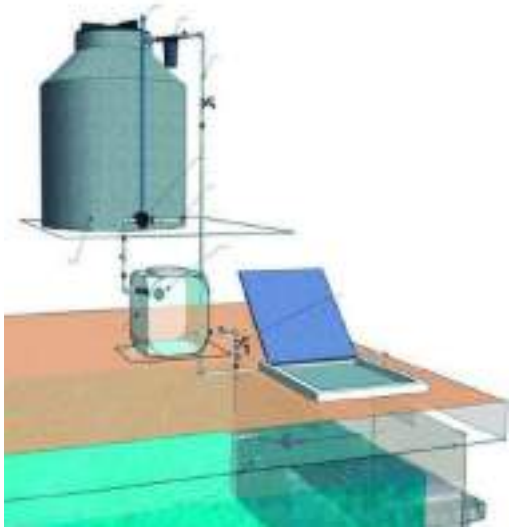
02.09.09 SUMIN. E INSTAL. DE EQUIPO DE CLORACION (TANQUE Y CABALLETE)

Descripción de la Partida:

Esta partida comprende la instalación, de equipo de cloración, donde el tanque estará colocado sobre una estructura a base de tubos metálicos cuadrados de fierro

negro de 1 1/2" y angulares de 1 1/2" x 1 1/2", tal como se aprecia en la siguiente imagen referencial.





Método de medición

Unidad de Medida: Global

Luego de verificar la calidad de instalación del tanque de cloración, según los planos de referencia se valorizarán los pagos correspondientes a esta partida.

02.10 LECHO DE SECADO DE LODOS

02.10.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.01

02.10.02 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA EN TERRENO COMPACTO

Idéntico a la partida 02.07.03

02.10.03 REFINE, NIVELACION Y APISONADO EN TERRENO COMPACTO

Idéntico a la partida 02.08.05

02.10.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO Dmáx=5.00Km.

Idéntico a la partida 02.07.05

02.10.05 SOLADOS - CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, E=10cm

Idéntico a la partida 02.02.03

02.10.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.05

02.10.07 ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 G-60

Idéntico a la partida 02.02.07

02.10.08 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 02.02.06

02.10.09 TARRAJEO EN INTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.08

02.10.10 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO C:A-1:5, E=1.5 Cm.

Idéntico a la partida 02.02.09

02.10.11 FILTRO DE ARENA GRUESA

Esta arena será seleccionada según los tamices de los planos.

02.10.12 FILTRO DE GRAVA GRUESA DE 1 1/2" a 2"

Esta grava será seleccionada según los tamices de los planos.

02.10.13 TENDIDO Y ACOMODO DE LADRILLO K.K. DE 18 HUECOS

Este ladrillo será servirá para la base del lecho de secados y deshidratará los lodos provenientes del tanque Imhoff.

02.10.14 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2

Idéntico a la partida 02.07.12

02.10.15 TUBERIA CRIBADA PVC-U UF DN=160mm NTP ISO 4435 SN2 (DRENAJE)

Idéntico a la partida 02.08.16

02.10.16 TEE PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm

Idéntico a la partida 02.08.14

02.10.17 CODO PVC-UF NTP ISO 4435 DE 200mm X 90°

Idéntico a la partida 02.07.14

02.10.18 VIGA DE MADERA TRATADA DE 2"x3"x10' (Inc. Anclaje)

Madera para los techos del lecho de secado según planos.

02.10.19 CORREAS DE MADERA TRATADA DE 2"x2"x10'

Las correas serán con madera dura y las dimensiones según planos.

02.10.20 COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA DE 2.40 x 0.83m x 0.4mm

Descripción de la Partida:

Esta partida se refiere a la cobertura del techo, será con plancha de calamina ondulada galvanizada N°30, cuyas dimensiones estándar es de 0.83 m de largo x 2.40 m de ancho x 0.40 mm.

Metodología de Ejecución:

El traslape de calamina se recomienda ejecutarlo de 0.14m, su peso es de 5.30 kg por m2; las calaminas serán clavadas hacia los apoyos que son las correas mediante clavos galvanizados de calamina.

Unidad de Medida:

El método de medición será por metro cuadrados (m2) de cobertura de techo con calamina, obtenido del ancho por la longitud al techar, según se indica en los planos y aprobados por el Inspector.

02.11 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXION

02.11.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO

Descripción de la Partida:

Comprende los trabajos relacionados con el trazo, nivelación y replanteo de la zona donde se efectuarán los trabajos de excavación para las redes de tuberías y como se indique en los planos respectivos. Asimismo, se marcarán todos los detalles topográficos de la obra, las mismas que contarán con la aprobación del Supervisor.

Metodología de Ejecución:

El Residente de la obra someterá los replanteos a la aprobación del Ing. Supervisor, antes de dar comienzo a los trabajos, asimismo llevar la nivelación permanente del tendido de tuberías de acuerdo a las pendientes, verificar con la supervisión los niveles de los fondos de registros de inspección, tuberías y estructuras a ejecutarse.

El equipo de replanteo estará constituido en primera instancia por el Ing. Residente, el topógrafo y personal obrero con el auxilio de un adecuado instrumental topográfico el que variará con la magnitud del terreno.

Se recomienda emparejar el terreno antes del replanteo eliminando montículos, plantas, arbustos y todo obstáculo que pueda interrumpir el trabajo continuo. Se habilitarán cerchas y estacas en cantidades suficientes.

Los niveles serán referidos a un B.M. que será monumentado con un hito de concreto de cuya cota servirá para la ubicación de los B.M. auxiliares. Para el trazado de los ángulos se empleará el teodolito. No se permitirá recortar medidas en otros lugares que no sean los previstos, sin antes avisar al Ing. Supervisor de la Obra.

Calidad de los materiales:

Los instrumentos topográficos estarán constituidos por un teodolito, un nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta metálica o de tela de 25 o 50 m., cordeles, plomada de albañil, reglas de madera, escantillón, cerchas, martillo, serrucho, punzón y clavos, así como también se tendrá a mano cemento, cal, yeso, tiza, lápiz de carpintero, etc. Los equipos a utilizarse estarán en buenas condiciones de operación y uso.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el Ing. Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que los trabajos de trazo, niveles y replanteo estén según lo especificado en los planos.
- Verificar los B.M.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (m), de material rellenado de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

02.11.02 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO COMPACTO Hmáx=1.00M

Descripción de la Partida:

La excavación en corte abierto será hecha a mano con equipo mecánico con trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes Especificaciones.

En caso de terreno rocoso siempre se utilizará compresora neumática. En ningún caso está permitido el uso de explosivos para excavación.

Por la naturaleza del terreno, en determinados casos será necesario utilizar tablaestacado y/o entibado de las paredes u otros, a fin de que éstas mantengan su estabilidad.

El Ancho de la zanja debe ser tal que facilite el montaje de los tubos, con el relleno y compactación adecuado y en condiciones ergonómicas de trabajo, Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción, para evitar derrumbes y accidentes. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

El Ancho mínimo será tal que exista un espaciamiento mínimo de 20 cm a cada lado de la tubería para poder realizar el montaje. La zanja debe ser lo más angosta posible dentro de los límites practicables y que permita el trabajo dentro de ella si es necesario

Diámetro Nominal de la tubería (mm) ----------Ancho de la zanja (cm)
63----------48
75----------48
90----------50
110----------50
150----------55

200----------60
250----------65

Metodología de Ejecución:

Despeje

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

Sobre -excavaciones

El sobre – excavaciones (se pueden producir en dos casos)

a. Autorizada

Cuando los materiales encontrados excavados a profundidades determinadas, no0son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

b. No Autorizada

Cuando el Residente por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas de gradiente determinadas y más debajo de los niveles de las estructuras pre establecidas

En ambos casos, el constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto f'c= 100 Kg/cm2 u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por el Supervisor.

Disposición del material

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el supervisor. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el constructor, efectuando el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Clasificación de terreno

Para los efectos de la ejecución esta obra, los tipos de terreno presentes y los instrumentos a utilizar para la excavación son los siguientes:

Terreno Normal o Material Común

Por el término "Terreno Normal" o "Material Común" se entiende todos aquellos materiales que no requieran pulverizar o palanquear para retirarse de su lecho original, es decir todo material que puede ser removido con herramientas y equipo de movimientos de tierra y pueden ser:

- Terreno normal deleznable o suelto: Conformado por materiales sueltos tales como: arena, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1.
- Terreno normal consolidado o compacto: Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc., los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso.

En caso de presentarse suelos cohesivos consolidados (tipo caliche) el Contratista, previo a la excavación, deberá humedecer el material para permitir su mejor excavación.

Terreno Semirrocoso

El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros de 200 mm (8") hasta 500 mm (20") y/o roca fragmentada de volúmenes 4 dm3 hasta 66 dm3 y, que para su extracción no se requerirá el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

Excavación en roca descompuesta o roca suelta

Todos los materiales que pueden ser removidos con pala mecánica o equipo pesado de movimiento de tierra de una capacidad no menor de la de un Tractor D8 con escarificador o una retroexcavadora 145 HP, con uso ocasional de cargas explosivas; la remoción de piedras o bloques de rocas individuales de menos de 1 metro cúbico y mayor de 0,5 m3 de volumen, será clasificada también como excavación en roca descompuesta.

El Residente deberá proceder a la excavación de roca descompuesta después que este material haya sido examinado, cubicado y clasificado, junto con la Supervision.

Excavación en Roca Fija

La excavación en Roca Fija consiste en la remoción de todos los materiales que no pueden ser removidos por equipos de movimiento de tierra, sin continuos y sistemáticos disparos o voladuras, barrenos y acuñamientos. La remoción de piedras o bloques de roca individuales de más de un metro cúbico de volumen será clasificada como excavación en roca.

Cuando se encuentre material que el RESIDENTE quiera clasificar como excavación en rocas, estos materiales deberán ser puestos al descubierto, cubicados y expuestos para hacer su correspondiente clasificación.

Terreno Saturado

Es aquel cuyo drenaje exige un bombeo ininterrumpido con caudal superior a un litro por segundo por 10 metros lineales de zanja.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), de material excavado considerando los anchos mínimos antes señalados de tal forma que facilite la instalación de las tubería

02.11.03 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.N. Amáx=0.60m

Descripción de la Partida:

Para proceder a instalar las tuberías, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en perfilar las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo de las tuberías, las que pueden causar diversas averías a las instalaciones de las mismas.

Metodología de ejecución:

La nivelación se efectuará en el fondo del terreno, con el tipo de tierra clasificada y aprobada por la Supervisión. Tanto la clase de material de relleno, como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.

El relleno superior, se realiza con material propio seleccionado procedente de las excavaciones de las zanjas, en capas de 10 a 15 cm. compactando con pisón de mano, hasta el nivel superior de la zanja. El material de relleno debe quedar como un lomo a lo largo de la zanja, para que, en el proceso de consolidación, que ocurre con el tiempo, baje a su nivel.

- El relleno debe hacerse con materiales de buena calidad, libre de desperdicios, materia orgánica u otros materiales inadecuados.
- Los materiales utilizados para el relleno, deberán estar conformes con los requerimientos especificados. Seguir los requerimientos normales para relleno común cuando no se especifique el uso de material de relleno clasificado.
- Los materiales para los diversos rellenos deberán obtenerse de las excavaciones propias, que serán aprobadas por la Supervisión.
- Si el material procedente de las excavaciones o canteras, no cumplen con las condiciones granulométricas requeridas, se procederá al zarandeo y/u otros medios para separar el material incompetente.
- El contenido de materia orgánica no podrá ser superior al 5% y el material que pasa la malla Nº 40, tendrá un límite líquido máximo de 35% y un índice de plasticidad máximo de 20%.
- La adaptabilidad de los materiales y su ubicación en los rellenos estarán sujetos a la aprobación de la SUPERVISION.

El trabajo a realizar bajo estas Partidas del Contrato comprende el suministro de toda la mano de obra, beneficios sociales, herramientas, materiales, equipos y servicios necesarios para el refine y nivelación de zanja, en los diferentes diámetros y alturas que se indica en los planos y que cumplan con las Especificaciones Técnicas aplicables.

Unidad de Medición:

Los trabajos ejecutados se medirán por metro (M) de zanja nivelada en el terreno conforme lo especifican los planos y de acuerdo a lo aprobado por el supervisor.

02.11.04 CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.20m C/MAT SELECCIONADO

Descripción de la Partida:

De acuerdo a las características del terreno, tipo y clase de tubería a instalarse, se diseñará la cama de apoyo de tal forma que garantice la estabilidad y el descanso uniforme de los tubos.

El tipo y calidad de la "Cama de Apoyo" que soporta la tubería es muy importante para una buena instalación, lo cual se puede lograr fácil y rápidamente, si el terreno tiene poca presencia de material grueso o piedra, se puede cernir y utilizar como cama de apoyo (arcilla, arena limosa, etc.). La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cm.

Metodología de ejecución:

En la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería.

Ilustración 1: Cama de Apoyo



La cama de apoyo sirve para mejorar el fondo de la zanja y se coloca material seleccionado en el fondo llano de la zanja, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de las zanjas serán específicamente con material propio, material propio seleccionado en obra o material de préstamo granular, los cuales deben cumplir con las características exigidas al material selecto. Es importante la excavación de nichos o huecos en la zona de las campanas de tal forma que el cuerpo del tubo este uniformemente soportado en toda su longitud.

De no contravenir con lo indicado en los Planos del Proyecto, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

- **En terrenos Normales y Semi-rocosos**:

  Será específicamente de arena gruesa y/o gravilla y/o hormigón zarandeado y/o material propio de la excavación, que cumpla con las características exigidas como material selecto, a excepción de su granulometría.

  Tendrá un espesor no menor de 0.10 m. debidamente y/o acomodada y/o compactada, 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.

  Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso, que cumpla con lo indicado para material selecto, no se exigirá cama.

- **En terreno Rocoso:**

  Será del mismo material y condición del inciso a.1), pero con un espesor no menor de 0.15 m.

- **En terreno Saturado:**

  La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del Proyectista. En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

Primer Relleno H=0.20m

Esta partida consiste en el relleno de la zanja según lo indicado en los planos o por el Supervisor, de tal forma se realizará en dos capas.

Comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0,20 m por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno se colocará en capas de 0,10 m de espesor terminado desde la cama de apoyo compactándolo

íntegramente con pisones manuales de peso apropiado, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado se medirá por metro (m), de material utilizado en la cama de apoyo de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

02.11.05 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=200mm, NTP ISO 4435 SN2

Descripción de la Partida:

Bajo esta partida se considera toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios para el Suministro de la tubería de PVC-U UF según la norma ISO 4435 SN2, DN =200 mm. En esta partida se incluye el costo de adquisición y transporte hasta el pie de obra de la tubería; también considera el costo de los elementos de unión de la tubería. En el análisis de la partida se incluye un porcentaje de desperdicio y rotura del 2%.

Metodología de ejecución:

Inst. Tuberia PVC Alcant. U.F. DN 200 MM.

Bajo esta partida se considera toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios para la correcta instalación de la tubería de PVC Desagüe UF DN 200 mm. El procedimiento constructivo de la instalación de la tubería se detalla ampliamente en las especificaciones técnicas generales.

El procedimiento a seguir en la instalación de las líneas de Alcantarillado será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación. Toda tubería de desagüe que cruce ríos, líneas férreas o alguna Instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

Las tuberías y sus accesorios serán de policloruro de vinilo no plastificado deberán estar fabricadas bajo la Norma NTP-ISO 4435. Los diámetros y clase de la tubería a instalar están indicados en planos.

Unidad de Medida:

Su unidad de medida será por Metro (M).

02.11.06 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO

Descripción de la Partida:

Comprende al segundo relleno compactado se ubica, entre el primer relleno y la rasante o sub-base de ser el caso, se harán por capas no mayores de 0,20m de espesor, compactándolo con Compactador tipo plancha. Se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual. El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D698 o AASHTO T-180, excepto en zonas que atraviesen terrenos agrícolas donde estará permitido un porcentaje compactación de hasta un 80%. De no alcanzar el porcentaje establecido, la empresa Residente deberá de efectuar nuevos ensayos hasta alcanzar la compactación deseada.

Metodología de ejecución:

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior, se proseguirá el relleno con material seleccionado, pudiendo realizarse a mano o con maquinaria, en capas sucesivas de 0.10 m. de espesor terminado y compactando con equipo mecánico hasta alcanzar 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 o AASHTO T - 180.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería; y seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impacten al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento o flete de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

Precauciones para el relleno

Después de las pruebas parciales y corregidas los defectos, se completarán el relleno de la zanja, tomando las precauciones necesarias como si se tratara de material vítreo. La manera de efectuar el relleno de la zanja se hará con el objeto de que siempre se evite la formación de cavidades en la parte inferior de los tubos.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (m), de material rellenado de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

02.11.07 PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA

Descripción de la Partida:

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.

Metodología de ejecución:

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.

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 Nº 01.

Tabla 1: Pérdida Admisible de Agua en las Pruebas de Filtración e Infiltración

D	F
Diámetro del Tubo	Filtración o Infiltración
Admisible en $cm^3/min/ml$	
Mm	Pulgada
200	
250	
300	
350	
400	
450	
500	
600	8

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.

Unidad de Medida:
El Unidad de Medida: de esta partida de prueba hidráulica será por metro (m), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

02.12 EFLUENTE DE PTAR (TUBERIA DESDE PTAR HASTA RIO)

02.12.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE REDES DE ALCANTARILLADO

Idéntico a la partida 2.11.01

02.12.02 EXCAVACION DE ZANJA EN TERR. ROCOSO C/MAQ. HASTA PROF=2.00M, A=0.60M

Idéntico a la partida 2.11.02

02.12.03 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIAS EN T.R. Amáx=0.60m

Idéntico a la partida 2.11.03

02.12.04 CAMA DE APOYO E=0.10m + RELLENO PROTECTOR H=0.30m C/MAT. SELECCIONADO

Idéntico a la partida 2.11.04

02.12.05 SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC-U UF DN=160mm, NTP ISO 4435 SN2

Idéntico a la partida 2.11.05

02.12.06 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA T.N. P/TUB. Hmáx=1.50M C/MAT. PROPIO

Idéntico a la partida 2.11.06

02.12.07 PRUEBA HIDRAULICA EN TUB. DE ALCANTARILLADO A ZANJA ABIERTA

Idéntico a la partida 2.11.07

02.12.08 EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES EN TERR. NATURAL HASTA PROF=3.00M

Descripción de la Partida:

Estas partidas se refieren a los trabajos de excavación en terreno natural, que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos. Todo el movimiento de este material se realizará manualmente con herramientas (pico, pala).

Metodología de ejecución:

En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación, se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base.

El material extraído de la excavación antes de ser utilizado, deberá ser depositado en lugares convenientes que no comprometan la estabilidad de la excavación.

Drenaje

En necesario drenar una zanja cuando existe agua en ella (filtraciones de agua) que perjudique la construcción de las redes de alcantarillado. La excesiva agua subterránea dificulta la adecuada colocación y compactación del encamado y relleno. La tubería flotará en el agua que permanece dentro de la zanja, por lo tanto, es imperativo que se cuente con una zanja seca.

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua.

En caso la presencia de agua (por infiltración, napa freática u otros), luego de la instalación de la tubería, hiciera que este flote, se podrá contrarrestar este efecto colocando montículo de material (relleno con arena y material propio) los cuales deberán conformar el relleno de dicha tubería, pero teniendo cuidado en no dañar la tubería y que el relleno se compacte a los requerimientos.

Unidad de Medida:
Esta partida será medida en metro cubico (M3), de acuerdo a lo aprobado en el presupuesto y por el Ingeniero Supervisor.

02.12.09 BUZON TIPO I - CONCRETO F'C=210KG/CM2, DIAM. INT. 1.20m ALTURA ENTRE 2.51M - 3.00M

Descripción de la partida:

Esta sección, incluye los requisitos para proporcionar buzones de alcantarillados y demás accesorios para una instalación completa. Proporcionar buzones construidos sin peldaños de escalera y de acuerdo a los detalles indicados. Se utilizarán buzones de alcantarillado vaciados en situ de secciones de concreto reforzado de acuerdo a la norma ASTM C 478, yde acuerdo a los detalles indicados en los planos.

Los buzones son estructuras de C°A° que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo y serán construidos IN SITU. La presente partida comprende la instalación de buzones desde una altura de 1.m. a 1.50m medido desde la superficie de la media caña hasta el nivel de superficie y a su vez involucra todas las actividades para la construcción del buzón con las siguientes sub-partidas:

- Acero de refuerzo f'y= 4200kg/cm2
- Encofrado y desencofrado normal
- Tarrajeo en interiores acabado con cemento-arena
- Concreto f'c=210kg/cm2

Metodología de ejecución:

Materiales.- Los materiales a emplearse deberán cumplir con los requisitos exigidos por las Normas y Reglamentos de Construcciones de Concreto Armado, Reglamento de Materiales ASTM. Reunirán las siguientes condiciones:

Hormigón.- Se denomina así al material de origen natural consistente en una mezcla de arena, cascajo de 1/2" - 2" exento de todo material orgánico.

Cemento.- Este material es un aglomerante hidráulico, el de mayor uso en la construcción sobre todo bajo la denominación de "portland" y proviene de la calcinación hasta fusión incipiente de materiales calcáreos y arcillosos y la posterior molienda muy fina del "Clinker" que es el material resultante de la calcinación. Su normatividad es NTP 334.009.

Agua.- Es en el concreto, el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades, la cual no deberá contener sustancias dañinas

al concreto. El ACI ni el ASTM establecen requisitos para el concreto, pero en el Perú existe una norma que es la NTP. 339.088 que establece algunos requisitos para el agua de mezclado, y la NTP. 339.070 para la toma de muestras del agua para concreto que debemos tener en cuenta. El concreto simple, es una mezcla cemento - arena - grava o cemento - hormigón, cuya proporción se ajustará a las especificaciones en los planos. No deberá prepararse ni colocarse concreto con agregados cuya temperatura sea inferior a 167ºC que contenga nieve o hielo.
En climas calurosos el colocado de concreto se deberá realizar los siguientes aspectos:

- Mantener los agregados protegidos de la radiación solar directa y regándolos continuamente.
- Utilizar el agua más fría posible.
- El transporte, colocación y vibrado del concreto debe realizarse en el menor tiempo posible.

VACIADO

Se debe ejecutar con la aprobación del Ingeniero responsable de la obra, anticipadamente las superficies deben ser limpiadas, humedecidas y vaciarlo de manera monolítica, evitando que todo concreto endurecido no debe ser utilizado. Entre paño y paño deberá existir una junta de dilatación de 1" de espesor.

ENSAYO Y PRUEBA DE CONCRETO

Las especificaciones de dosificación del concreto se han considerado necesario comprobar y así lo requiera la estructura y el Ingeniero responsable se sacará muestras "testigos" de probetas estándar de concreto IN-SITU de por lo menos 3 testigos por obra de arte.

CURADO

El curado se debe realizar en un tiempo no menor de 7 días a base de humedecimiento continuo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MARCO PARA BUZON

La presente Norma Técnica establece las definiciones, requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos de fierro fundido, que se instalarán en los buzones de las redes públicas del sistema de alcantarillado e instalaciones afines.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para esta partida será en Unidad (und).

02.12.10 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN MEDIAS CAÑAS DE FONDO

Descripción de la Partida:

Esta partida consiste en la construcción de media cañas de fondo de acuerdo a los diseños y planos de proyecto.

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de la ejecución de medias cañas de fondo de concreto, señalados en la partida y planos respectivos.

El concreto utilizado se realizará de acuerdo a lo mencionado en los planos y/o diseños que se realizaran previa verificación y aprobación del Ing. Supervisor.

Metodología de ejecución:

El cemento a usarse será Portland IP o alternativamente cemento normal Tipo I, que cumplan con las normas ASTM C - 150.
El hormigón será de rio o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.
Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas, ácidos, materiales orgánicos u otras sustancias perjudiciales.
El almacenaje del hormigón se efectuará igual o similar a los agregados seleccionados.
El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando se produce cubos de mortero probados a la compresión a los 07 y 28 días, que den resultados iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la Norma ASTMC-109.
Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTMC-70.
El contratista suministrara al Ingeniero Inspector las proporciones de las mezclas necesarias para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad de todas las obras de concreto especificados en los planos.
El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica y lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos. El equipo de transporte será de un tamaño tal que asegure un flujo continuo desde el lugar del mezclado, hasta el lugar del vaciado.
La mezcla de concreto será realizada en forma continua, no ser permitido depositar concreto sobre vaciados que hayan endurecido considerablemente como para generar la formación de planos débiles en la estructura.
El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dure la hidratación del concreto.

Unidad de Medida:
El Unidad de Medida: de esta partida de construcción de medias cañas de fondo se realizará por metros cúbicos (M3), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

02.12.11 MARCO Y TAPA SANITARIA DE CONCRETO ARMADO DE DIAM.=0.60M

Descripción de la Partida:
Todas las tapas de buzones deberán estar conforme a los planos y los requerimientos para la elaboración de la tapa, las tapas deberán ser marcadas en partes antes de enviar a la obra y las tapas deberán coincidir con sus marcos sin oscilación.

Se empleará concreto armado f'c=210 kg/cm² para los buzones según las medidas establecidas en los planos respectivos.

Metodología de ejecución:

Concreto armado, correspondiente a las Especificaciones Generales del Presente proyecto, estarán en función a las especificaciones y detalles de los planos de Cimentación respectivos y la aprobación del Ingeniero Inspector.

Se tendrá en cuenta todos los alcances referidos a los materiales, dosificación, mezclado, transporte, colocación y curado del concreto.

Unidad de Medida:
La unidad de medida para esta partida será en unidad (UND).

02.13 CERCO PERIMETRICO DE LA PTAR

02.13.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Idéntico a la partida 2.07.01

02.13.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 2.02.01

02.13.03 EXCAVACION MANUAL EN T.N. P/ESTRUCTURAS

Idéntico a la partida 2.02.02

02.13.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dmax=100m

Idéntico a la partida 2.02.04

02.13.05 CONCRETO CICLÓPEO F'C =140 Kg/cm2 + 50% P.M.

Descripción de la Partida:

Por esta denominación se entiende los elementos de concreto ciclópeo. Esta partida comprende la preparación y colocación del concreto de una mezcla f'c = 140 Kg/cm2 + 50%PM en el espacio excavado para el muro de contención, como se indican en los planos.

Metodología de Ejecución:

El batido de los materiales se hará necesariamente utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse esta operación como mínimo durante un minuto por cada carga. Para la preparación del concreto sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de material orgánico y otras impurezas que puedan dañar el concreto; solo con la aprobación del Inspector se permitirá el batido manual.

Se agregará piedra grande de río, limpia con un volumen que no exceda el volumen indicado con un tamaño máximo de 15cm. de diámetro. El concreto podrá colocarse directamente en las excavaciones sin encofrado, cuando no exista posibilidad de derrumbe. Se humedecerán 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 10cm. de espesor. Todas las piedras deberán quedar completamente rodeadas de la mezcla sin que se toquen sus extremos.

Se deberá controlar la calidad de los materiales, así como los procesos de mezclado y vaciado y las pruebas de resistencia del concreto.

Unidad de Medida

La cantidad a pagar se indica en el presupuesto (siendo la unidad el metro cúbico m3), y se abonará mediante la valorización, siempre que cuente con la autorización del Ingeniero Inspector

02.13.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE SOBRECIMIENTOS

Descripción de la Partida:

Los encofrados de los sobrecimientos tendrán por función confinar el concreto a fin de obtener elementos con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificados en los planos.

Metodología de Ejecución:

Los encofrados serán con madera u otro material lo suficientemente rígido y que reúna condiciones de eficiencia, la ejecución de los encofrados debe permitir que el montaje y desencofrado se realice fácil y gradualmente, sin golpes, vibraciones ni sacudidas y sin recurrir a herramientas que pudieran perjudicar la superficie de la estructura.

La inspección deberá aprobar el diseño y proceso constructivo del encofrado; la altura del encofrado será lo establecidos en los planos y su espesor el ancho del ladrillo a usar en los muros.

Unidad de Medida

El método de medición será por metro cuadrado (m2) de madera obtenido del ancho de base, y por su longitud según le indica los planos y aprobados por el Inspector.

02.13.07 CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 25% PM PARA SOBRECIMIENTO

Descripción de la Partida:

Llevará sobre cimientos todos los muros, siendo sus dimensiones lo especificados en los planos, serán de concreto ciclópeo: F'C =140 Kg/cm2 (Cemento: Arena), con 25% de piedra mediana, debiendo representarse las proporciones de los materiales y otras indicaciones.

Metodología de Ejecución:

Antes del vaciado del concreto el encofrado deberá estar en óptimas condiciones de alineamiento, idénticas secciones, economía. El mezclado de los materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante un minuto por carga. La cara superior de los sobrecimientos deberá ser lo más nivelado posible, lo cual garantizará el regular acomodo de los ladrillos del muro. Luego del fraguado inicial, se curará este por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo. El encofrado podrá sacarse a los 2 días de haberse llenado el sobrecimiento.

Unidad de Medida

El método de medición será por metro cúbico (m3) de sobrecimientos vaciados obteniendo el ancho de la base, por su espesor y por su longitud, según lo indica los planos y aprobados por el Inspector.

02.13.08 CERCO CON MALLA OLIMPICA Nº12 COCADA DE 2", ESTRUCTURA DE F°G° Ø 2"

Descripción de la Partida:

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de malla olímpica con alambre de acero galvanizado para la protección de predios del reservorio y captaciones, de acuerdo a planos del proyecto y/o instrucciones del Supervisor de obra.

En este ítem están incluidos los ganchos (Fe. 3/8") de sujeción al cimiento y a los postes prefabricados a lo largo de todo el perímetro. Se incluye también los tubos de fierro galvanizado de 2" espaciados a cada 2.50m hasta de 3.00m de acuerdo a los planos del proyecto.

Materiales, Herramientas Y Equipo

El Residente proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Se utilizará los materiales adecuados para la correcta sujeción de la malla olímpica, la cual será de fierro galvanizado de Nº12 y con aberturas de forma rómbica 2" x 2" de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle.

Equipo de soldadura y herramientas como corta alambre, sierras metálicas, alicates y similares.

Metodología de Ejecución

Se tarazará en el terreno el diseño geométrico del cerco, la altura mínima del cerco será de 2.0m con malla tejida de alambre N°12x2", soldad mediante platinas de fierro y unidades a tubos de ferro galvanizado de 2" según lo indicado en los planos.

En la parte superior del cerco y tensado entre postes se pondrán 3 hiladas de alambre de púas N°16

Unidad de Medida:

La presente partida se medirá por metro lineal (m) de construcción de cerco de malla olimpica, calculados de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por escrito por la supervisión y/o residencia.

02.13.09 PUERTA METALICA CON TUBO F°G° Y MALLA OLIMPICA DE 1.00x2.10m

Descripción de la Partida:

El presente ítem se refiere a la colocación en obra de la puerta de malla olímpica: una pieza de puerta de 1.00 x 2.00m, material de quincallería y elementos que se indican en el plano del cerco de malla olímpica, comprende todos los trabajos y operaciones necesarias para completar adecuada y satisfactoriamente este ítem. Incluye la fabricación en taller especializado y transporte al sitio de la obra

Se ejecutará según su ubicación, forma y medidas indicadas en los planos y detalles. Este Ítem se refiere a la construcción metálica con tubería de FG 2" y malla olímpica con cocadas de 2".

Materiales, Herramientas Y Equipos

El Residente deberá proveer la puerta de malla olímpica de 1.00 x 2.00m x 2", marco de tubería FG de 2", bisagras, cadena y todos los materiales de quincallería necesarias y proveer el equipo de soldadura para ejecución del ítem.

Metodología de Ejecución

Cualquier variación o modificación será bajo aprobación escrita del Supervisor.

El marco de la puerta lo conformaran los postes de FG 2", del cerco de la malla olímpica, ubicadas según lo mostrado en los planos de detalle, manteniendo la abertura para facilitar el abatimiento de la puerta incluyendo las bisagras metálicas

Las uniones de las puertas serán tipo soldada a arco, controlando la perfecta escuadra. Se entregará en obra los correspondientes protectores exteriores y protegidos con pintura anticorrosiva. El parante principal de abatimiento y las bisagras deberán ser lubricadas con material grasa especial.

Al momento de colocar las bisagras se deberá comprobarse la verticalidad y escuadra de la puerta, con ayuda de plomada. Se controlará principalmente la calidad de la soldadura

Unidad de Medida:

La medición de la puerta se realizará por unidad (UND) de puerta terminada e instalada.

02.13.10 PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MALLA Y POSTES

Descripción de la Partida:

Corresponde al pintado exterior e interior de las estructuras metálicas para evitar su corrosión con el paso del tiempo.

Metodología de Ejecución:

Una vez que las tapas y accesorios se encuentren debidamente colocados y habilitados se procede a pintar, previamente se deberá dejar limpia la superficie a cubrir haciendo uso de una lija, removiendo grasa, polvo, suciedad y emparejando correctamente la superficie. Seguidamente se pasarán dos manos de pintura anticorrosiva (esmalte para metales), de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante. El color será a libre elección del Residente o la que recomiende el Supervisor con la ayuda del Ingeniero Residente.

Unidad de Medida:

La presente partida se medirá por metro lineal (m).

02.14 CASETA DE GUARDIANIA

Las partidas son idénticas para edificación.

ANEXO VII
DISEÑO DE MEZCLAS

Estudio de canteras, Diseño de Mezclas y estabilidad de taludes

11.1. Estudio de Canteras

11.1.1. Generalidades

El estudio de canteras permite ubicar, identificar y clasificar el material a utilizarse en la construcción de las estructuras planteadas en el proyecto. Su finalidad es definir los bancos de material de préstamo para detectar volúmenes alcanzables y explotables que satisfagan la demanda del proyecto. Para el proyecto no es necesario una cantidad masiva de concreto, por ello se tomarán los resultados de los estudios y ensayos realizados a las canteras mas recomendadas en la zona del proyecto.

11.1.2. Ubicación de Canteras

Las canteras consideradas se ubican en la localidad de Huambutio para el agregado fino y Vicho para el agregado grueso. Estas dos canteras se encuentran cercanas al área de estudio y sus valores son ya conocidos por sus buenos resultados para concreto estructural.

11.1.3. Evaluación de la Cantera

Para utilizar el material pétreo de una cantera, es necesario hacer una evaluación de la misma. Esta evaluación comprende la determinación del tipo y la calidad del material presente en la cantera, la cantidad de material aprovechable y los costos de transporte a la obra. A continuación, se evalúan estos factores.

11.1.3.1. Tipificación del Material

Se toma muestras representativas para determinar sus características físicas y mecánicas del material hacer estudiado. Este tipo de material se determino en el estudio de canteras que se toma como referencia.

11.1.3.2. Potencial de la Cantera

Ambas canteras elegidas tienen suficiente cantidad de material para fines de abastecimiento para el proyecto planteado.

11.1.3.3. Toma de muestras representativas

El muestreo puede realizarse en la cantera o al pie de obra. En este caso, como nos encontramos en etapa de proyecto, la toma de muestras se realiza directamente de la cantera. Las muestras no deben de ser menores a 25 kg. en caso del agregado fino y de 70 kg. en caso del agregado grueso.

11.1.4. Pruebas y Análisis de Laboratorio - Evaluación de agregados

A continuación, se describen las pruebas y los análisis de laboratorio de las canteras consideradas para el proyecto.

11.1.4.1. Granulometría

La granulometría tiene por objeto clasificar los agregados en función del tamaño de sus partículas, según el porcentaje que pasa, para luego ser comparados con las Normas de uso de estos agregados para ser utilizados en el concreto. Esta distribución de partículas del agregado tiene una gran influencia en los requerimientos de agua de la mezcla y en consecuencia en la trabajabilidad y acabado del concreto fresco.

11.1.4.2. Contenido de Humedad

El ensayo de Contenido de Humedad consiste en determinar la cantidad de agua presente en una determinada muestra de agregado, en términos de su peso seco (expresada en porcentaje). Como se sabe, el contenido de agua de la mezcla influye en la resistencia y otras propiedades del concreto, por lo que es muy importante conocer el aporte de agua por parte del agregado a utilizar en la mezcla. La humedad natural determinada será usada para el determinar la dosificación en volumen del diseño de mezclas, sin embargo, es necesario realizar una corrección del agua de mezcla en base a la humedad del agregado en obra.

11.1.4.3. Capacidad de Absorción

La capacidad de absorción es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de ser sumergido 24 horas en el agua y se expresa como porcentaje del peso.

$$\boldsymbol{Porcentaje\ de\ Absorcion} = \frac{\boldsymbol{P_0 - P}}{\boldsymbol{P}} \boldsymbol{x100\%}$$

Donde: Po = Peso del material saturado (superficialmente seco)

P = Peso del material seco a 110º C.

11.1.4.4. Peso Especifico

Es el cociente de dividir el peso de las partículas entre el volumen de las mismas sin considerar los vacíos entre ellas. Se distinguen tres maneras de expresarlo en función de las condiciones de saturación, las cuales son:

$$P.E.de\ masa\ seca:\ Gb = \frac{Peso\ de\ los\ solidos}{Volumen\ de\ agregados \sin vacios\ entre\ particulas} \times \frac{1}{\gamma}$$

$$P.E.Saturado:\ Gs = \frac{Peso\ de\ agregados\ saturados\ superficialmente}{Volumen\ de\ agregados \sin vacios\ entre\ particulas} \times \frac{1}{\gamma}$$

$$P.E.Aparente:\ Gs = \frac{Peso\ de\ los\ solidos}{Volumen\ de\ los\ solidos\ en\ las\ particulas} \times \frac{1}{\gamma}$$

11.1.4.5. Peso Unitario

Se denomina peso unitario o peso volumétrico del agregado al peso que alcanza un determinado volumen unitario incluyendo los vacíos entre partículas. Generalmente se expresa en kilos por metro cúbico.

11.1.4.6. Equivalente de Arena

Tiene por objeto determinar la proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, o material arcilloso, en los agregados finos. Se utiliza el material que pasa por la malla Nº 4, y consiste en poner la arena en una solución liquida denominada floculante. Luego de una agitación prolongada, las partículas de arena se sedimentan en función de su tamaño, quedando al fondo las partículas más gruesas y en la superficie las más finas, con lo cual es posible evaluar la proporción de material fino como limos contenidos en la arena, el cual se determina como sigue:

$$Equivalente\ de\ Arena = \frac{Lectura\ de\ arena}{Lectura\ de\ arcilla} \times 100$$

Las normas peruanas establecen que para concretos con f'c menores o iguales a 210 Kg/cm2, el equivalente de arena será como mínimo de 65% y para concretos de resistencia mayor, el equivalente de arena mínimo será de 75%.

11.1.4.7. Ensayo De Los Ángeles

El método se emplea para determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, empleando la citada maquina con una carga abrasiva, que consiste en simular por medio de este equipo mecánico los agentes del intemperismo, que desgastan el material.

11.1.4.8. Evaluación del Agua

Para la elaboración del concreto en el presente proyecto se utilizará agua de dos fuentes directas, en primer lugar, del riachuelo Moyoc por la cercanía a la obra, y en segundo lugar agua potable obtenido de la red de abastecimiento existente en el caso de obras a ejecutar en pleno centro poblado. El principal problema que se debe evitar acerca del agua de mezcla reside en las impurezas y en la cantidad de estas, que ocasionan reacciones químicas que alteran el comportamiento normal de la pasta de cemento. La norma Nacional Itintec 339.088 establece los siguientes requisitos para el agua de mezcla y curado, este cuadro se aprecia en el ítem 11.1.5.2:

11.1.4.9. Tablas de Diseño de mezclas

A continuación, mostramos los cuadros de diseño utilizada para las diferentes combinaciones propuestas.

TABLA 01

Selección de asentamiento o Slump

TIPO CONSTRUCCION	MAXIMO	MINIMO
Zapata armada	3	1
Zapata simple	3	1
Viga y muro armado	4	1
Columnas	4	1
Pavimentos	3	1
Concreto Ciclópeo	2	1

TABLA 02

Requerimientos Aproximados De Agua De Mezclado Y De Contenido De Aire Para Diferentes Valores De Asentamiento Y Tamaño Máximo De Agregado

ASENTAMIENTO O SLUMP	Agua en lit/m3 de concreto para los tamaños máximos de agregados y asentamiento indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170	----------
Cantidad aproximada de aire atrapado en **%**	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3" a 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
6" a 7"	215	205	190	185	170	165	160	----------
Promedio para el contenido total de aire en %	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

TABLA 03

Relación agua-cemento y resistencia a la compresión del concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (f'cp) (kg/cm2)	RELACION AGUA-CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
140	0.8	0.71
175	0.67	0.54
210	0.58	0.46
245	0.51	0.4
280	0.44	0.35
315	0.38	requiere otros métodos de estimación

TABLA 04

Máxima relación agua-cemento para concretos con exposición Severa

TIPO DE ESTRUCTURA	Expuestas a congelación	Expuestas a l agua de mar
Secciones delgadas y/o recubrimiento< 3cm	0.45	0.4
Cualquier otro tipo	0.45	0.4

TABLA 05

Volumen de agregado grueso por unidad de volumen de concreto

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO (PULGADAS)	Volumen de A. Grueso Seco y compactado			
	MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.6
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.76	0.74	0.72	0.7
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.81	0.79	0.77	0.75
6	1.87	0.85	0.83	0.81

TABLA 06

Primera estimación del peso del concreto fresco

TAMAÑO MAXIMO A. GRUESO	PESO DEL CONCRETO EN KG/M3	
	SIN AIRE	CON AIRE
3/8	2285	2190
1/2	2315	2235
3/4	2355	2280
1	2375	2315
1 1/2	2420	2355
2	2445	2375
3	2465	2400
6	2505	2435

11.1.4.10. Datos técnicos de los agregados

Se muestra los cuadros resumen tanto de agregado grueso y fino de las canteras consideradas donde se muestra las propiedades.

TABLA 07

Datos técnicos agregado Fino cantera HUAMBUTIO

Peso especifico	2.51
Porcentaje de absorción	4.76 %
Peso Unitario Suelto	1592.74 kg/m3
Peso unitario compacto	1724.64 kg/m3
Porcentaje de vacíos suelto	36.59 %
Porcentaje de vacíos compacto	31.34 %
Contenido de humedad	2.96 %
Módulo de fineza	3.44

Fuente: "Tesis diseño de mezclas con los diferentes agregados utilizados en la ciudad del cusco"

TABLA 08

Datos técnicos agregado Grueso cantera VICHO

Peso especifico	2.61
Porcentaje de absorción	2.56 %
Peso Unitario Suelto	1459.22 kg/m3
Peso unitario compacto	1578.11 kg/m3
Porcentaje de vacíos suelto	44.08 %
Porcentaje de vacíos compacto	39.52 %
Contenido de humedad	2.22 %
Módulo de fineza	7.74
Coeficiente desgaste de los Ángeles	14.48 %

Fuente: "Tesis diseño de mezclas con los diferentes agregados utilizados en la ciudad del cusco"

TABLA 09

Peso especifico de cementos

CEMENTO	P. ESPECIFICO
Yura Tipo I	3.15
Yura Tipo IP	2.86
Yura Tipo IPM	2.95
Sol Tipo I	3.11
Andino Tipo I	3.11
Andino Tipo II	3.18
Andino Tipo V	3.11
Atlas Tipo IP	3.03

Fuente: "Tesis diseño de mezclas con los diferentes agregados utilizados en la ciudad del cusco"

11.2. Diseño de Mezclas de Concreto

11.2.1. Generalidades

Los métodos de proporcionamiento de concreto, permiten definir mezclas apropiadas para determinadas resistencias, que únicamente se obtienen en la práctica cuando el concreto se mantiene homogéneo y tiene aptitud de llenar moldes con un mínimo de vacíos. Este diseño debe asegurar la resistencia especificada del concreto (f'c), razón por la cual el diseño se realiza para una resistencia a la compresión mayor a la especificada, tomando en cuenta consideraciones estadísticas la cual se denomina Resistencia Promedio Requerida en obra f'cR. Esta resistencia se determina en base la desviación estándar, la cual se obtiene de registros de resultados de obras anteriores, en circunstancias en las que no se dispone de registros anteriores, que es el caso del presente proyecto, f'cR se determina a partir de la siguiente tabla:

TABLA 10
Resistencia promedio requerida en obra

f'c (Kg/cm2)	*f'cR (Kg/cm2)*
Menos de 210	*f'c+70*
210 a 350	*f'c+84*
Sobre 350	*f'c+98*

11.2.2. Métodos

En lo que se refiere a diseños de mezclas existen diversos métodos, entre los más usados y confiables debido a su fácil manejo son los siguientes:

- Método del Comité 211 del A.C.I.
- Método del Módulo de Fineza de la combinación de los agregados.
- Método de Walker
- Métodos basados en curvas teóricas
- Métodos basados en curvas empíricas

Todos estos métodos siguen los mismos pasos en el cálculo del diseño de mezclas pues se basan en los mismos principios generales. La diferencia entre ellos radica en la forma de determinar las proporciones de agregado fino y grueso en la mezcla.

Asumiendo que se conocen además todas las características de los materiales como son el tipo de cemento elegido y sus propiedades, los agregados con sus pesos específicos, pesos unitarios secos, granulometrías, humedades, absorciones, es posible realizar el diseño de mezclas.

Sea cual fuere el método de diseño empleado, así como el mayor o menor grado de refinamiento que se aplique en el mismo, el concreto resultante debe siempre considerarse como un material de ensayo cuyas proporciones definitivas se establecen en función de los resultados de las experiencias de laboratorio y las condiciones de trabajo en obra.

11.2.3. Normas

En el Perú el conjunto de normas que rigen la realización de ensayos en los materiales del concreto, para efectuar el diseño de mezclas, se describen en las normas INDECOPI

(ITINTEC), así como también en las normas EM-2000 del Ministerio de Transportes. Gran parte de estas normas han sido planteadas adoptando como modelo las normas americanas ASTM.

11.2.4. Diseños de mezcla para diferentes resistencias a la compresión

A continuación, se desarrolla el diseño de mezclas para concretos de resistencias de 210 y 175 Kg/cm2 que serán utilizados en diferentes componentes del presente proyecto. En el proceso de diseño se seguirán los pasos comunes a todos los métodos de diseño, sin embargo, en la determinación de la proporción de agregado grueso y fino se realizará el cálculo a través del método ACI debido a ser uno de los métodos más difundidos.

El cemento a utilizar será de Tipo I debido a sus propiedades de menor permeabilidad lo cual es apropiado para obras hidráulicas además de su disponibilidad en el mercado local. El peso específico de ese cemento es menor al convencional siendo de 3150 Kg/m3.

La siguiente tabla muestra un resumen de las características físicas de los agregados a ser utilizados en la mezcla de concreto.

TABLA 11

Valores y características a ser usados

Características	***A. Grueso***	***A. Fino***	***Cemento***
Peso Específico	*2.56*	*2.51*	*3.15*
Peso Unitario Compactado (Kg/m3)	*1578.11*	*1724.64*	*1500.87*
Peso Unitario Suelto (Kg/m3)	*1459.22*	*1592.74*	----------
Absorción (%)	*2.56*	*4.76*	
Humedad Natural (%)	*2.22*	*2.96*	
Módulo de Fineza	*7.74*	*3.44*	
Tamaño Máximo	*1"*		

Según los datos considerados de las canteras elegidas

DISEÑO PARA CONCRETO f´c = 210Kg/cm2.

En primer lugar, definimos los parámetros generales del concreto. En vista de que no contamos con información estadística de producción de concreto, utilizamos las recomendaciones de la norma para determinar la resistencia promedio requerida f'cR.

Por lo tanto, tenemos

f'cR = 210 + 84 = 294 Kg/cm2

Paso N°01: Selección del Asentamiento

Según las recomendaciones técnicas por el tipo de elementos estructurales para muros y losas reforzadas se tiene un asentamiento permitido entre 1" y 4" según la Tabla 1, de lo cual adoptamos 3" como Slump para el diseño.

Paso N°02: Selección de tamaño máximo de agregado.

El tamaño máximo del agregado grueso nunca será mayor que: 1/5 de dimensión más angosta de encofrado, 1/3 del espesor de las losas, 3/4 de la distancia libre entre barras.

El tamaño máximo del agregado tomando en cuenta las dimensiones de los elementos estructurales se tomará 1 1/2".

Paso N°03: Selección del agua de mezclado y contenido del aire.

Se considera según la Tabla 2 requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaño máximo de agregado.

Agua de mezclado = 175 lit/m3

Contenido de aire= 1.0 %

Paso N°04: Selección de la Relación agua-cemento (a/c)

Se realiza una interpolación entre las resistencias a la compresión y la relación agua cemento de diseño en peso según la Tabla 3. Considerando una resistencia a la compresión del concreto 294Kg/cm2.

TABLA 12
Cálculo de la relación agua cemento

Resistencia a la compresión A los 28 días(kg/cm2)	Relación agua-cemento de diseño en peso (concreto sin aire incorporado)
280	0.44
294	X
315	0.38

Interpolando se obtiene la Relación agua-cemento: a/c = 0.42

Paso N°05: Selección del contenido de cemento.

$$Contenido\ de\ cemento = \frac{Agua\ Mezclado\ (kg/m3)}{Relacion\ a/c}$$

$$Contenido\ de\ cemento = \frac{175\ (kg/m3)}{0.42}$$

Contenido de cemento = 416.67 Kg/m3

Paso N°06: Calculo del contenido de agregado grueso

$$Cont.Agregado\ Grueso\ (Kg) = Vol.A.Grueso(M3) * Peso\ Unit.seco\ comp.(Kg/m3)$$

Según la tabla 5 se tiene módulo de fineza 3.44, por tanto se asumirá un Volumen de 0.70m3 (Vol. De agregado grueso seco y compacto).

Contenido de agregado grueso = 0.70m3*1578.11Kg/m3

Contenido de agregado grueso = 1104.67 Kg

Paso N°07: Calculo del contenido de agregado fino

Se halla con la siguiente formula:

$$Peso\ A.Fino = Peso\ concreto\ Fresco - (PesoA.grueso + Peso\ cemento + Peso\ agua)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 10 * (Pe\ ag) * (100 - A) + C\left(1 - \frac{Pe\ ag}{Pe\ c}\right) - W(Pe\ ag - 1)$$

Donde:

Pe ag: Peso específico de agregado fino y grueso en condiciones S.S.S. = 2.63

Pe c: Peso específico del cemento = 3.15

A: Contenido de aire = 1%

W: Agua de mezclado = 175 kg/m3

C: Cantidad de cemento requerido = 416.67 Kg/m3

$$Peso\ concreto\ Fresco = 10 * (2.63) * (100 - 1) + 416.67\left(1 - \frac{2.63}{3.15}\right) - 175(2.63 - 1)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 26.3 * 99 + 416.67(1 - 0.84) - 175(1.63)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 2603.7 + 416.67(0.16) - 175(1.63)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 2603.74 + 66.67 - 285.25$$

$$\therefore Peso\ concreto\ Fresco = 2386.00$$

Por tanto:

$$Peso\ A.Fino = Peso\ concreto\ Fresco - (PesoA.grueso + Peso\ cemento + Peso\ agua)$$

$$Peso\ A.Fino = 2386 - (1104.67 + 416.67 + 175)$$

$$Peso\ A.Fino = 2386 - (1{,}696.34)$$

$$Peso\ A.Fino = 689.66Kg$$

Paso N°08: Ajuste por contenido de humedad de los agregados

Se calcula con las siguientes formulas:

$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = Peso\ agregado\ grueso\ seco * Wg\%$$

$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = Peso\ agregado\ fino\ seco * Wf\%$$

$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = Peso\ de\ agregado\ grueso\ seco * Wg\% - ag\%$$

$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = Peso\ de\ agregado\ fino\ seco * Wf\% - af\%$$

$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = Agua\ de\ Diseño(Kg) - (X + Y)$$

Donde:

Peso de agregado grueso seco: 1104.67Kg

Peso de agregado fino seco: 689.66Kg

Wg%: Contenido de humedad agregado grueso = 2.22%

Wf%: Contenido de humedad agregado fino = 2.96%

ag: Porcentaje de absorción en agregado grueso = 2.56%

af: Porcentaje de absorción en agregado fino = 4.76%

Agua de diseño: 175Kg/m3

Entonces:

$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1104.67 * (1 + \frac{2.22}{100})$$
$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1104.67 * (1.022)$$
$$\therefore Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1129.00Kg$$

$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 689.66 * (1 + \frac{2.96}{100})$$
$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 689.66 * (1.029)$$
$$\therefore Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 709.66$$

$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 1104.67 * (\frac{2.56 - 2.22}{100})$$
$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 1104.67 * (0.0034)$$
$$\therefore Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 3.76Kg$$

$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 689.66 * (\frac{4.76 - 2.96}{100})$$
$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 689.66 * (0.018)$$
$$\therefore Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 12.42Kg$$

$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = 175 - (3.76 + 12.42)$$
$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = 175 - (16.18)$$
$$\therefore Agua\ neta\ o\ Efectiva = 158.82Kg$$

NOTA: Los valores anteriores están dados en unidades por m3 de concreto.

Paso N°09: Dosificación en peso resultante por M3

Cemento	416.67	Kg (9.8 bolsas)
Agua mezclada	158.82	Kg (8.8 latas)
Agregado Grueso	1129.00	Kg
Agregado Fino	709.66	Kg

Por cada Kg de cemento se usará:

Cemento	1.00	Kg
Agua	0.38	Kg
A. Grueso	2.71	Kg
A. Fino	1.70	Kg

Cantidades a utilizar por bolsa:

Material	**Kg**	**Lata (18 lit)**
Cemento	42.50	-
Agua	16.20	0.90
Agregado Grueso	115.18	4.05
Agregado Fino	72.18	2.33

Paso N°10: Dosificación en volumen y proporción:

Material		
Cemento	0.28	M3
Agua	0.16	M3
Agregado Grueso	0.72	M3
Agregado Fino	0.41	M3

Proporción:

Material		
Cemento	=	1.00
Agua	=	0.57
Agregado Grueso	=	2.58
Agregado Fino	=	1.48

DISEÑO PARA CONCRETO f´c = 175Kg/cm2.

En primer lugar, definimos los parámetros generales del concreto. En vista de que no contamos con información estadística de producción de concreto, utilizamos las recomendaciones de la norma para determinar la resistencia promedio requerida f'cR.

Por lo tanto, tenemos f'cR = 175 + 70 = 245 Kg/cm2

Paso N°01: Selección del Asentamiento

Según las recomendaciones técnicas por el tipo de elementos estructurales para muros y losas reforzadas se tiene un asentamiento permitido entre 1" y 4" según la Tabla 1, de lo cual adoptamos 3" como Slump para el diseño.

Paso N°02: Selección de tamaño máximo de agregado.

El tamaño máximo del agregado grueso nunca será mayor que: 1/5 de dimensión más angosta de encofrado, 1/3 del espesor de las losas, 3/4 de la distancia libre entre barras.

El tamaño máximo del agregado tomando en cuenta las dimensiones de los elementos estructurales se tomará 1".

Paso N°03: Selección del agua de mezclado y contenido del aire.

Se considera según la Tabla 2 requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaño máximo de agregado.

Agua de mezclado = 195 lit/m3

Contenido de aire= 1.5 %

Paso N°04: Selección de la Relación agua-cemento (a/c)

Se realiza una interpolación entre las resistencias a la compresión y la relación agua cemento de diseño en peso según la Tabla 3. Considerando una resistencia a la compresión del concreto 245 Kg/cm2.

Interpolando se obtiene la Relación agua-cemento: a/c = 0.51

Paso N°05: Selección del contenido de cemento.

$$Contenido\ de\ cemento = \frac{Agua\ Mezclado\ (kg/m3)}{Relacion\ a/c}$$

$$Contenido\ de\ cemento = \frac{195\ (kg/m3)}{0.51}$$

Contenido de cemento = 382.35 Kg/m3

Paso N°06: Calculo del contenido de agregado grueso

$$Cont.Agregado\ Grueso\ (Kg) = Vol.A.Grueso(M3) * Peso\ Unit.seco\ comp.\ (Kg/m3)$$

Según la tabla 5 se tiene módulos de fineza hasta 3.0, para el proyecto se considera módulo de fineza 3.44 por tanto se asumirá un Volumen de 0.68 (Vol. De agregado grueso seco y compacto).

Contenido de agregado grueso = 0.68m3*1578.11Kg/m3

Contenido de agregado grueso = 1073.12 Kg

Paso N°07: Calculo del contenido de agregado fino

Se halla con la siguiente formula:

$$Peso\ A.Fino = Peso\ concreto\ Fresco - (PesoA.grueso + Peso\ cemento + Peso\ agua)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 10 * (Pe\ ag) * (100 - A) + C\left(1 - \frac{Pe\ ag}{Pe\ c}\right) - W(Pe\ ag - 1)$$

Donde:

Pe ag:Peso específico promedio de agregado grueso y fino en condiciones S.S.S.= 2.63

Pe c: Peso específico del cemento = 3.15

A: Contenido de aire = 1%

W: Agua de mezclado = 195 kg/m3

C: Cantidad de cemento requerido = 382.35 Kg/m3

$$Peso\ concreto\ Fresco = 10 * (2.63) * (100 - 1) + 382.35\left(1 - \frac{2.63}{3.15}\right) - 195(2.63 - 1)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 26.3 * 99 + 382.35(1 - 0.84) - 195(1.63)$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 2603.70 + 382.35(0.16) - 195 * 1.63$$

$$Peso\ concreto\ Fresco = 2603.70 + 61.17 - 317.85$$

$$\therefore Peso\ concreto\ Fresco = 2347.02$$

Por tanto:

$$Peso\ A.Fino = Peso\ concreto\ Fresco - (PesoA.grueso + Peso\ cemento + Peso\ agua)$$

$$Peso\ A.Fino = 2347.02 - (1073.12 + 382.35 + 195)$$

$$Peso\ A.Fino = 2347.02 - (1650.47)$$

$$Peso\ A.Fino = 696.80Kg$$

Paso N°08: Ajuste por contenido de humedad de los agregados

Se calcula con las siguientes formulas:

$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = Peso\ agregado\ grueso\ seco * Wg\%$$

$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = Peso\ agregado\ fino\ seco * Wf\%$$

$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = Peso\ de\ agregado\ grueso\ seco * Wg\% - ag\%$$

$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = Peso\ de\ agregado\ fino\ seco * Wf\% - af\%$$

$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = Agua\ de\ Diseño(Kg) - (X + Y)$$

Donde:

Peso de agregado grueso seco: 1073.12 Kg

Peso de agregado fino seco: 696.80Kg

Wg%: Contenido de humedad agregado grueso = 2.22%

Wf%: Contenido de humedad agregado fino = 2.96%

ag: Porcentaje de absorción en agregado grueso = 2.56%

af: Porcentaje de absorción en agregado fino = 4.76%

Agua de diseño: 195Kg/m3

Entonces:

$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1073.12 * (1 + \frac{2.22}{100})$$
$$Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1073.12 * (1.022)$$
$$\therefore Peso\ agregado\ grueso\ humedo(Kg) = 1096.73Kg$$

$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 696.80 * (1 + \frac{2.96}{100})$$
$$Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 696.80 * (1.03)$$
$$\therefore Peso\ agregado\ fino\ humedo(Kg) = 717.43$$

$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 1073.12 * (\frac{2.56 - 2.22}{100})$$
$$Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 1073.12 * (0.0034)$$
$$\therefore Agua\ en\ agregado\ grueso\ (X) = 3.65Kg$$

$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 696.80 * (\frac{4.76 - 2.96}{100})$$
$$Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 696.80 * (0.018)$$
$$\therefore Agua\ en\ agregado\ fino\ (Y) = 12.54Kg$$

$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = 195 - (3.65 + 12.54)$$
$$Agua\ neta\ o\ Efectiva = 195 - (16.19)$$
$$\therefore Agua\ neta\ o\ Efectiva = 178.81Kg$$

NOTA: Los valores anteriores están dados en unidades por m3 de concreto.

Paso N°09: Dosificación en peso resultante por M3

Cemento	382.35	Kg (9.0 bolsas)
Agua mezclada	178.81	Kg (10 latas)
Agregado Grueso	1096.73	Kg
Agregado Fino	717.43	Kg

Por cada Kg de cemento se usará:

Cemento	1.00	Kg
Agua	0.47	Kg
A. Grueso	2.87	Kg
A. Fino	1.88	Kg

Cantidades a utilizar por bolsa:

Material	**Kg**	**Lata (18 lit)**
Cemento	42.50	-
Agua	19.88	1.10
Agregado Grueso	121.93	4.29
Agregado Fino	79.75	2.57

Paso N°10: Dosificación en volumen y proporción:

Dosificación en volumen:

Material		
Cemento	0.25	M3
Agua	0.18	M3
Agregado Grueso	0.70	M3
Agregado Fino	0.42	M3

Proporción:

Material		
Cemento	=	1.00
Agua	=	0.70
Agregado Grueso	=	2.73
Agregado Fino	=	1.63

11.2.5. Control de Calidad del Concreto

Dentro del proceso constructivo con concreto, el panorama es bastante complejo pues normalmente no se tiene la posibilidad de limitar factores como son el medio ambiente, variabilidad de los materiales como el agua, cemento, agregados y aditivos, y la diversidad de equipos, técnicas constructivas y mano de obra. Es por ello que el control de calidad del concreto se inicia en el control de calidad de los materiales que lo componen, así como el control de calidad del concreto fresco y del concreto ya endurecido.

Control de Calidad del Concreto Fresco

Muestreo.- El control de calidad del concreto fresco depende en primera instancia de los procedimientos de muestreo que permitan contar con porciones representativas, y luego, el conocimiento de las propiedades en este estado y las pruebas que las evalúan. La norma ASTM C-172, da las pautas a seguirse en el muestreo, las cuales incluyen el control de tiempos en el proceso de muestreo, el modo de obtener la muestra y el tamaño mínimo de muestra.

Control de temperatura.- Este es un parámetro muy importante de controlar, pues condiciona la velocidad con que se desarrolla el proceso de endurecimiento inicial del concreto. El valor de la temperatura del concreto resulta del equilibrio termodinámico entre las temperaturas de los componentes.

Control del peso unitario y contenido de aire Son dos controles muy útiles para verificar uniformidad del concreto y comprobar el rendimiento de la mezcla al comparar el peso unitario del diseño con el real de obra. Al depender el peso unitario del diseño teórico de la exactitud con que

se hayan determinado las características físicas de los ingredientes, usualmente existe alguna diferencia entre éste y el real, que se cuantifica como el cociente teórico entre el práctico. Mientras el valor esté dentro del rango de 0.98 a 1.02, el rendimiento es aceptable y no conviene hacer correcciones a las propiedades hasta obtener un valor estable.

Control del tiempo de endurecimiento.- Este control tiene una trascendencia muy importante en obra por cuanto nos da la pauta del tiempo que se dispone en el proceso constructivo para las operaciones de colocación y acabado. La prueba consiste en separar el mortero de una muestra de concreto tamizándolo por la malla Nº 4 y colocándolo en un recipiente de por lo menos 6" de dimensión lateral y 6" de altura. Se puede usar un penetrómetro de resorte o una varilla de acero de 1/8" a la cual se le colocan pesas concéntricas de modo que el conjunto pese 6.13 lb. El tiempo de inicio de endurecimiento se obtiene cuando se necesita aplicar una presión de 500 lb/plg2 para conseguir una penetración de 1". El fraguado final se obtiene para una presión de 4000 lb/plg2 con 1" de penetración, pero para fines prácticos el inicio del endurecimiento tiene mayor utilidad.

Moldeo y Curado de probetas para ensayo de compresión.- Esta es una etapa fundamental del control del concreto fresco, que muchas veces se le resta importancia al convertirse en una rutina de obra. El moldeo se realiza colocando concreto en el molde o briquetera en tres capas, varillando cada capa 25 veces, o alternativamente se puede hacer con el vibrador de 1 ½" en dos capas si el slump es menor o igual a 3". La norma obliga a que luego de cada etapa de compactación se elimine el aire golpeando el molde lateralmente de 10 a 15 veces con un martillo de goma de 0.34 a 0.8 Kg. Las probetas deben cubrirse inmediatamente luego de moldeadas y la temperatura en las primeras horas debe conservarse entre 16 a 27 ºC, el desmoldado debe ejecutarse dentro de 16 a 34 horas luego de vaciadas.

11.3. Estabilidad de taludes

Introducción

Teniendo en cuenta que para el proyecto se esta considerando rellenar plataformas por encima del nivel natural del terreno para construir el Tanque Imhoff y filtro percolador, entonces será necesario determinar la estabilidad de los taludes de las plataformas planteadas. Se ve conveniente utilizar la combinación de suelo cemento para dicho fin tomando como referencia a los estudios de Jose Toirac Corral "El suelo – cemento como material de construcción".

Suelo-cemento

El suelo-cemento es el resultado de una mezcla de suelo pulverizado con determinadas cantidades de cemento portland y agua que se compactan y curan, para obtener densidades altas y para que se produzca su endurecimiento más efectivo. De esta forma se obtiene un nuevo material resistente a los esfuerzos de compresión prácticamente impermeable termo aislante y estable en el tiempo.

Suelos aptos para mezcla de suelo-cemento

Los suelos mientras tengan una granulometría abierta entre agregados gruesos y finos y sin predominio excesivo de un determinado tamaño, su plasticidad aporte una determinada cohesión a la mezcla lo que mejora la trabajabilidad, aumenta el aislamiento térmico sin que se produzcan agrietamientos por contracción.

TABLA 13

Distribución Granulométrica de suelos aptos para suelo-cemento

Tamiz	% que pasa
3 pulg.	100
N°04	100 – 50
N°40	100 – 15
N°200	50 - 10

Estos límites dependen no solo del contenido de arcilla sino de su tipo y rango admisible para mezclas de suelo-cemento. Se fija como sigue:

Limite líquido < 45%

Limite plástico < 18%

Suelos eficientes

Suelos eficientes: Estos son los que naturalmente reaccionan perfectamente ante una proporción relativamente pequeña de cemento y entre estos podemos citar:

- ✓ Suelos arenosos y suelos con grava
- ✓ Suelos arenosos con deficiencia de partículas finas
- ✓ Suelos limosos y arcillosos con baja plasticidad

Suelos arenosos y suelos con grava: Estos suelos con aproximadamente entre un 10% y un 35% de limo y arcilla combinados, tienen las características más favorables y generalmente requieren la mínima cantidad de cemento para un endurecimiento adecuado.

Suelos arenosos con deficiencia de partículas finas: los suelos arenosos con deficiencia de partículas finas, tales como arenas de playas permiten obtener un buen suelo cemento a pesar de que la cantidad de cemento necesario será mayor que para los arenosos normales.

Suelos limosos y arcillosos con baja plasticidad: permiten preparar un suelo-cemento satisfactorio, pero mientras más arcilloso, mayor será el porcentaje de cemento que necesitará nuestra mezcla.

Suelos deficientes:

Estos son los que naturalmente no reaccionan bien ante una proporción relativamente pequeña de cemento, es decir, necesitan mucho cemento para poder endurecer y entre estos podemos citar:

- ✓ Suelos limosos y arcillosos con alta plasticidad
- ✓ Suelos orgánicos

Suelo ideal:

Un suelo que sería ideal para la mezcla de nuestro suelo-cemento debe cumplir con varios requisitos con los cuales diríamos que nuestra mezcla fuera casi perfecta y el volumen de cemento fuera mínimo debido a que las deficiencias del suelo fueran mínimas también.

El suelo ideal para una mezcla suelo-cemento debe cumplir con las siguientes características para que dicha mezcla sea de buen funcionamiento y posea cantidades mínimas de cemento:

- ✓ Máximo agregado de arena 80% (óptimo del 55% al 75%)
- ✓ Máximo agregado de limo 30% (óptimo 0% al 28%)
- ✓ Máximo agregado de arcilla 50% (óptimo 15% al 18%)
- ✓ Máximo agregado de materia orgánica 3%
- ✓ Debe pasar por un tamiz de 4,8 mm (#4)

En la región cusco existe suelos aptos para ser empleados económicamente en mezclas de suelo-cemento. Prácticamente todos los suelos aluviales pueden emplearse satisfactoriamente con estos fines. Sobresale la buena calidad de mezclas con los aluvios de calizas, fundamentalmente los suelos carbonatados (más de un 70% de carbonato de calcio). Estos últimos suelos ocupan un inmenso territorio del país.

Por tanto para la etapa de construcción se sebera tomar en cuenta el tipo de suelo a utilizar así lograr una estabilización de los taludes de las plataformas consideras en el proyecto.

11.4. Observaciones, Conclusiones y Recomendaciones

Observaciones

• Se observa que la relación agua cemento, incide en gran medida en la resistencia del concreto, teniendo el concreto mayor resistencia a menor relación a/c,

sin embargo es necesario tomar en cuenta relaciones agua cemento en base a durabilidad y exposición.

Conclusiones

- Se concluye que se utilizará la cantera de Huambutio para agregado fino y Vicho para agregado grueso, que consiste en arena natural y piedra chancada.

- Se concluye que se utilizarán 2 calidades de concreto f'c = 210 kg/cm2 y f'c = 175 kg/cm2 para las diversas obras del proyecto, con las dosificaciones desarrolladas líneas arriba.

- Se debe considerar un adecuado material para la estabilización de taludes de las plataformas. Estas pueden ser suelos arenosos y suelos con gravas, estos suelos con aproximadamente entre un 10% y un 35% de limo y arcilla combinados, tienen las características más favorables y generalmente requieren la mínima cantidad de cemento para un endurecimiento adecuado.

Recomendaciones

- Se recomienda ajustar la cantidad de agua en la mezcla en base a la humedad natural del agregado en el momento de la producción del concreto.

- Se recomienda realizar las pruebas de control de calidad del concreto fresco, para corroborar el diseño de mezcla para hacer ciertas correcciones, verificando por ejemplo el Slump.

- Se recomienda hacer un esfuerzo por llevar a la práctica el conjunto de pruebas que existen para llevar un control de calidad del concreto, pues en nuestro medio rara vez realiza o se especifica su control, optándose por asumir que con tan solo la prueba de resistencia a la compresión se asegura la calidad del concreto, lo cual no es del todo cierto.

DATOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS

Resistencia de diseño = f ' c =	175	kg/cm2
Resistencia promedio de diseño = f'cp =	245	kg/cm2
Tamaño máximo del agregado =	1.5	pulgadas
Asentamiento =	3	pulgadas
Peso específico cemento portland=	3.15	adim.

DESCRIPCION	A. FINO	A. GRUESO	UNIDADES
Peso específico	2.51	2.56	adim.
P.U. Compactado y seco	1724.64	1578.11	kg/m3
Contenido de humedad	2.96	2.22	%
Porcentaje de absorción	4.76	2.56	%
Módulo de fineza	3.44	7.74	adim.

La consolidación será por vibración
No se usará aire incorporado

DISEÑO DE MEZCLAS FC=175KG/CM2

PASO 1 : SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

ASENTAMIENTO = **3** **pulgadas**

TABLA 1

TIPO CONSTRUCCION	MAXIMO	MINIMO
Zapata armada	3	1
Zapata simple	3	1
Viga y muro armado	4	1
Columnas	4	1
Pavimentos	3	1
Concreto Ciclópeo	2	1

NOTA : Estos valores se usarán para concreto vibrado.
Si no es vibrado los valores se incrementarán en 1 ".

PASO 2 :SELECCIÓN DE TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO

TAMAÑO MAXIMO = **1** **pulgadas**

El tamaño máximo del agregado grueso nunca será mayor que :
1/5 de dimensión más angosta de encofrado
1/3 del espesor de las losas
3/4 de la distancia libre entre barras

PASO 3 : AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE

AGUA DE MEZCLADO = **195** **lit/m3**
CONTENIDO DE AIRE= **1** **%**

TABLA 2
REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO Y DE CONTENIDO DE AIRE PARA DIFERENTES VALORES DE ASENTAMIENTO Y TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO

ASENTAMIENTO O SLUMP	Agua en lit/m3 de concreto para los tamaños máximos de agregados y asentamiento indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170	----------
Cantidad aproximada de aire atrapado en %	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3" a 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
6" a 7"	215	205	190	185	170	165	160	----------
Promedio para el contenido total de aire en %	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

PASO 4 : SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA-CEMENTO (a/c)

RELACION AGUA-CEMENTO = **0.51** adimensional

TABLA 3
RELACION AGUA-CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (f'cp) (kg/cm2)	RELACION AGUA-CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
140	0.8	0.71
175	0.67	0.54
210	0.58	0.46
245	0.51	0.4
280	0.44	0.35
315	0.38	requiere otros métodos de estimación

a/c =	0.51

TABLA 4
MAXIMA RELACION AGUA-CEMENTO PARA CONCRETOS CON EXPOSICION SEVERA

TIPO DE ESTRUCTURA	Expuestas a congelación	Expuestas a l agua de mar
Secciones delgadas y/o recubrimiento< 3cm	0.45	0.4
Cualquier otro tipo	0.45	0.4

NOTA : El concreto deberá tener aire incorporado.

PASO 5 : CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

CONTENIDO DE CEMENTO (KG/M3) = AGUA MEZCLADO(KG/M3) / RELACION a/c(para f'cp)

CONTENIDO DE CEMENTO (KG/M3) = 382.35

PASO 6: CALCULO DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

CONTENIDO A. GRUESO (KG) = (VOLUMEN A.GRUESO) (M3) * (PESO UNITARIO SECO COMPACTADO) (KG/M3)

CONTENIDO A. GRUESO = 1073.1148 kg

TABLA 5
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO (PULGADAS)	Volumen de A.Grueso Seco y compactado			
	MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.6
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.76	0.74	0.72	0.7
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.81	0.79	0.77	0.75
6	1.87	0.85	0.83	0.81

PASO 7: CALCULO DEL CONTENIDO DE AGREGADO FINO

a) METODO DE PESOS
Peso A. Fino =Peso concreto fresco - (Peso A.Grueso+Peso Cemento+Peso Agua)
Peso A. Fino = 696.8 (kg)

P.U. = 10*(Pe ag)*(100-A) + C(1-Pe ag/Pe c)-W(pe ag-1)

P.U. =	2347	kg/m3	Peso del concreto fresco
Pe ag =	2.63		Peso específico promedio del agregado fino y grueso en condiciones S.S.S.
Pe c =	3.15		Peso específico del cemento
A =	1	%	Contenido de aire
W =	195	kg/m3	Agua de mezclado
C =	382.35	kg/m3	Cantidad de cemento requerido

TABLA 6
PRIMERA ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO FRESCO

TAMAÑO MAXIMO A. GRUESO	PESO DEL CONCRETO EN EN KG/M3	
	SIN AIRE	CON AIRE
3/8	2285	2190
1/2	2315	2235
3/4	2355	2280
1	2375	2315
1 1/2	2420	2355
2	2445	2375
3	2465	2400
6	2505	2435

b) METODO DE VOLUMENES

Vol. A. Fino = Vol. concreto fresco - (Vol. A.Grueso+Vol. Cemento+Vol Agua+ Vol. Aire)

Volumen =	Peso seco / Peso específico		
Cemento =	0.1214	m3	
Agua =	0.1950	m3	
Aire atrapado =	0.0100	m3	
A. Grueso =	0.4192	m3	
A.Fino =	0.2544	m3	
Peso A. Fino =	**638.6**	**kg**	**Seco**
Peso A. Grueso =	**1073.1**	**kg**	**Seco**
Peso agua =	**195**	**kg**	
Peso cemento =	**382**	**kg**	

PASO 8: AJUSTE POR CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO — Humedad Total = Wg%
Absorción= ag%

AGREGADO FINO — Humedad Total = Wf% =
Absorción= af% =

PESO AGREGADO GRUESO HUMEDO (KG) =	PESO AGREGADO GRUESO SECO *Wg% =	1096.9 kg
PESO AGREGADO FINO HUMEDO (KG)=	PESO AGREGADO FINO SECO *Wf% =	717.4 kg
AGUA EN AGREGADO GRUESO = (X) =	PESO AGREGADO GRUESO SECO *(Wg%-ag%) =	3.6 kg
AGUA EN AGREGADO FINO =(Y) =	PESO AGREGADO FINO SECO *(Wf%-af%) =	12.5 kg
AGUA NETA O EFECTIVA =	AGUA DE DISEÑO (KG) - (X+Y) =	178.81 kg

NOTA : Los valores anteriores están dados en unidades por m3 de concreto.

EXPRESION DE LAS PROPORCIONES CON DOSIFICACION DE OBRA

Por cada kg de cemento se usará :

Agua	0.47	kg
Cemento	1.00	kg
A. Fino	1.88	kg
A. Grueso	2.87	kg

Proporcion

Agua	=	0.70
Cemento	=	1.00
A. Fino	=	1.63
A. Grueso	=	2.73

Cantidades a utilizar por bolsa

Material	kg	lata(18 lit)
Agua	19.88	1.1
Cemento	42.50	---
A. Fino	79.75	2.57
A. Grueso	121.93	4.29

Dosificacion en volumen

Material		
Agua	0.18	M3
Cemento	0.25	M3
A. Fino	0.42	M3
A. Grueso	0.70	M3

PASO 9: AJUSTE DE MEZCLAS O COLADAS DE PRUEBA

Las proporciones de la mezcla calculadas siguiendo los pasos anteriores se deben comprobar preparando mezclas de ensayo, debiendo ajustar si es necesario las proporciones de la siguiente manera:

a) Si el asentamiento de la mezcla no fuera adecuado, se deberá incrementar o disminuir el contenido de agua estimada en 2 lit/m3 de concreto por cada incremento o disminución de 1cm en el slump deseado.

b) Para ajustar el efecto de un contenido de aire incorrecto en una mezcla de prueba de concreto con aire incorporado, se debe incrementar o reducir el contenido de agua de mezclado en 3 lit/m3 de concreto por cada 1% de variación del contenido de aire.

c) Deben calcularse nuevos pesos de mezcla comenzando por el PASO 4, si es necesario se modificará el volumen de agregado grueso de la tabla 5 para obtener una trabajabilidad adecuada.

EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL

DESVIACION ESTANDAR (Ds)

Srve para hallar la dispersión de los datos respecto al promedio.

Número de muestras < 30 — Ds = Potencia((sumatoria (x-**x**)2/(n-1)),1/2) =

Número de muestras > 30 — Ds = Potencia((sumatoria (x-**x**)2/(n)),1/2) =

donde : x = resistencia a la compresión de la muestra
x = resistencia a la compresión promedio

n = número de muestras

COEFICIENTE DE VARIACION (v)

v = Ds / **x**

TABLA 7

GRADO DE CONTROL	COEFICIENTE DE VARIACION %
Ensayos de laboratorio	5
Excelente en obra	11
Bueno	15
Regular	18
Inferior	20
Malo	25

v = potencia(((v1)2 + (v2)2),1/2)
v1 = coef. de variación de la compañía constructora
v2 = coef. de variación del laboratorio

RESISTENCIA PROMEDIO (f'cp)

Para diseñar una mezcla de tal modo que no más de un cilindro entre 5,10 o veinte tenga una resistencia menor que la especificada por el proyectista (f´c) , se tiene que proporcionar la mezcla para un resistencia promedio mayor (f'cp).

f ' c = 175 kg/cm2

f ' cp = f ' c / (1 - t * v) = **221** kg/cm2

t = constante de la **TABLA 8**

TABLA 8
VALORES DE T

No. MUESTRAS MENOS 1	POSIBILIDADES DE CAER BAJO LIMITE INFERIOR		
	1 EN 5	1 EN 10	1 EN 20
1	1.376	3.078	6.314
2	1.061	1.886	2.92
3	0.978	1.638	2.353
4	0.941	1.533	2.132
5	0.92	1.476	2.015
6	0.906	1.44	1.943
7	0.896	1.415	1.895
8	0.889	1.397	1.86
9	0.883	1.383	1.838
10	0.879	1.372	1.812
15	0.866	1.341	1.753
20	0.86	1.325	1.725
25	0.856	1.316	1.708
30	0.854	1.31	1.697
más de 30	0.842	1.282	1.645

DATOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS

Resistencia de diseño = f ' c =	210	kg/cm2
Resistencia promedio de diseño = f'cp =	294	kg/cm2
Tamaño máximo del agregado =	1.5	pulgadas
Asentamiento =	3	pulgadas
Peso específico cemento portland=	3.15	adim.

DESCRIPCION	A. FINO	A. GRUESO	UNIDADES
Peso específico	2.51	2.56	adim.
P.U. Compactado y seco	1724.64	1578.11	kg/m3
Contenido de humedad	2.96	2.22	%
Porcentaje de absorción	4.76	2.56	%
Módulo de fineza	3.44	7.74	adim.

La consolidación será por vibración
No se usará aire incorporado

DISEÑO DE MEZCLAS FC=210KG/CM2

PASO 1 : SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

ASENTAMIENTO = **3** **pulgadas**

TABLA 1

TIPO CONSTRUCCION	MAXIMO	MINIMO
Zapata armada	3	1
Zapata simple	3	1
Viga y muro armado	4	1
Columnas	4	1
Pavimentos	3	1
Concreto Ciclópeo	2	1

NOTA : Estos valores se usarán para concreto vibrado.
Si no es vibrado los valores se incrementarán en 1 ".

PASO 2 :SELECCIÓN DE TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO

TAMAÑO MAXIMO = **1.5** **pulgadas**

El tamaño máximo del agregado grueso nunca será mayor que :
1/5 de dimensión más angosta de encofrado
1/3 del espesor de las losas
3/4 de la distancia libre entre barras

PASO 3 : AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE

AGUA DE MEZCLADO = **175** **lit/m3**
CONTENIDO DE AIRE= **1** **%**

TABLA 2
REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO Y DE CONTENIDO DE AIRE PARA DIFERENTES VALORES DE ASENTAMIENTO Y TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO

ASENTAMIENTO O SLUMP	Agua en lit/m3 de concreto para los tamaños máximos de agregados y asentamiento indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170	----------
Cantidad aproximada de aire atrapado en %	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO							
1" a 2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3" a 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
6" a 7"	215	205	190	185	170	165	160	----------
Promedio para el contenido total de aire en %	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

PASO 4 : SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA-CEMENTO (a/c)

RELACION AGUA-CEMENTO = **0.42** adimensional

TABLA 3
RELACION AGUA-CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (f'cp) (kg/cm2)	RELACION AGUA-CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
140	0.8	0.71
175	0.67	0.54
210	0.58	0.46
245	0.51	0.4
280	0.44	0.35
315	0.38	requiere otros métodos de estimación

a/c =	0.42

TABLA 4
MAXIMA RELACION AGUA-CEMENTO PARA CONCRETOS CON EXPOSICION SEVERA

TIPO DE ESTRUCTURA	Expuestas a congelación	Expuestas a l agua de mar
Secciones delgadas y/o recubrimiento< 3cm	0.45	0.4
Cualquier otro tipo	0.45	0.4

NOTA : El concreto deberá tener aire incorporado.

PASO 5 : CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

CONTENIDO DE CEMENTO (KG/M3) = AGUA MEZCLADO(KG/M3) / RELACION a/c(para f'cp)

CONTENIDO DE CEMENTO (KG/M3) = **416.7**

PASO 6: CALCULO DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

CONTENIDO A. GRUESO (KG) = (VOLUMEN A.GRUESO (M3)) * (PESO UNITARIO SECO COMPACTADO (KG/M3))

CONTENIDO A. GRUESO = **1104.677** kg

TABLA 5
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO (PULGADAS)	Volumen de A.Grueso Seco y compactado, MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.6
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.76	0.74	0.72	0.7
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.81	0.79	0.77	0.75
6	1.87	0.85	0.83	0.81

PASO 7: CALCULO DEL CONTENIDO DE AGREGADO FINO

a) METODO DE PESOS
Peso A. Fino =Peso concreto fresco - (Peso A.Grueso+Peso Cemento+Peso Agua)
Peso A. Fino = 689.2 (kg)

P.U. = 10*(Pe ag)*(100-A) + C(1-Pe ag/Pe c)-W(pe ag-1)

P.U. =	2386	kg/m3	Peso del concreto fresco
Pe ag =	2.63		Peso específico promedio del agregado fino y grueso en condiciones S.S.S.
Pe c =	3.15		Peso específico del cemento
A =	1	%	Contenido de aire
W =	175	kg/m3	Agua de mezclado
C =	416.7	kg/m3	Cantidad de cemento requerido

TABLA 6
PRIMERA ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO FRESCO

TAMAÑO MAXIMO A. GRUESO	PESO DEL CONCRETO EN EN KG/M3	
	SIN AIRE	CON AIRE
3/8	2285	2190
1/2	2315	2235
3/4	2355	2280
1	2375	2315
1 1/2	2420	2355
2	2445	2375
3	2465	2400
6	2505	2435

b) METODO DE VOLUMENES

Vol. A. Fino = Vol. concreto fresco - (Vol. A.Grueso+Vol. Cemento+Vol Agua+ Vol. Aire)

Volumen =	Peso seco / Peso específico		
Cemento =	0.1323	m3	
Agua =	0.1750	m3	
Aire atrapado =	0.0100	m3	
A. Grueso =	0.4315	m3	
A.Fino =	0.2512	m3	
Peso A. Fino =	**630.5**	**kg**	**Seco**
Peso A. Grueso =	**1104.7**	**kg**	**Seco**
Peso agua =	**175**	**kg**	
Peso cemento =	**417**	**kg**	

PASO 8: AJUSTE POR CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO — Humedad Total = Wg%
Absorción= ag%

AGREGADO FINO — Humedad Total = Wf% =
Absorción= af% =

PESO AGREGADO GRUESO HUMEDO (KG) =	PESO AGREGADO GRUESO SECO *Wg% =	1129.2 kg
PESO AGREGADO FINO HUMEDO (KG)=	PESO AGREGADO FINO SECO *Wf% =	709.6 kg
AGUA EN AGREGADO GRUESO = (X) =	PESO AGREGADO GRUESO SECO *(Wg%-ag%) =	3.8 kg
AGUA EN AGREGADO FINO =(Y) =	PESO AGREGADO FINO SECO *(Wf%-af%) =	12.4 kg
AGUA NETA O EFECTIVA =	AGUA DE DISEÑO (KG) - (X+Y) =	158.8 kg

NOTA : Los valores anteriores están dados en unidades por m3 de concreto.

EXPRESION DE LAS PROPORCIONES CON DOSIFICACION DE OBRA

Por cada kg de cemento se usará :		
Agua	0.38	kg
Cemento	1.00	kg
A. Fino	1.70	kg
A. Grueso	2.71	kg

Proporcion		
Agua	=	0.57
Cemento	=	1.00
A. Fino	=	1.48
A. Grueso	=	2.58

Cantidades a utilizar por bolsa

Material	kg	lata(18 lit)
Agua	16.20	0.9
Cemento	42.50	---
A. Fino	72.38	2.33
A. Grueso	115.18	4.05

Dosificacion en volumen

Material		
Agua	0.16	M3
Cemento	0.28	M3
A. Fino	0.41	M3
A. Grueso	0.72	M3

PASO 9: AJUSTE DE MEZCLAS O COLADAS DE PRUEBA

Las proporciones de la mezcla calculadas siguiendo los pasos anteriores se deben comprobar preparando mezclas de ensayo, debiendo ajustar si es necesario las proporciones de la siguiente manera:

a) Si el asentamiento de la mezcla no fuera adecuado, se deberá incrementar o disminuir el contenido de agua estimada en 2 lit/m3 de concreto por cada incremento o disminución de 1cm en el slump deseado.

b) Para ajustar el efecto de un contenido de aire incorrecto en una mezcla de prueba de concreto con aire incorporado, se debe incrementar o reducir el contenido de agua de mezclado en 3 lit/m3 de concreto por cada 1% de variación del contenido de aire.

c) Deben calcularse nuevos pesos de mezcla comenzando por el PASO 4, si es necesario se modificará el volumen de agregado grueso de la tabla 5 para obtener una trabajabilidad adecuada.

EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL

DESVIACION ESTANDAR (Ds)

Srve para hallar la dispersión de los datos respecto al promedio.

Número de muestras < 30 — Ds = Potencia((sumatoria (x-**x**)2/(n-1)),1/2) =

Número de muestras > 30 — Ds = Potencia((sumatoria (x-**x**)2/(n)),1/2) =

donde : x = resistencia a la compresión de la muestra
x = resistencia a la compresión promedio

n = número de muestras

COEFICIENTE DE VARIACION (v)

v = Ds / **x**

TABLA 7

GRADO DE CONTROL	COEFICIENTE DE VARIACION %
Ensayos de laboratorio	5
Excelente en obra	11
Bueno	15
Regular	18
Inferior	20
Malo	25

v = potencia(((v1)2 + (v2)2),1/2)
v1 = coef. de variación de la compañía constructora
v2 = coef. de variación del laboratorio

RESISTENCIA PROMEDIO (f'cp)

Para diseñar una mezcla de tal modo que no más de un cilindro entre 5,10 o veinte tenga una resistencia menor que la especificada por el proyectista (f´c) , se tiene que proporcionar la mezcla para un resistencia promedio mayor (f'cp).

f ' c = 210 kg/cm2
f ' cp = f ' c / (1 - t * v) = **265** kg/cm2
t = constante de la **TABLA 8**

TABLA 8
VALORES DE T

No. MUESTRAS MENOS 1	POSIBILIDADES DE CAER BAJO LIMITE INFERIOR		
	1 EN 5	1 EN 10	1 EN 20
1	1.376	3.078	6.314
2	1.061	1.886	2.92
3	0.978	1.638	2.353
4	0.941	1.533	2.132
5	0.92	1.476	2.015
6	0.906	1.44	1.943
7	0.896	1.415	1.895
8	0.889	1.397	1.86
9	0.883	1.383	1.838
10	0.879	1.372	1.812
15	0.866	1.341	1.753
20	0.86	1.325	1.725
25	0.856	1.316	1.708
30	0.854	1.31	1.697
más de 30	0.842	1.282	1.645

ANEXO VIII
DATOS PLUVIOMETRICOS

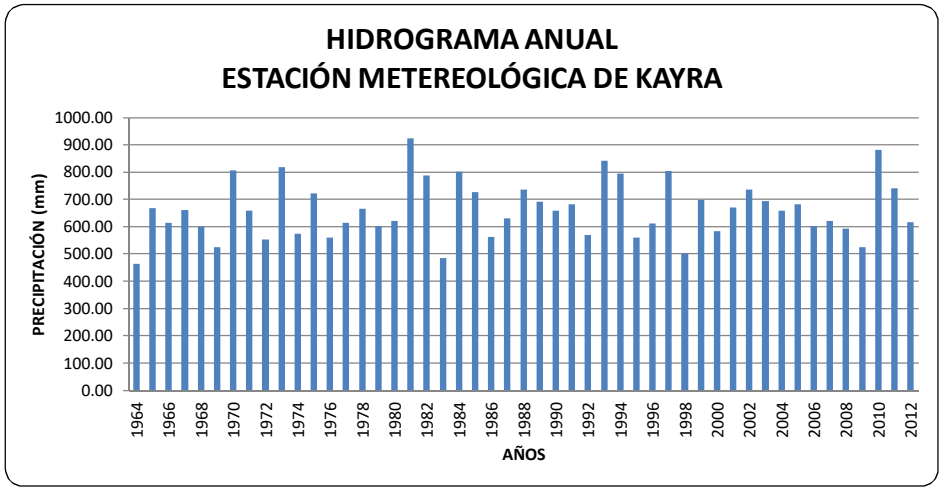
PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: KAYRA -SAN JERONIMO

NORTE	8449100.23	**DEPARTAMENTO**	: CUSCO	**FUENTE:**	MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE	838309.5	**PROVINCIA**	: CUSCO		SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD	3238 m.s.n.m.	**DISTRITO**	: SAN JERONIMO		E HIDROLOGIA (SENAMHI)

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	123.00	92.50	101.60	27.00	6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	36.50	0.00	75.60	462.70
2	1965	98.00	102.00	112.40	88.00	5.80	0.00	0.40	1.00	30.60	58.30	41.00	129.70	667.20
3	1966	95.00	161.10	98.30	18.30	19.80	0.00	0.00	1.70	31.90	59.70	63.70	64.50	614.00
4	1967	65.70	117.90	140.90	19.00	1.80	0.60	11.00	19.00	32.10	70.50	57.20	125.60	661.30
5	1968	135.40	118.30	85.00	34.60	6.30	5.30	30.90	8.60	16.30	30.10	54.70	72.90	598.40
6	1969	144.40	77.80	88.30	16.80	2.90	3.30	7.20	3.90	22.80	29.80	54.70	72.90	524.80
7	1970	170.60	92.60	132.50	86.10	2.30	1.00	3.70	3.40	42.10	46.10	48.20	177.40	806.00
8	1971	128.90	161.60	83.60	40.00	1.50	0.10	0.00	5.70	3.50	55.70	51.00	127.50	659.10
9	1972	192.10	66.80	57.20	29.70	3.40	0.00	6.50	27.30	12.20	7.90	50.20	100.20	553.50
10	1973	221.30	120.90	99.60	75.20	14.00	0.00	9.10	11.80	14.50	65.10	88.80	96.50	816.80
11	1974	102.50	157.70	12.50	34.50	3.60	8.20	1.00	34.60	5.90	43.30	60.90	108.00	572.70
12	1975	124.70	131.00	55.30	66.80	22.50	0.70	0.30	0.60	51.10	47.50	51.00	170.10	721.60
13	1976	119.50	83.10	123.10	42.90	13.00	8.70	0.70	2.50	26.80	25.30	47.80	66.80	560.20
14	1977	116.70	122.80	69.30	47.60	7.90	0.00	4.40	0.00	29.90	65.00	71.50	78.00	613.10
15	1978	175.40	106.10	88.50	48.70	11.40	0.00	3.40	0.00	13.70	12.30	86.70	117.90	664.10
16	1979	101.10	131.60	108.80	46.80	6.20	0.00	0.90	8.10	11.50	18.40	85.60	81.80	600.80
17	1980	106.20	126.40	135.00	23.20	3.70	0.00	5.30	1.00	12.60	62.90	60.20	83.10	619.60
18	1981	225.40	80.80	124.40	56.90	1.80	3.90	0.00	9.80	45.90	108.90	120.80	144.30	922.90
19	1982	178.90	115.50	143.10	58.80	0.00	9.20	3.40	4.90	14.00	37.90	122.50	98.60	786.80
20	1983	128.40	84.00	54.00	29.80	3.40	6.20	0.50	0.90	5.50	26.00	44.30	100.50	483.50
21	1984	198.60	142.40	71.00	82.80	0.00	1.30	1.30	11.40	4.20	114.60	69.40	103.10	800.10
22	1985	129.10	119.40	74.20	33.20	15.60	11.60	0.90	0.00	43.30	60.80	116.50	122.40	727.00
23	1986	76.30	86.20	125.70	65.50	6.20	0.00	1.80	4.20	7.50	17.30	69.60	102.70	563.00
24	1987	223.30	88.40	48.60	13.10	2.10	1.30	9.20	0.00	8.20	26.50	101.80	107.60	630.10
25	1988	163.80	84.30	166.50	108.90	4.60	0.00	0.00	0.00	9.90	36.20	47.60	113.70	735.50
26	1989	151.40	126.80	119.30	39.60	9.40	9.10	0.00	6.10	30.70	48.70	60.70	88.50	690.30
27	1990	168.00	90.40	60.70	47.40	7.50	32.00	0.00	5.80	12.80	73.70	93.80	66.50	658.60
28	1991	90.10	163.60	105.10	49.60	11.00	5.10	1.50	0.00	21.40	49.30	72.20	112.00	680.90
29	1992	107.10	102.40	104.00	14.90	0.00	19.40	0.00	21.40	8.00	50.70	83.80	58.20	569.90
30	1993	206.70	104.50	76.20	19.60	46.60	0.00	2.70	6.90	18.00	46.20	111.90	201.50	840.80
31	1994	177.20	163.90	173.90	45.50	11.80	0.00	0.00	0.00	25.70	40.20	40.50	116.60	795.30
32	1995	122.00	94.80	94.40	17.80	0.00	0.00	0.60	1.20	28.80	26.70	70.20	102.60	559.10
33	1996	131.90	98.00	70.50	32.30	11.00	0.00	0.00	6.30	19.60	58.40	49.00	133.20	610.20
34	1997	123.30	127.70	104.80	31.00	4.80	0.00	0.00	7.10	12.30	44.40	200.40	148.40	804.20
35	1998	116.90	176.10	22.60	31.00	1.60	1.90	0.00	1.60	6.80	38.30	45.20	58.90	500.90
36	1999	129.10	119.40	74.20	33.20	15.60	11.60	0.90	0.00	13.30	62.10	116.50	122.40	698.30
37	2000	76.30	86.20	125.70	65.50	6.20	0.00	1.80	4.20	27.50	17.30	69.60	102.70	583.00
38	2001	223.30	88.40	48.60	13.10	2.10	1.30	9.20	0.00	48.20	26.50	101.80	107.60	670.10
39	2002	163.80	84.30	166.50	108.90	4.60	0.00	0.00	0.00	9.90	36.20	47.60	113.70	735.50
40	2003	151.40	126.80	119.30	39.60	9.10	9.10	4.10	6.10	30.70	48.70	60.70	88.50	694.10
41	2004	168.00	90.40	60.70	47.40	7.50	32.00	0.00	5.80	12.80	73.70	93.80	66.50	658.60
42	2005	90.10	163.60	105.10	49.60	11.00	5.10	1.50	0.00	21.40	49.30	72.20	112.00	680.90
43	2006	107.10	102.40	104.00	14.90	0.00	19.40	0.00	21.40	8.00	50.70	117.40	57.00	602.30
44	2007	140.80	58.70	107.30	93.60	5.80	0.00	4.00	0.00	1.00	46.60	73.79	88.40	619.99
45	2008	108.80	109.20	64.40	7.60	8.70	2.10	0.00	3.90	13.90	51.70	90.20	131.90	592.40
46	2009	112.50	108.30	79.10	21.30	5.30	0.00	3.30	0.70	15.10	8.30	88.70	82.90	525.50
47	2010	268.50	168.50	129.20	16.60	1.30	0.00	1.40	4.70	8.20	70.00	40.00	172.70	881.10
48	2011	103.40	179.30	131.90	67.60	3.90	3.20	3.70	0.00	38.90	38.20	60.20	110.20	740.50
49	2012	70.50	167.70	41.70	48.10	4.50	1.20	0.00	0.10	18.40	19.50	138.20	105.92	615.82

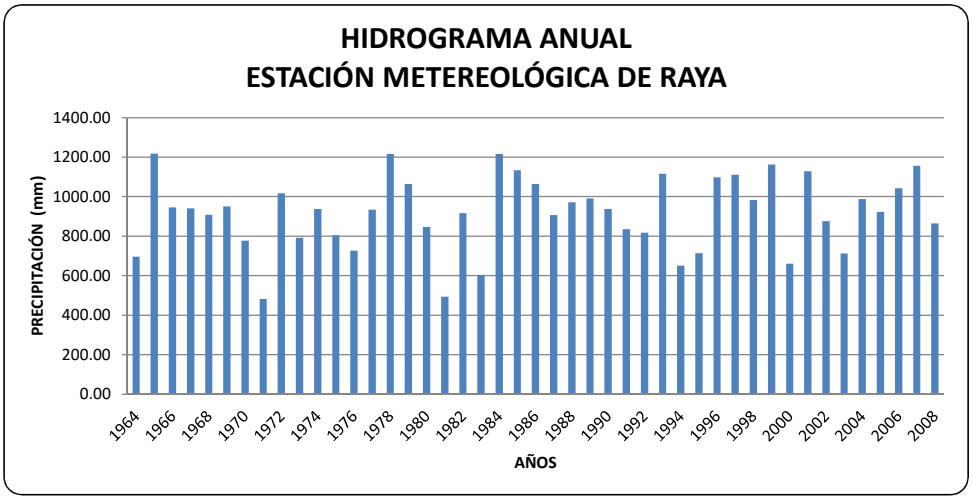
PROMEDIO	139.85	115.77	95.69	43.88	7.26	4.37	2.79	5.38	19.33	45.67	74.78	105.92	**660.68**
V. MAXIMA	268.50	179.30	173.90	108.90	46.60	32.00	30.90	34.60	51.10	114.60	200.40	201.50	1442.30
V. MINIMA	65.70	58.70	12.50	7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.90	0.00	57.00	209.40
D.ESTANDAR	46.25	31.42	36.25	25.49	7.74	7.50	5.02	7.58	13.01	22.21	33.12	32.23	267.81
Coef. Variabilidad	33.07%	27.14%	37.89%	58.09%	106.62%	171.83%	180.07%	140.83%	67.30%	48.62%	44.29%	30.43%	946.16%



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: LA RAYA
NORTE 8393181.83 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 931401.9 **PROVINCIA** : CANAS SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 4120 m.s.n.m. **DISTRITO** : LAYO E HIDROLOGIA (SENAMHI)

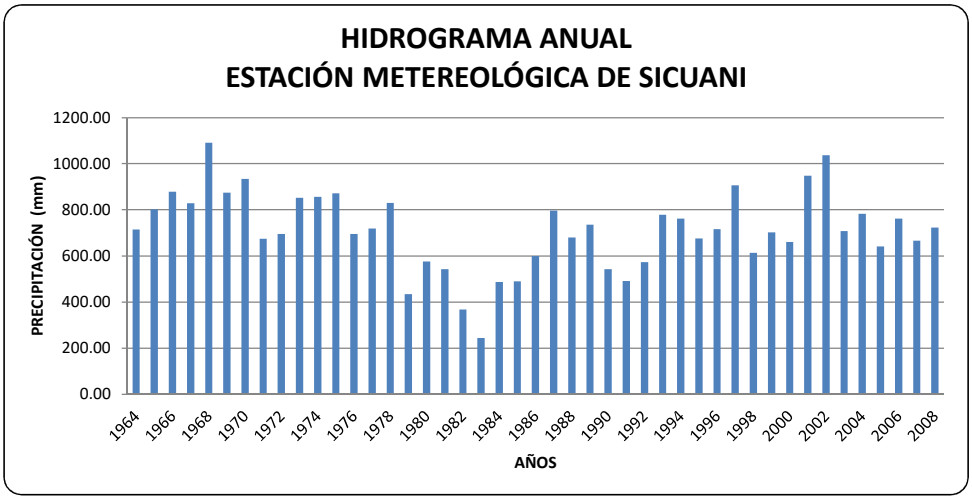
Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	200.00	82.00	76.00	41.00	7.00	3.00	4.00	0.00	10.00	33.00	113.00	127.00	696.00
2	1965	165.00	190.00	253.00	225.00	48.00	0.00	3.00	3.00	37.00	98.00	100.00	95.00	1217.00
3	1966	164.00	231.00	133.00	47.00	2.00	0.00	0.00	0.00	14.00	58.00	124.00	172.00	945.00
4	1967	35.00	181.00	203.00	45.00	6.00	3.00	12.00	71.00	108.00	67.00	43.00	167.00	941.00
5	1968	164.00	105.00	130.00	35.00	28.00	109.00	0.00	7.00	31.00	17.00	139.00	143.00	908.00
6	1969	251.00	160.00	72.00	31.00	44.00	0.00	65.00	1.00	10.00	132.00	102.00	82.00	950.00
7	1970	170.00	40.00	129.00	68.00	33.00	0.00	181.00	0.00	33.00	14.00	2.00	107.00	777.00
8	1971	93.00	77.00	62.00	15.00	10.00	0.00	9.00	39.00	16.00	24.00	43.00	94.00	482.00
9	1972	243.00	158.00	128.00	53.00	7.00	0.00	0.00	35.00	58.00	79.00	73.00	183.00	1017.00
10	1973	80.00	149.00	146.00	63.00	52.00	0.00	0.00	12.00	50.00	56.00	95.00	89.00	792.00
11	1974	181.00	204.00	166.00	69.00	8.00	8.00	1.00	36.00	8.00	38.00	87.00	132.00	938.00
12	1975	110.00	147.00	166.00	58.00	16.00	0.00	0.00	1.00	38.00	55.00	67.00	146.00	804.00
13	1976	182.00	117.00	187.00	33.00	14.00	12.00	9.00	15.00	39.00	9.00	35.00	75.00	727.00
14	1977	112.00	243.00	130.00	25.00	16.00	0.00	5.00	0.00	33.00	38.00	215.00	117.00	934.00
15	1978	376.00	277.00	132.00	71.00	20.00	0.00	0.00	12.00	48.00	25.00	64.00	191.00	1216.00
16	1979	207.00	131.00	179.00	95.00	133.00	0.00	0.00	0.00	11.00	56.00	72.00	179.00	1063.00
17	1980	157.00	124.00	200.00	43.00	31.00	0.00	0.00	0.00	16.00	119.00	121.00	35.00	846.00
18	1981	55.00	37.00	48.00	21.00	1.00	0.00	0.00	1.00	17.00	79.00	106.00	128.00	493.00
19	1982	124.00	148.00	223.00	62.00	0.00	4.00	0.00	17.00	11.00	100.00	147.00	80.00	916.00
20	1983	124.00	148.00	101.00	83.00	5.00	8.00	0.00	1.00	8.00	28.00	13.00	84.00	603.00
21	1984	293.00	158.00	166.00	81.00	23.00	26.00	4.00	20.00	10.00	132.00	194.00	109.00	1216.00
22	1985	196.00	167.00	163.00	109.00	43.00	9.00	1.00	0.00	92.00	57.00	149.00	148.00	1134.00
23	1986	172.00	229.00	193.00	136.00	19.00	0.00	10.00	24.00	57.00	13.00	70.00	141.00	1064.00
24	1987	270.00	90.00	95.00	44.00	12.00	0.00	17.00	3.00	9.00	55.00	159.00	153.00	907.00
25	1988	187.00	177.00	247.00	146.00	10.00	0.00	0.00	3.00	13.00	46.00	14.00	128.00	971.00
26	1989	245.00	135.00	173.00	79.00	28.00	19.00	0.00	37.00	38.00	49.00	44.00	144.00	991.00
27	1990	199.00	114.00	71.00	46.00	9.00	48.00	3.00	13.00	30.00	137.00	122.00	146.00	938.00
28	1991	195.00	98.00	137.00	44.00	28.00	22.00	0.00	1.00	28.00	75.00	52.00	155.00	835.00
29	1992	190.00	133.00	93.00	29.00	0.00	0.00	48.00	23.00	29.00	68.00	134.00	70.00	817.00
30	1993	241.00	36.00	163.00	122.00	5.00	10.00	14.00	33.00	52.00	70.00	187.00	182.00	1115.00
31	1994	122.00	110.00	112.00	53.00	24.00	42.00	0.00	1.00	43.00	0.00	26.00	118.00	651.00
32	1995	183.00	130.00	51.00	16.00	19.00	0.00	0.00	0.00	12.00	54.00	132.00	116.00	713.00
33	1996	231.00	215.00	165.00	88.00	15.00	0.00	11.00	6.00	33.00	43.00	116.00	174.00	1097.00
34	1997	235.00	215.00	190.00	84.00	37.00	0.00	1.00	25.00	29.00	45.00	116.00	134.00	1111.00
35	1998	302.00	221.00	135.00	53.00	55.00	5.00	68.00	3.00	10.00	26.00	65.00	39.00	982.00
36	1999	186.00	158.00	196.00	82.00	25.00	3.00	0.00	0.00	33.00	161.00	170.00	148.00	1162.00
37	2000	141.00	44.00	89.00	35.00	20.00	226.00	0.00	1.00	47.00	20.00	4.00	33.00	660.00
38	2001	224.00	122.00	199.00	55.00	9.00	0.00	109.00	8.00	25.00	86.00	231.00	61.00	1129.00
39	2002	214.00	164.00	63.00	57.00	6.00	12.00	0.00	12.00	48.00	79.00	93.00	127.00	875.00
40	2003	100.00	118.00	148.00	66.00	4.00	0.00	0.00	50.00	23.00	73.00	24.00	106.00	712.00
41	2004	301.00	158.00	158.00	43.00	9.00	3.00	3.00	15.00	26.00	48.00	101.00	123.00	988.00
42	2005	136.00	126.00	144.00	44.00	3.00	1.00	82.00	26.00	22.00	35.00	123.00	181.00	923.00
43	2006	278.00	177.00	168.00	42.00	16.00	3.00	0.00	65.00	16.00	9.00	91.00	178.00	1043.00
44	2007	176.00	215.00	255.00	186.00	41.00	3.00	0.00	4.00	18.00	41.00	61.00	156.00	1156.00
45	2008	281.00	86.00	103.00	43.00	6.00	1.00	0.00	3.00	10.00	69.00	70.00	193.00	865.00
PROMEDIO		188.69	145.44	145.36	65.91	21.04	12.89	14.67	13.93	29.98	58.13	95.76	126.42	**918.22**
V. MAXIMA		376.00	277.00	255.00	225.00	133.00	226.00	181.00	71.00	108.00	161.00	231.00	193.00	2437.00
V. MINIMA		35.00	36.00	48.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	2.00	33.00	177.00
D.ESTANDAR		70.35	56.80	53.36	42.44	22.57	37.47	35.01	17.77	21.21	37.04	55.47	42.60	492.08
Coef. Variabilidad		37.28%	39.05%	36.71%	64.39%	107.24%	290.69%	238.72%	127.53%	70.74%	63.72%	57.93%	33.70%	1167.70%



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: SICUANI
NORTE 7422728.49 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 906310.15 **PROVINCIA** : CANCHIS SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 3546 m.s.n.m. **DISTRITO** : SICUANI E HIDROLOGIA (SENAMHI)

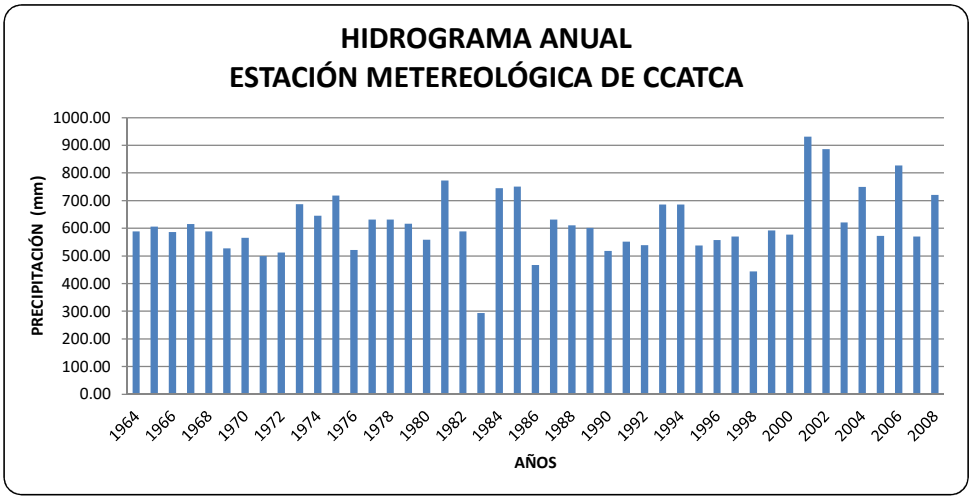
Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	107.00	113.00	124.00	61.00	42.00	5.00	13.00	13.00	43.00	36.00	97.00	61.00	715.00
2	1965	54.00	102.00	132.00	63.00	12.00	5.00	12.00	14.00	64.00	78.00	72.00	194.00	802.00
3	1966	93.00	131.00	106.00	16.00	46.00	5.00	5.00	12.00	50.00	162.00	118.00	134.00	878.00
4	1967	75.00	130.00	169.00	44.00	18.00	11.00	32.00	39.00	51.00	60.00	58.00	142.00	829.00
5	1968	131.00	185.00	289.00	67.00	5.00	5.00	26.00	39.00	32.00	73.00	163.00	76.00	1091.00
6	1969	145.00	140.00	154.00	79.00	14.00	13.00	18.00	12.00	28.00	90.00	88.00	93.00	874.00
7	1970	186.00	153.00	155.00	61.00	16.00	5.00	5.00	5.00	31.00	59.00	58.00	200.00	934.00
8	1971	204.00	176.00	78.00	78.00	16.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	14.00	83.00	674.00
9	1972	168.00	88.00	108.00	69.00	16.00	5.00	26.00	40.00	5.00	18.00	46.00	106.00	695.00
10	1973	154.00	149.00	182.00	94.00	13.00	5.00	12.00	22.00	16.00	38.00	59.00	108.00	852.00
11	1974	182.00	238.00	103.00	36.00	11.00	17.00	5.00	26.00	35.00	23.00	63.00	117.00	856.00
12	1975	171.00	116.00	148.00	50.00	31.00	11.00	5.00	19.00	43.00	35.00	74.00	168.00	871.00
13	1976	175.00	80.00	143.00	38.00	22.00	17.00	15.00	20.00	28.00	19.00	40.00	98.00	695.00
14	1977	82.00	194.00	99.00	45.00	17.00	5.00	11.00	5.00	21.00	41.00	99.00	100.00	719.00
15	1978	229.00	83.00	198.00	95.00	5.00	5.00	5.00	5.00	36.00	35.00	85.00	49.00	830.00
16	1979	78.00	62.00	76.00	42.00	14.00	5.00	11.00	30.00	38.00	11.00	25.00	42.00	434.00
17	1980	98.00	60.00	37.00	10.00	26.00	29.00	30.00	32.00	12.00	77.00	71.00	94.00	576.00
18	1981	143.00	123.00	115.00	11.00	5.00	17.00	5.00	30.00	5.00	16.00	19.00	54.00	543.00
19	1982	78.00	37.00	60.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	35.00	69.00	45.00	19.00	368.00
20	1983	52.00	10.00	42.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25.00	11.00	5.00	74.00	244.00
21	1984	144.00	63.00	56.00	13.00	5.00	11.00	13.00	15.00	22.00	35.00	46.00	64.00	487.00
22	1985	94.00	116.00	102.00	12.00	12.00	7.00	9.00	1.00	2.00	45.00	71.00	18.00	489.00
23	1986	115.00	78.00	159.00	14.00	18.00	1.00	17.00	11.00	36.00	17.00	70.00	63.00	599.00
24	1987	151.00	143.00	143.00	58.00	12.00	3.00	11.00	1.00	3.00	25.00	132.00	115.00	797.00
25	1988	129.00	95.00	121.00	87.00	4.00	0.00	5.00	8.00	21.00	46.00	66.00	98.00	680.00
26	1989	139.00	132.00	132.00	53.00	11.00	3.00	0.00	12.00	23.00	52.00	47.00	131.00	735.00
27	1990	127.00	105.00	71.00	34.00	8.00	2.00	4.00	7.00	17.00	36.00	53.00	78.00	542.00
28	1991	93.00	76.00	88.00	59.00	18.00	14.00	0.00	0.00	13.00	45.00	44.00	41.00	491.00
29	1992	99.00	61.00	103.00	42.00	9.00	2.00	4.00	20.00	19.00	63.00	97.00	54.00	573.00
30	1993	163.00	87.00	116.00	57.00	0.00	1.00	2.00	10.00	27.00	66.00	136.00	114.00	779.00
31	1994	127.00	144.00	128.00	75.00	19.00	0.00	0.00	1.00	9.00	51.00	81.00	127.00	762.00
32	1995	107.00	105.00	131.00	64.00	3.00	1.00	3.00	0.00	17.00	36.00	92.00	117.00	676.00
33	1996	121.00	112.00	155.00	43.00	16.00	0.00	0.00	12.00	25.00	54.00	62.00	116.00	716.00
34	1997	227.00	174.00	177.00	50.00	3.00	0.00	5.00	15.00	9.00	45.00	136.00	65.00	906.00
35	1998	102.00	131.00	98.00	15.00	0.00	0.00	0.00	6.00	2.00	92.00	74.00	93.00	613.00
36	1999	133.00	145.00	83.00	86.00	18.00	3.00	0.00	0.00	44.00	24.00	39.00	127.00	702.00
37	2000	110.00	180.00	122.00	16.00	7.00	6.00	4.00	2.00	19.00	76.00	25.00	93.00	660.00
38	2001	213.00	158.00	177.00	55.00	26.00	1.00	14.00	11.00	35.00	48.00	76.00	134.00	948.00
39	2002	155.00	205.00	146.00	126.00	33.00	0.00	26.00	5.00	37.00	76.00	87.00	141.00	1037.00
40	2003	129.00	132.00	160.00	60.00	19.00	7.00	0.00	8.00	2.00	37.00	27.00	126.00	707.00
41	2004	163.00	191.00	80.00	47.00	8.00	7.00	4.00	12.00	52.00	29.00	92.00	98.00	783.00
42	2005	66.00	179.00	120.00	45.00	4.00	0.00	3.00	0.00	8.00	48.00	75.00	93.00	641.00
43	2006	151.00	121.00	93.00	99.00	3.00	6.00	0.00	10.00	22.00	45.00	111.00	101.00	762.00
44	2007	116.00	87.00	174.00	45.00	5.00	3.00	9.00	0.00	15.00	61.00	77.00	74.00	666.00
45	2008	137.00	134.00	118.00	22.00	7.00	1.00	5.00	1.00	3.00	84.00	62.00	149.00	723.00
PROMEDIO		131.47	122.76	123.80	49.91	13.49	5.76	8.64	12.13	24.11	48.71	70.60	98.71	**710.09**
V. MAXIMA		229.00	238.00	289.00	126.00	46.00	29.00	32.00	40.00	64.00	162.00	163.00	200.00	1618.00
V. MINIMA		52.00	10.00	37.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00	18.00	134.00
D.ESTANDAR		43.42	47.46	46.00	28.26	10.32	5.91	8.47	11.22	15.66	28.22	34.09	40.26	319.29
Coef. Variabilidad		33.02%	38.66%	37.16%	56.61%	76.50%	102.73%	98.04%	92.44%	64.95%	57.93%	48.29%	40.78%	747.13%



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: CCATCA
NORTE 8492785.91 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 872364.13 **PROVINCIA** : CQUISPICANCHIS SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 3729 m.s.n.m. **DISTRITO** : CCCATCA E HIDROLOGIA (SENAMHI)

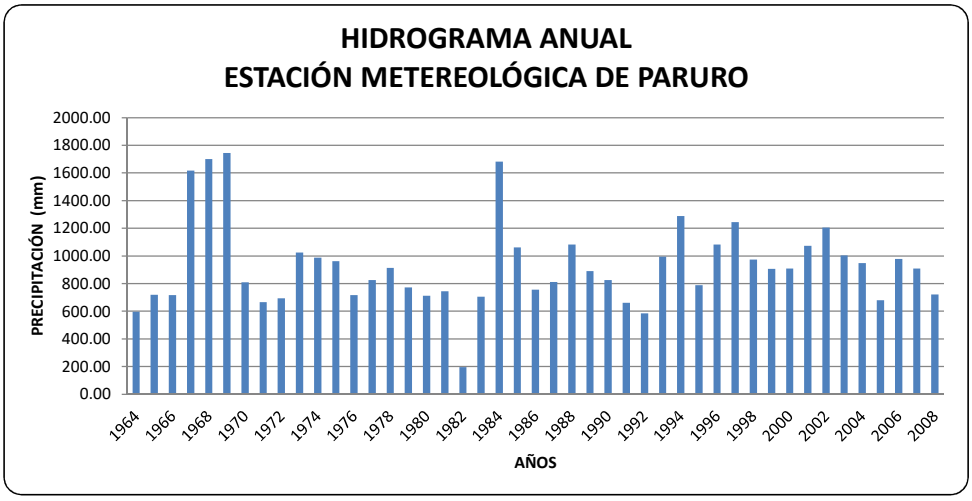
Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	91.10	109.60	137.50	62.00	6.00	0.00	0.00	2.00	46.00	38.50	30.70	65.60	589.00
2	1965	74.70	114.50	153.60	46.80	7.50	0.00	0.00	0.00	17.00	23.00	47.30	121.30	605.70
3	1966	60.90	161.20	44.00	22.50	30.40	0.00	0.00	8.20	26.10	106.70	86.50	39.60	586.10
4	1967	56.10	131.40	113.50	38.00	26.00	0.00	19.00	7.60	8.50	47.40	50.70	117.00	615.20
5	1968	135.70	141.50	69.00	49.50	0.00	0.00	0.50	15.50	3.00	39.50	75.50	58.50	588.20
6	1969	111.70	133.20	77.50	31.50	0.00	3.00	10.00	2.00	23.50	19.00	16.50	99.20	527.10
7	1970	114.00	64.20	68.60	86.00	10.00	6.00	1.00	0.00	29.50	25.00	41.50	119.50	565.30
8	1971	81.00	157.00	63.20	40.00	0.50	2.50	0.00	0.00	2.00	29.10	59.90	64.10	499.30
9	1972	128.60	50.00	64.00	18.40	7.30	0.00	11.30	28.40	9.80	14.60	51.60	128.60	512.60
10	1973	162.10	84.60	131.20	51.00	14.60	6.40	9.40	10.00	18.60	36.40	72.20	90.10	686.60
11	1974	107.80	164.60	116.80	43.40	1.40	5.80	0.00	58.80	12.40	20.40	17.40	96.20	645.00
12	1975	143.00	202.20	85.10	38.80	19.60	2.40	1.00	8.20	37.80	12.60	38.80	128.40	717.90
13	1976	102.40	129.40	112.60	46.80	12.60	3.00	6.80	0.00	18.40	0.00	18.20	70.80	521.00
14	1977	140.80	111.80	77.40	59.60	4.80	0.00	5.60	0.00	46.00	37.00	90.00	58.20	631.20
15	1978	131.20	89.40	129.40	43.60	8.00	0.00	0.00	0.00	7.60	13.00	72.80	136.00	631.00
16	1979	110.40	102.60	123.80	26.20	2.00	0.00	0.00	10.20	7.60	21.80	56.80	154.60	616.00
17	1980	92.00	128.80	91.00	39.20	0.00	0.00	0.00	3.20	21.20	55.60	51.20	75.80	558.00
18	1981	159.00	102.80	141.60	74.00	9.60	0.00	0.00	10.20	2.60	66.40	111.40	94.80	772.40
19	1982	146.20	58.40	136.60	24.20	0.00	1.00	2.80	3.40	21.80	56.00	65.00	73.20	588.60
20	1983	81.40	48.20	39.40	6.00	10.40	2.20	2.40	4.90	8.20	18.30	27.40	45.10	293.90
21	1984	229.00	99.00	82.00	66.00	1.00	40.00	17.00	4.00	1.00	51.00	79.00	76.00	745.00
22	1985	109.00	150.00	150.00	70.00	14.00	3.00	1.00	0.00	43.00	58.00	98.00	54.00	750.00
23	1986	93.60	74.90	137.80	28.40	4.70	0.00	6.90	1.20	12.90	23.10	29.70	54.40	467.60
24	1987	205.70	82.80	57.70	17.70	5.80	5.00	24.10	0.00	0.00	43.00	95.00	94.80	631.60
25	1988	89.80	66.50	141.80	90.90	14.00	0.00	0.00	0.00	8.10	61.50	42.80	94.70	610.10
26	1989	112.10	114.30	154.30	54.60	10.30	6.70	0.00	7.00	26.70	20.90	56.90	37.60	601.40
27	1990	115.70	68.70	55.20	24.20	1.30	37.90	0.00	8.00	1.30	39.40	48.20	117.50	517.40
28	1991	70.70	146.10	54.40	31.00	3.90	23.40	0.00	0.00	16.30	26.30	69.90	109.90	551.90
29	1992	144.20	92.70	49.10	14.90	3.70	33.60	0.00	25.90	0.00	43.00	87.90	43.30	538.30
30	1993	158.20	102.80	77.80	16.40	2.30	2.10	0.00	49.10	11.20	31.20	57.90	177.20	686.20
31	1994	104.90	143.70	110.70	41.60	8.20	0.00	0.00	2.50	29.00	47.40	35.60	161.70	685.30
32	1995	100.70	66.50	156.60	31.90	9.60	0.00	0.00	0.00	9.90	10.10	75.60	77.00	537.90
33	1996	118.90	125.60	64.80	25.80	1.20	0.00	0.00	22.40	16.50	29.60	40.40	112.10	557.30
34	1997	115.30	132.60	121.90	11.30	5.10	0.00	0.00	4.00	8.80	22.40	84.60	63.50	569.50
35	1998	73.80	129.40	62.70	10.70	0.00	15.20	0.00	0.00	0.00	31.90	58.80	61.10	443.60
36	1999	124.30	120.40	102.20	40.00	0.00	0.00	3.20	0.00	33.80	14.00	26.20	127.40	591.50
37	2000	169.30	110.50	107.70	20.10	2.00	1.80	6.40	6.60	23.70	56.30	14.90	57.20	576.50
38	2001	265.30	153.90	126.90	62.10	22.60	0.00	18.00	24.90	17.00	98.40	67.80	74.30	931.20
39	2002	102.50	176.90	144.80	62.00	8.30	13.00	34.80	9.10	25.40	67.30	92.80	149.40	886.30
40	2003	120.40	142.60	133.40	15.70	10.30	9.20	2.50	25.50	4.80	15.70	17.80	123.50	621.40
41	2004	169.70	106.50	91.60	28.50	17.20	28.20	27.90	14.70	48.00	55.40	69.90	91.30	748.90
42	2005	60.20	147.40	104.20	36.70	2.80	0.00	1.50	5.60	9.90	27.50	77.70	98.70	572.20
43	2006	172.60	108.00	161.50	70.30	0.40	3.30	0.00	14.10	6.60	84.60	88.30	117.60	827.30
44	2007	129.50	97.40	107.60	31.90	9.90	4.40	5.10	1.90	2.50	53.70	50.70	75.30	569.90
45	2008	151.50	114.70	62.60	24.00	8.40	6.20	5.90	13.70	6.40	54.80	87.10	185.20	720.50
PROMEDIO		123.04	114.65	102.11	39.43	7.50	5.90	4.98	9.17	16.23	38.82	58.55	94.92	**615.31**
V. MAXIMA		265.30	202.20	161.50	90.90	30.40	40.00	34.80	58.80	48.00	106.70	111.40	185.20	1335.20
V. MINIMA		56.10	48.20	39.40	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.90	37.60	202.20
D.ESTANDAR		43.15	34.94	35.83	20.63	7.23	10.37	8.27	12.65	13.45	23.06	25.46	37.20	272.24
Coef. Variabilidad		35.07%	30.48%	35.08%	52.32%	96.36%	175.87%	166.00%	137.91%	82.88%	59.41%	43.49%	39.19%	954.06%



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: PARURO
NORTE 8475792.74 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 841281.55 **PROVINCIA** : PARURO SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 3092 m.s.n.m. **DISTRITO** : PARURO E HIDROLOGIA (SENAMHI)

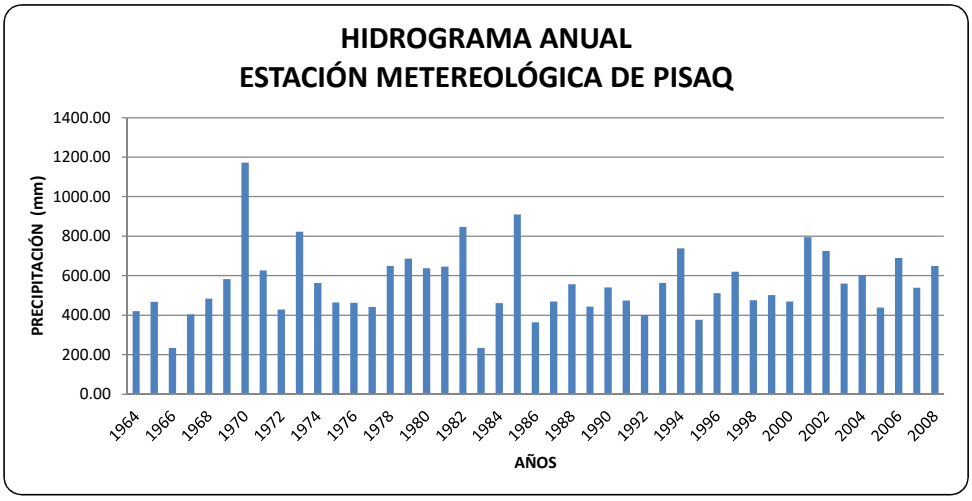
Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	77.00	149.00	174.00	38.20	3.20	0.00	0.00	0.00	21.40	29.10	59.70	45.00	596.60
2	1965	122.40	112.60	174.10	52.60	2.00	0.00	0.00	0.00	20.00	24.30	32.30	179.20	719.50
3	1966	64.70	211.50	89.60	13.20	22.70	0.00	0.00	4.10	39.70	65.10	122.60	82.70	715.90
4	1967	232.00	408.50	541.80	22.20	3.00	0.00	0.00	18.30	14.20	72.20	46.50	259.10	1617.80
5	1968	497.60	514.50	306.70	0.00	0.00	0.00	21.50	4.00	25.40	49.80	190.10	91.70	1701.30
6	1969	534.10	369.90	465.30	16.30	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	10.20	92.50	251.80	1743.30
7	1970	121.20	79.80	115.00	65.20	6.00	1.50	14.80	5.00	40.20	50.80	59.40	250.90	809.80
8	1971	132.40	156.90	77.60	47.50	0.00	2.80	0.00	0.00	8.40	49.00	48.70	141.60	664.90
9	1972	204.80	95.80	98.10	41.90	5.00	0.00	8.80	18.70	28.00	28.20	57.30	107.80	694.40
10	1973	251.40	241.80	149.70	61.00	23.60	0.00	9.00	13.30	31.10	40.50	112.20	89.70	1023.30
11	1974	177.30	205.50	254.90	62.00	0.80	10.20	0.00	37.80	8.50	49.20	97.70	83.90	987.80
12	1975	158.70	187.80	116.80	56.20	30.10	4.20	0.00	2.00	28.10	62.70	96.90	218.90	962.40
13	1976	154.60	106.30	117.20	56.60	14.30	4.20	0.00	0.80	38.00	23.20	81.60	120.70	717.50
14	1977	112.30	170.00	175.90	60.00	3.00	0.00	2.60	0.00	56.40	75.50	106.60	63.20	825.50
15	1978	229.90	87.00	223.40	45.80	11.60	4.80	0.00	0.00	48.70	16.80	129.80	114.90	912.70
16	1979	237.40	136.00	147.60	37.90	6.60	2.40	3.50	6.40	7.00	13.40	78.20	94.60	771.00
17	1980	179.70	112.40	72.80	6.60	0.00	2.20	3.20	0.00	14.40	42.40	116.20	162.80	712.70
18	1981	173.20	158.80	205.50	34.50	0.00	4.00	0.00	12.00	26.40	42.40	41.00	45.40	743.20
19	1982	59.40	40.40	24.40	4.00	1.70	0.60	0.90	1.60	5.20	11.60	17.50	29.40	196.70
20	1983	102.00	94.00	167.00	25.00	9.00	6.00	0.00	0.00	0.00	70.00	105.00	127.00	705.00
21	1984	379.00	545.00	402.00	77.00	0.00	0.00	0.00	6.00	28.00	57.00	51.00	136.00	1681.00
22	1985	267.00	174.00	290.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	88.00	179.00	35.00	1061.00
23	1986	156.90	154.10	144.80	37.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	90.00	171.60	756.50
24	1987	363.20	75.20	91.00	47.10	0.00	0.00	8.60	0.00	6.40	27.00	72.40	121.40	812.30
25	1988	375.00	237.00	115.00	71.00	3.00	0.00	0.00	0.00	7.00	30.00	91.00	154.00	1083.00
26	1989	167.00	208.00	169.00	60.00	13.00	0.00	0.00	1.00	3.00	23.00	89.00	156.00	889.00
27	1990	196.00	157.00	134.00	69.00	0.00	15.00	0.00	0.00	9.00	44.00	61.00	141.00	826.00
28	1991	77.00	153.00	150.00	85.00	3.00	25.00	0.00	0.00	0.00	40.00	59.00	68.00	660.00
29	1992	117.00	124.00	45.00	10.00	0.00	1.00	0.00	6.00	1.00	47.00	71.00	162.00	584.00
30	1993	227.30	222.80	22.30	29.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.70	107.30	326.90	993.90
31	1994	272.20	214.50	218.90	103.60	0.00	0.00	0.00	0.00	22.20	108.00	139.10	208.60	1287.10
32	1995	217.40	79.90	159.80	8.90	0.00	0.00	0.00	0.00	29.60	23.70	62.70	205.60	787.60
33	1996	295.80	136.10	114.40	78.90	5.30	0.00	0.00	24.40	12.00	86.20	96.00	233.70	1082.80
34	1997	277.90	199.00	230.00	62.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.20	239.60	159.00	1243.80
35	1998	235.90	194.10	115.70	56.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	129.40	113.20	128.70	973.20
36	1999	252.20	118.60	205.30	50.30	0.00	0.00	0.00	0.00	15.50	63.60	28.90	170.90	905.30
37	2000	210.80	267.00	143.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.70	96.10	114.50	909.60
38	2001	342.60	229.10	213.60	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.90	84.90	108.70	1072.70
39	2002	184.60	351.90	193.90	38.30	6.80	0.00	0.80	1.20	17.30	64.50	142.00	204.60	1205.90
40	2003	217.00	218.60	206.70	48.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69.70	29.90	212.60	1002.60
41	2004	253.70	298.40	57.40	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	24.30	61.80	53.00	192.50	947.90
42	2005	140.50	131.80	115.40	7.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.40	116.30	129.60	678.90
43	2006	273.40	170.10	169.40	106.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	87.60	134.30	977.30
44	2007	234.50	86.40	227.80	42.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.80	123.80	162.30	909.10
45	2008	176.80	77.50	121.70	6.70	5.00	0.00	0.00	0.00	15.40	50.30	84.50	182.20	720.10
PROMEDIO		216.28	188.04	172.31	41.56	3.97	1.94	1.64	3.61	14.75	49.94	90.22	146.22	**930.49**
V. MAXIMA		534.10	545.00	541.80	106.50	30.10	25.00	21.50	37.80	56.40	129.40	239.60	326.90	2594.10
V. MINIMA		59.40	40.40	22.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	17.50	29.40	171.00
D.ESTANDAR		102.89	109.06	103.59	27.68	6.93	4.59	4.33	7.72	14.89	26.90	43.66	65.04	517.27
Coef. Variabilidad		47.57%	58.00%	60.12%	66.59%	174.60%	237.28%	264.18%	213.66%	100.94%	53.86%	48.38%	44.48%	1369.67%



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: PISAQ
NORTE 8514281.39 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 841118.03 **PROVINCIA** : CALCA SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 2950 m.s.n.m. **DISTRITO** : PISAQ E HIDROLOGIA (SENAMHI)

Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	54.01	53.77	66.36	30.07	9.76	8.47	8.46	8.90	39.61	55.35	34.77	51.18	420.71
2	1965	91.83	85.75	60.86	38.04	10.38	8.92	8.91	4.99	31.66	26.57	18.36	81.71	467.98
3	1966	52.99	31.50	24.03	6.56	19.23	4.99	5.77	6.87	17.89	12.54	17.42	34.10	233.89
4	1967	44.33	67.47	80.13	4.99	15.22	6.80	18.44	12.78	12.38	34.73	51.57	56.29	405.13
5	1968	106.26	146.55	30.17	15.45	5.77	9.08	19.07	5.14	11.68	12.46	93.83	28.75	484.21
6	1969	113.81	56.84	124.28	53.07	4.99	20.33	15.22	8.21	20.65	25.92	52.59	86.59	582.50
7	1970	123.25	225.00	321.55	50.08	10.73	9.94	10.65	13.88	62.59	79.50	18.60	246.95	1172.72
8	1971	127.19	234.13	68.49	50.86	8.21	9.63	6.64	12.15	4.99	44.57	19.62	39.29	625.77
9	1972	90.60	46.93	112.40	25.37	8.21	4.99	10.81	15.06	15.45	8.29	24.50	65.97	428.58
10	1973	215.24	166.38	115.94	52.67	12.46	12.62	15.06	15.53	10.57	30.88	49.68	124.59	821.62
11	1974	108.62	150.24	107.36	44.88	8.21	13.96	5.77	26.86	9.87	12.93	14.04	60.07	562.81
12	1975	68.41	84.70	70.93	39.69	40.08	9.00	4.99	4.99	18.21	26.40	38.41	58.97	464.78
13	1976	109.64	46.85	102.32	35.75	43.94	7.51	6.64	6.56	22.14	8.21	36.15	36.30	462.01
14	1977	73.05	93.51	59.60	31.98	4.99	4.99	8.13	8.21	14.74	19.94	106.02	16.16	441.32
15	1978	172.36	124.43	105.86	68.96	29.46	4.99	4.99	4.99	22.22	6.64	34.81	69.43	649.14
16	1979	177.78	133.56	146.15	51.65	10.57	11.28	9.71	6.56	20.65	19.47	35.83	62.59	685.80
17	1980	78.01	148.36	183.45	75.57	6.56	4.99	4.99	13.88	33.87	36.30	8.92	43.15	638.05
18	1981	82.02	145.29	75.57	29.70	12.31	8.29	17.03	7.35	17.11	54.95	97.92	97.76	645.30
19	1982	222.48	58.81	190.85	158.74	25.05	11.28	5.77	16.87	20.65	28.67	87.22	19.70	846.09
20	1983	9.00	27.65	38.36	28.44	4.99	6.56	13.72	9.79	15.45	19.54	28.99	31.74	234.23
21	1984	86.43	84.47	81.87	32.90	10.30	8.86	8.85	17.97	11.36	41.66	61.17	15.69	461.53
22	1985	140.60	205.50	194.50	64.30	8.30	0.00	0.00	5.10	27.90	108.10	131.20	25.00	910.50
23	1986	27.80	118.90	134.00	38.50	12.50	0.00	2.10	3.30	4.00	2.10	8.30	11.80	363.30
24	1987	276.30	45.90	24.60	13.30	0.00	14.60	9.10	0.00	0.00	8.20	38.75	38.80	469.55
25	1988	96.10	99.60	193.40	52.40	2.00	0.00	0.00	0.00	2.30	12.00	13.70	85.90	557.40
26	1989	116.30	94.80	111.50	25.90	8.00	0.00	3.00	9.20	7.20	20.50	20.20	27.10	443.70
27	1990	76.70	45.60	20.30	82.60	6.20	38.40	0.00	3.00	8.40	44.10	99.40	115.00	539.70
28	1991	76.20	101.70	64.50	31.40	11.50	8.00	0.00	2.00	2.00	50.70	61.40	65.40	474.80
29	1992	81.00	45.40	31.70	22.60	0.00	3.00	3.86	13.30	4.00	32.00	91.80	73.00	401.66
30	1993	178.90	82.90	12.40	36.00	8.20	4.20	8.20	14.20	3.00	18.20	87.00	109.80	563.00
31	1994	167.20	118.00	151.60	59.80	5.30	0.00	0.00	0.00	12.40	52.60	13.20	158.60	738.70
32	1995	98.90	79.50	80.00	7.20	4.20	0.00	0.00	0.00	12.20	24.20	18.20	51.60	376.00
33	1996	117.60	69.30	44.40	69.30	12.10	0.00	0.00	21.60	11.08	52.50	47.50	65.39	510.77
34	1997	131.75	122.52	99.50	4.10	2.90	0.00	0.00	20.10	18.10	13.50	108.90	97.80	619.17
35	1998	129.80	98.70	38.20	21.60	4.20	3.00	0.00	0.80	13.50	64.00	50.90	51.30	476.00
36	1999	93.20	122.30	51.50	28.30	4.90	4.83	2.60	0.00	30.00	17.70	40.20	105.90	501.43
37	2000	159.80	105.40	58.70	2.20	9.10	3.70	0.00	2.00	4.40	41.60	11.00	70.60	468.50
38	2001	211.20	136.40	152.20	19.90	12.10	0.00	19.40	5.60	8.00	50.00	77.40	102.00	794.20
39	2002	90.60	161.40	106.10	35.80	6.60	4.30	46.60	3.30	10.90	39.40	91.60	127.90	724.50
40	2003	114.40	108.70	110.70	15.80	4.40	6.80	0.00	23.60	4.00	31.70	18.30	120.90	559.30
41	2004	149.90	109.20	95.60	15.80	2.00	16.40	10.30	6.90	32.50	25.90	43.00	94.30	601.80
42	2005	127.00	76.90	69.10	29.60	0.00	0.00	1.50	3.70	4.10	18.00	50.50	58.60	439.00
43	2006	170.70	82.20	125.00	34.50	0.00	30.00	0.00	14.30	4.20	42.70	69.70	116.10	689.40
44	2007	102.70	55.80	135.80	42.10	7.60	5.19	1.70	0.00	4.90	32.70	66.90	83.30	538.69
45	2008	154.30	151.50	61.50	8.50	5.90	3.60	6.24	3.20	9.80	46.80	64.10	133.90	649.34
PROMEDIO		117.69	103.34	96.30	37.49	9.76	7.41	7.20	8.51	14.95	32.33	50.08	73.71	**558.77**
V. MAXIMA		276.30	234.13	321.55	158.74	43.94	38.40	46.60	26.86	62.59	108.10	131.20	246.95	1695.36
V. MINIMA		9.00	27.65	12.40	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	8.30	11.80	73.45
D.ESTANDAR		53.48	48.96	59.29	27.13	9.17	7.65	8.35	6.91	12.02	20.81	32.38	44.76	330.89
Coef. Variabilidad		45.44%	47.38%	61.57%	72.36%	93.92%	103.16%	115.94%	81.22%	80.39%	64.36%	64.65%	60.72%	891.11%

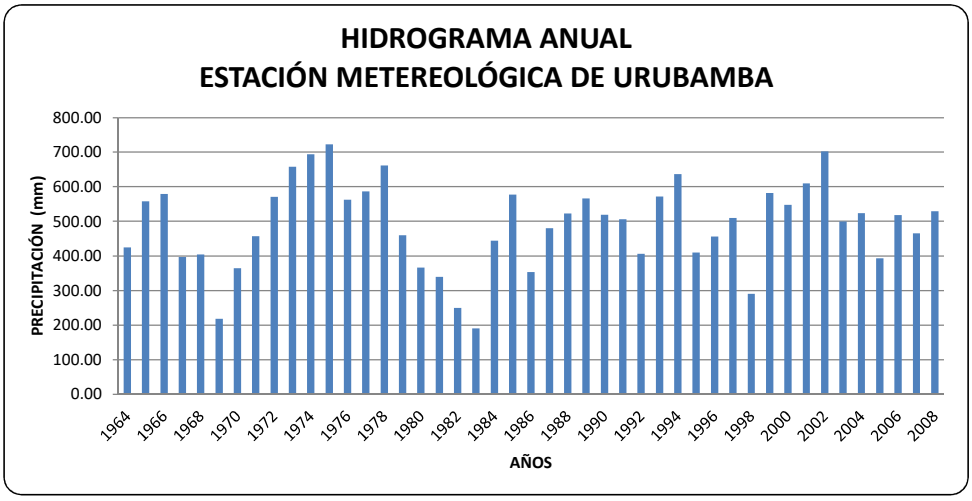


PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

ESTACION: URUBAMBA
NORTE 8527348.04 **DEPARTAMENTO** : CUSCO **FUENTE:** MINISTERIO DE DEFENSA
ESTE 811620.78 **PROVINCIA** : URUBAMBA SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA
ALTITUD 2884 m.s.n.m. **DISTRITO** : URUBAMBA E HIDROLOGIA (SENAMHI)

Nº	ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	54.00	70.00	98.00	21.00	17.00	0.00	0.00	0.00	9.00	54.00	77.00	24.50	424.50
2	1965	139.20	59.00	111.00	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	16.00	37.00	133.00	558.20
3	1966	63.00	100.00	36.00	10.50	39.90	0.70	0.00	10.30	53.50	122.50	86.20	56.50	579.10
4	1967	37.90	106.00	43.50	37.70	13.00	0.50	33.50	0.00	0.00	11.50	66.00	47.00	396.60
5	1968	63.00	65.10	74.00	28.00	0.00	0.00	43.50	16.00	11.00	0.00	91.50	12.50	404.60
6	1969	89.50	35.00	16.00	17.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	5.00	7.00	43.00	218.50
7	1970	74.00	15.00	15.00	15.30	0.00	0.00	2.50	0.00	16.30	35.50	32.50	158.00	364.10
8	1971	106.00	100.50	57.00	16.50	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	32.00	41.00	99.00	457.00
9	1972	138.30	62.10	73.80	29.20	10.50	8.80	11.00	19.30	28.90	16.20	69.00	103.40	570.50
10	1973	170.60	91.90	98.40	60.20	15.90	10.30	21.30	13.10	11.80	26.90	69.50	68.10	658.00
11	1974	94.60	141.00	121.90	45.40	21.00	25.40	8.80	38.40	15.20	26.00	44.80	111.20	693.70
12	1975	100.60	157.70	38.20	69.00	35.00	14.90	8.80	22.50	14.60	35.40	41.90	184.40	723.00
13	1976	97.80	49.50	113.30	41.80	17.90	11.00	8.80	8.80	17.10	8.80	58.80	129.20	562.80
14	1977	125.00	69.80	93.20	59.20	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	56.80	88.10	50.10	586.20
15	1978	181.10	71.40	109.00	40.80	28.80	8.80	8.80	8.80	19.00	18.10	51.40	115.30	661.30
16	1979	126.30	61.90	69.00	19.70	11.90	8.80	8.80	15.60	36.80	11.20	49.20	40.50	459.70
17	1980	45.00	56.90	85.90	17.00	8.80	8.80	8.80	10.80	8.80	13.90	46.80	54.30	365.80
18	1981	50.80	39.00	19.20	21.00	8.80	8.80	8.80	16.30	21.90	45.20	45.00	54.20	339.00
19	1982	41.00	32.10	29.00	15.00	8.80	8.80	8.80	8.80	24.30	21.70	23.90	27.30	249.50
20	1983	22.80	14.50	23.90	11.20	15.20	10.10	8.80	8.80	8.80	11.40	22.50	32.50	190.50
21	1984	32.10	76.40	53.80	39.30	0.00	6.00	0.00	26.40	4.20	81.80	46.80	77.30	444.10
22	1985	125.40	92.90	81.80	32.70	9.10	7.90	2.10	2.80	14.60	34.00	64.10	109.70	577.10
23	1986	53.70	58.10	56.50	41.50	14.00	0.00	0.00	5.00	4.00	13.50	57.50	49.50	353.30
24	1987	102.50	83.70	35.50	1.00	3.00	7.50	17.00	0.00	14.00	27.50	88.00	100.00	479.70
25	1988	115.50	77.50	126.50	43.00	4.50	0.00	0.00	0.00	17.00	25.50	25.00	88.00	522.50
26	1989	102.00	90.00	103.90	50.50	13.30	9.50	0.50	0.00	26.50	46.00	25.00	99.00	566.20
27	1990	133.50	99.30	26.00	33.00	6.00	40.00	0.00	9.50	6.00	52.60	44.00	69.30	519.20
28	1991	52.50	125.50	82.50	39.50	2.00	10.00	5.80	6.10	11.50	32.50	82.00	56.50	506.40
29	1992	95.50	77.30	40.50	9.50	0.00	40.50	0.00	32.00	1.50	22.50	60.00	27.00	406.30
30	1993	128.00	82.00	57.50	39.00	2.00	0.00	2.50	28.00	4.00	30.00	79.00	120.00	572.00
31	1994	117.00	96.60	110.00	34.50	1.00	6.70	7.10	7.50	23.50	51.50	29.50	151.50	636.40
32	1995	72.20	42.10	81.30	10.90	2.20	1.00	0.30	0.00	14.50	35.10	55.00	95.50	410.10
33	1996	88.40	77.50	50.60	53.60	13.20	0.40	0.10	11.60	5.00	35.10	46.90	73.80	456.20
34	1997	88.60	124.70	98.50	8.50	1.30	5.50	0.00	8.30	6.20	10.10	73.00	84.90	509.60
35	1998	54.70	73.20	26.70	10.40	4.00	0.70	0.00	0.40	1.70	22.20	49.70	47.00	290.70
36	1999	124.20	122.30	66.10	29.60	17.50	0.80	0.10	0.00	23.70	20.30	52.20	125.50	582.30
37	2000	172.00	92.90	87.30	6.50	6.40	8.80	0.80	0.10	15.60	62.90	18.70	76.00	548.00
38	2001	167.20	86.90	102.20	7.20	8.40	0.00	16.90	11.60	10.00	72.90	64.20	62.10	609.60
39	2002	126.30	117.80	78.30	50.10	5.80	5.00	62.70	1.80	2.50	64.50	52.10	135.50	702.40
40	2003	96.90	74.30	124.30	12.90	4.30	8.40	1.20	18.00	1.00	31.70	32.50	94.40	499.90
41	2004	123.90	87.20	75.30	14.20	1.50	30.60	21.50	10.30	6.20	39.90	34.50	78.70	523.80
42	2005	47.60	97.00	62.70	20.80	6.20	0.00	1.60	1.90	11.70	10.90	51.10	82.00	393.50
43	2006	111.80	92.80	68.90	33.50	0.00	1.90	0.00	4.00	8.60	50.10	64.60	82.00	518.20
44	2007	56.80	79.00	82.60	42.40	4.60	5.00	1.90	0.10	0.00	57.40	61.00	74.30	465.10
45	2008	98.30	83.20	72.20	4.60	7.10	2.80	6.10	3.10	3.90	35.50	91.20	121.40	529.40

PROMEDIO	95.71	80.19	70.60	28.67	8.86	7.41	7.80	8.84	12.56	34.09	53.26	82.78	**490.77**
V. MAXIMA	181.10	157.70	126.50	69.00	39.90	40.50	62.70	38.40	53.50	122.50	91.50	184.40	1167.70
V. MINIMA	22.80	14.50	15.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	12.50	72.80
D.ESTANDAR	40.18	30.13	31.69	17.15	9.15	9.62	12.39	9.43	10.54	23.33	21.05	38.81	253.47
Coef. Variabilidad	41.98%	37.57%	44.88%	59.82%	103.33%	129.87%	158.79%	106.70%	83.92%	68.43%	39.52%	46.89%	921.69%



ANEXO IX
DATOS AMBIENTALES

MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

2. CARACTERISTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE

		ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE CONSTRUCION								FASE DE OPERACIÓN			EVALUACIONES
			Remocion de la PTAR actual	Explanaciones, rellenos a maquina	Extracion de material para terraplenes	Excavacion de zanja para infilitracion y drenaje	Transporte de materiales	Construcc. provisionales y de pretratamiento	Construccion de la PTAR (Inhoff + Filtro B.)	Residuos solidos	Funcionamiento de la PTAR	Vertido de efluente de LA PTAR	Manejo de lodos	
ELEMENTOS DEL MEDIO														
CARACTERIST. FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Suelos	-2 / 3	-7 / 5	-6 / 4	-6 / 4		-2 / 2	-3 / 3	- 4 / 3			- 4 / 3	-34 / 27
		Geomorfología		- 4 / 3	-3 / 3	-3 / 2								-10 / 8
	AGUA	Superficial								-2 / 2		-3 / 3		-5 / 5
		Calidad										-3 / 3		-3 / 3
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-6 / 5	-7 / 5	-7 / 5	-5 / 4	- 4 / 2		-4 / 5		- 3 / 3		- 4 / 3	-40 / 32
		Ruidos		-6 / 4	-6 / 4	- 4 / 3	- 4 / 2		-6 / 5					-26 / 18
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles		-6 / 3										-6 / 3
		Arbustos		-4 / 3										- 4 / 3
	FAUNA	Pájaros (Aves)			-1 / 2									- 1 / 2
		Animales terrestres, incluido reptiles									- 3 / 2			-3 / 2
		Vectores (proliferacion)	- 5 / 4								- 3 / 3			- 8 / 7
FACTORES SOCIO ECONOMICOS		Empleo temporal	+2 / 2	+5 / 3	+3 / 2	+5 / 4	+3 / 2		+5 / 4				+ 2 / 2	+25 / 19
		Empleo permanente									+ 4 / 2		+ 3 / 3	+7 / 5
		Comercio local		+ 2 / 2	+ 2 / 2	+2 / 2	+4 / 3		+4 / 4					+14 / 13
EVALUACIONES			-11/14	-27/28	-18/22	-11/19	-1/9	-2/2	-4/21	-6/5	-5/10	-6/6	-3/11	- 94 / 147

MEDIDAS DE MITIGACION - PTAR

ETAPA	IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACION
CONSTRUCCION	Riesgos de accidentes de trabajo	Tomar maximas medidas de seguridad y contar con un equipos de primeros auxilios
	Generacion de ruidos y polvos en la atmosfera	Los ruidos y polvos no seran significativos, ademas seran temporales. Para evitar el polvo se usara agua en las actividaes de compactado y riego permanente del area de trabajo.
	Alteracion del medio fisico de la zona destinada a la extraccion de suelo para la conformacion de terraplenes de la laguna	Reposiciones y reforestacion del lugar de donde fue extraida el material de relleno.
	Acumulacion de desechos organicos e inorganicos	Dispisicion y tratamiento adecuado de residuos solidos.
OPERACIÓN	Posible generacion de malos olores en las lagunas y manejo de lodos	Sembrado y mantenimiento de barreras vegetales
	Posibles derames de aguas residuales generados a pertir de accidentes de puntos y piezas vulnerables	Control y revisiones constantes de puntos vulnerables y piezas vulnerables
	Posible proliferacion de zancudos y/o mosquitos transmisores de enfermedades	Plan de control y eliminacion de focos infecciosos, monitoreo permanente del espejo de agua de las lagunas

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
1. Área de Pretratamiento: Cámara de rejas, cámara de distribución, cámara de ingreso	Generación de residuos sólidos	Limpieza y recojo de residuos sólidos para su disposición en la celda sanitaria y su respectivo tratamiento
2. Sistema de Tratamiento, Tanque imhoff y filtro Biologico. Sistemas de tuberías y accesorios de interconexión y otros	Crecimiento de vegetación en el borde de las lagunas.	Adecuado desbroce y mantenimiento periódico
	Aparición de natas en espejo de agua.	Extracción de natas con adecuado herramienta para tal fin.
	Crecimiento desmesurado de vegetación flotante y rivereña.	Extracción mesurada de vegetación flotante y rivereña .
	Aparición de algún residuo sólido en el espejo de agua	Limpieza constante de sólidos en el espejo de la laguna.
	Generación de olores molestos en horas determinadas y de acuerdo a factores climatológicos	Se instalara un perímetro vegetal en torno de las lagunas.
	Producción de lodos	Según los cálculos de diseño, los lodos serán removidos y tratados cada 5 años para su respectiva disposición como mejorador de suelos.
	Deterioro de Accesorios	Limpieza periódica y cambio de accesorio si fuera necesario.
3. Infraestructura Auxiliar y Anexos (Seguridad e Higiene). Muro de contención, cerco de protección, caseta de guardianía, vías de acceso internas, servicio higiénico	Meteorización de muro, corrosión de malla y tubos de metal, deterioro de infraestructuras	Acciones adecuadas para su mantenimiento
4. Cerco vivo	Crecimiento desmesurado de vegetales. Marchitamiento o muerte de vegetales	Realizar podas periódicamente. Reemplazo inmediato con otros vegetales, Reemplazo Para minimizar la alteración del paisaje natural se deberá de aplicar procedimientos de orden y limpieza, asimismo darle un tratamiento paisajístico a la PTAR con la implementación de jardines y cerco vivo.

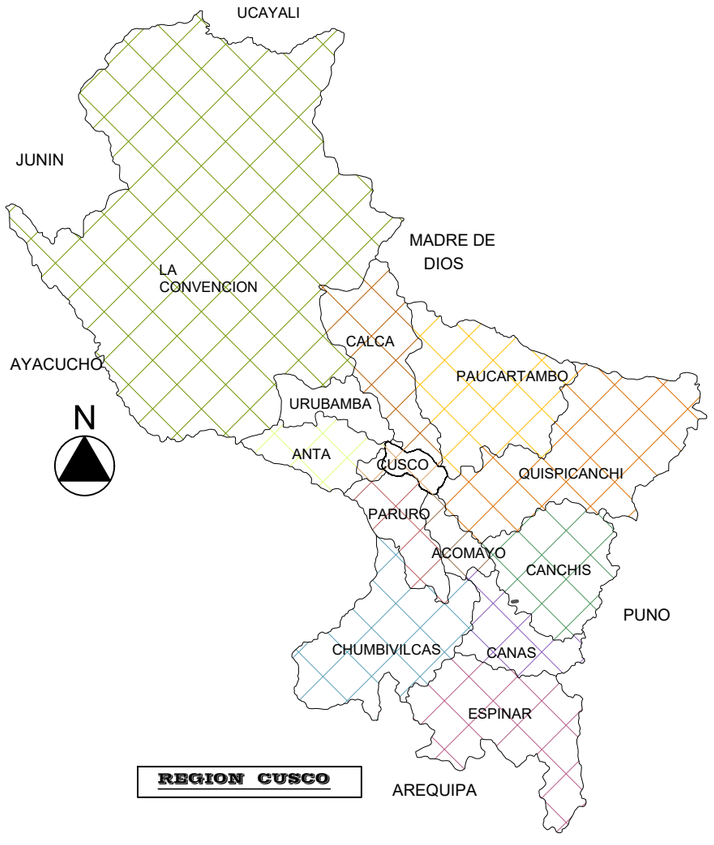
ETAPAS DE CONSTRUCCION	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
1. Remoción del Área Obras preliminares, movimiento de tierras	Emisión de partículas.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire
	Emisión de malos olores	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas
	Peligro de contaminación a personal de obra.	Personal de obra deberá de estar implementado con uniformes de bio seguridad
	Riesgos de accidentes de trabajo	Tomar máximas medidas de control y contar con un botiquín de primeros auxilios
2. Construcción de Infraestructura de Pretratamiento Construcción de diversas,estructuras (camara de rejas, desarenador, camara de derivacion)	Emisión de partículas contaminación del aire, agua, alteración de su capacidad de retención y escorrentía superficial.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire
	Proliferación de mosquitos.	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas Cobertura de los residuos
	Generación de olores molestos	Utilizar protector nasal y bucal
3. Construcción de Tanque Imhoff y Filtro Percolador Excavación para explanaciones de la pozas de oxidación.	Emisión de partículas contaminación del aire, agua, alteración de su capacidad de retención y escorrentía superficial.	Durante la emisión de partículas las actividades de excavación y movimiento de tierras y compactación aplicar riegos continuos mínimo 2 veces al día a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire.
	Proliferación de mosquitos.	Plan de control y eliminación de focos infecciosos en el área de tratamiento de aguas servidas Cobertura de los residuos
Redes de Interconexión, Excavación de zanjas, Instalación de tuberías, válvulas, y demás accesorios.	Generación de olores molestos	Utilizar protector nasal y bucal
Explotación de canteras de arcilla para impermeabilización	Alteración del medio físico de la zona de explotación	Reposiciones y reforestación del lugar donde fue extruida la arcilla
4. Construcción de Infraestructura Auxiliar y Anexos (Seguridad e Higiene)	Generación de material particulado	Riegos continuos mínimo 2 veces al día
Construcción de muro de contención, cerco de protección, caseta de guardianía, vías de acceso internas, servicio higiénico	cambio de uso de suelo	Recuperación con especies de la zona.

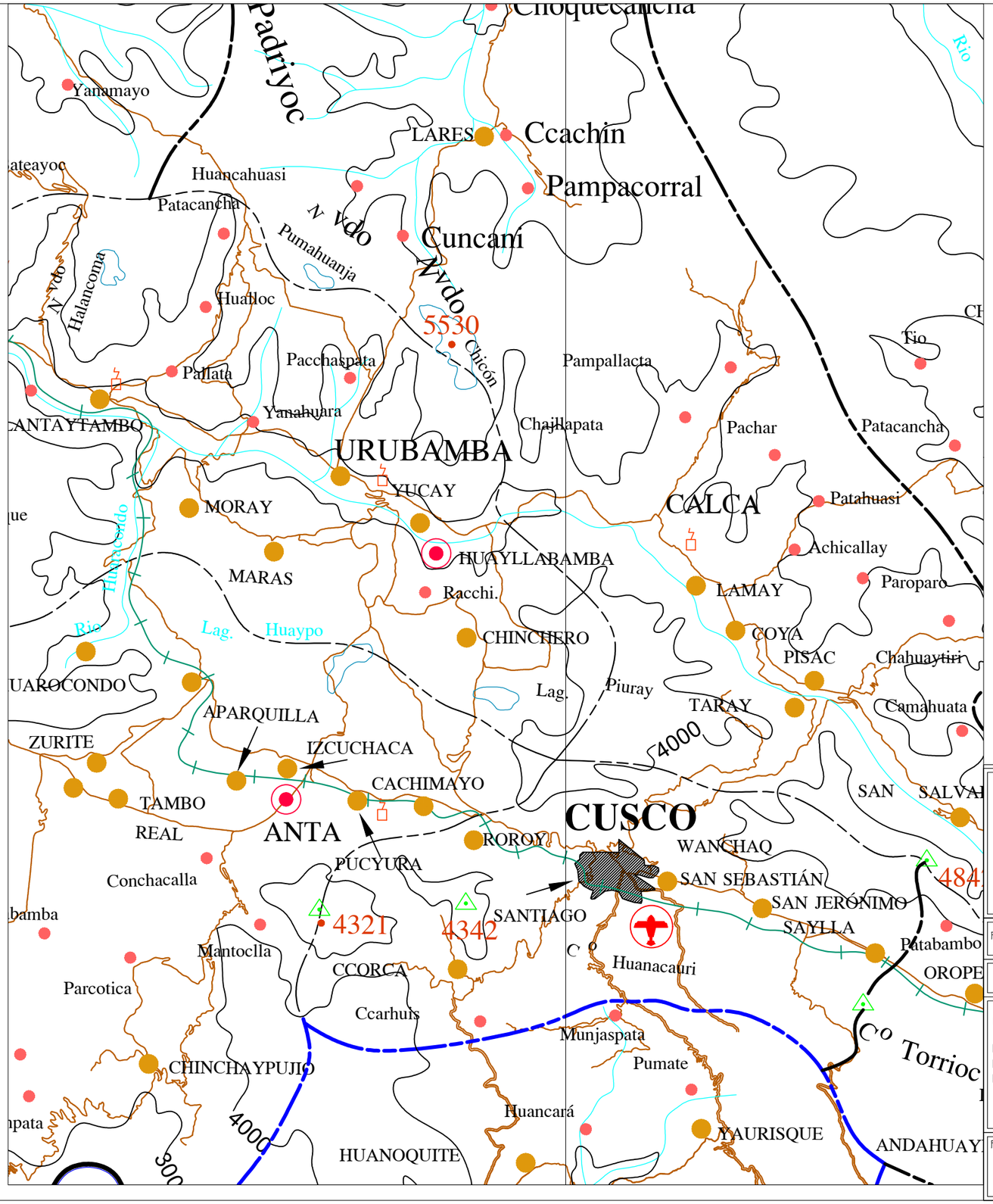
Identificación de impactos y variables ambientales	SI	NO	Por cuanto tiempo?		Espacio Afectado			Magnitud e Efectos		
			Temp.	Perm.	Nac.	Reg.	Loc.	Fuer.	Mode.	Leve
MEDIO FISICO										
SUELO										
EL PRETRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PODRIAN CAUSAR CONTAMINACION DE LOS SUELOS?		X								
EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN TANQUE IMHOFF PODRIA AFECTAR LOS SUELOS?		X								
EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL FILTRO PERCOLADOR PODRIAN AFECTAR LOS SUELOS?		X								
SE PODRIA CONTAMINAR EL SUELO POR LA OPERACION O MANTENIMIENTO DE LA PTAR?		X								
AGUA										
EL MAL ESTADO DE LA PTAR PODRIAN GENERAR LIXIVIADOS QUE SE FILTREN A LOS CUERPOS DE AGUA?	X			X			X		X	
EL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PODRIAN CONTAMINAR LOS CUERPOS DE AGUA?		X								
AIRE										
EL MAL FUNCIOMNAMIENTO DEL PRETRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES, PODRIA GENERAR OLORES DESAGRADABLES?	X		X				X		X	
EL MAL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PODRIA GENERAR OLORES DESAGRADABLES?	X		X				X		X	
LA ACUMULACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN ÁREA DE PRETRATAMIENTO POR FALTA DE MANTENIMIENTO PODRIAN GENERAR OLORES DESAGRADABLES?		X		X			X		X	
MEDIO BIOLOGICO										
VEGETACION										
LA UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PODRIA OCACIONAR DESPLAZAMIENTO DE LA COBERTURA VEGETAL?		X								
FAUNA										
LA FALTA DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE PRETRATAMIENTO PODRIAN ATRAER AVES Y PERROS?	X		X				X			X
LA FALTA DE MANTENIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PODRIAN GENERAR LA PRESENCIA DE VECTORES Y OTROS EN LA ZONA?	X		X				X			X
MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL										
LOS POBLADORES PODRIAN RECHAZAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?		X								
EL RECOJO INOPORTUNO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS CONTENIDOS EN EL ÁREA DE PRETRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PODRIA GENERAR PROBLEMAS A LA SALUD DE LA POBLACION?	X		X				X			X
LA UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PODRIA GENERAR PROBLEMAS DE SALUD A LA POBLACION CERCANA?		X								
LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PODRIAN VER COMPROMETIDA SU SALUD?	X			X			X		X	
EL USO DE LAS AGUAS TRATADAS PODRIAN GENERAR CONFLICTOS EN LOS AGRICULTORES CERCANOS A LA PTAR?	X			X			X		X	
PAISAJE										
LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES AFECTARA EL PAISAJE?		X								

CAPITULO - XII: PLANOS

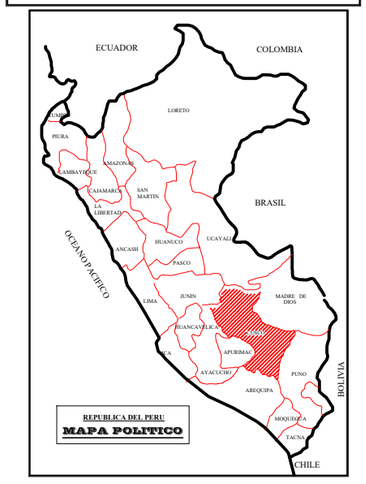
LEYENDA

Provincia	URUBAMBA
Capital de Región	CUSCO
Capital de Provincia	URUBAMBA
Capital de Distrito	HUAYLLABAMBA
Límite Departamental	
Límite Provincial	
Aeropuerto Campo de Aterrizaje	
Linea de Alta Tension	
Centro Minero	
Señal Geodesica	
Punto de Elevacion	4826
Sub Estacion Electrica	
CARRETERAS	









TESIS : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**

PLANO: **UBICACION**

Tesistas : Victor Velasquez Conde y Luis M. Maxi Cama

UBICACIÓN:

Distrito: Hayllabamba
Provincia:Urubamba
Región :Cusco

LAMINA: 1/23

U-01

FECHA :
Huayllabamba,
OCTUBRE 2,021

BM	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	817335.5220m	8523767.7730m	2877.853m
BM-01	817270.6910m	8523750.0960m	2877.528m

LEYENDA

- Curva de nivel
- B.M.
- CAMINO
- MURO DE PIEDRA
- BORDE DE LAGUNA
- RIO VILCANOTA

PLANO TOPOGRAFICO

ESCALA 1/250

TESIS : **"DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO**

Tesistas : Victor Velasquez Conde y Luis M. Maxi Cama

UBICACIÓN:

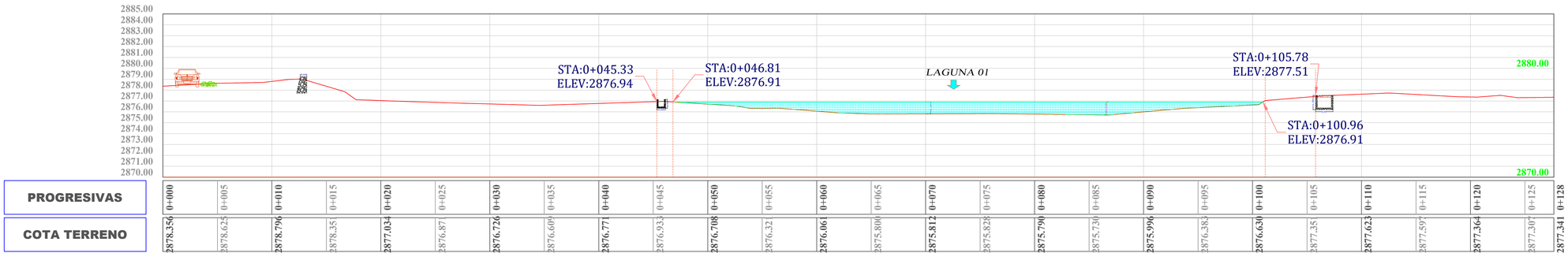
Distrito: Hayllabamba
Provincia:Urubamba
Región :Cusco

FECHA :
Huayllabamba,
OCTUBRE 2,021

LAMINA: 2 / 23

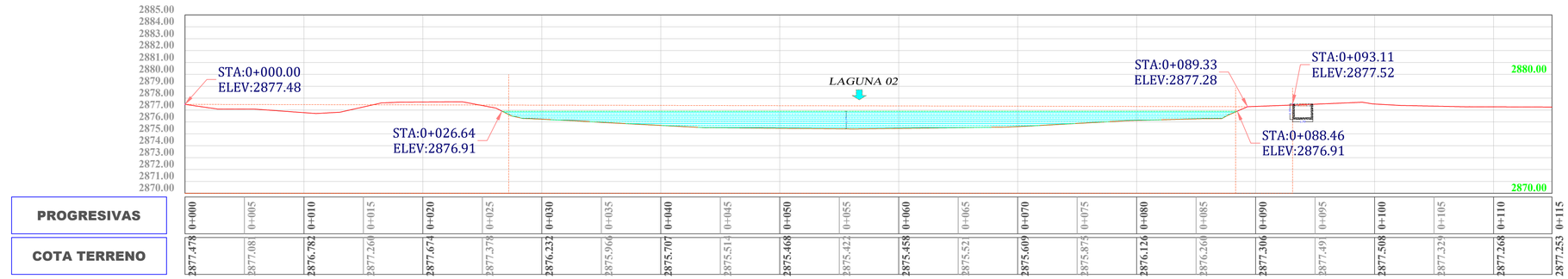
PT-01

Corte 01 PERFIL LONGITUDINAL



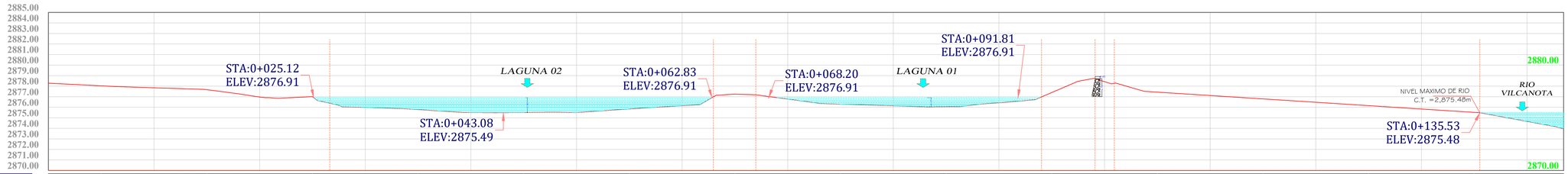
PROGRESIVAS	0+000	0+005	0+010	0+015	0+020	0+025	0+030	0+035	0+040	0+045	0+050	0+055	0+060	0+065	0+070	0+075	0+080	0+085	0+090	0+095	0+100	0+105	0+110	0+115	0+120	0+125	0+128
COTA TERRENO	2878.356	2878.625	2878.796	2878.351	2877.034	2876.87	2876.726	2876.609	2876.771	2876.932	2876.708	2876.32	2876.061	2875.800	2875.812	2875.825	2875.790	2875.730	2875.996	2876.383	2876.630	2877.355	2877.623	2877.597	2877.364	2877.307	2877.341

Corte 02 PERFIL LONGITUDINAL



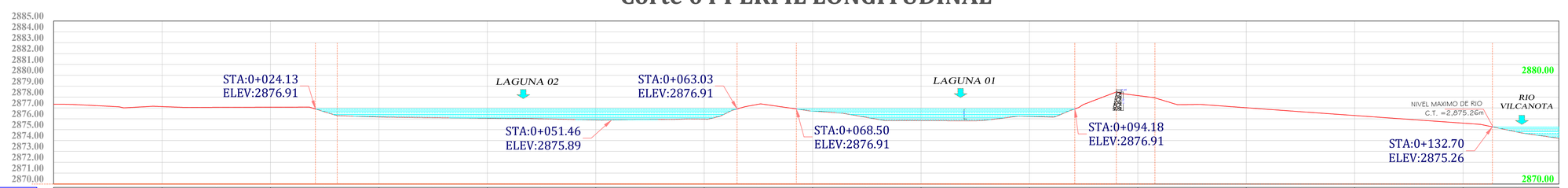
PROGRESIVAS	0+000	0+005	0+010	0+015	0+020	0+025	0+030	0+035	0+040	0+045	0+050	0+055	0+060	0+065	0+070	0+075	0+080	0+085	0+090	0+095	0+100	0+105	0+110	0+115
COTA TERRENO	2877.478	2877.08	2876.782	2877.260	2877.674	2877.378	2876.232	2875.966	2875.707	2875.511	2875.468	2875.422	2875.458	2875.52	2875.609	2875.875	2876.126	2876.260	2877.306	2877.49	2877.508	2877.329	2877.268	2877.253

Corte 03 PERFIL LONGITUDINAL



PROGRESIVAS	0+000	0+005	0+010	0+015	0+020	0+025	0+030	0+035	0+040	0+045	0+050	0+055	0+060	0+065	0+070	0+075	0+080	0+085	0+090	0+095	0+100	0+105	0+110	0+115	0+120	0+125	0+130	0+135	0+140	0+143
COTA TERRENO	2878.285	2878.033	2877.848	2877.663	2876.970	2877.00	2875.986	2875.780	2875.499	2875.502	2875.496	2875.838	2876.143	2877.246	2876.774	2876.294	2876.137	2876.053	2876.426	2877.396	2878.426	2877.433	2877.113	2876.793	2876.473	2876.154	2875.834	2875.515	2874.655	2873.941

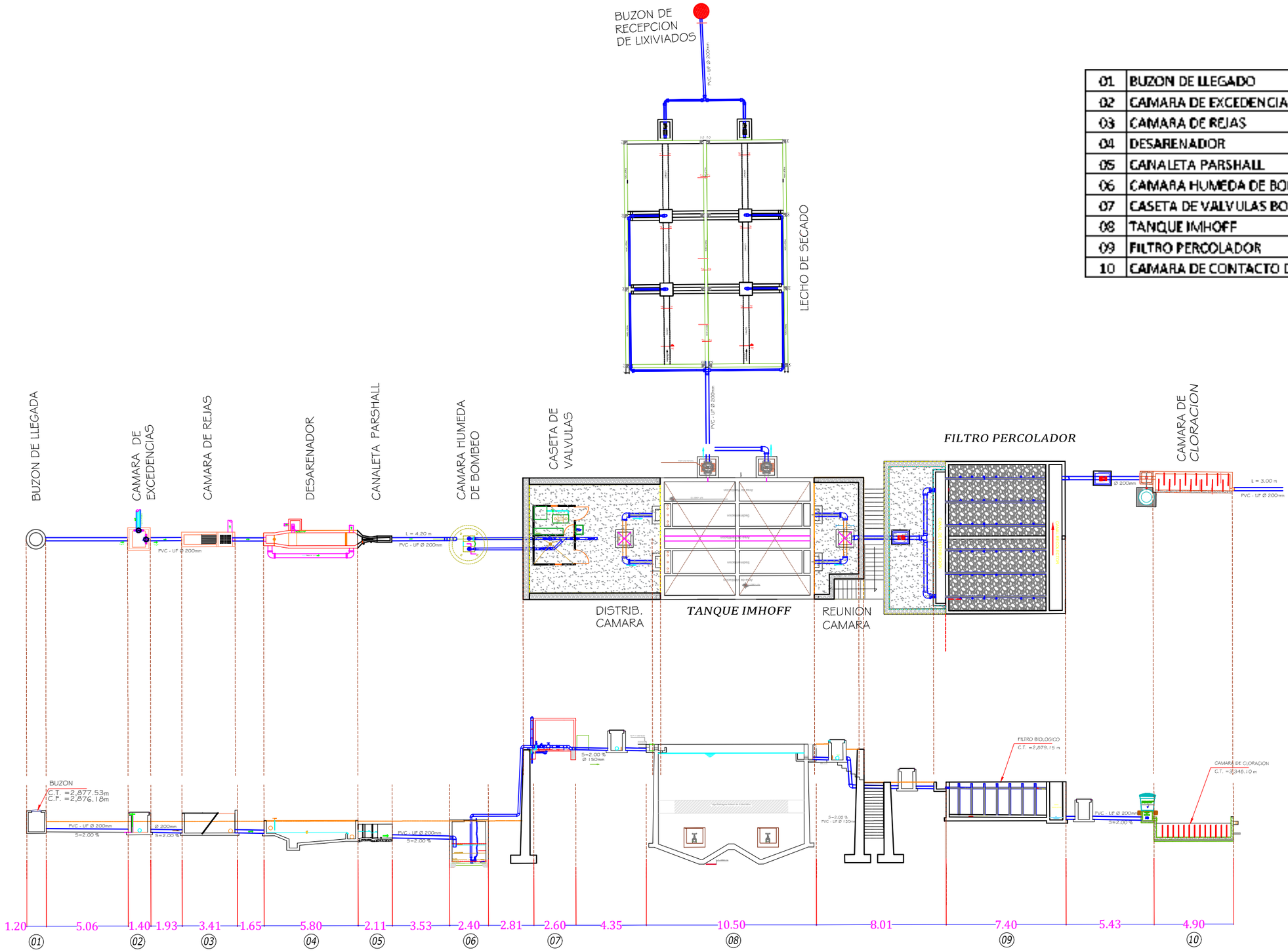
Corte 04 PERFIL LONGITUDINAL



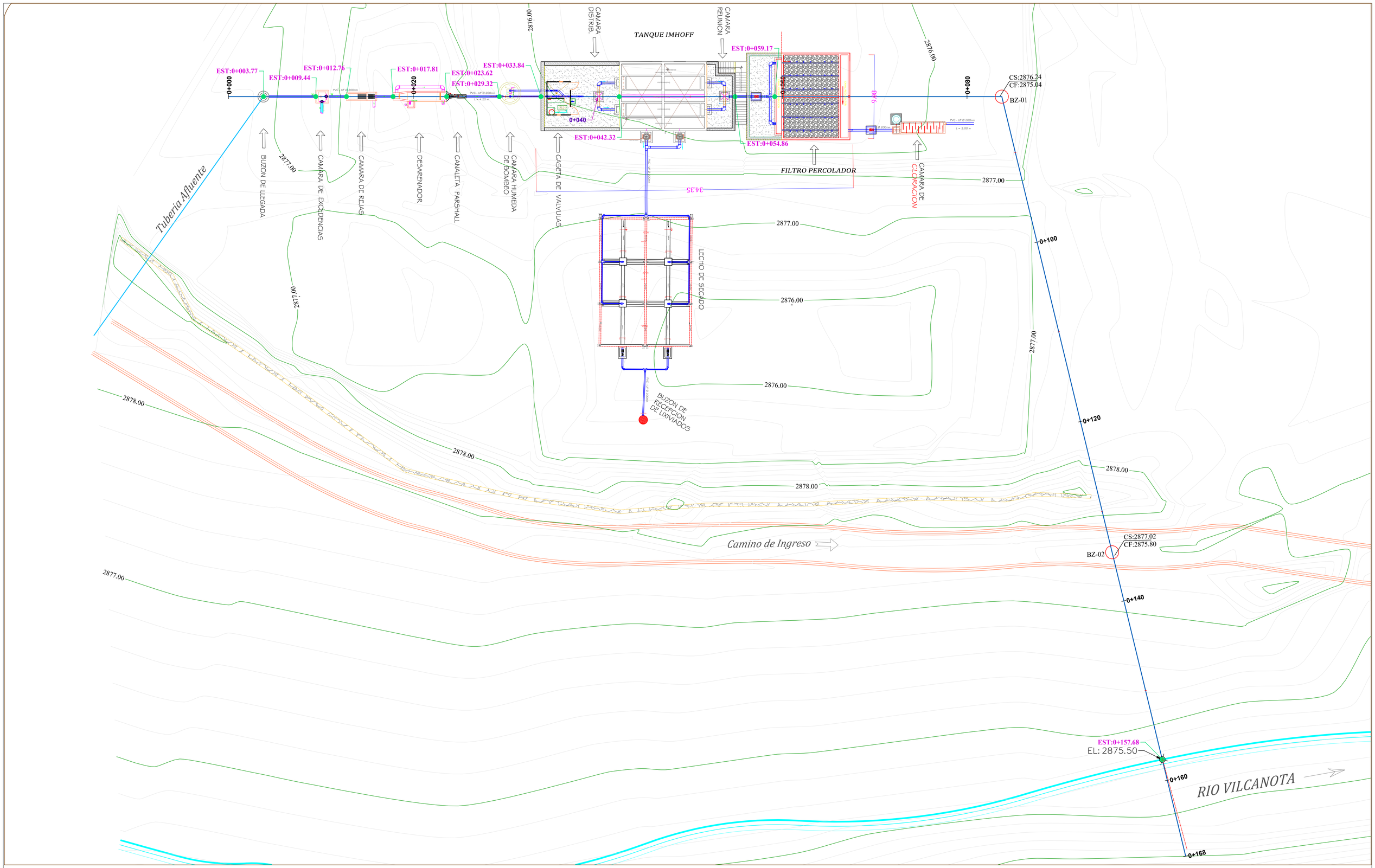
PROGRESIVAS	0+000	0+005	0+010	0+015	0+020	0+025	0+030	0+035	0+040	0+045	0+050	0+055	0+060	0+065	0+070	0+075	0+080	0+085	0+090	0+095	0+100	0+105	0+110	0+115	0+120	0+125	0+130	0+135	0+139
COTA TERRENO	2877.340	2877.157	2877.123	2877.054	2877.066	2876.639	2876.169	2876.103	2876.048	2875.993	2875.890	2875.936	2875.966	2877.338	2876.711	2876.125	2875.831	2875.822	2876.219	2877.323	2878.134	2877.313	2877.016	2876.653	2876.301	2875.949	2875.598	2874.781	2874.206

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Cortes y perfiles longitudinales**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1:250	Lamina: 3 / 23 Codigo: **PT-02**

01	BUZON DE LLEGADO
02	CAMARA DE EXCEDENCIAS
03	CAMARA DE REJAS
04	DESARENADOR
05	CANALETA PARSHALL
06	CAMARA HUMEDA DE BOMBEO
07	CASETA DE VALVULAS BOBMEO
08	TANQUE IMHOFF
09	FILTRO PERCOLADOR
10	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

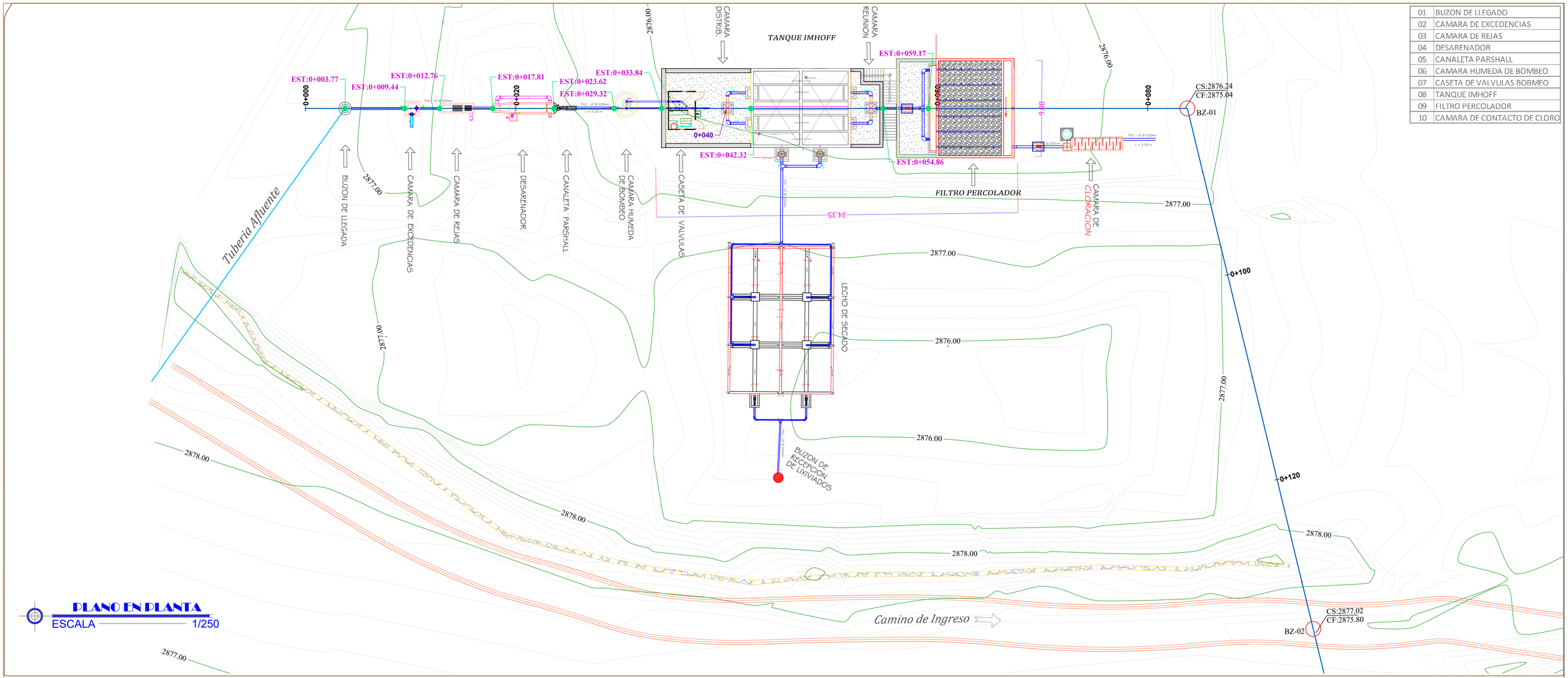


Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**		Estudio de Pregrado: **TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**	Plano: **ESQUEMA de la Primera Alternativa Tanque Imhoff-Filtro Percolador**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1:500	Lamina: 4 / 23 Codigo: **T-01**



Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**	Plano: **En planta de la 1ra. Alternativa** **Tanque Imhoff-Filtro Biologico**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1:500	Lamina: 5 / 23 Codigo: **T-02**

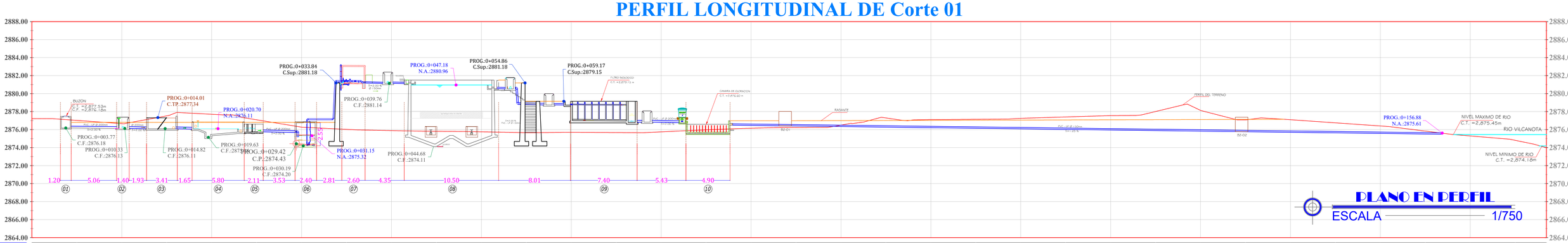
01	BUZON DE LLEGADO
02	CAMARA DE EXCEDENCIAS
03	CAMARA DE REJAS
04	DESARENADOR
05	CANALETA PARSHALL
06	CAMARA HUMEDA DE BOMBEO
07	CASETA DE VALVULAS BOBMEO
08	TANQUE IMHOFF
09	FILTRO PERCOLADOR
10	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO



PLANO EN PLANTA

ESCALA 1/250

PERFIL LONGITUDINAL DE Corte 01



PLANO EN PERFIL

ESCALA 1/750

PROG.	COTA TERR.
0+005	2877.023
0+010	2876.665
0+015	2877.526
0+020	2877.704
0+025	2877.089
0+030	2876.273
0+035	2876.025
0+040	2875.893
0+045	2875.810
0+050	2875.755
0+055	2875.658
0+060	2875.701
0+065	2875.672
0+070	2875.749
0+075	2875.970
0+080	2876.151
0+085	2876.242
0+090	2876.490
0+095	2877.296
0+100	2877.119
0+105	2877.145
0+110	2877.246
0+115	2877.406
0+120	2877.553
0+125	2878.011
0+130	2878.137
0+135	2877.083
0+140	2877.099
0+145	2876.752
0+150	2876.405
0+155	2875.835
0+160	2875.295
0+165	2874.807

REPUBLICA DEL PERU

Institucion Educativa:

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de Pregrado:

TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""

Plano:

Planta y Perfil de la Primera Alternativa Tanque Imhoff-Filtro Percolador

Presentado por:

Br. Ing. Victor Velasquez Conde
Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama

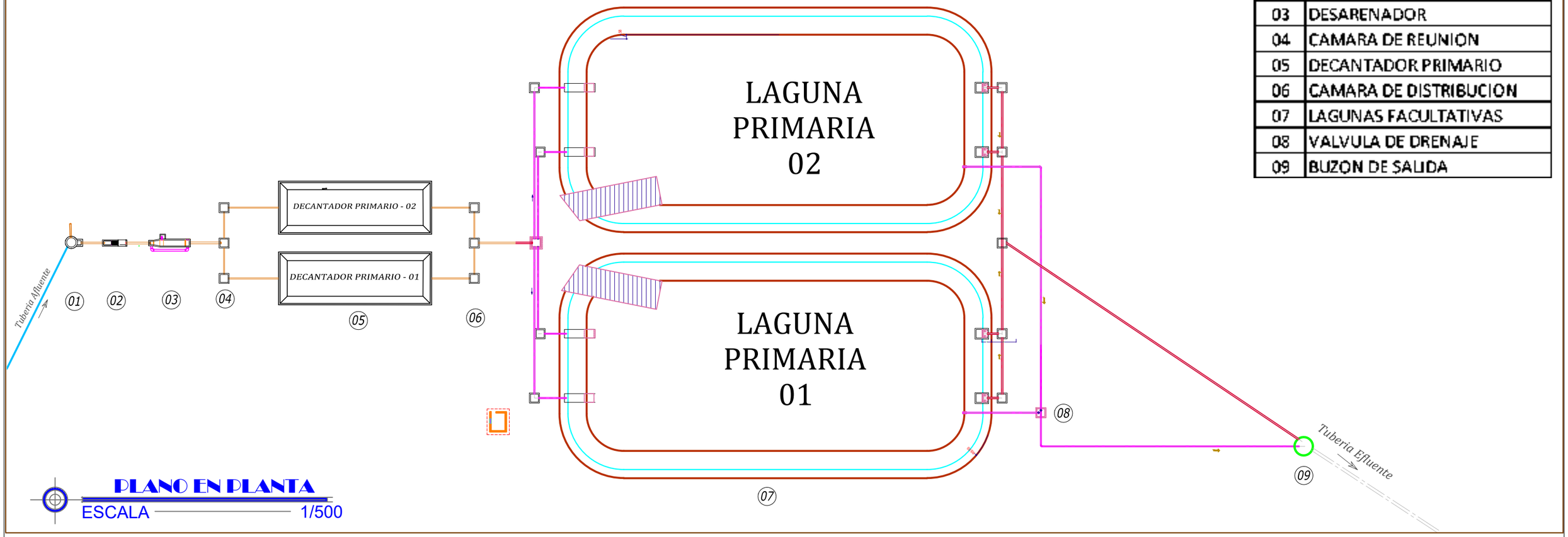
Ubicación:
Región: Cusco
Provincia: Urubamba
Distrito: Huayllabamba

Escala:
1:500

Lamina: 6 / 23

Codigo:
T-03

01	CAMARA DE EXCEDENCIAS
02	CAMARA DE REJAS
03	DESARENADOR
04	CAMARA DE REUNION
05	DECANTADOR PRIMARIO
06	CAMARA DE DISTRIBUCION
07	LAGUNAS FACULTATIVAS
08	VALVULA DE DRENAJE
09	BUZON DE SALIDA



PLANO EN PLANTA

ESCALA 1/500



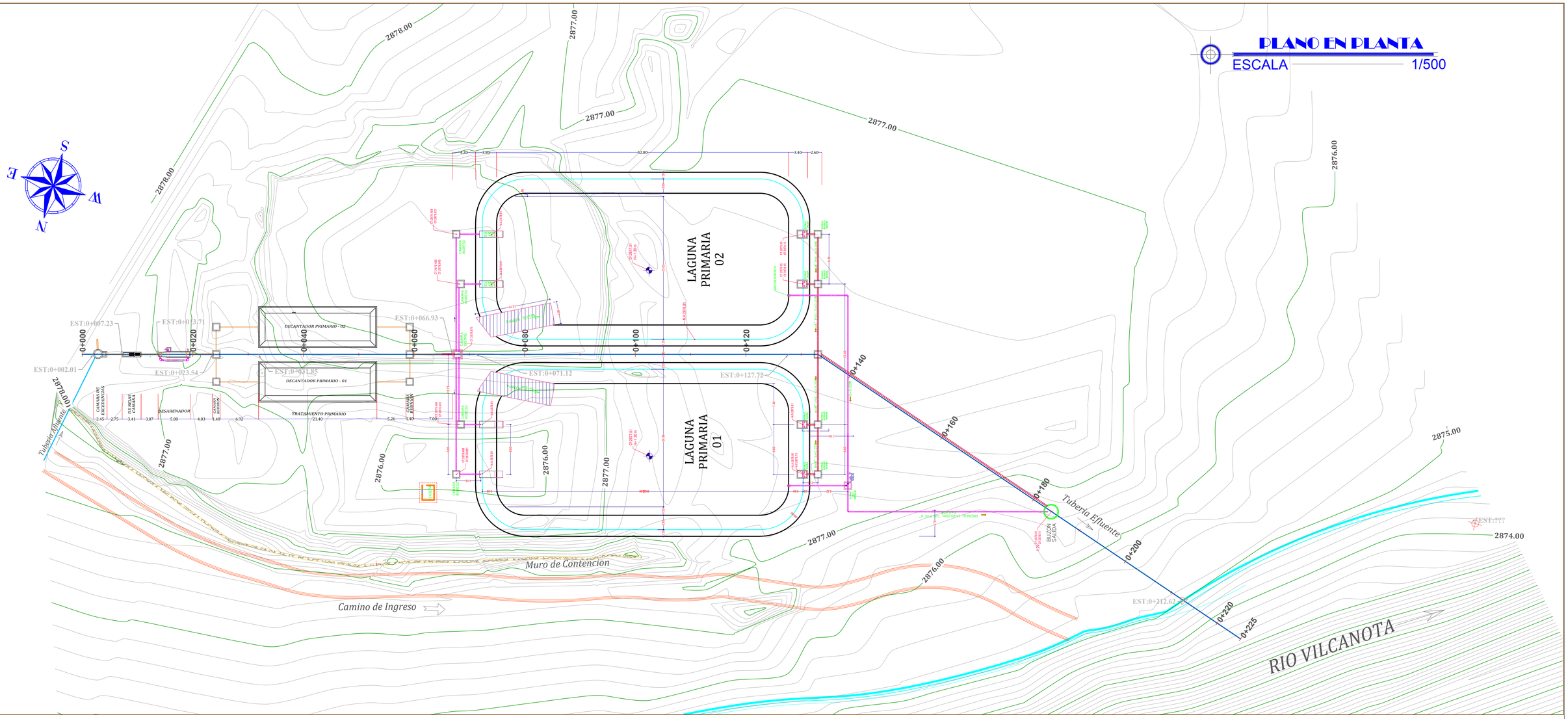
PLANO EN PERFIL

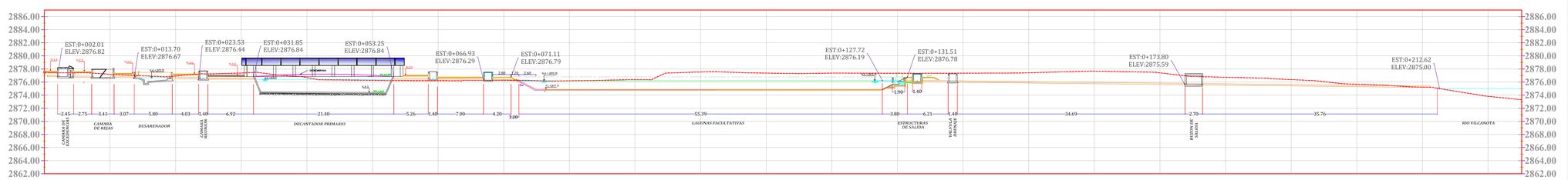
ESCALA 1/500

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**	Plano: **ESQUEMA 2da. Alternativa Decantador con Lagunas Facultativas**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1:500	Lamina: 7 / 13 Codigo: **T-04**

PLANO EN PLANTA

ESCALA 1/500





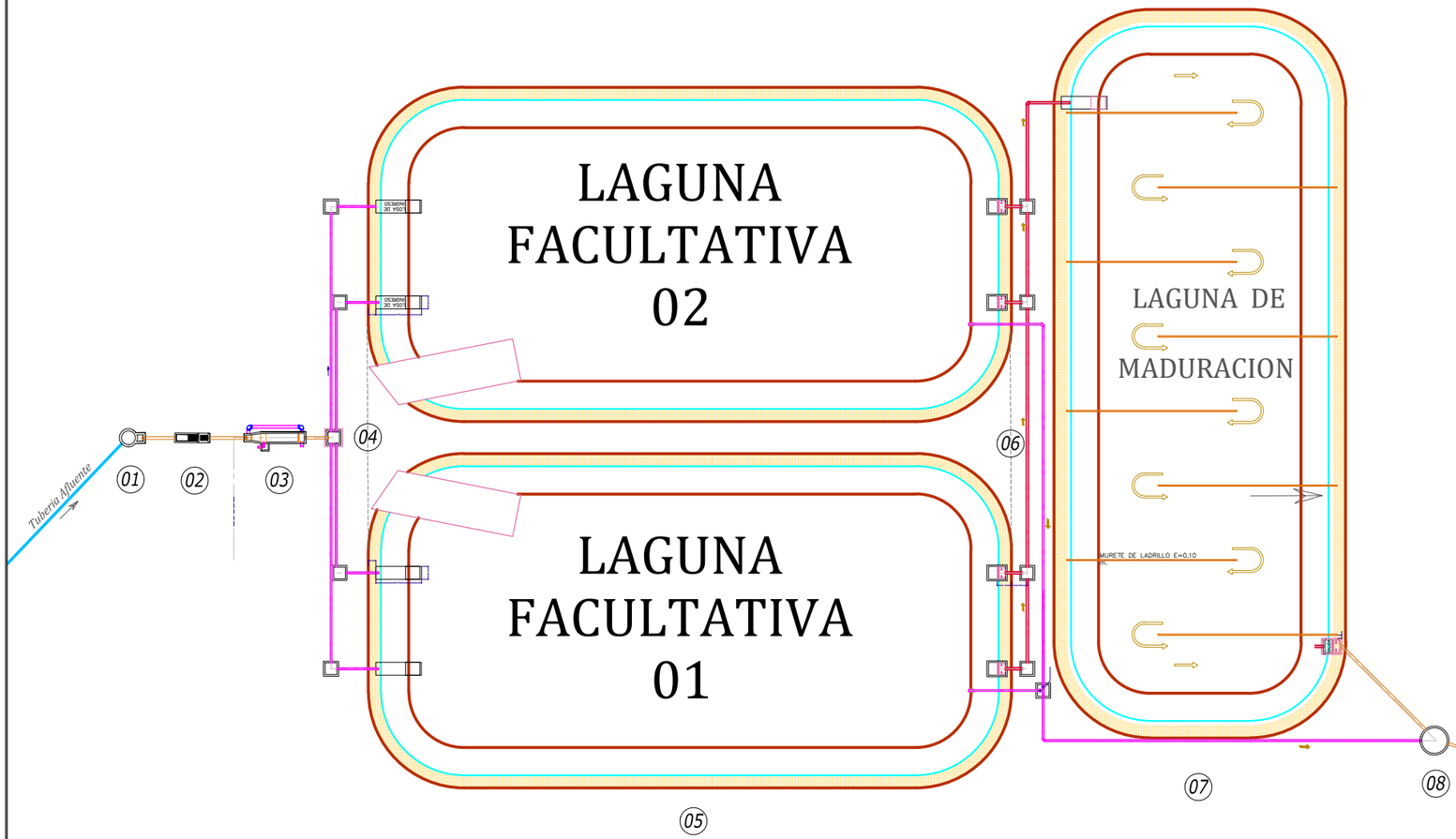
PROGRESIVAS	COTA TERRENO
0+000	2877.413
0+005	2877.412
0+010	2877.182
0+015	2876.958
0+020	2876.923
0+025	2877.239
0+030	2877.377
0+035	2877.130
0+040	2876.681
0+045	2876.315
0+050	2876.258
0+055	2876.207
0+060	2876.194
0+065	2876.272
0+070	2876.261
0+075	2876.206
0+080	2876.186
0+085	2876.267
0+090	2876.376
0+095	2877.383
0+100	2877.537
0+105	2877.486
0+110	2877.373
0+115	2877.297
0+120	2877.363
0+125	2877.356
0+130	2877.341
0+135	2877.338
0+140	2877.355
0+145	2877.371
0+150	2877.417
0+155	2877.552
0+160	2877.669
0+165	2877.575
0+170	2877.411
0+175	2876.851
0+180	2876.732
0+185	2876.613
0+190	2876.374
0+195	2876.051
0+200	2875.664
0+205	2875.473
0+210	2875.213
0+215	2874.611
0+220	2873.829
0+225	2873.309

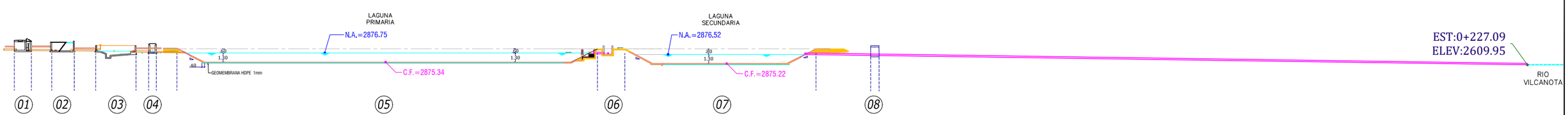
PLANO EN PERFIL

ESCALA 1/500

Institucion Educativa:	**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**
Estudio de Pregrado:	**TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**
Plano:	**Planta y Perfil 2da. Alternativa** **Decantador con Lagunas Facultativas**
Presentado por:	Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama
Ubicación:	Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba
Escala:	1:500
Lamina: 8 / 23	Codigo: **T-05**

01	CAMARA DE EXCEDENCIAS
02	CAMARA DE REJAS
03	DESARENADOR
04	CAMARA DE DISTRIBUCION
05	LAGUNAS FACULTATIVAS
06	CAMARA DE INTERCONEXION
07	LAGUNAS DE MADURACION
08	BUZON DE SALIDA





Institucion Educativa:
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de Pregrado:
TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

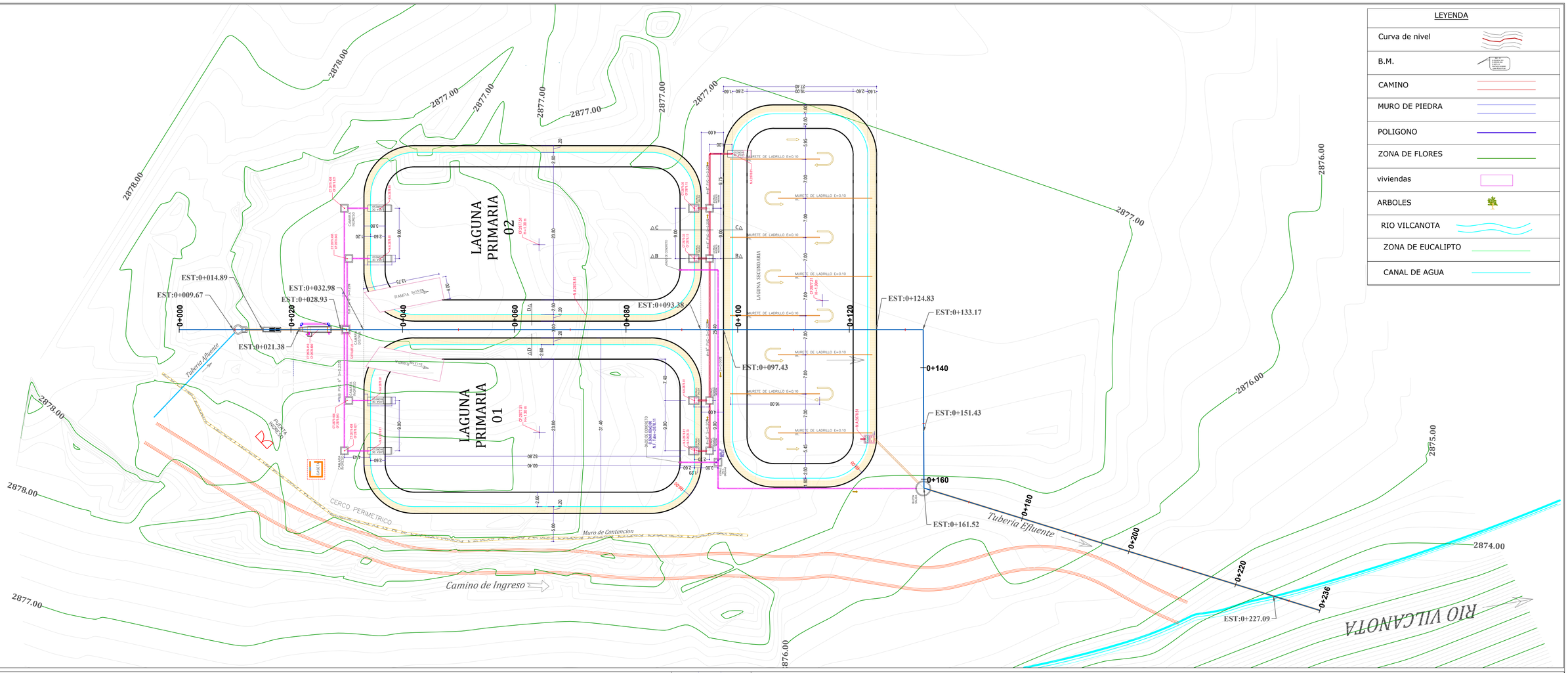
Plano:
ESQUEMA de la Tercera Alternativa Lagunas Facultativas y de Maduracion

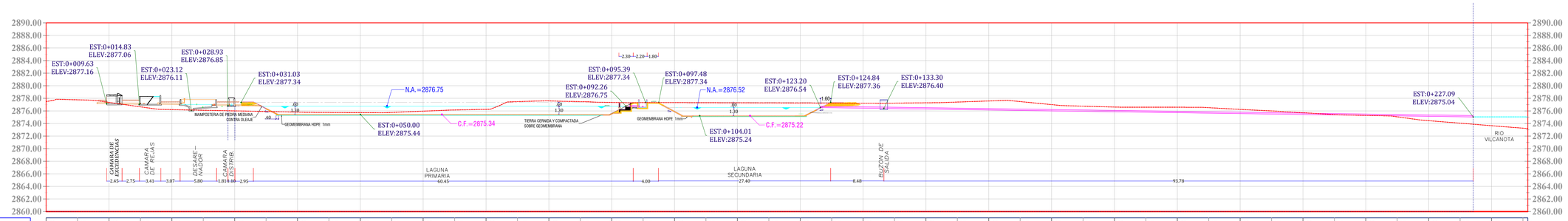
Presentado por:
Br. Ing. Victor Velasquez Conde
Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama

Ubicación:
Región: Cusco
Provincia: Urubamba
Distrito: Huayllabamba

Escala:
1:500

Lamina: 9 / 23
Codigo:
T-06





PROGRESIVAS	COTA TERRENO
0+000	2877.478
0+005	2877.765
0+010	2877.355
0+015	2876.647
0+020	2876.206
0+025	2876.106
0+030	2876.005
0+035	2875.906
0+040	2875.807
0+045	2875.758
0+050	2875.729
0+055	2875.760
0+060	2875.959
0+065	2876.149
0+070	2876.247
0+075	2877.473
0+080	2877.599
0+085	2877.477
0+090	2877.344
0+095	2877.321
0+100	2877.317
0+105	2877.302
0+110	2877.287
0+115	2877.272
0+120	2877.257
0+125	2877.242
0+130	2877.226
0+135	2877.235
0+140	2877.285
0+145	2877.403
0+150	2877.577
0+155	2877.481
0+160	2876.999
0+165	2876.751
0+170	2876.610
0+175	2876.589
0+180	2876.582
0+185	2876.512
0+190	2876.242
0+195	2875.997
0+200	2875.708
0+205	2875.414
0+210	2875.283
0+215	2875.058
0+220	2874.447
0+225	2874.048
0+230	2873.649
0+235	2873.255

Institucion Educativa:
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de Pregrado:
TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

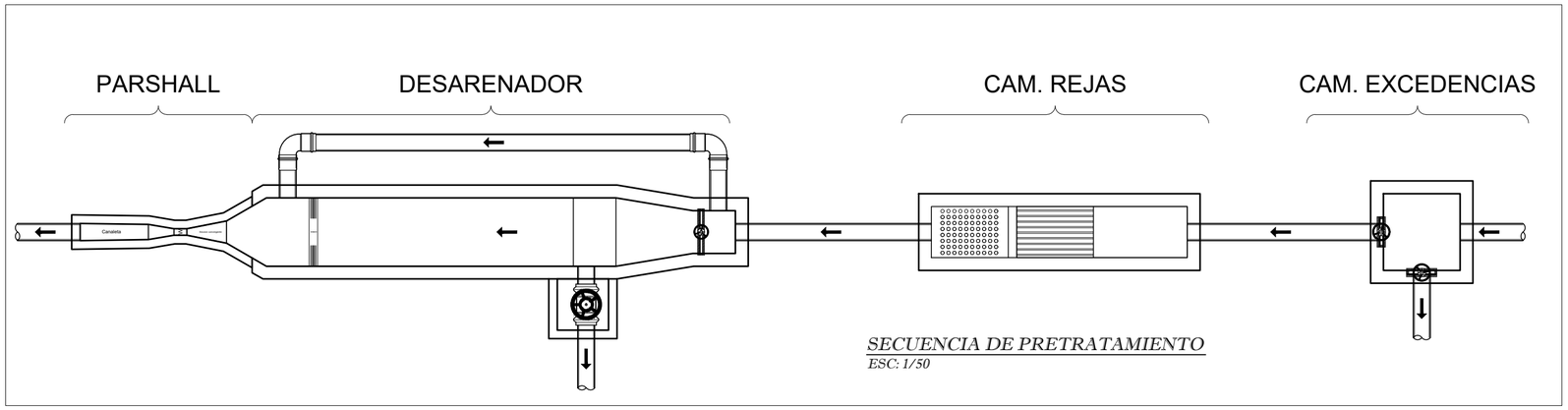
Plano:
3ra. Planta y Perfil Alternativa Lagunas Facultativas con Laguna de Maduracion

Presentado por:
Br. Ing. Victor Velasquez Conde
Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama

Ubicación:
Región: Cusco
Provincia: Urubamba
Distrito: Huayllabamba

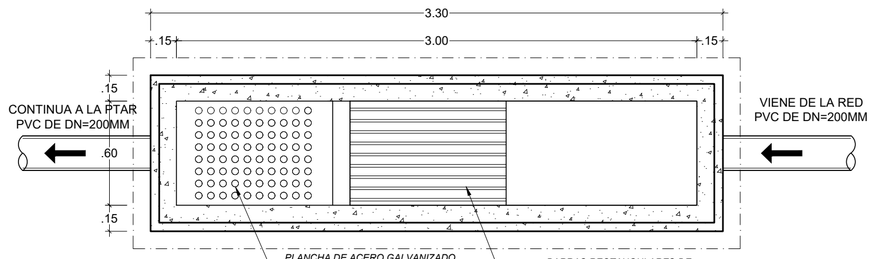
Escala:
1:500

Lamina: 10 / 23
Codigo:
T-07



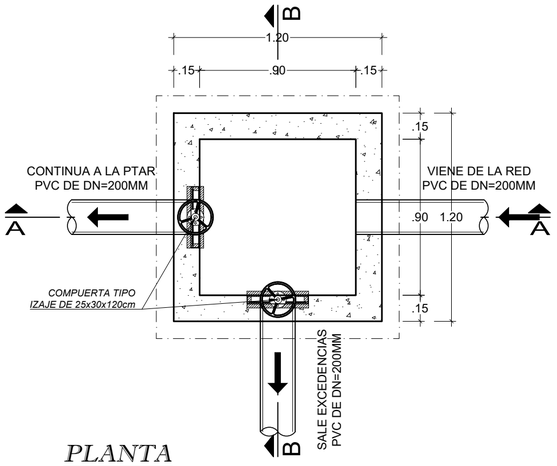
SECUENCIA DE PRETRATAMIENTO
ESC: 1/50

CAMARA DE REJAS

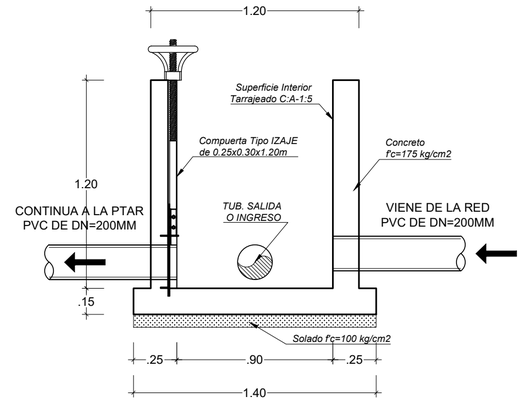


PLANTA
ESC: 1/25

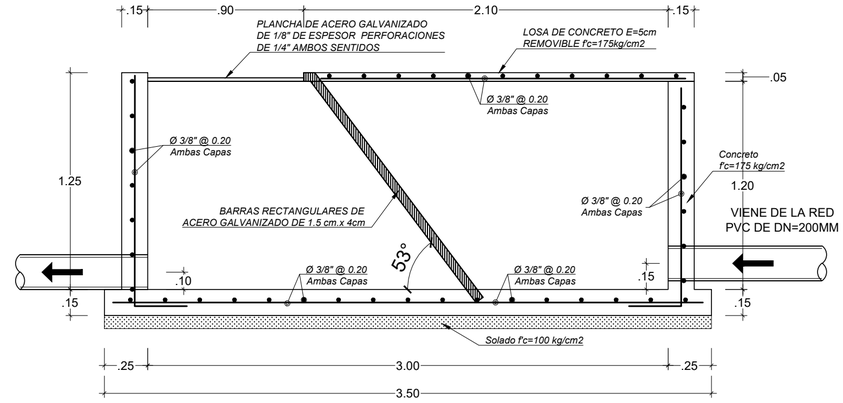
CAMARA DE EXCEDENCIAS
CAMARA DE DISTRIBUCION
CAMARAS DE RECOLECCION



PLANTA
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO.-

CONCRETO ARMADO :

FC=175 Kg/cm2: EN ESTRUCTURAS MENORES

ACERO :

VARILLA CORRUGADAS GRADO 60 fy = 4,200 KG/CM2.

RECUBRIMIENTOS :

MUROS	4.0 cm.
ZAPATAS	7.5 cm.

CIMENTACION.-

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO:

Q=1.17 Kg/cm2.

PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION :1.30m.

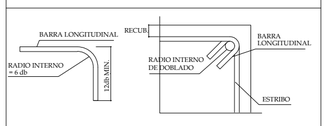
TARRAJEO IMPERMEABLE :

PARA LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON LOS LODOS, SE LES DARA UN TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE
- MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR
MAS ADITIVO IMPERMEABILIZANTE CHEMA N°1 Ó SIMILAR

TARRAJEO NORMAL :

PARA LAS SUPERFICIES EXTERIORES DEL LECHO DE SECADOS SE LE DARÁ UN TARRAJEO CON UNA MEZCLA DE MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR.

DETALLE DE GANCHO STANDARD



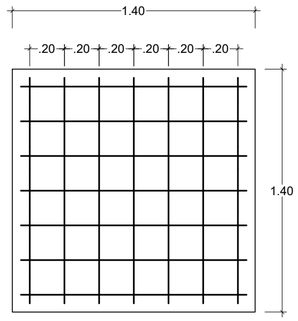
Ø1/4" R= 1.3 cm. L= 8 cm.
Ø3/8" R= 3.8 cm. L= 10 cm.

db = DIAMETRO DE LA BARRA A DOBLAR.

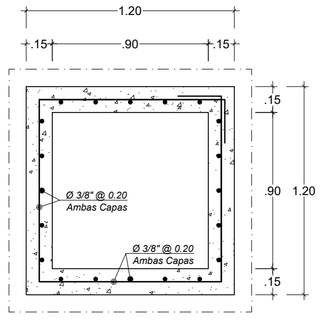
CUADRO DE EMPALMES

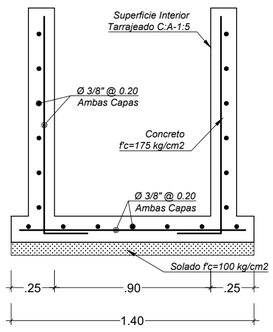
Ø	L	DESCRIPCION.
1/4"	30 cm.	NO SE PERMITIRAN EMPALMES DE REFUERZO SUPERIOR(NEGATIVO)
3/8"	40 cm.	
1/2"	50 cm.	
5/8"	60 cm.	
3/4"	70 cm.	

L(cm)

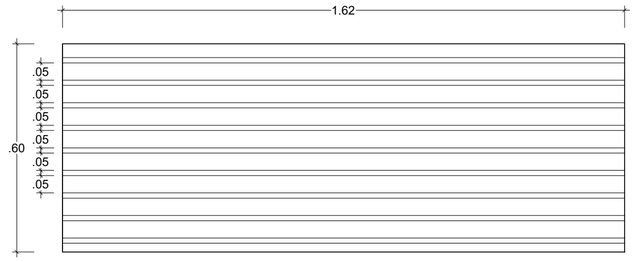


PLANTA
ESC: 1/25





CORTE A-A
ESC: 1/25



DISPOSICION DE BARRAS
ESC: 1/12.5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
UNSAAC - CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

PLANO : OBRAS DE PRETRATAMIENTO
CAMARA DE EXCEDENCIAS Y REJAS

ELABORADO POR: BR. ING. VICTOR VELASQUEZ CONDE
BR. ING. LUIS MIGUEL MAXI CAMA

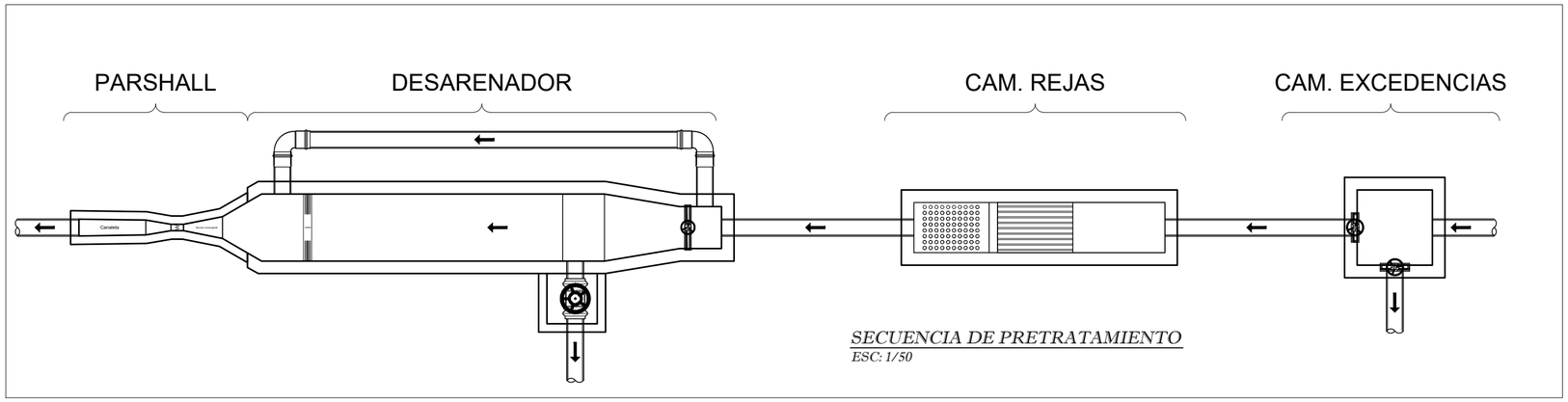
UBICACION:
Departamento : CUSCO
Provincia : URUBAMBA
Distrito : HUAYLLABAMBA

ESCALAS : INDICADAS

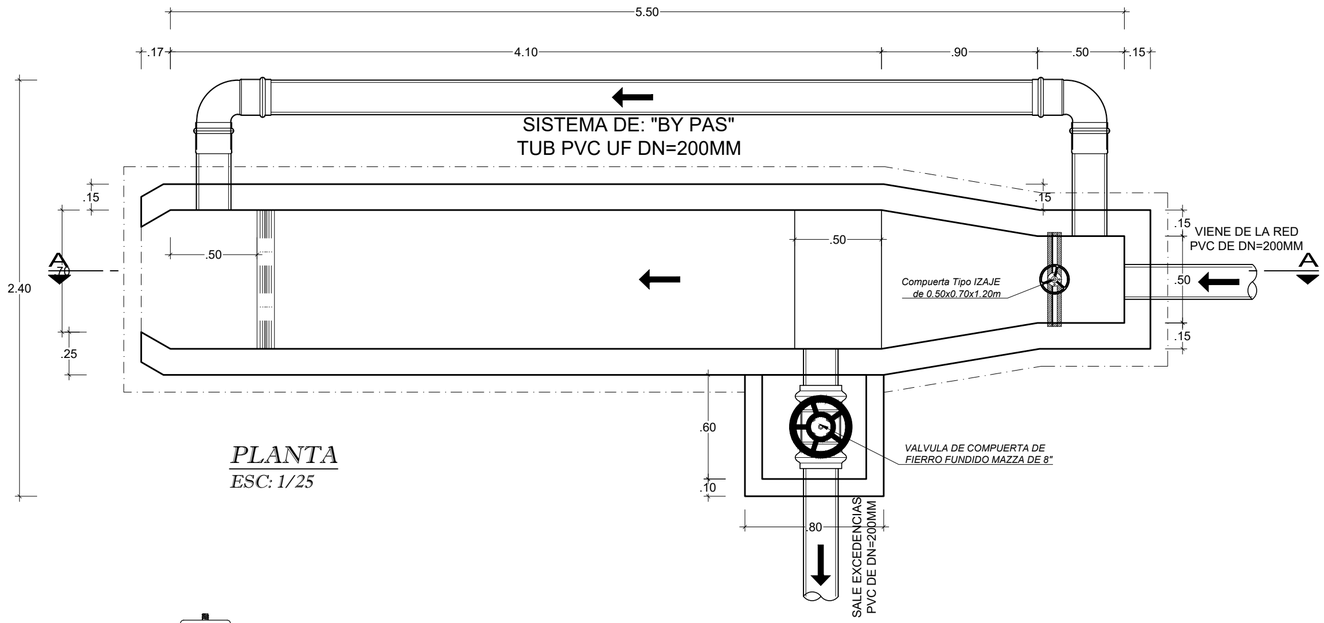
FECHA : OCT - 2021

LÁMINA Nro. 11 / 23

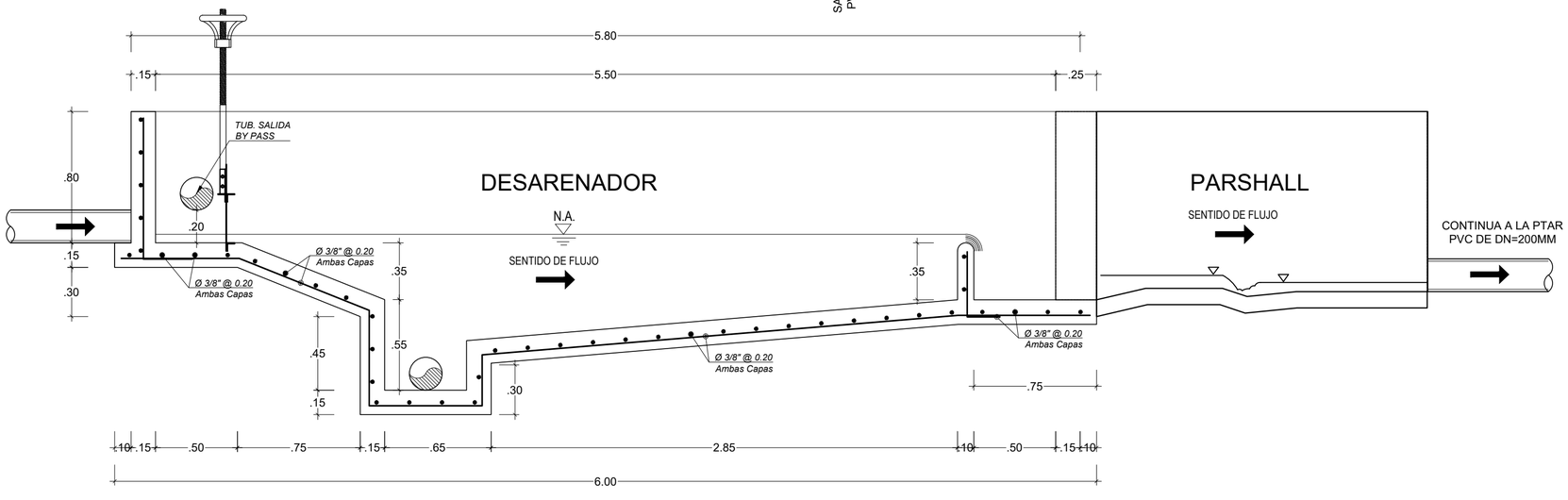
OP-01



SECUENCIA DE PRETRATAMIENTO
ESC: 1/50



PLANTA
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO.-

CONCRETO ARMADO :
FC=175 Kg/cm2: EN ESTRUCTURAS MENORES

ACERO :

VARILLA CORRUGADAS GRADO 60 fy = 4,200 KG/CM2.

RECUBRIMIENTOS :

MUROS	4.0 cm.
ZAPATAS	7.5 cm.

CIMENTACION.-

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO:
Q=1.17 Kg/cm2.
PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION :1.30m.

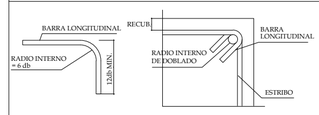
TARRAJEO IMPERMEABLE :

PARA LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON LOS LODOS, SE LES DARA UN TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE
- MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR MAS ADITIVO IMPERMEABILIZANTE CHEMA N°1 Ó SIMILAR

TARRAJEO NORMAL :

PARA LAS SUPERFICIES EXTERIORES DEL LECHO DE SECADOS SE LE DARÁ UN TARRAJEO CON UNA MEZCLA DE MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR.

DETALLE DE GANCHO STANDARD



Ø1/4" R= 1.3 cm. L= 8 cm.
Ø3/8" R= 3.8 cm. L= 10 cm.

db = DIAMETRO DE LA BARRA A DOBLAR.

CUADRO DE EMPALMES

Ø	L	DESCRIPCION.
1/4"	30 cm.	NO SE PERMITIRAN EMPALMES DE REFUERZO SUPERIOR(NEGATIVO)
3/8"	40 cm.	
1/2"	50 cm.	
5/8"	60 cm.	
3/4"	70 cm.	

L(cm)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
UNSAAC - CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

PLANO : OBRAS DE PRETRATAMIENTO
DESARENADOR

ELABORADO POR: BR. ING. VICTOR VELASQUEZ CONDE
BR. ING. LUIS MIGUEL MAXI CAMA

UBICACION:
Departamento : CUSCO
Provincia : URUBAMBA
Distrito : HUAYLLABAMBA

ESCALAS : INDICADAS

FECHA : OCT - 2021

LÁMINA Nro. 12 / 23

OP-02

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO.-

CONCRETO ARMADO :

FC=175 Kg/cm2: EN ESTRUCTURAS MENORES

ACERO :

VARILLA CORRUGADAS GRADO 60 fy = 4,200 KG/CM2.

RECUBRIMIENTOS :

MUROS	4.0 cm.
ZAPATAS	7.5 cm.

CIMENTACION.-

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO:

Q=1.17 Kg/cm2.

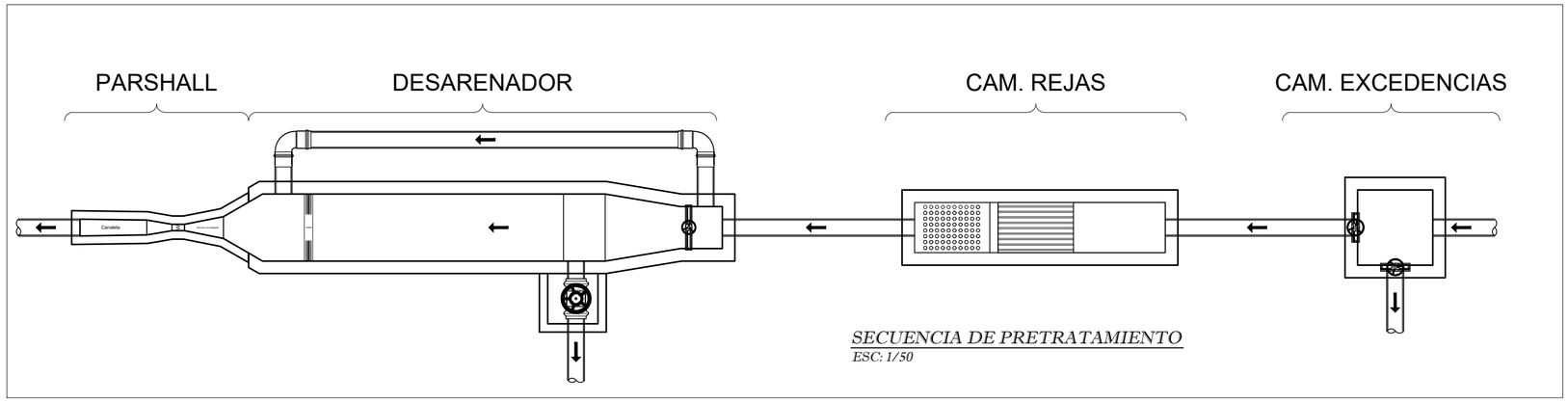
PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION :1.30m.

TARRAJEO IMPERMEABLE :

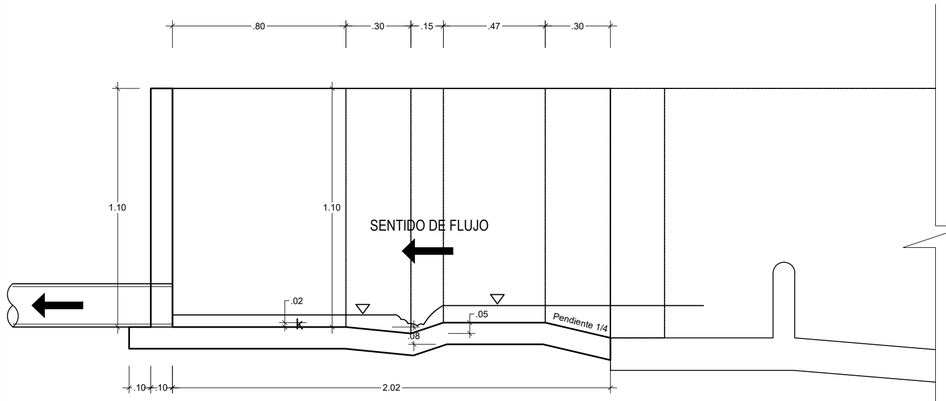
PARA LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON LOS LODOS, SE LES DARA UN TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE
- MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR MAS ADITIVO IMPERMEABILIZANTE CHEMA Nº1 Ó SIMILAR

TARRAJEO NORMAL :

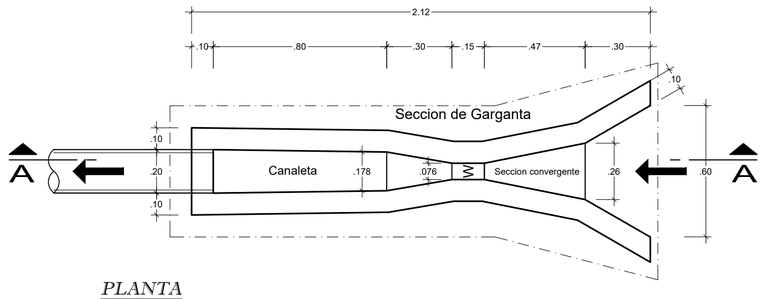
PARA LAS SUPERFICIES EXTERIORES DEL LECHO DE SECADOS SE LE DARÁ UN TARRAJEO CON UNA MEZCLA DE MORTERO CEMENTO / ARENA 1:3 DE 1½ cm. DE ESPESOR.



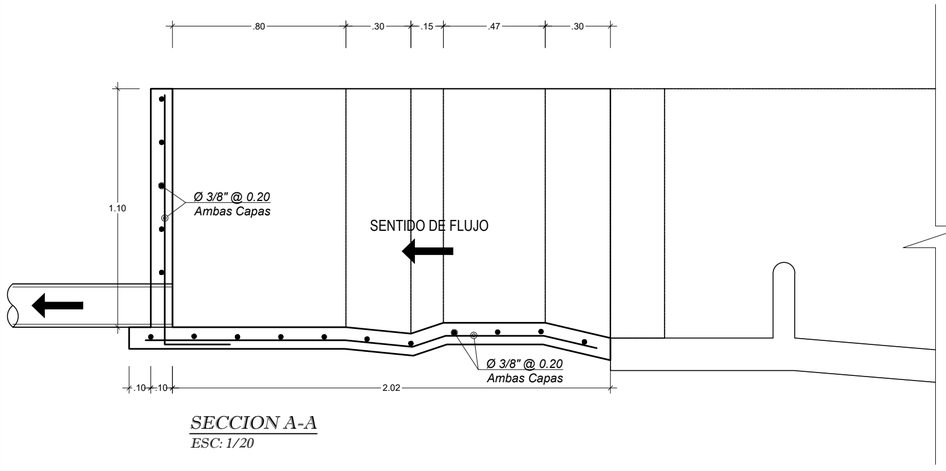
SECUENCIA DE PRETRATAMIENTO
ESC: 1/50



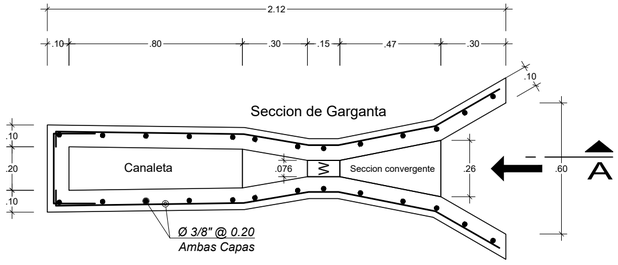
SECCION A-A
ESC: 1/20



PLANTA
ESC: 1/20

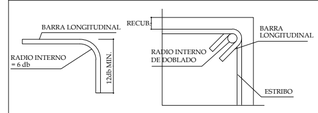


SECCION A-A
ESC: 1/20



PLANTA
ESC: 1/20

DETALLE DE GANCHO STANDARD



Ø1/4" R= 1.3 cm. L= 8 cm.
Ø3/8" R= 3.8 cm. L= 10 cm.

db = DIAMETRO DE LA BARRA A DOBLAR.

CUADRO DE EMPALMES

Ø	L	DESCRIPCION.
1/4"	30 cm.	NO SE PERMITIRAN EMPALMES DE REFUERZO SUPERIOR(NEGATIVO)
3/8"	40 cm.	
1/2"	50 cm.	
5/8"	60 cm.	L(cm)
3/4"	70 cm.	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
UNSAAC - CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA"

PLANO : OBRAS DE PRETRATAMIENTO
AFORADOR PARSHALL

ELABORADO POR: BR. ING. VICTOR VELASQUEZ CONDE
BR. ING. LUIS MIGUEL MAXI CAMA

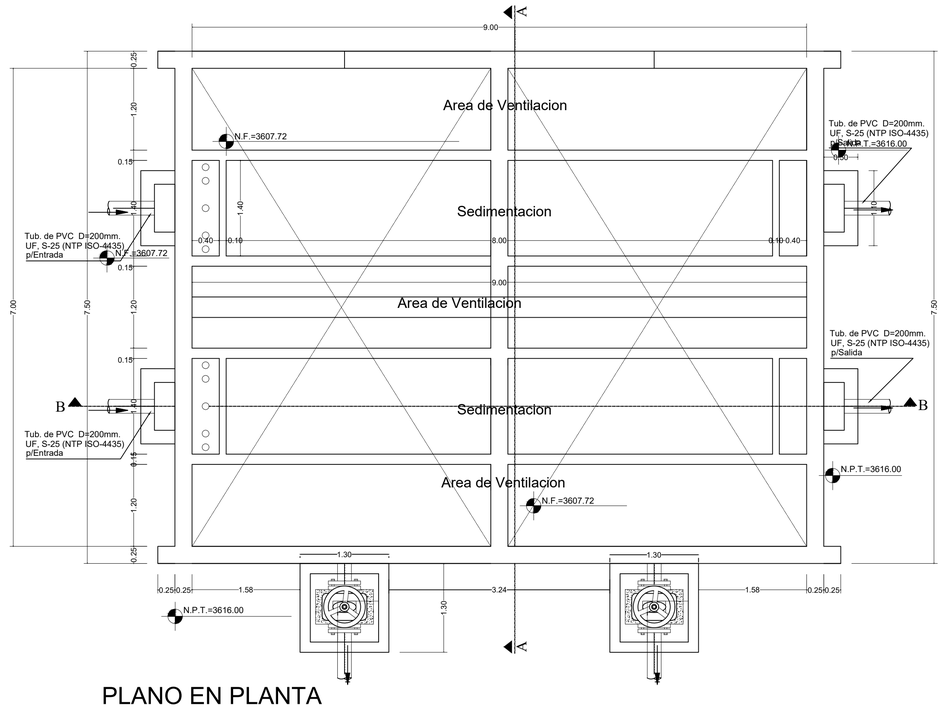
UBICACION:
Departamento : CUSCO
Provincia : URUBAMBA
Distrito : HUAYLLABAMBA

ESCALAS : INDICADAS

FECHA : OCT - 2021

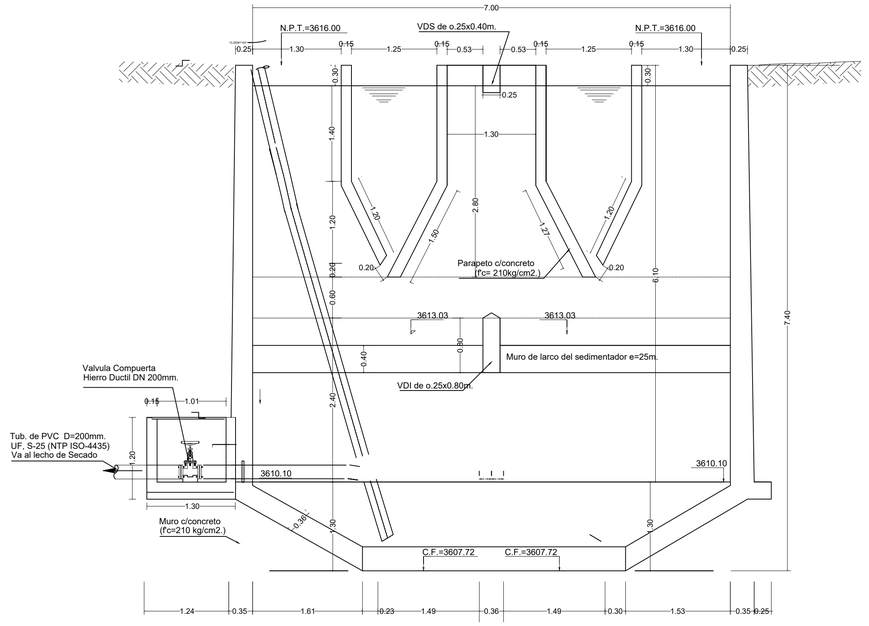
LÁMINA Nro. 13 / 23

OP-03



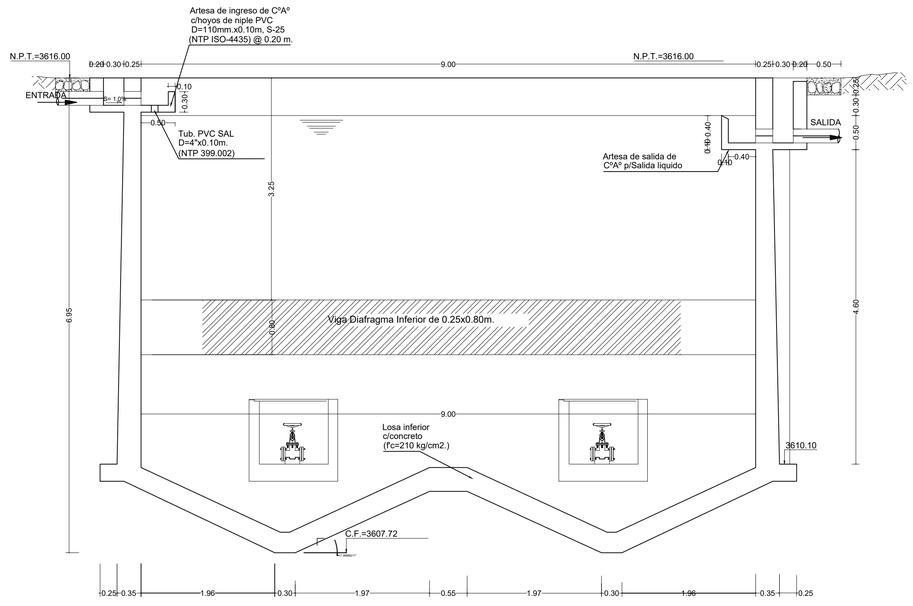
PLANO EN PLANTA

ESCALA: 1/50



CORTE A-A

ESCALA: 1/50



CORTE B-B

ESCALA: 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:

SOLADO :		F'C = 140 Kg/CM2
MUROS :		F'C = 210 Kg/CM2
LOSA FONDO :		F'C = 210 Kg/CM2
ZAPATAS		F'C = 210 Kg/CM2
LOSA TECHO	:	F'C = 210 Kg/CM2

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0.50 PARA MUROS
ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1.50 m

ACERO : Fy = 4200 Kg/CM2

RECUBRIMIENTO :

ZAPATAS :	2.50 CM
MUROS (CARA HUMEDA)	2.00 CM
MUROS (CARA SECA)	1.50 CM
LOSAS Y VIGAS :	2.00 CM

TRASLAPES :

Ø5/8" : 0.75 m
Ø3/8" : 0.50 m
Ø1/2" : 0.40 m

NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS
NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION

JUNTAS DE CONSTRUCCION :

LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA
EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR

REVESTIMIENTOS :

LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDOS EN DOS CAPAS:
- PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1.50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO
- SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO

Institucion Educativa:
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de Pregrado:
TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

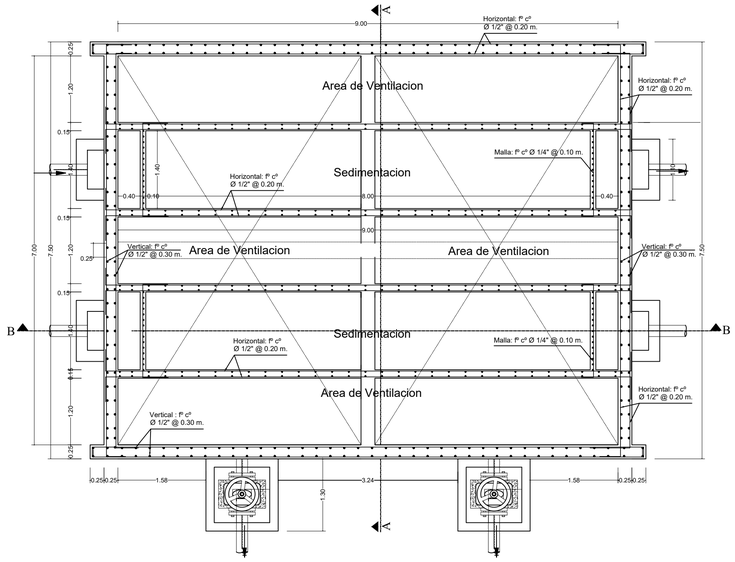
Plano:
Tanque Imhoff
Distribucion - Arquitectura

Presentado por:
Br. Ing. Victor Velasquez Conde
Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama

Ubicación:
Región: Cusco
Provincia: Urubamba
Distrito: Huayllabamba

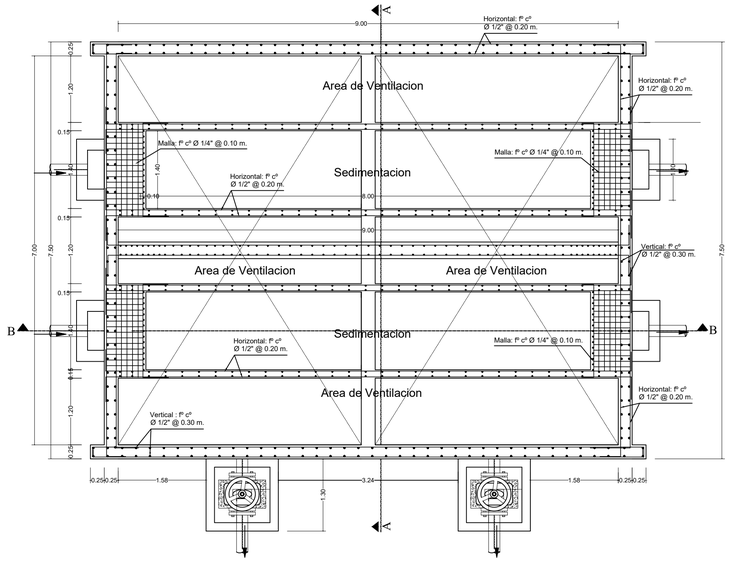
Escala:
Indicadas

Lamina: 14 / 23
Codigo:
TI-01



DETALLE DE ACERO DE REFUERZO VISTA SUPERIOR DE LA PLANTA

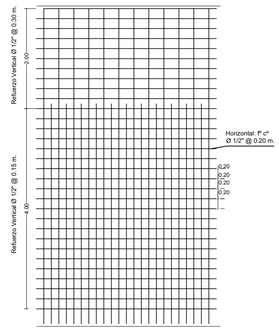
ESCALA: 1/50



DETALLE DE ACERO DE REFUERZO VISTA INFERIOR DE LA PLANTA

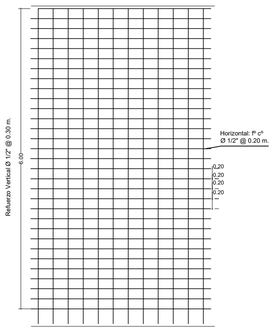
ESCALA: 1/50

DETALLE DE ARMADURA DE ACERO DE REFUERZO EN EL MURO VERTICAL DEL TANQUE IMHOFF



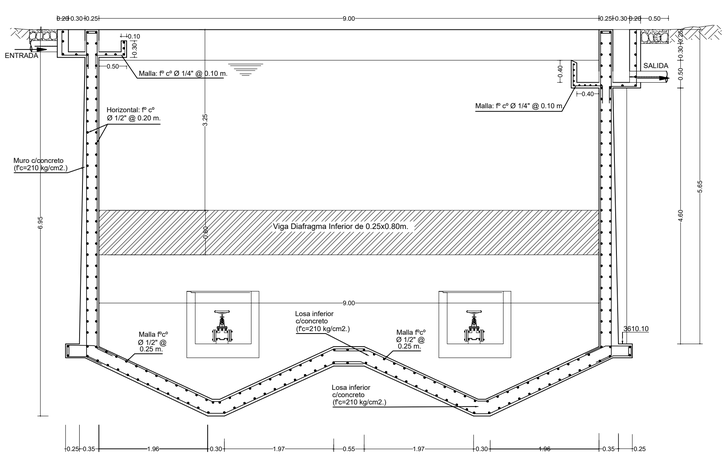
CARA INTERIOR DEL MURO VERTICAL

ESCALA: 1/50



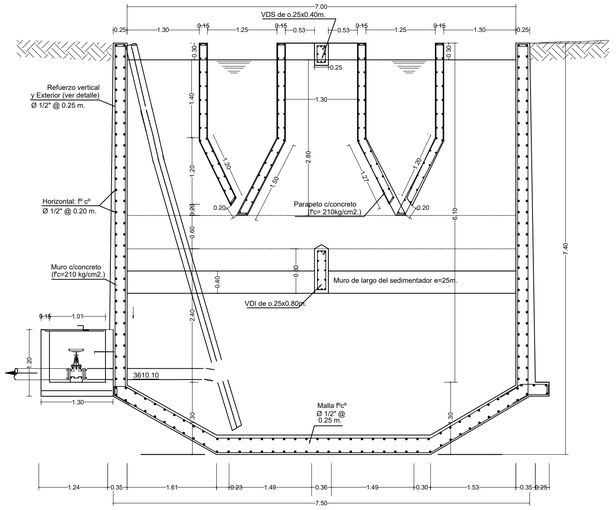
CARA EXTERIOR DEL MURO VERTICAL

ESCALA: 1/50



DETALLE DE ACERO DE REFUERZO C/VIGAS CORTE B-B

ESCALA: 1/50

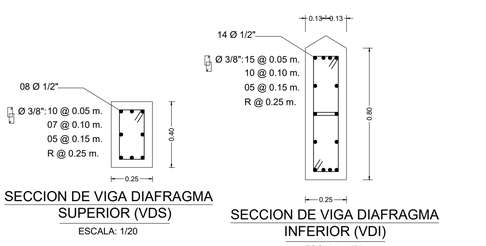


DETALLE DE ACERO DE REFUERZO C/VIGAS CORTE A-A

ESCALA: 1/50

PLANTA DE CAJA DE VALVULA COMPUERTA

ESCALA: 1/25

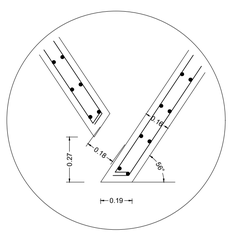


SECCION DE VIGA DIAFRAGMA SUPERIOR (VDS)

ESCALA: 1/20

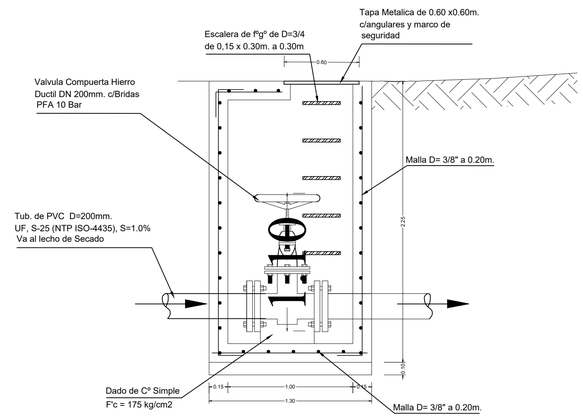
SECCION DE VIGA DIAFRAGMA INFERIOR (VDI)

ESCALA: 1/20



DETALLE DE LA PARTE INFERIOR DEL SEDIMENTADOR

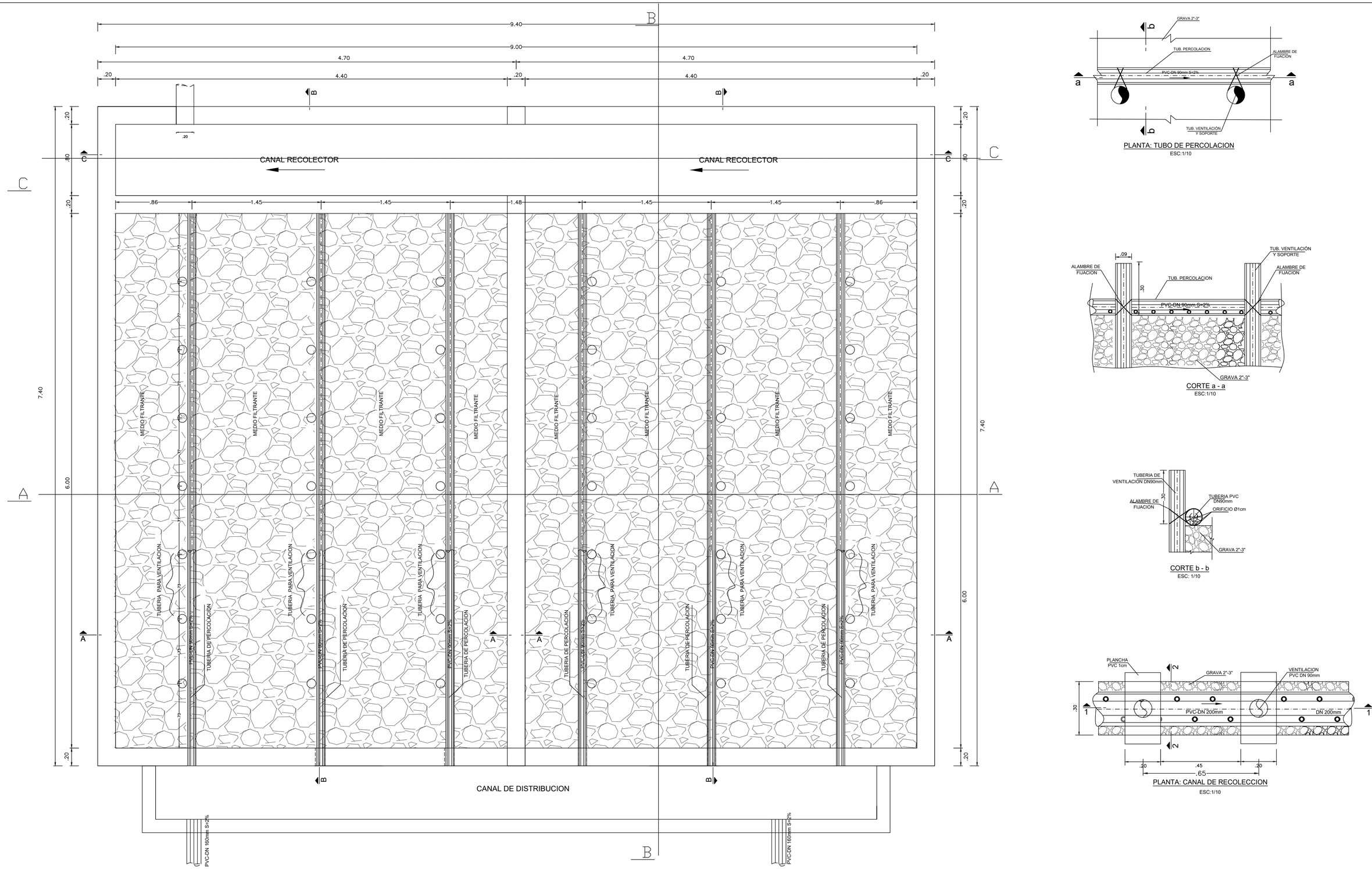
ESCALA: 1/20



CORTE B -B DE CAJA DE VALVULA COMPUERTA

ESCALA: 1/25

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Tanque Imhoff** **Estructuras - acero de refuerzo**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: Indicadas	Lamina: 15 / 23 Codigo: ***TI-02***



FILTRO BIOLOGICO
PLANTA ESC:1/20

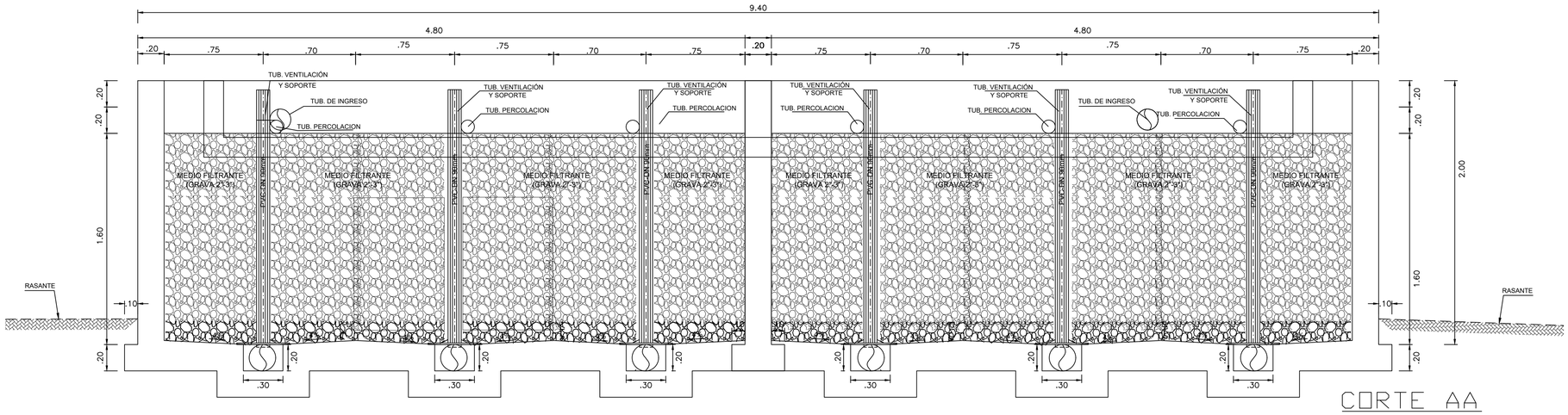
PLANTA: TUBO DE PERCOLACION
ESC:1/10

CORTE a - a
ESC:1/10

CORTE b - b
ESC: 1/10

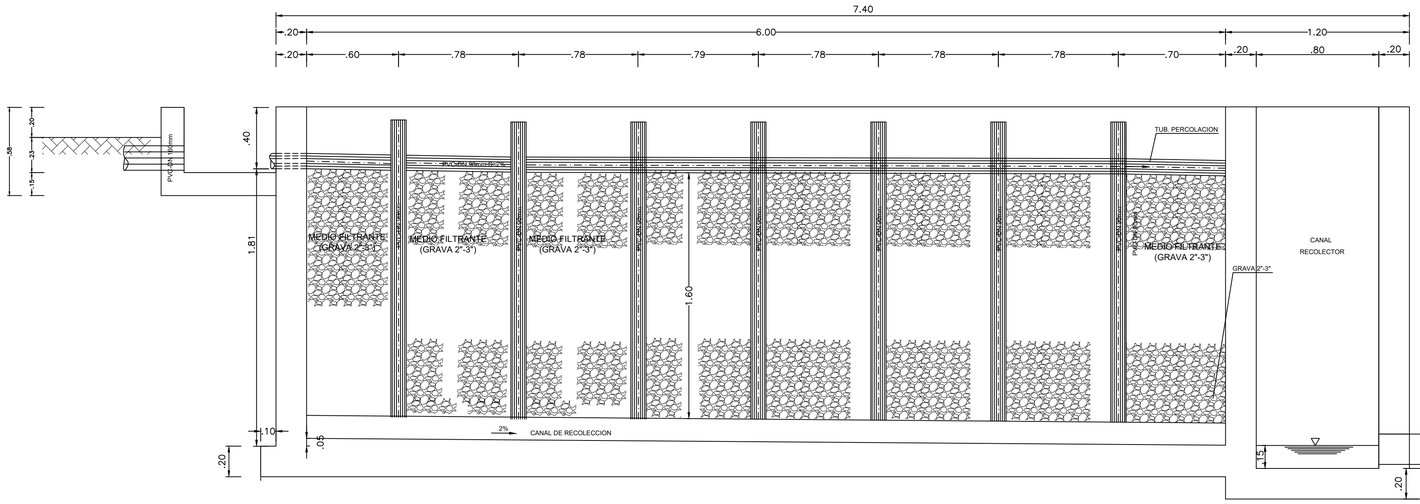
PLANTA: CANAL DE RECOLECCION
ESC:1/10

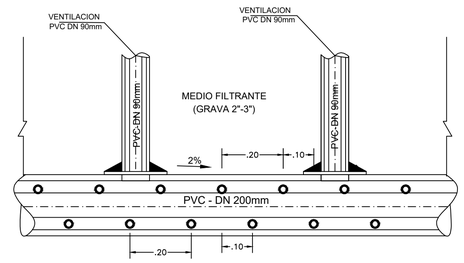
Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Planta y Detalles Filtro Percolador Arquitectura - 01**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: Indicadas	Lamina: 16 / 23 Codigo: **FB-01**

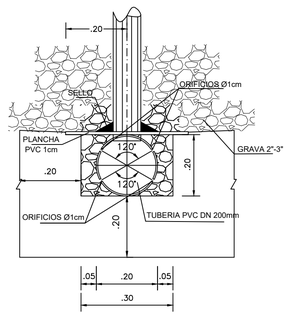


CORTE AA

CORTE BB

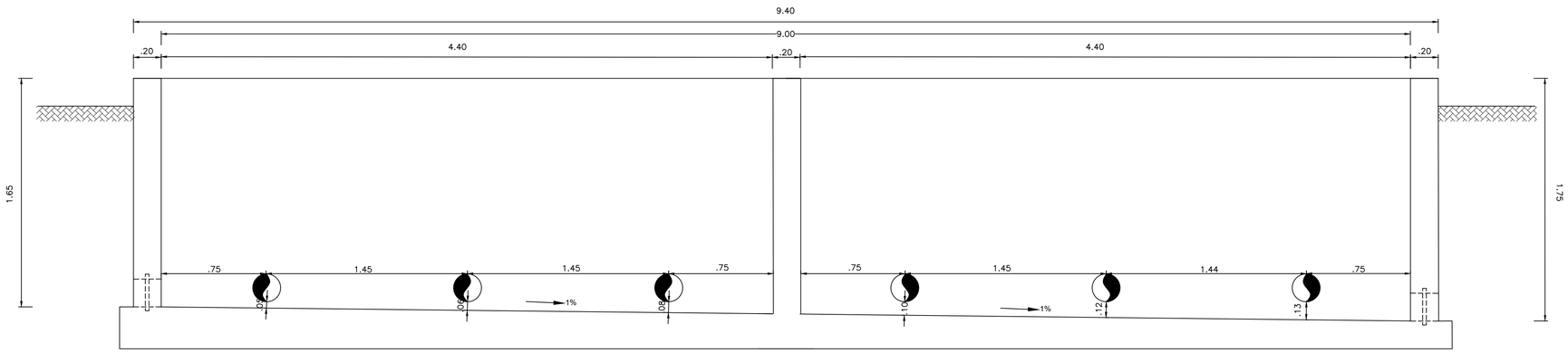






DETALLES
ESC:1/10

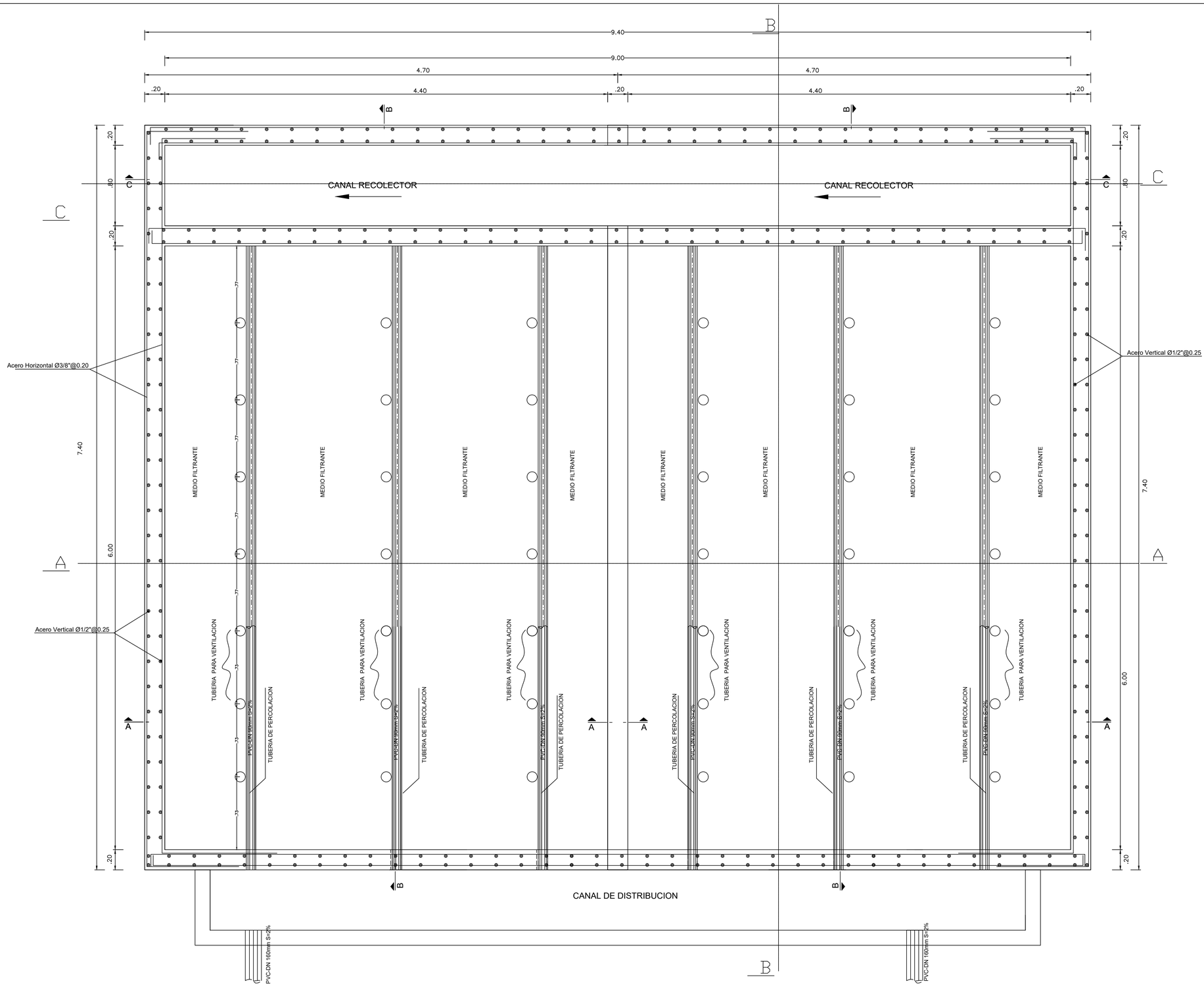
CORTE CC

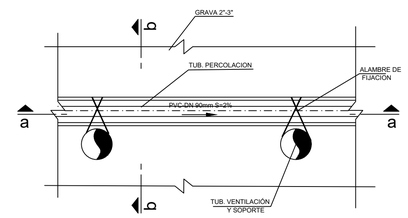


DETALLES
ESC:1/10

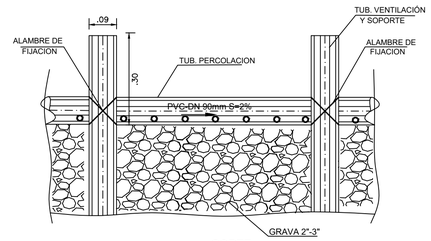
FILTRO BIOLOGICO
ESC:1/20

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**		Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Cortes y Detalles Filtro Percolador Arquitectura - 02**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: Indicadas	Lamina: 17/ 23 Codigo: **FB-02**

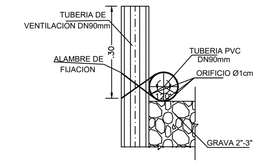




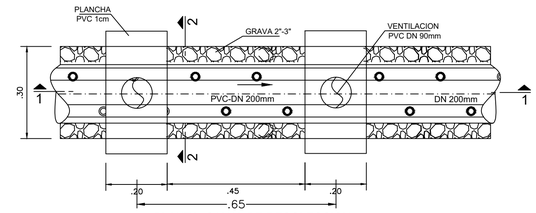
PLANTA: TUBO DE PERCOLACION
ESC:1/10



CORTE a - a
ESC:1/10



CORTE b - b
ESC: 1/10

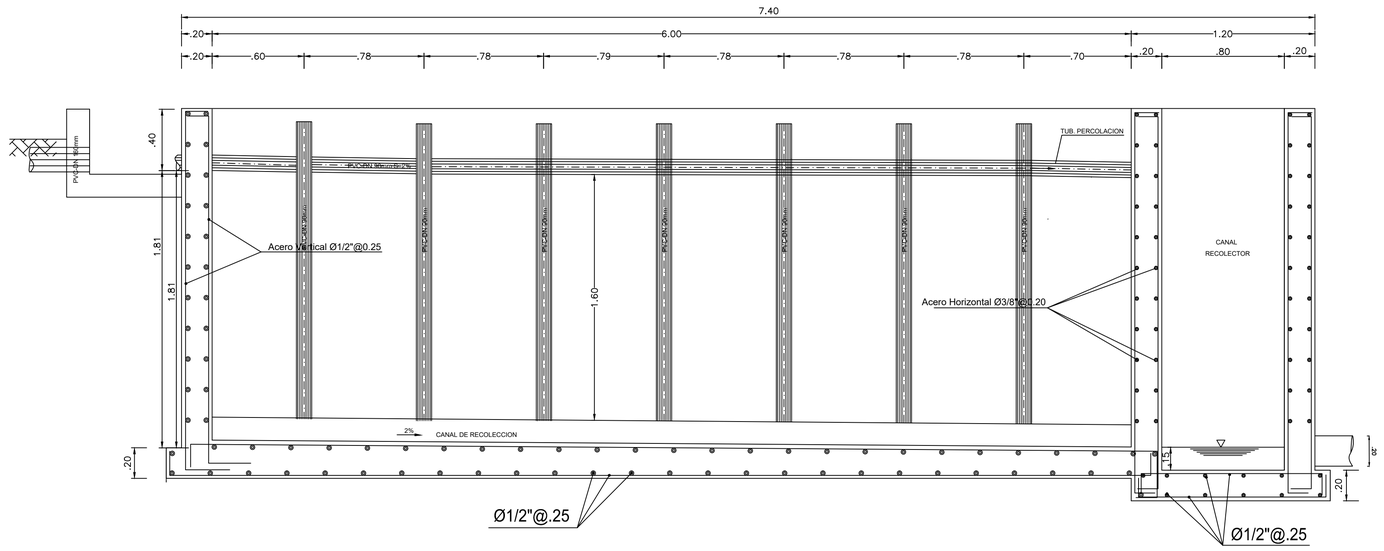


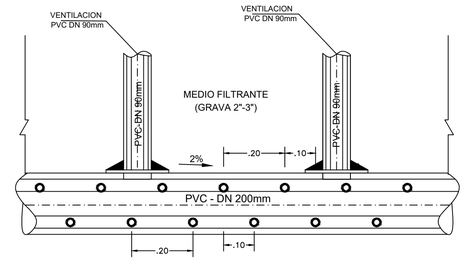
PLANTA: CANAL DE RECOLECCION
ESC:1/10

FILTRO BIOLOGICO
PLANTA ESC:1/20

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**		Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Planta y Detalles Filtro Percolador Estructuras armado de acero-01**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: Indicadas	Lamina: 18 / 23 Codigo: **FB-03**

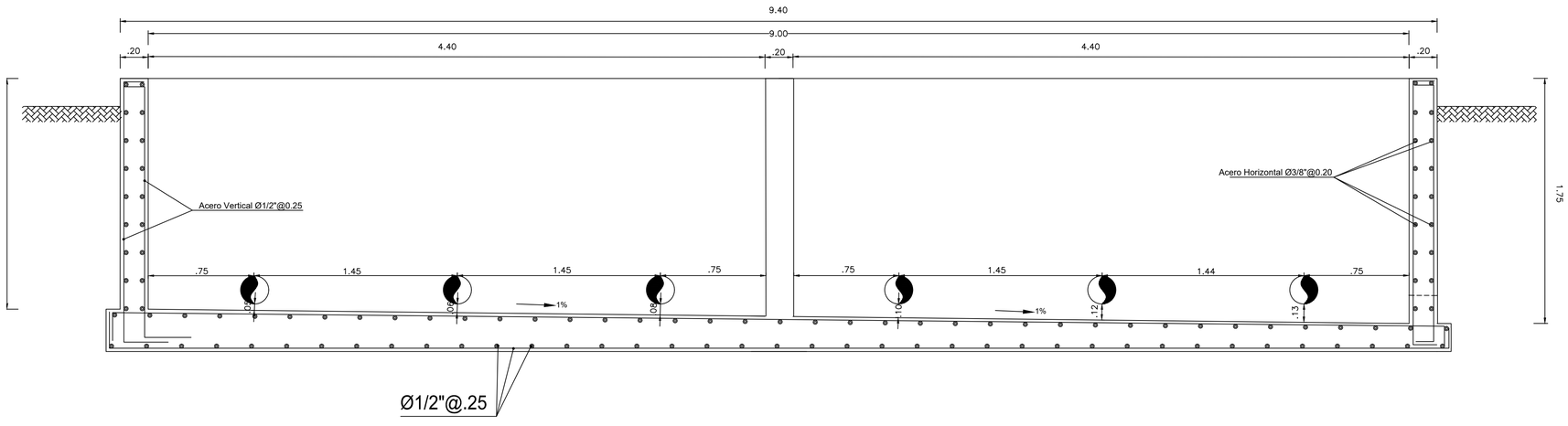
CORTE BB

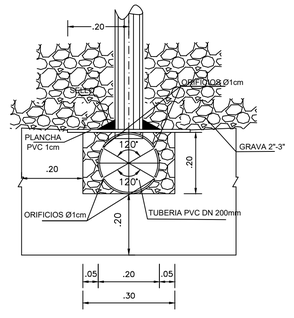




DETALLES
ESC:1/10

CORTE CC





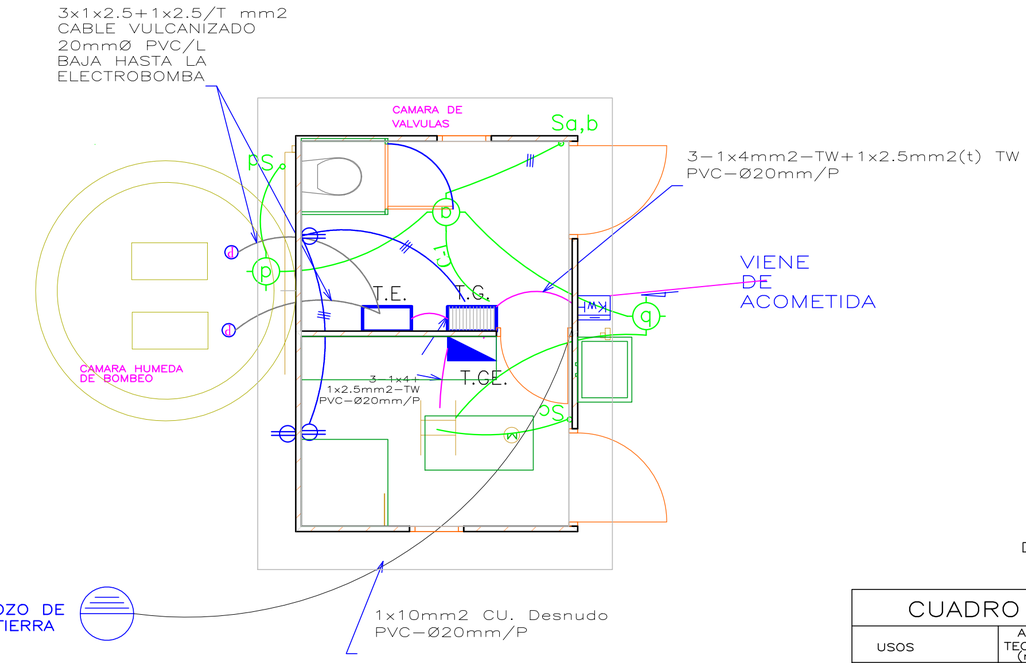
DETALLES
ESC:1/10

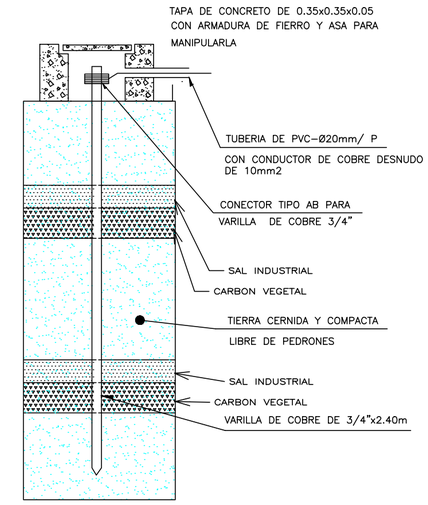
FILTRO BIOLOGICO
ESC:1/20

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**		Estudio de Pregrado: **TESIS: ""DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO""**	Plano: **Cortes y Detalles Filtro Percolador** **Estructuras armado de acero-02**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: Indicadas	Lamina: 19 / 23 Codigo: **FB-04**

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	H.S.N.P.T.
	TABLERO DE DISTRIBUCION	1.50
	TABLERO DEL GENERADOR ELECTRICO	1.50
	SUB TABLERO PARA ELECTROBOMBAS	1.50
KwH	MEDIDOR DE ENERGIA	0.80
	CENTROS DE LUZ	C.R.
	BRAQUETES	2.20
Sx	INTERRUPTOR BIPOLAR	1.20
	TOMACORRIENTES BIPOLARES CON PUESTA A TIERRA	0.40y1.20
	CIRCUITO EMP. EN TECHO o PARED, EN PVC SEL 20mmØ,2x2.5mm2 Cu–Tw	
	CIRCUITO EMP. EN PISO o PARED, EN PVC SEL 20mmØ,2x4.0 mm2 Cu–Tw	
	CIRCUITO ALIMENTADOR DE ENERGIA, PVC–SAP 20mmØ, 3x1x4.0mm2 Cu–Tw	
	PUESTA A TIERRA	



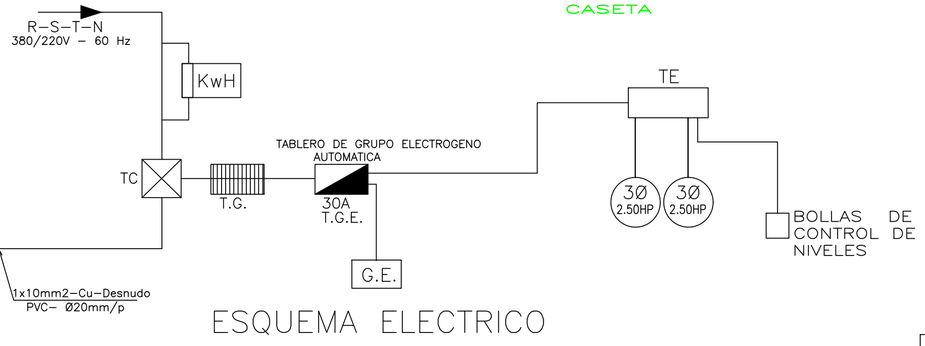


DETALLE DE POZO DE TIERRA

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA

USOS	AREA TECHADA (m2)	CARGA UNITARIA (W/m2)	POTENCIA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	MAXIMA DEMANDA (W)
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	14.22	---	880.00	1.00	880.00
ELECTROBOMBA (02 UND.)	--- ---	---	5965.60	1.00	5965.60
EXTRACTOR DE AIRE PORTATIL 1200 CFM Y OTROS	--- ---	--- ---	1000	1.00	1000.00
				TOTAL	7845.60

LA MAXIMA DEMANDA A CONTRATAR SERA DE 7.85 KW,3Ø,220V,60HZ



ESQUEMA ELECTRICO

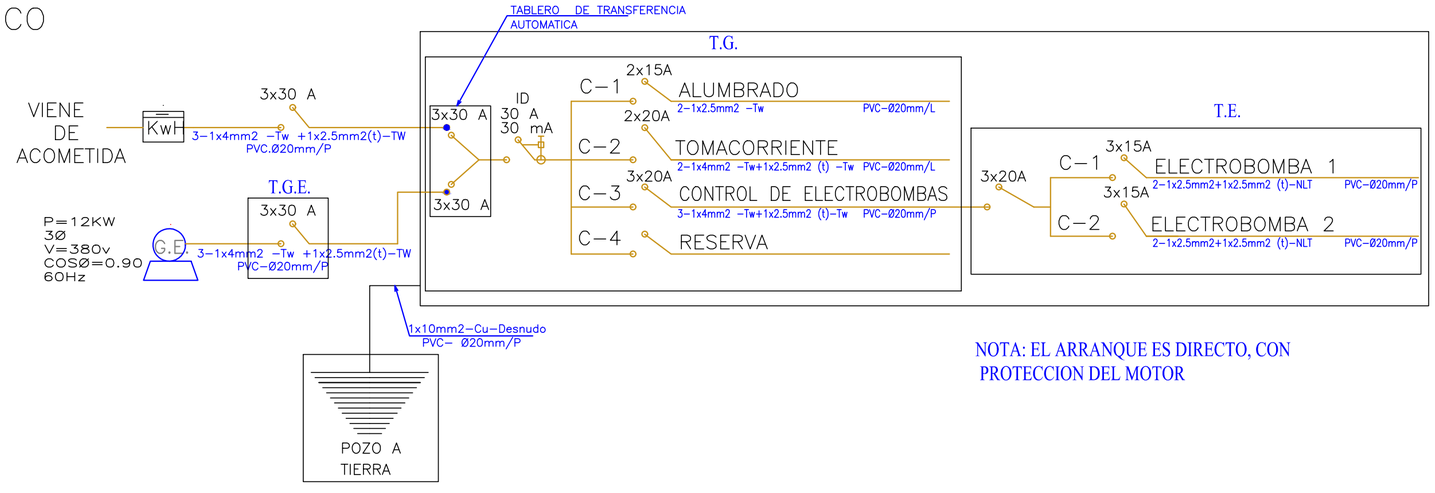


DIAGRAMA UNIFILAR T.G.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.–TODOS LOS CONDUCTORES DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% IACS DE CONDUCTIBILIDAD TENDRAN AISLAMIENTO DE PVC DEL TIPO(TW), EL MINIMO CONDUCTOR A EMPLEARSE SERA DE CALIBRE 2.5mm2

2.–LA TUBERIA SERA DE CLORURO POLIVINILO(PVC) LA MINIMA EMPLEARSE SERA DE 20mmØ DEL TIPO STANDARD AMERICANO PESADO

3.–TODAS LAS CAJAS DE SALIDA SERAN DE F°G° DEL TIPO LIVIANO

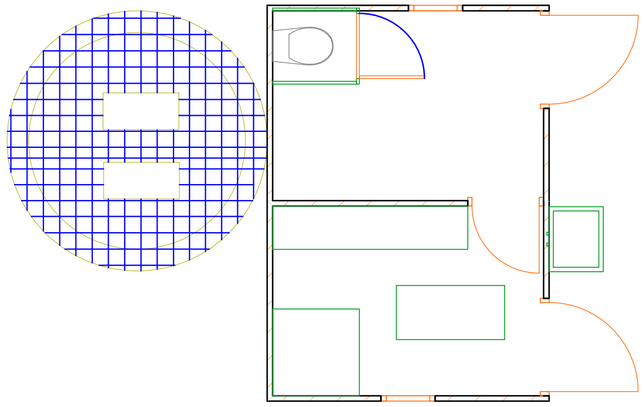
4._LLEVARAN INTERRUPTORES CON PROTECCION TERMOMAGNETICA DE 220V,10KA DE PODER DE RUPTURA Y DE LAS CAPACIDADES QUE APARECEN EN EL ESQUEMA.

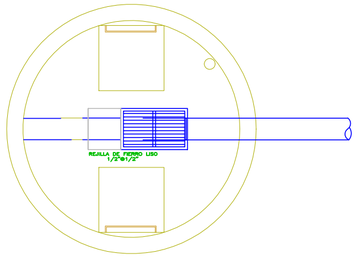
NOTA: EL ARRANQUE ES DIRECTO, CON PROTECCION DEL MOTOR

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**	Plano: **CAMARA DE BOMBEO-INSTALACIONES ELECTRICAS**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1/40

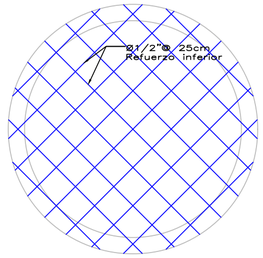
Lamina: 20 / 23

Codigo: **SB-01**

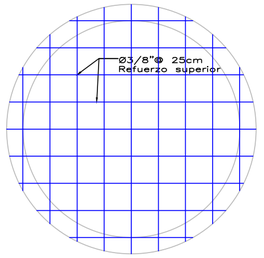




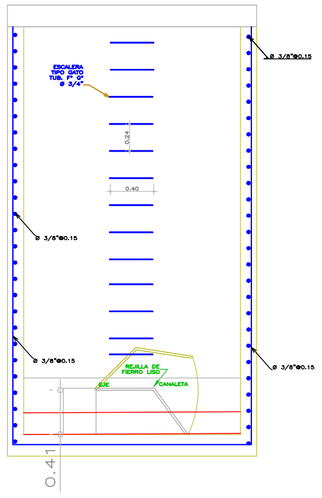
CAMARA DE REJA

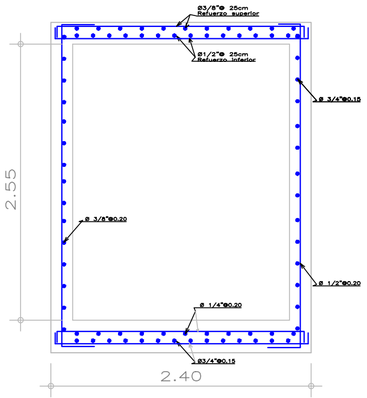


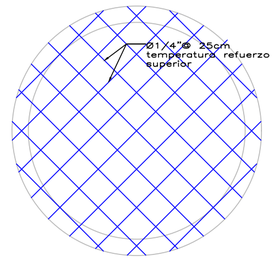
ARMADURA DE LOSA REFUERZO SUPERIO DE TECHO DE CAMARA



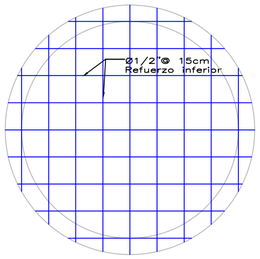
ARMADURA DE LOSA REFUERZO INFERIOR DE TECHO DE CAMARA







ARMADURA DE LOSA REFUERZO SUPERIOR DE LOSA DE FONDO



ARMADURA DE LOSA REFUERZO INFERIOR DE LOSA DE FONDO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

RESISTENCIAS

CONCRETO ARMADO = f'c=210Kg/cm2
SOLADO DE CONCRETO = 1:12
CIM. CONCR. CICL. = 1:10+30% PG, f'c=100Kg/cm2
S/CIM.: CONC. CICL. = 1:8+25% PM f'c=140 Kg/cm2
CAPACIDAD PORTANTE EST. SUELO = 1.17Kg/cm2
MURO DE LAD/MORT.1:5 f'm=35kg/cm2, JUNTA 1.5cm
RESISTENCIA DEL ACERO f'y = 4,200 kg/cm2

SOBRECARGAS

S/C = 300 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

COLUMNAS = 2.5 cm
LOSA SUPERIORES = 2.5 cm
MUROS Y LOSA DE FONDO = 7.0 cm

NORMAS

REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

SUELOS Y CIMENTACIONES

DE ACUERDO A LA NORMA E-050 ITEM 1.3.2 E.M.S.:
CAPACIDAD ADMISIBLE(Qadm) = 1.80 Kg/cm2
PRUFUNDIDAD DE CIMENTACION(Df)= 10.25 m.
TIPO SUELO : VER ESTUDIO DE SUELOS
OTROS:
EL TERRENO SE ENCUENTRA LIBRE MAT. ORGANICO
ESTRATOS UNIFORMES Y TOPOGRAFIA PLANA

Institucion Educativa:
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de Pregrado:
TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"

Plano:
CAMARA DE BOMBEO- ESTRUCTURAS

Presentado por:
Br. Ing. Victor Velasquez Conde
Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama

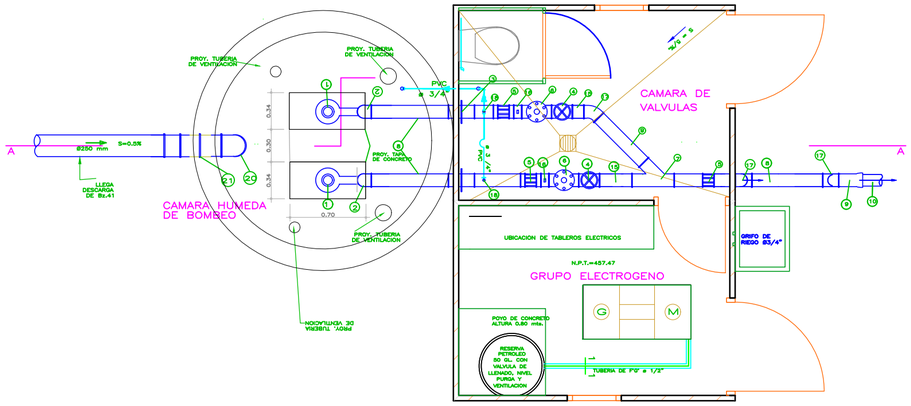
Ubicación:
Región: Cusco
Provincia: Urubamba
Distrito: Huayllabamba

Escala:
1/40

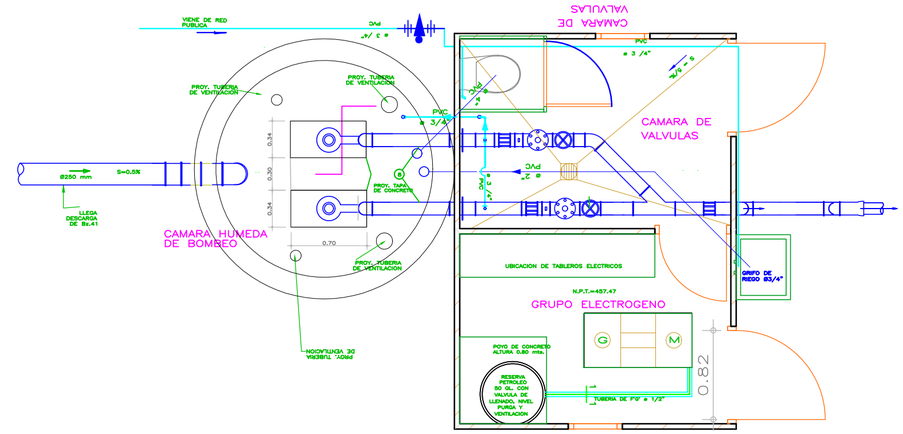
Lamina: 21 / 23
Codigo:
SB-02



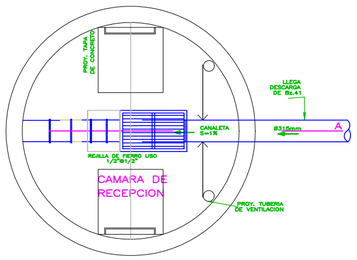
CORTE 1—1



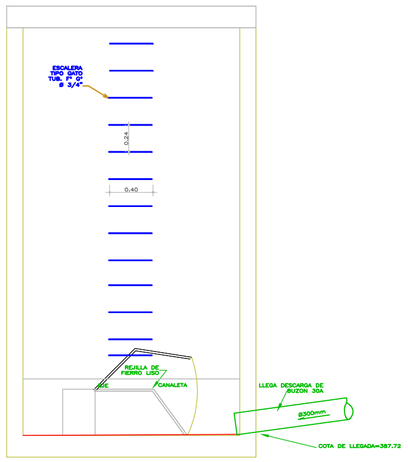
PLANTA CASETA VALVULAS



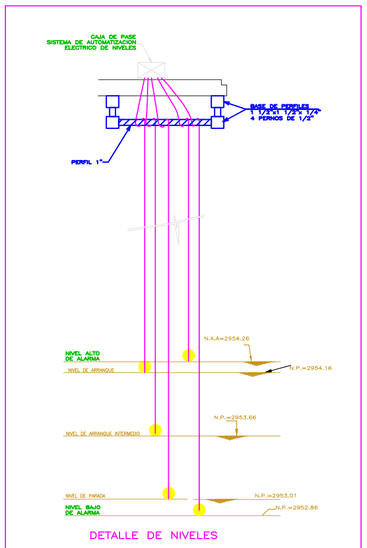
INSTALACIONES DE CASETA



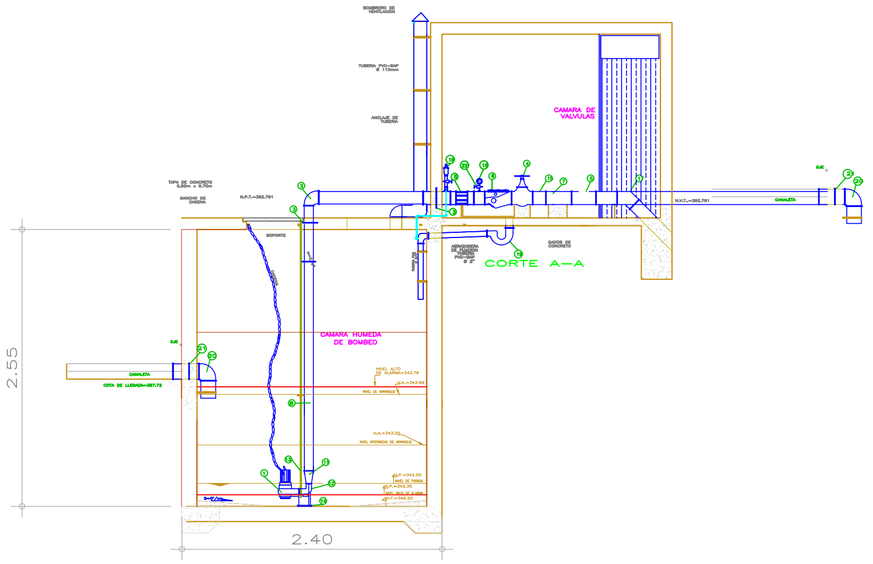
CAMARA DE REJA

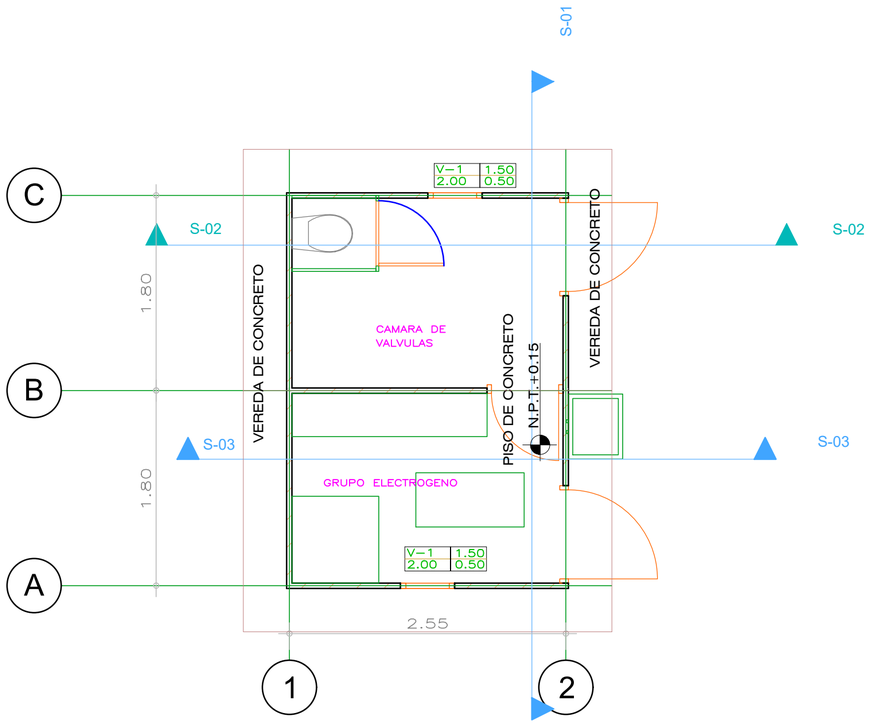


CASETA 01



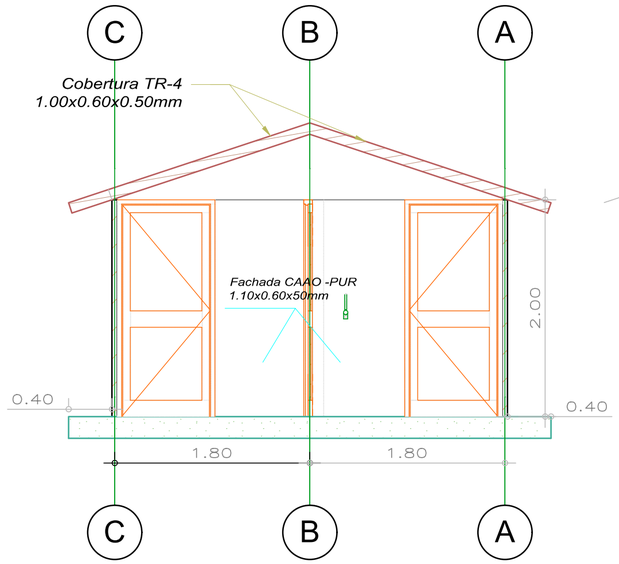
DETALLE DE NIVELES

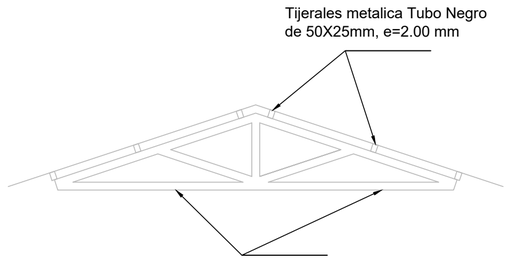

BOMBEIRO DE VENTILACION
TUBERIA PVC=SAP Ø 110mm
CAMARA DE VALVULAS
ANCLAJE DE TUBERIA
TAPA DE CONCRETO 0.60m x 0.60m
BARANDA DE CAMARA
N.P.T.=360.791
SOPORTE
CANALETA
CODO DE 90° Ø 2"
BADEN DE CONCRETO
CANALETA
CAMARA HUMEDA DE BOMBEO
CODO DE 45°
CODO DE 90°
CODO DE 45°
CODO DE 90°
CODO DE 45°
CODO DE 90°

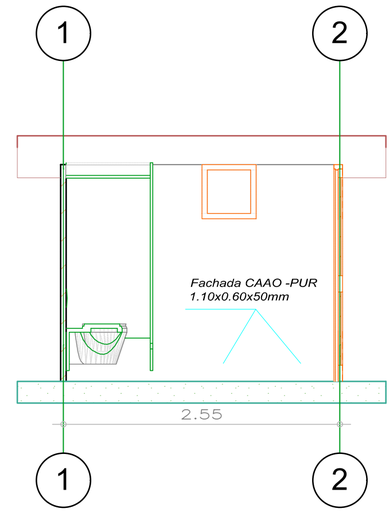


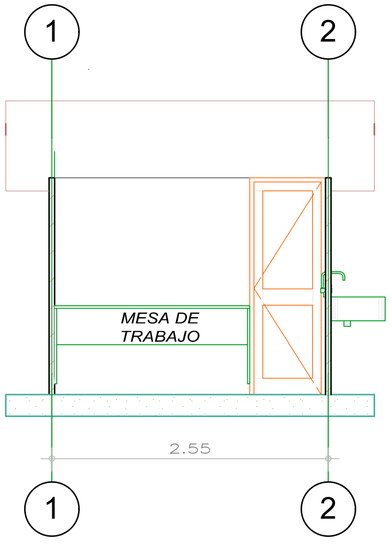
ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

ESC: 1/50



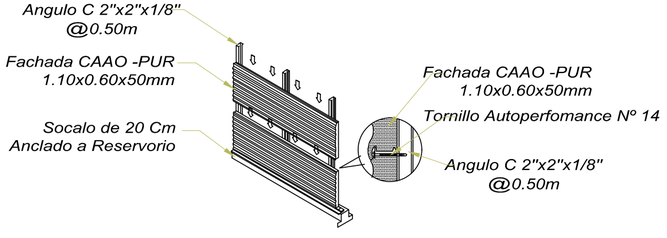






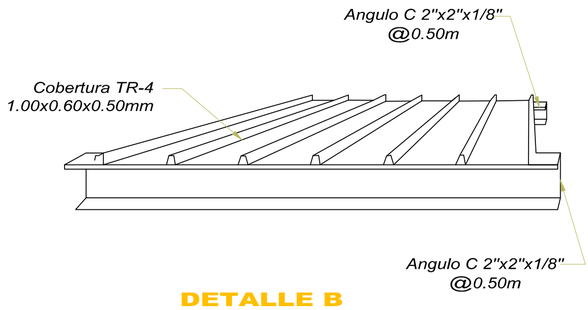
DETALLE DE PUERTA METALICA P-1

ESC: 1/25



DETALLE A

ESC: 1/25



DETALLE B

ESC: 1/25

Institucion Educativa: **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO** **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**	Estudio de Pregrado: **TESIS: "DIAGNOSTICO, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE URUBAMBA - CUSCO"**	Plano: **CASETA DE VALVULAS- ARQUITECTURA Y DETALLES**	Presentado por: Br. Ing. Victor Velasquez Conde Br. Ing. Luis Miguel Maxi Cama	Ubicación: Región: Cusco Provincia: Urubamba Distrito: Huayllabamba	Escala: 1/40	Lamina: 23 / 23 Codigo: **SB-04**