



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS
DOMÉSTICAS NO TRATADAS Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN DE LA
PARROQUIA DE BENÍTEZ”**

AUTOR: PILCO PILCO WILMER EDISON

TUTOR: Ing. Mg. DARIO LLAMUCA

AMBATO – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Darío Llamuca certificó que el presente trabajo de investigación realizado por la Sr. Pilco Pilco Wilmer Edison egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédito, bajo el **“DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS NO TRATADAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA DE BENÍTEZ”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Mg. Darío Llamuca

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Los miembros del tribunal examinador aprueban el proyecto de investigación, sobre el tema: **“DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS NO TRATADAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA DE BENÍTEZ”** del Egresado Pilco Pilco Wilmer Edison, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Octubre del 2015.

Para constancia firman.

Ing. M. Sc. Dilón Moya

Ing. Mg. Galo Núñez

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Pilco Pilco Wilmer Edison con C.I. 180439422-7, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación: **“DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS NO TRATADAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA DE BENÍTEZ”**, como también los contenidos presentados, análisis, conclusiones y síntesis son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del presente trabajo.

AUTOR:

Pilco Pilco Wilmer Edison
C.I. 1804394227

DEDICATORIA

El presente proyecto es fruto de un esfuerzo, el mismo que desde siempre estuvo acompañado de una superación a nivel personal, y con ello también dando por terminado una de las etapas más bonitas de la vida; se lo dedico a mis padres, hermanos, y a todos y cada uno de los que conforman mi familia, los mismos que siempre estuvieron brindándome todo su cariño y comprensión.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios al sentir que siempre ha estado acompañándome en mis actos, y por darme la oportunidad de pertenecer a la familia que poseo.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por acogerme en sus aulas e instruirme, la misma que me está permitiendo lograr ser un profesional útil para esta sociedad enfocado en la rama de la Ingeniería Civil

Agradezco al Ing. Dario Llamuca, en calidad de tutor por su gentil e incondicional colaboración

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	TEMA	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1	CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2.2	ANÁLISIS CRÍTICO.....	5
1.2.3	PROGNOSIS.....	6
1.2.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.5	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	6
1.2.6	DELIMITACIÓN.....	7
1.2.6.1	DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	7
1.2.6.2	DELIMITACIÓN TEMPORAL	7
1.2.6.3	DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	7
1.3	JUSTIFICACIÓN	8
1.4	OBJETIVOS	9
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	9
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	10
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	14
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	16
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	18
2.4.1	SUPRAORDINACIÓN DE VARIABLES	18
2.4.2	INFRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	19
2.4.3	SUPRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	20
2.4.3.2	DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS SERVIDAS.....	21
2.5	HIPÓTESIS.....	29

2.5.1	HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	29
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	29
2.6.1	VARIABLE INDEPENDIENTE	29
2.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1.1	ENFOQUE	30
3.1.2	MODALIDAD	30
3.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.3	POBLACIÓN Y LA MUESTRA	32
3.3.1	POBLACIÓN O UNIVERSO	32
3.3.2	IDENTIFICACIÓN DE POBLACIONES BENEFICIARIAS.....	32
3.3.3	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	32
3.4	OPERACIONALIZACIÓN	34
3.4.1	VARIABLE INDEPENDIENTE:	34
3.4.2	VARIABLE DEPENDIENTE:	35
3.5	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	36
3.6	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	37

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.-	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	38
4.1.1-	REPRESENTACIÓN DE DATOS.....	38
4.2	METODOLOGÍA LISTA DE CHEQUEO	63
4.3	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	71

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES	72
5.2	RECOMENDACIONES	73

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1	DATOS INFORMATIVOS	74
6.1.1	IDENTIFICACIÓN TOPOGRÁFICA.....	74
6.1.2	IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA	75
6.1.3	ASPECTO SOCIO – ECONÓMICO.....	76
6.1.4	POBLACIÓN.....	77
6.1.5	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	77
6.1.5.1	ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	77
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	78
6.3	JUSTIFICACIÓN	78
6.4	OBJETIVOS	79
6.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	79
6.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	79
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	79
6.6	FUNDAMENTACIÓN.....	80
6.6.1	LOS SISTEMAS SANITARIOS	80
6.6.2	SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO	80
6.6.3	ÁREA DEL PROYECTO	81
6.6.4	PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA RED SANITARIA.....	82
6.6.4.1	PERÍODO DE DISEÑO (n).....	82
6.6.4.2	MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA POBLACIÓN FUTURA.....	84
6.6.5	DENSIDAD POBLACIONAL.....	86
6.6.6	ANÁLISIS DE CAUDALES.....	87
6.6.6.1	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	87
6.6.6.2	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)	89
6.6.6.3	CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO (Qd).....	90
6.6.6.4	CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (Qi).....	90
6.6.6.5	COEFICIENTE DE PUNTA (M).....	90

6.6.6.6 CAUDAL POR INFILTRACIONES (Q_{inf}).....	91
6.6.6.7 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Q_e).....	92
6.6.7 DISEÑO HIDRÁULICO	93
6.6.7.1 PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA	94
6.6.7.2 PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA	94
6.6.7.3 RELACIONES HIDRÁULICAS	95
6.6.7.4 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	96
6.6.7.5 TIRANTE O PROFUNDIDAD DE FLUJO.....	96
6.6.8 PARÁMETROS DE DISEÑO DE REDES.....	96
6.6.8.1 VELOCIDAD MÍNIMA.....	97
6.6.8.2 VELOCIDAD MÁXIMA	97
6.6.8.3 PENDIENTE MÍNIMA	98
6.6.8.4 PENDIENTE MÁXIMA.....	98
6.6.8.5 TENSIÓN TRACTIVA O DE ARRASTRE	98
6.6.8.6 COMPROBACIONES DE DISEÑO	99
6.7 METODOLOGÍA	102
6.7.1 CÁLCULO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	102
6.7.2 CÁLCULO.....	102
6.7.3 DISEÑO HIDRAULICO	103
6.7.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	110
6.7.4.1 DISEÑO DEL CANAL DE REJAS DE LIMPIEZA MANUAL.....	110
6.7.4.2 DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO.....	114
6.7.4.3 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO	117
6.7.4.3 DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS	120
6.7.4.4 EFICIENCIA DE LA PLANTA	122
6.7.5 FICHA AMBIENTAL	123
6.7.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	123
6.7.5.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA	125
6.7.5.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	128

6.7.5.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL	129
6.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	133
6.8.1 ESPECIFICACIONES PARA LA RED DE RECOLECCIÓN	133
8.3 ESPECIFICACIONES PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO	175
7. BIBLIOGRAFÍA	229
8. ANEXOS	231
8.1 CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA.....	231
8.2 TABLA DE CANTIDADES DE LA RED DE RECOLECCIÓN	237
8.2.1 TABLA DE CANTIDADES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	238
8.3 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS.....	239
8.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	241
8.5 RESULTADOS DE ANALISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES	286
8.6 PLANOS	287

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. División política de la Parroquia Benítez	7
Gráfico 2. Supra ordinación de variables	18
Gráfico 3. Infraordinación de la variable independiente.....	19
Gráfico 4. Infraordinación de la variable dependiente.....	19
Gráfico 5. Resultado de la Pregunta 1.....	39
Gráfico 6. Resultado de la Pregunta 2.....	40
Gráfico 7. Resultado de la Pregunta 3.....	42
Gráfico 8. Resultado de la Pregunta 4.....	43
Gráfico 9. Resultado de la Pregunta 5.....	45
Gráfico 10. Resultado de la Pregunta 6.....	46
Gráfico 11. Resultado de la Pregunta 7.....	48
Gráfico 12. Resultado de la Pregunta 8.....	49
Gráfico 13. Resultado de la Pregunta 9.....	51
Gráfico 14. Resultado de la Pregunta 10.....	52
Gráfico 15. Resultado de la Pregunta 11	54
Gráfico 16. Resultado de la Pregunta 12.....	55
Gráfico 17. Resultado de la Pregunta 13.....	57
Gráfico 18. Resultado de la Pregunta 14.....	58
Gráfico 19. Resultado de la Pregunta 15.....	60
Gráfico 20. Resultado de la Pregunta 16.....	61
Gráfico 21. Productos que cultivan en la zona.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ingresos y dotaciones de agua.....	33
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Independiente.	34
Tabla 3. Operacionalización de la Variable Dependiente.	35
Tabla 4. Plan de recolección de información.	36
Tabla 5. Resultado de la Pregunta 1	38
Tabla 6. Resultado de la Pregunta 2.....	40
Tabla 7. Resultado de la Pregunta 3.....	41
Tabla 8. Resultado de la Pregunta 4.....	43
Tabla 9. Resultado de la Pregunta 5.....	44
Tabla 10. Resultado de la Pregunta 6.....	46
Tabla 11. Resultado de la Pregunta 7.....	47
Tabla 12. Resultado de la Pregunta 8.....	49
Tabla 13. Resultado de la Pregunta 9.....	50
Tabla 14. Resultado de la Pregunta 10.....	52
Tabla 15. Resultado de la Pregunta 11	53
Tabla 16. Resultado de la Pregunta 12.....	55
Tabla 17. Resultado de la Pregunta 13.....	56
Tabla 18. Resultado de la Pregunta 14.....	58
Tabla 19. Resultado de la Pregunta 15.....	59
Tabla 20. Resultado de la Pregunta 16.....	61
Tabla 21. Valoración de la Condición Sanitaria	64
Tabla 22. Factores de Valoración.....	64
Tabla 23. Valoración sobre la eliminación de aguas servidas	65
Tabla 24. Valoración de Unidades Sanitarias	66
Tabla 25. Valoración de la eliminación de desechos	66
Tabla 26. Situación actual de las aguas servidas del Barrio el Carmen	68
Tabla 27. Valoración actual de la Condición Sanitaria (sin proyecto)	69

Tabla 28. Valoración de la condición sanitaria con proyecto	70
Tabla 29. Coordenadas del proyecto	74
Tabla 30. Población Área Urbana y Rural	77
Tabla 31. Períodos de diseño recomendados	82
Tabla 32. Tasa de crecimiento poblacional.....	83
Tabla 33. Dotaciones de agua potable registrada.....	88
Tabla 34. Valores de Infiltración para Tuberías.....	92
Tabla 35. Valores del coeficiente de rugosidad n para distintos materiales.	96
Tabla 36. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad.....	97
Tabla 37. Velocidades máximas	100
Tabla 38. Datos hidráulicos de la Calle A.....	108
Tabla 39. Datos hidráulicos de la Calle B y C	109
Tabla 41. Velocidades de flujo (v).....	110
Tabla 42. Espesores y espaciamentos de rejillas.....	112
Tabla 43. Tiempo de digestión en días.....	121
Tabla 44. Estimación de concentraciones de DBO y DQO en el efluente final	122

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol de Problemas.....	4
Ilustración 2. Ubicación del proyecto	75
Ilustración 3. Figuras geométricas para el trazo de la red.....	81
Ilustración 4. Tubería parcialmente llena.....	94
Ilustración 5. Curvas de las propiedades hidráulicas	95
Ilustración 6. Unidades de tratamiento de aguas residuales.....	101

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación bajo el tema correspondiente a: “Déficit en la evacuación de las aguas servidas domésticas no tratadas y su incidencia en la condición sanitaria del barrio el Carmen de la parroquia de Benítez.” involucra los diseños de la red de alcantarillado sanitario para ayudar a mejorar la condición sanitaria de los habitantes del barrio el Carmen.

Para el diseño de la red sanitaria, en lo principal se realiza el reconocimiento de campo para el levantamiento topográfico de todo el sector beneficiario; y con ello también se realiza la socialización del presente trabajo.

Para obtención de datos relevantes se aplica encuestas a los habitantes involucrados, las mismas que permitirán realizar tabulaciones estadísticas; con la cual se realiza un análisis sobre la condición sanitaria del sector; y con lo cual se termina recopilando de la localidad como el aspecto físico, natural, ambiental y socio - económicos.

Una vez hecho los cálculos y diseños hidráulicos en base al CPE INEN 5, se procede a realizar los dibujo de planos y conjuntamente el presupuesto y cronograma del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS NO TRATADAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA DE BENÍTEZ.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Macro

El Ecuador es un país donde se impulsado mucho el plan nacional del buen vivir donde como principal objetivo es brindar o dotar a la población de todos los servicios básicos como son el abastecimiento de agua potable, servicios de evacuación para las aguas servidas entre otros; “El hombre ha utilizado el agua no solo para el consumo, sino, con el paso del tiempo, para el desarrollo de sus actividades y su confort, haciendo del agua usada el vehículo de desechos, de aquí surge la denominación de aguas residuales” (Gonzales, 2006), para de tal manera llegar con estos servicios a todas las ciudades y comunidades de nuestro país.

“Los estudios de aguas servidas domésticas permiten que las obras de infraestructuras hidráulicas básicas mejore las condición de vida de una sociedad o de un país tanto en el campo de salubridad como en el medio donde habitan” (ClavijoC., 2012), por

medio de estos estudios existe la posibilidad de evacuar las aguas servidas de una manera adecuada, lo cual permite que los servicios básicos sean parámetros fundamentales para el desarrollo social y económico de un país.

Meso

La provincia de Tungurahua se encuentra ubicada en el centro de la Sierra Ecuatoriana, su capital es Ambato. El área territorial es de 3.334 km cuadrados y representa el 2% de la superficie del país, se sitúa a 2.557 metros sobre el nivel del mar, donde se ha desarrollado un gran potencial agrícola que es el sustento principal de sus habitantes (Cortés, 2011); como es una provincia agrícola se debe procurar abastecer a la mayoría de la población con el servicio de alcantarillado, ya que de otro modo no les queda otra opción de verter las aguas servidas no tratadas a ríos y quebradas, donde aguas abajo utilizan las aguas de estos cuerpos receptores para riego de productos agrícolas.

Es necesario en todos los cantones y parroquias de la provincia dotar a las poblaciones con el servicio de evacuación para las aguas servidas, con ello también es necesario crear plantas de tratamiento para este tipo de aguas, de tal manera que el propósito completo sea el verter las aguas ya tratadas a los cuerpos receptores (quebradas y ríos), “El grado de tratamiento requerido para una agua residual depende del límite de vertido para el efluente”. (Reverté, S.A., 1996), de tal manera que si va existir alguna contaminación ambiental, la misma tiene que ser mínima.

Toda la comunidad genera residuos tanto sólidos como líquidos. La fracción líquida (aguas residuales) es esencialmente el agua que se desprende de la comunidad una vez que ha sido contaminada durante los diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Desde el punto de vista de las fuentes de generación podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos, o aguas portadoras de

residuos, procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales. (MCGHEE, 1999)

Micro

La parroquia Benítez se encuentra al occidente del cantón San Pedro de Pelileo en la provincia de Tungurahua, esta parroquia tiene una superficie de 498,67 hectáreas; con una temperatura media de 13° C y una precipitación promedio de 500mm. (Villacis, 2012)

El Barrio El Carmen y toda la Parroquia de Benítez es netamente agrícola, donde la mayoría de los habitantes, y aquellos que colindan con esta parroquia, se dedican a cultivar diferentes tipos de plantas, arbustos para su comercialización por ende “Para la preservación del medio ambiente, las normativas de vertido de aguas residuales tratadas son las mismas para las comunidades grandes que para las comunidades pequeñas. Como consecuencia de ello, las pequeñas comunidades se ven obligadas a proporcionar el mismo nivel de tratamiento que las grandes” (Eddy, 1998)

Toda la Parroquia de Benítez cuenta con una sola planta de tratamiento para aguas servidas, la cual da el servicio para los barrios de “Bellavista, Mirador, La Unión, San Blas, Tres Juanes, El Carmen, Los Laureles” (Villacis, 2012) y sus alrededores; por ende es necesario plantearse una alternativa de solución viable y económica para la evacuación de aguas servidas, donde las mismas sean conducidas de manera directa a una nueva planta de tratamiento.

Según los siguientes datos es necesario ampliar y mejorar el servicio de alcantarillado sanitario, “Para la eliminación de aguas servidas, la gran mayoría de viviendas no tiene acceso a una red sanitaria, el 24.74% dispone de pozo ciego, el 9.51% tiene pozo séptico, el 3.44% Letrina y un 12.95 % dispone de otra forma” (Villacis, 2012).

ÁRBOL DEL PROBLEMA

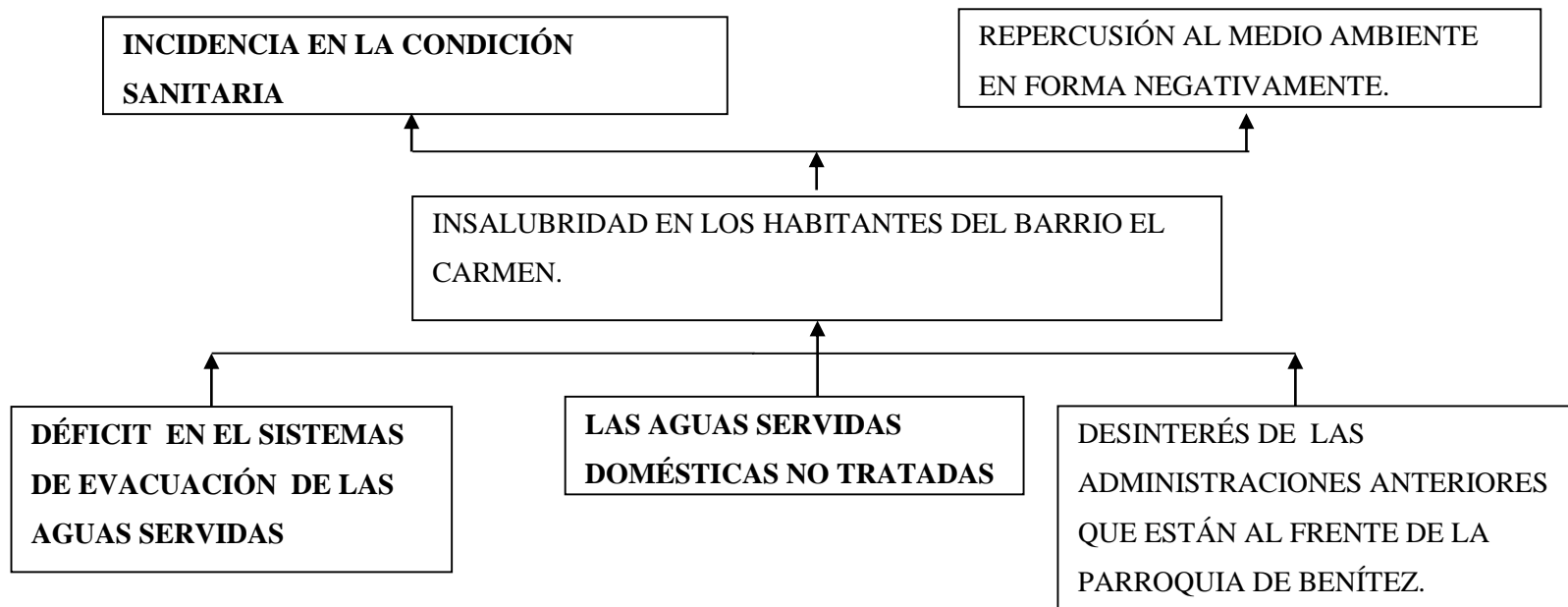


Ilustración 1. Árbol de Problemas

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Una acertada planificación por parte de las autoridades que se encuentran al frente de la parroquia de Benítez, es satisfacer todas las necesidades básicas, entre ellas se tiene los sistemas de alcantarillado los mismos que van a permitir que se originen un ambiente armónico entre el ser humano y el medio ambiente que los rodea.

Al no existir un sistema de evacuación adecuado para las aguas servidas en el barrio El Carmen provoca que incida negativamente en la condición sanitaria del barrio, lo que causa cierta contaminación al medio ambiente como son la concentración de malos olores en ciertos lugares, la contaminación del suelo y principalmente la afectación a la salud de los habitantes del sector entre ellas tenemos:

- Proliferación de enfermedades digestivas.
- Enfermedades parasitarias.

Dentro de cualquier tipo de proyecto que se pretenda construir especialmente relacionados a proyectos de obras civiles, se debe exigir que los proyectos sea amigables entre los beneficiarios y el entorno donde habitan, para ello no está por demás considerar estudios de impacto ambiental, de tal forma que este mismo garantice la biodiversidad de la flora y fauna existente en el sector; ya que el mismo es netamente agrícola y ganadero, de tal forma que garantice minimizar los efectos de:

- Enfermedades parasitarias a pequeños y adultos.
- Contaminación de productos que se cultivan en el sector.
- Repercusión a la salud de los animales que existen en el sector.
- Contaminación al Rio Pachanlica.

1.2.3 PROGNOSIS

En un supuesto caso de no ejecutar el presente proyecto el problema continuará creciendo en forma proporcionada a la población que existe en el sector, produciendo varios tipos de inconvenientes especialmente a la salud de los habitantes de esta comunidad y al medio ambiente el cual recibe directamente la descarga de aguas servidas no tratadas, lo que puede ocasionar un peligro eminente a la flora y fauna autóctona que existe en el sector.

De no realizarse los estudios también provoca que los moradores del sector no puedan tener acceso a una infraestructura en condiciones adecuadas para evacuar las aguas servidas, lo que contribuye a que se incremente el número de víctimas por distintos brotes de enfermedades, los cuales generan incomodidad en los habitantes del sector.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿EL DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS, INCIDE EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL BARRIO EL CARMEN?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cómo evaluar la situación actual del déficit en la evacuación de las aguas servidas?

¿En qué condiciones sanitarias se encuentra en la actualidad el Barrio El Carmen?

¿Qué tipo de sistemas de evacuación será el viable y adecuado para expulsar las aguas servidas del Barrio El Carmen?

1.2.6 DELIMITACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Los estudios de campo se lo realizarán en El Carmen perteneciente a la parroquia de Benítez del cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua.

Gráfico 1. División política de la Parroquia Benítez



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Benítez

1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La realización del estudio se lo plantea iniciar desde el mes Enero del 2014 hasta el mes de Julio del 2015.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

Aspecto: La investigación se realizara sobre las aguas servidas domésticas no tratadas.

Área: Hidráulica – Sanitaria.

Campo: Ingeniería Civil.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El realizar un alcantarillado sanitario conlleva un **impacto** positivo para esta población, porque mejora las condiciones de salubridad de los habitantes del sector El Carmen, también se mejora las condiciones ecológicas del sector ya que algunos habitantes de este sector especialmente los que están colindando con el Río Pachanlica como no cuentan con un sistema de evacuación para aguas servidas peor aún con una planta de tratamiento para este tipo de aguas, los cuales hoy en día hacen sus descargar directamente hacia al río y dentro de sus propiedades.

Los principales **Beneficiarios** e interesados son los moradores del Barrio El Carmen y el Gobierno Autónomo Parroquial de Benítez los mismos que están dispuestos a colaborar en todas las fases de los estudios de campo que se planea realizar y también de tal manera se contribuye a la preservación del mismo medio ambiente que los rodea.

La **factibilidad** del proyecto para realizarlo y plasmarlo brinda todas las facilidades del caso ya que estos estudios cuentan con el apoyo del GAD. Parroquial de Benítez y los habitantes del sector, quienes se encuentran motivados por dicho proyecto; lo cual están conscientes que un sistema de alcantarillado mejorará sus condiciones de vida en las cuales hoy habitan.

Es de gran **importancia** realizar los estudios para la evacuación de aguas servidas domésticas con su respectiva planta de tratamiento para el Barrio El Carmen, porque de esta manera se aporta con la preservación del medio en su estado natural, ya que de esta manera se reducirá la contaminación del Río Pachanlica; cabe resaltar que esta comunidad es netamente agrícola y también se dedican a la crianza de animales menores.

Un **interés** fundamental es dar un aporte a la calidad de vida de los habitantes de dicho Barrio en lo que se refiere a salud, y también ayudar a la conservación del

medio ambiente; sin que este se repercuta a los ecosistemas por los efectos que originen en la construcción de dicho sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento respectiva, para con ello ayudar con el desarrollo social del Barrio y por ende de la parroquia Benítez.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el estado de la condición sanitaria generado por el déficit en la evacuación de aguas servidas del Barrio El Carmen de la Parroquia de Benítez.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la situación actual de la evacuación de las aguas servidas del Barrio el Carmen.
- Diagnosticar la condición sanitaria existente en el Barrio El Carmen.
- Presentar la mejor alternativa de solución al problema de la evacuación de aguas servidas del Barrio El Carmen.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los moradores de la parroquia de Benítez específicamente los del barrio el Carmen, al sentirse incomodos por algunos problemas que tienen en su barrio entre ellos problemas de situación sanitaria, hacen llegar ciertas incomodidades de servicios básicos insatisfechos al G.A.D. de Benítez, esta institución trata de busca una alternativa para solucionar estos problemas de servicio básicos insatisfechos, los mismos que carecen de estudios técnicos.

De esta manera llegan los proyectos que están sin estudios técnicos a la institución de CONAGOPARE - TUNGURAHUA, la misma que se encarga de recoger dichos proyectos de las parroquias rurales de la Provincia de Tungurahua.

Algunos estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato específicamente los de la carrera de Ingeniería Civil acuden a esta Institución en busca de algún proyecto el mismo que no cuente con estudios previos realizados.

❖ FUENTE DE INFORMACIÓN

Tesis de Grado N° 576 de la Biblioteca de la Ingeniería Civil y Mecánica.

AUTOR:

Ernesto Lenin Cortés Tixe.

AÑO DE REALIZACIÓN

2011

LUGAR ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Comunidad de Tunguipamba del Cantón Píllaro.

TEMA:

Las Aguas Servidas y su incidencia en el Buen Vivir de los moradores de Tunguipamba del Cantón Píllaro.

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas para el sector de Tunguipamba del Cantón Píllaro.

CONCLUSIONES:

El sector de Tunguipamba del Cantón Píllaro tiene una contaminación ambiental debido a la mala disposición de las aguas servidas afectando a las cercanías del mismo, los prados, y los terrenos del sector.

Debido a la falta de infraestructura sanitaria básica en la actualidad el sector no cuenta con vías en buen estado por lo tanto ha afectado el sumak kawsay de los habitantes de la comunidad.

La incorrecta disposición de las aguas servidas del sector de Tunguipamba ha contaminado el agua de riego y por ende los productos agrícolas que se generan en el sector de Tunguipamba del cantón Píllaro.

El sector de Tunguipamba no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita una correcta disposición de las aguas servidas provenientes de las actividades de sus moradores.

❖ FUENTE DE INFORMACIÓN

Tesis de Grado N° de la Biblioteca de la Ingeniería Civil y Mecánica.

AUTOR:

Antonio Xavier Mora Palma

AÑO DE REALIZACIÓN

2013

LUGAR ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Barrio Juan Montalvo, del Cantón Puyo Provincia de Pastaza.

TEMA:

Las aguas negras y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del Barrio Juan Montalvo, sector de los trabajadores municipales del Cantón Puyo Provincia de Pastaza.

OBJETIVO GENERAL:

Estudiar la incidencia de las aguas negras en la calidad de vida de los habitantes del barrio Juan Montalvo, sector de los trabajadores municipales del cantón Puyo provincia de Pastaza.

CONCLUSIONES:

La presencia de las aguas servidas en los terrenos del sector es evidente y están ocasionando contaminación en los suelos y cauces del sector.

Existe descarga directa de las aguas negras sin ningún tratamiento al estero adyacente del barrio Juan Montalvo, sector de los trabajadores municipales.

El barrio Juan Montalvo, sector de los trabajadores municipales del cantón Puyo, tiene una grave carencia de servicios básicos como es el alcantarillado sanitario.

❖ FUENTE DE INFORMACIÓN

Tesis de Grado N° 730 de la Biblioteca de la Ingeniería Civil y Mecánica.

AUTOR:

Tannia Magally Solís Santamaría

AÑO DE REALIZACIÓN

2013

LUGAR ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Sector Yanahurco del Barrio Oriente, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua.

TEMA:

Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del Barrio Oriente, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar cómo inciden la aguas servidas en el mejoramiento del buen vivir de los pobladores del sector Yanahurco en el barrio Oriente, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua.

CONCLUSIONES:

La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de actividades domésticas tienen como destino los terrenos de cultivo y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades producidas por virus existentes en las aguas servidas.

Al no disponer de un sistema de alcantarillado sanitario, la mayoría de los moradores hacen uso de pozos sépticos. La red de alcantarillado sanitario permitirá que la población goce de productos descontaminados y se elimine el uso de los pozos sépticos.

La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, se coopera con la salud de los habitantes y con la conservación del medio ambiente del sector

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El paradigma que se emplea en el presente trabajo de investigación es el Crítico Propositivo porque se va a realizar básicamente los estudios para un sistema de alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento y con ello la elaboración de un plan de mitigación ambiental el cual se basa en controlar la alteración del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre, el cual tendrá la finalidad de disminuir los impactos ambientales.

Según la finalidad de la investigación comprende el estudio para un sistema de alcantarillado sanitario el mismo que tendrá las características de minimizar los efectos ambientales negativos en el sector, y mejorar la salubridad en los habitantes del sector, donde cabe resaltar que los cambios que se puedan llegar a dar por la construcción del mismo son buenos ya que de manera acertada se mejorará la calidad de vida de todos los moradores del sector, para ello se cuenta con la total colaboración de todos los habitantes que están involucrados.

Cabe mencionar que la colaboración oportuna de los habitantes del sector contribuirá con información más precisa las cuales serán tomadas en cuenta, para el diseño de la investigación que se lo realizará de manera participativa donde todos pueden dar sus opiniones para la solución de las aguas servidas existentes en el sector y su respectivo tratamiento.

Este trabajo o investigación de campo que se realice servirá como un documento de consultoría para que cualquier entidad gubernamental decida llevar a cabo la construcción del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de aguas servidas domésticas en el Barrio El Carmen.

También este trabajo puede servir como fuente de información bibliográfica para los estudiantes o profesionales que estén interesados en conocer distintos parámetros que se utiliza para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, y/o para satisfacer las dudas de ciertos aspectos relacionados con el tema.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

- Código de Practica Ecuatoriano (CPE) INEN 5, 1992
- Constitución Política de la República del Ecuador

TÍTULO II

Derechos: Capítulo primero

Principios de aplicación de los derechos

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 32.-La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

- Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental (TULSMA, LIBRO VI), R.O. 3516 2-03-2003, Art. 58, 59, 75

Art. 58.- Estudio de Impacto Ambiental.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Unico de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad

estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental.- El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo, del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRAORDINACIÓN DE VARIABLES

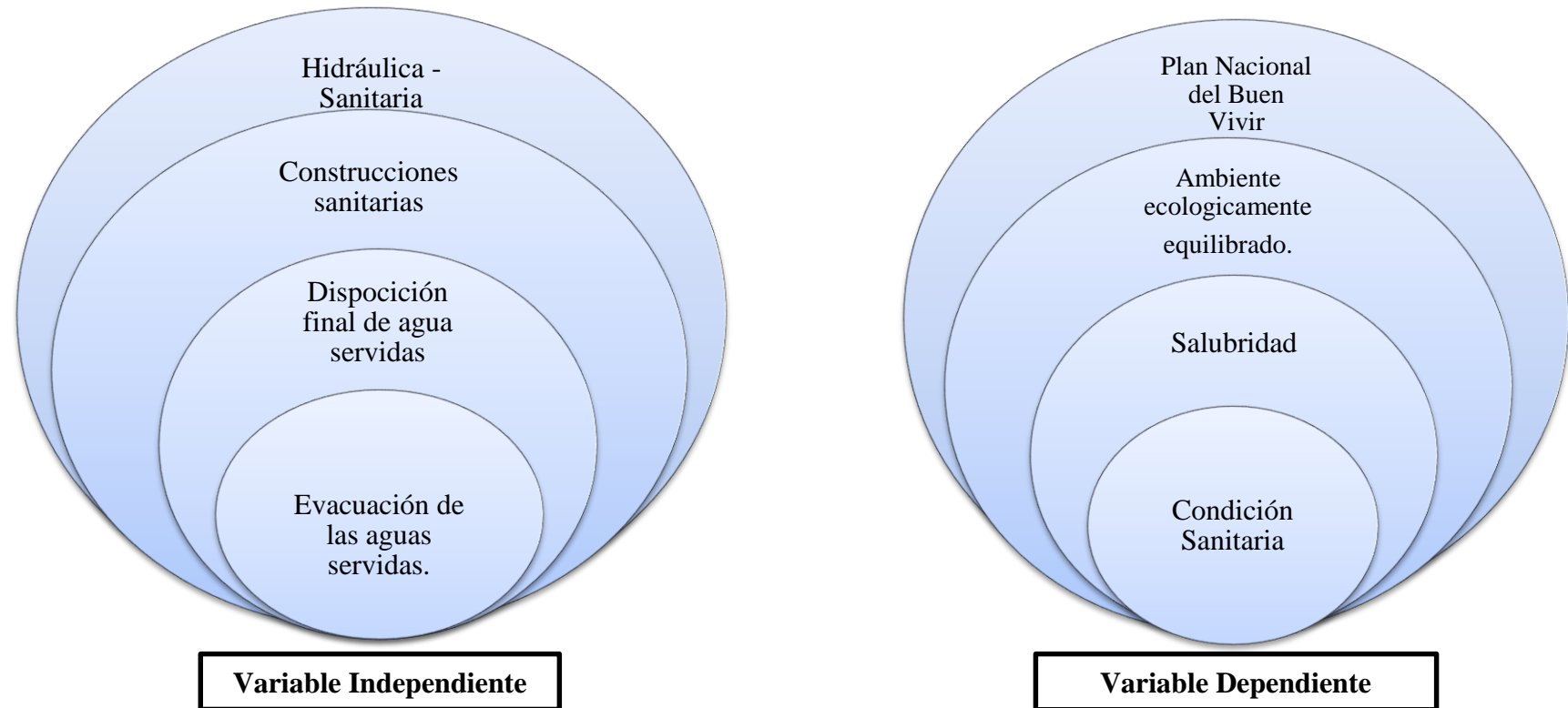


Gráfico 2. Supra ordenación de variables

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

2.4.2 INFRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

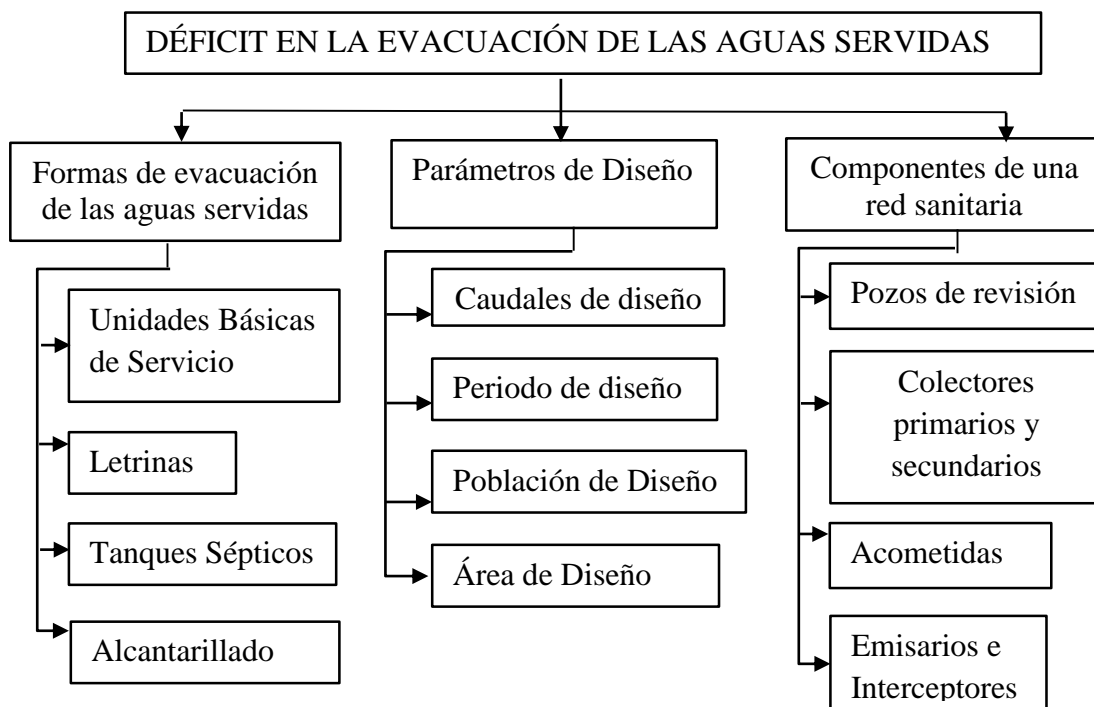


Gráfico 3. Infraordinación de la variable independiente

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

INFRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

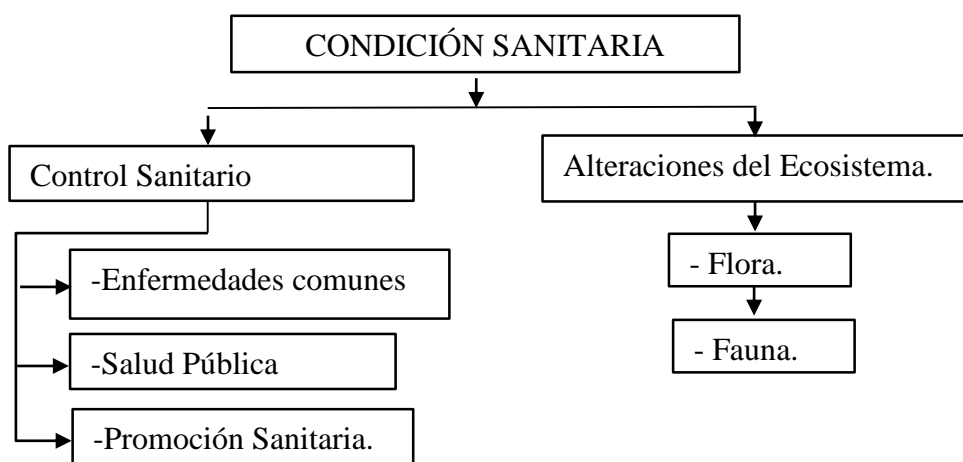


Gráfico 4. Infraordinación de la variable dependiente

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

DEFINICIONES

2.4.3 SUPRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.3.1 EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS

La evacuación de aguas es una parte importante de un hogar y cuando funciona correctamente nadie repara en ellas, sin embargo, cuando dan problemas (fugas, ruidos excesivos, malos olores, etc.), las reparaciones suelen ser costosas y de difícil ejecución. La correcta selección de los materiales a emplear y su cuidada instalación, nos evitará desagradables problemas futuros. (Adecua, 2013)

Esta agua contiene cantidad de agentes contaminantes y gérmenes lo que obliga a evacuarlas de forma segura, tanto para las personas, como para el medio ambiente.

Proceso de Recolección

La recolección se inicia a través del Sistema de Alcantarillado, que se compone de uniones domiciliarias y cañerías de desagüe las que desembocan en los colectores, los que están instalados a mayor profundidad en el suelo. Los residuos que son recolectados y que se descargan en los colectores de grandes diámetros, son los que conducen sus aguas hacia las estaciones elevadoras y a las Plantas de Tratamiento.

Características de las aguas servidas

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones. La concentración de orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carbonáceo y nitrogenado DBO2.

Composición bacteriológica

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- Coliformes totales; fecales
- Salmonellas; Virus

Mientras en las ciudades la solución ideal es la recolección de las aguas negras o servidas por medio de una red de alcantarillado y el posterior tratamiento en plantas de tratamiento de aguas servidas, en las áreas rurales, con poca densidad de población, la solución técnica y económicamente más viable es la letrina. (Academia.edu, 2012)

2.4.3.2 DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS SERVIDAS

La Disposición final es el proceso en el cual las aguas ya tratadas en las plantas de tratamiento, son devueltas limpias a los cauces naturales como esteros, río y mar.

En las zonas del interior, los líquidos previamente tratados y desinfectados, son descargados a los ríos y esteros, y pueden ser utilizados de manera segura para las labores de riego. En las zonas costeras, estos líquidos tratados, se internan mar adentro a grandes profundidades, en la cual se diluyen naturalmente y con la salinidad del mar se completa el proceso de reciclaje de las aguas residuales.

Unidades Básicas de Servicio (U.B.S.)

Las Unidades Básicas Sanitarias han sido creadas para disminuir las enfermedades diarreicas agudas y respiratorias ambiente ecológicamente sano donde la

población rural no tiene acceso a un sistema adecuado de alcantarillado para evacuar las aguas servidas.

Proceso de Tratamiento

El Tratamiento de las aguas Servidas recolectadas debe limpiarse antes de ser devueltas al medio ambiente, para no dañar la flora y fauna. Existen diferentes tipos de tratamiento de acuerdo al lugar donde se devolverán las aguas: Plantas de Tratamiento Preliminar con Emisario, que se disponen al mar Plantas de Tratamiento Biológico que se disponen las aguas en cauces naturales como ríos y esteros: Lagunas de Estabilización (para localidades pequeñas) Sistema de Lodos Activados.

Del Proceso de Tratamiento se extraen sólidos en la forma de basura, los cuales son sacados mediante camiones y transportados a lugares especialmente habilitados, que han sido aprobados por las autoridades municipales, de salud y medio ambiente.

2.4.3.3 CONSTRUCCIONES SANITARIAS

La construcción de obras sanitarias es un sistema de tuberías, dispositivos y equipos instalados en espacios adecuados para el abastecimiento de agua potable y el desalojo de aguas negras y de lluvia.

Definición: de acuerdo con su significado etimológico, que viene del griego hydros (agua), aulos (conducción) e icos (relativo), quiere decir relativo a la conducción del agua.

Selección del tipo de alcantarillado

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente.

El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado.

El nivel 2 se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casas, de modo que se justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias.

El nivel 3 se utilizará en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional. Se debe aclarar que en una misma comunidad se puede utilizar varios niveles, dependiendo de la zona servida.

2.4.3.4 HIDRÁULICA SANITARIA

La hidráulica general aplica los conceptos de mecánica de fluidos y ampliamente presente en la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los líquidos.

Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa y a las condiciones a que esté sometido el fluido, relacionadas con la viscosidad de este y los resultados de experiencias en laboratorio para la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre.

En el diseño de un sistema hidráulico cualquiera sea su tipo, se deben considerar los siguientes parámetros que influirán antes, durante y después del proyecto.

Condiciones Hidráulicas para un sistema sanitario

a) Que la solera de la tubería nunca forme gradas ascendentes, pues éstas son obstrucciones que fomentan la acumulación de sólidos.

b) Que la gradiente de energía sea continua y descendente. Las pérdidas de carga deberán considerarse en la gradiente de energía.

c) Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según los cálculos hidráulicos de: posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.

d) Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,30 m/s

e) Que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.

f) Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación; la velocidad mínima en sistemas de alcantarillado pluvial será de 0.9 m/s, para caudal máximo instantáneo, en cualquier época del año.

g) En caso contrario y si la topografía lo permite, para evitar la formación de depósitos en las alcantarillas sanitarias, se incrementará la pendiente de la tubería hasta que se tenga la acción auto limpiante.

2.4.4 SUPRAORDINACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.4.1 CONDICIÓN SANITARIA

Entre los primeros, problemas tradicionales en las comunidades, pueden señalarse: las dificultades de acceso al agua, el saneamiento básico insuficiente, la deficiente eliminación de los residuos sólidos, la proliferación de vectores de enfermedades, etc.

Los principales problemas emergentes están relacionados con la contaminación del agua por vertidos urbanos, industriales y de la agricultura intensiva; la acumulación de residuos peligrosos; las enfermedades infecciosas; la degradación de los suelos.

El crecimiento de la población, la desigual distribución de los recursos, los patrones de consumo, el progreso tecnológico y ciertos componentes del desarrollo económico.

La asociación de estas presiones con las actividades procedentes de muy diversos sectores (transporte, energía, industria, agricultura, mercado interior...) ha llevado en la actualidad a plantear la salud como un componente esencial del desarrollo sostenible, en el que la planificación de políticas de salud requiere la colaboración para mejorar la condición sanitaria de este sector, así como de otras comunidades similar características. (Apliagua, 2013, pág. 76)

La principal responsabilidad institucional con respecto a la salud pública corresponde al estado, como la institución social fundamental que debe interpretar las necesidades de la sociedad y responder a ellas y actuar para satisfacerlas de la manera más eficaz posible.

Para cumplir de mejor manera esa responsabilidad, exige la movilización, orientación, articulación y apoyo de los diversos agentes sociales y de la propia sociedad, con el fin de llegar a condición sanitaria muy buena para los pueblos; la misma que está justificada por su importancia para la salud pública.

2.4.4.2 SALUBRIDAD

La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, un hábito salubre, entre otras opciones.

Se entiende por salubridad a toda intervención cuyo objetivo fundamental vaya a mejorar a la salud individual y colectiva de los ciudadanos; se centra en el desarrollo de actividades de promoción y protección de la salud humana, prevención de la enfermedad y precaución o previsión de riesgos, a través de la puesta en marcha de servicios que sean capaces de actuar como mediadores en la relación hombre-hombre y en la de éstos con su medio ambiente. (Apliagua, 2013)

El hombre experimenta el medio ambiente como el conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas en el que se desenvuelve. Por tanto, la relación entre la salud humana y el medio ambiente es, evidentemente, muy compleja.

Los principales problemas ambientales que inciden sobre la salud derivan por una parte de la ausencia o insuficiencia de desarrollo llamados problemas ambientales tradicionales y por otra del desarrollo desmedido y del consumo insostenible de los recursos naturales los denominados problemas ambientales emergentes.

2.4.4.3 AMBIENTE ECOLÓGICAMENTE EQUILIBRADO

En la Constitución ecuatoriana del 2008 puede leerse que “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un **Ambiente Sano y Ecológicamente Equilibrado**, de tal manera que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”.

Un derecho en un caso y un principio ético moral en el otro, pero ambos referidos a ese Buen Vivir del que algo se ha escrito y publicado presentándolo en muchos casos como alternativa al pensamiento sobre el desarrollo y, en más de uno, como hallazgo fundamental en la presente coyuntura del sistema mundial.

Para tener un Ambiente Ecológicamente Equilibrado es necesario en tener como alternativa un plan, para lo que es el saneamiento ambiental básico, el mismo que

es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental.

También comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

"El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública. Suelo referirme a ellos como salud, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades."

2.4.4.4 PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017 ECUADOR

Para entender lo que implica el Buen Vivir, no puede tener una visión simplista, se debe empezar por recuperar la cosmovisión de los pueblos y nacionalidades indígenas de nuestro país, por ende se hace énfasis en el cumplimiento de los siguientes objetivos.

- Promover un medio ambiente sano y sustentable y garantizar el acceso seguro al agua, aire y suelo
- Desarrollo de un programa de promulgación de normas de calidad ambiental y de emisión

Control sanitario

Permite que sea de gran ayuda para las personas que habitan en sectores rurales donde se contribuye con el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas.

a) Enfermedades comunes

Las principales enfermedades comunes que se le atribuye a mala condición sanitaria del Barrio el Carmen son las Infecciones digestivas, y diarreicas en niños menores de 4 años, parasitosis en la población de todas las edades.

b) Salud Pública

La salud pública es la disciplina encargada de la protección de la salud de la población humana. Tiene como objetivo mejorar la salud, así como el control y la erradicación de las enfermedades.

Es una ciencia de carácter multidisciplinario, ya que utiliza los conocimientos de otras ramas como las ciencias biológicas, conductuales, sanitarias y sociales. Es uno de los pilares en la formación de todo profesional de la salud. (Acosta, 2011, pág. 45)

c) Promoción Sanitaria

Son actividades que intentan fomentar la salud de los individuos y colectividades, promoviendo la adopción de estilos de vida saludables, mediante intervenciones de educación sanitaria a través de medios de comunicación de masas, en las escuelas y en atención primaria.

La educación sanitaria debe ser complementada con los cambios necesarios en el medio ambiente y en las condiciones sociales y económicas que permitan a los ciudadanos el ejercicio efectivo de los estilos de vida saludables y la participación en la toma de decisiones que afecten a su salud. (wikipedia, 2014)

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

La principal causa que incide en la salud humana y al estado natural de los ecosistemas del Barrio El Carmen, estará determinado por la inexistencia de un sistema de evacuación para aguas servidas.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Déficit en la evacuación de las aguas servidas domésticas no tratadas.

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Incidencia en la condición sanitaria.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 ENFOQUE

El presente trabajo de campo tiene un enfoque CUALITATIVO - CUANTITATIVO porque primero se trata de buscar y comprender los problemas que se originan al no tener un estudio de carácter sanitario, (sistema de alcantarillado) entre esos problemas tenemos la condición sanitaria la misma que no es adecuada para evacuar las aguas servidas de este sector y otros efectos negativos que se derivan de este, con el cual una vez comprendiendo estos factores se busca satisfacer las necesidades básicas sanitarias de las personas y habitantes del sector.

En lo que refiere al estudio cuantitativo se destaca a las técnicas y procedimientos a emplear para valorar la condición sanitaria de este sector como para una evaluación ambiental de la flora, fauna, aire, suelo así como también una participación realista a los hechos, para buscar la mejor solución al problema, por medio de encuestas en el Barrio del Carmen perteneciente a la parroquia de Benítez.

3.1.2 MODALIDAD

POR EL OBJETIVO

La investigación es aplicada porque los resultados de los estudios realizados, que se obtienen permiten solucionar problemas sanitarios en el sector de estudio y el

beneficio no solo es para todo los moradores del el sector; si no también para el ecosistema local que se encuentra involucrado en la zona de estudio.

POR EL LUGAR

La investigación es de campo ya que se debe dirigirse al sector en estudio para la toma de muestras, levantamiento de información, y datos que sean necesarios para realizar todos los estudios necesarios y adecuado para contra restar el problema de la evacuación de aguas servidas que tiene el sector, y a su vez dirigirlos a una planta de tratamiento antes de descargar al Rio Pachanlica.

POR EL TIEMPO

La investigación será exploratorio y descriptiva porque se requiere establecer una línea base de la situación actual en que se encuentran los habitantes del sector y el medio ambiente, y a su vez determinar que técnicas y procedimientos se deberá aplicar siempre y cuando estén pegados a normas y especificaciones sanitarias y ambientales los mismos que conlleven a solucionar el problema actual de la población.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El primer nivel de investigación que es el exploratorio, el cual permitió generar la hipótesis de trabajo, además se reconocieron las variables independiente y la dependiente las mismas que son el Déficit en la evacuación de las aguas servidas no tratadas y su incidencia en la condición sanitaria, las cuales contribuirá con medidas de preservación del medio ambiente y con medidas de salubridad para el sector del Carmen.

El segundo nivel investigación es el descriptivo el cual permitirá lograr comparar dos o más hechos, situaciones además de clasificar diferentes elementos, modelos de comportamiento según ciertos criterios existentes y paradigmas, y caracterizar

el sector o lugar involucrado en las condiciones que se encuentren de, las cuales se distribuirán datos de variables para el estudio y diseño del sistema del alcantarillado con su planta de tratamiento y para mejorar las condiciones socio-ambiental del sector.

El tercer nivel de la investigación es el de la asociación de las variables y se llegará a un futuro al tercer nivel el cual permitirá evaluar las variables de comportamiento de una variable en función de la otra variable, medir el grado de relación entre variables, y por su puesto determinar una tendencias, es decir, confirmar y aprobar las hipótesis que se han planteado.

3.3 POBLACIÓN Y LA MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO

El universo está formado por el número de familias beneficiarias que se encuentran del sector El Carmen de la parroquia de Benítez del Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua.

Una longitud aproximada entre la red principal del sistema de alcantarillado sanitario con sus respectivos ramales es de 1,6 Km

3.3.2 IDENTIFICACIÓN DE POBLACIONES BENEFICIARIAS.

El número de familias beneficiarias que conforman nuestro universo es de 48 familias.

3.3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Debido a que se considera a toda la población o universo (familias beneficiarias) no se calculara ningún tamaño de muestra. Sin embargo, de debe tener en cuenta

que cuando la población tiene es considerable, se debe calcular una muestra, la misma que se debe calcular con la siguiente expresión:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2} \quad (\text{Quezada, 2010})$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Universo

δ = Varianza poblacional

Z = Límite de confiabilidad

E = Límite aceptable de error

3.4 OPERACIONALIZACIÓN

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

DÉFICIT EN LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS NO TRATADAS.

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICACIONES	ÍTEMS	POBLACIÓN TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Las Aguas Servidas son las aguas residuales que se generan por la actividad humana , contaminando principalmente con materia orgánica, microorganismos, sólidos provenientes de excrementos y residuos de la cocina y del aseo, tales como aceites, grasas, restos de comida, detergentes y otros. (Tratacal S.A., 2009)	-Aguas Residuales. -Actividad Humana.	-Tratamiento Primario - Tratamiento Secundario - Tratamiento Terciario -Contaminación de los recursos naturales.	¿Qué tipo de tratamiento para la descontaminación de las aguas servidas será el más adecuado? ¿Qué alternativas se plantea para evacuar las aguas servidas no tratadas?	-Habitantes del sector. -Análisis de Aguas Residuales. -Cuestionario -Encuesta

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente.

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICACIONES	ÍTEMS	POBLACIÓN TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es una medida que contribuye para salvaguardar la salud de los moradores de un sector la cual genera una sociedad más productiva; la misma que se beneficiara de mejores condiciones ambientales y de los servicios del ecosistema local.	-Salvaguardar la salud de los moradores. -Mejores condiciones ambientales.	-Medidas de prevención para la salud. -Características de los ecosistemas.	¿En qué grado se beneficiara y se mejorara la condición sanitaria del sector? ¿Qué tipo de problemas ambientales ocasiona las aguas servidas?	-Encuesta -Cuestionario -Habitantes del sector. -Observación. -Ficha de observación directa.

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente.

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué investigar?	Para realizar los estudios para la evacuación de las aguas servidas mediante un sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento.
2. ¿De qué personas u objetos se recolectara la información?	De los habitantes del sector El Carmen y G.A.D. de Benítez.
3. ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Caudales de las Aguas servidas • Flora y fauna • Enfermedades • Vialidad
4. ¿Quién investiga?	Pilco Pilco Wilmer Edison
5. ¿Cuándo se investiga?	Enero del 2015
6. ¿En dónde se investigará?	En el Barrio El Carmen de la parroquia de Benítez del cantón Pelileo.
7. Frecuencia de instrumentos?	84 familias
8. ¿Qué técnicas utilizará?	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Observación
9. ¿Con qué instrumentos?	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de la entrevista • Cuestionario • Ficha de observación directa

Tabla 3. Plan de recolección de información.

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información se hará evidentemente en el Barrio El Carmen donde se hará una investigación y revisión crítica de la información que se obtiene a través de la observación de campo, de la información bibliográfica y de encuestas realizadas a las familias involucradas y beneficiarias.

Los datos obtenidos a través de las encuestas, se tabularán de una manera rápida y eficaz con la ayuda de equipos técnicos mediante el empleo de programas computacionales, que además facilitan la representación de la información resultante mediante gráficos de barras; ésta información se respalda con fotografías del sector, las cuales se obtendrán mediante una visita de observación de campo.

La revisión de la información bibliográfica permite tener una idea más clara sobre los estudios que se pretende realizar en la comunidad enunciada, los cuales ayudaran a sustentar de manera concisa todos los resultados del proyecto que se genere.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se muestra los resultados mediante el método gráfico tipo pastel, los cuales se elaboran a partir del conteo de los resultados de la encuesta, aplicadas a los habitantes del Barrio El Carmen; por medio de las cuales verificamos que en el lugar citado carece de ciertas necesidades básicas siendo la más sobresaliente y primordial la inexistencia de una red sanitaria para la evacuación de aguas servidas domésticas.

4.1.1- REPRESENTACIÓN DE DATOS

Pregunta 1

¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa
a. Ducha	30	63%
b. Inodoro	46	95%
c. Lavabo de cocina	23	47%
d. Lavamanos	26	55%
e. Lavadero de ropa	37	77%
f. Otro (indicar el tipo de unidad)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 4. Resultado de la Pregunta 1

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

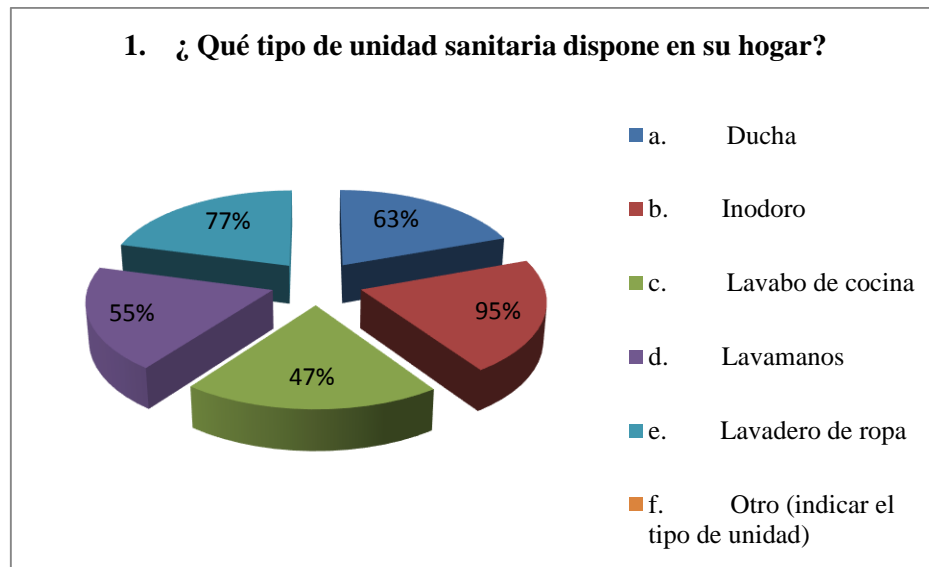


Gráfico 5. Resultado de la Pregunta 1

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 63% posee una ducha en su hogar, el 95% manifiestan que posee un inodoro, el 47% tiene lavabo de cocina, el 55% tiene un lavamanos en su hogar, y mientras un 77% posee en su hogar un lavadero de ropa.

INTERPRETACIÓN

El objetivo de la presente interrogante planteada a los habitantes del sector del Barrio el Carmen, es conocer si disponen de todas las unidades básicas sanitarias la cual ayudara a establecer un porcentaje de aguas residuales que no son tratadas y que necesitan ser evacuadas por medio de un sistema sanitario hacia una planta de depuradora.

Pregunta 2

¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Alcantarillado Sanitario	2	4%
b. Tanque séptico	1	2%
c. Letrina	1	2%
d. Pozo ciego	44	92%
e. Otro (indicar cual método de eliminación)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 5. Resultado de la Pregunta 2

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

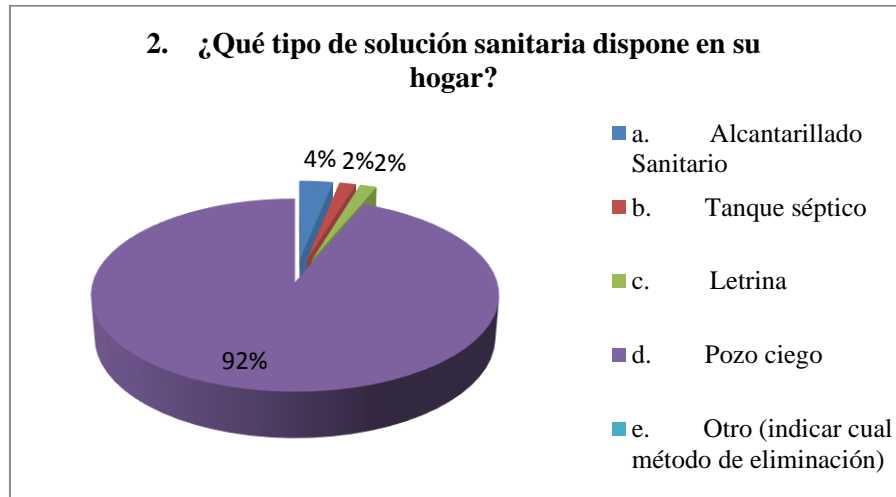


Gráfico 6. Resultado de la Pregunta 2

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

Un 92% de hogares utiliza un pozo ciego para sus aguas servidas, el 2% de hogares tiene tanque séptico, también otro 2% tiene letrinas, y un 4% logra descargar sus aguas aun alcantarillado sanitario.

INTERPRETACIÓN

Es necesario implementar un sistema sanitario debido al alto porcentaje de hogares que no logran dar una buena disposición final a las aguas residuales, donde las formas que predomina para evacuar estas aguas es el tanque séptico y los pozos ciegos, donde algunos de estos están tapados o cubiertos con tablas, plásticos y otros con tapas fabricadas con hormigón, por ende representa un peligro eminente tanto físico como de salud para los niños y adultos, también se contaminan productos agrícolas por este tipo de aguas que se desplaza por los campos destinados para cultivos.

Pregunta 3

¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. En forma periódica	5	10%
b. Cada vez que se daña	11	23%
c. De vez en cuando	25	52%
d. Ninguna	7	15%
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 6. Resultado de la Pregunta 3

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

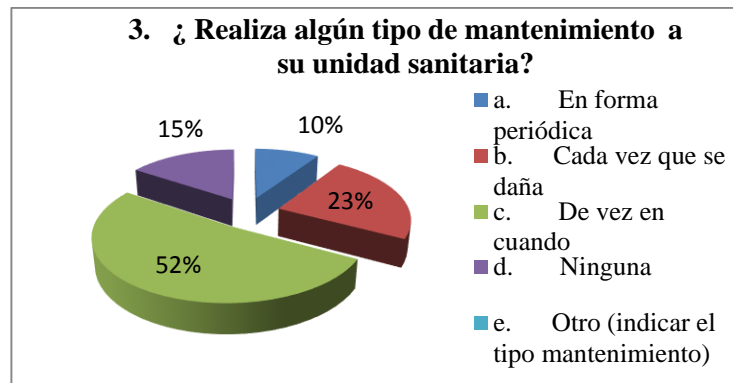


Gráfico 7. Resultado de la Pregunta 3

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

Un 10% los moradores han respondido que lo hacen en forma periódica, el 23% han respondido que lo hacen cada vez que se daña, el 52% dan mantenimiento a su unidad sanitaria en el hogar de vez en cuando, y un 15% no realiza mantenimiento a su unidad sanitaria en ninguna ocasión.

INTERPRETACIÓN

En este ítems se necesita saber cuan a menudo los moradores del Carmen dan mantenimiento a sus unidades sanitarias que disponen en sus hogares, donde más de la mitad de los encuestados han manifestado que lo realizan de vez en cuando, por tal razón al dotarles con el servicio del alcantarillado, se debe hacer revisiones permanentes en la red sanitaria, con el fin de verificar de que no ingrese cuerpos extraños, los mismos que obstaculicen el trayecto de las aguas residuales.

Pregunta 4

4. ¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Por vías pavimentadas	1	2%
b. Por vías lastradas		0%
c. Por vías en tierra		0%
d. Por zonas peatonales		0%
e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	47	98%
f. Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de aguas residuales)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 7. Resultado de la Pregunta 4

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

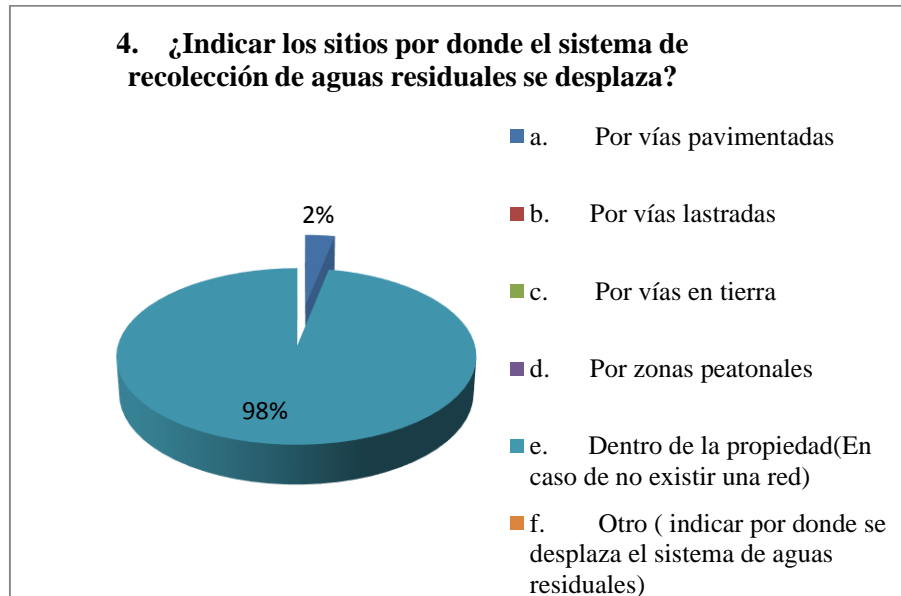


Gráfico 8. Resultado de la Pregunta 4

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

En un 98% se desplaza las aguas residuales dentro de sus propiedades y un 2% apenas logra descargar sus aguas residuales por vías pavimentadas.

INTERPRETACIÓN

En esta pregunta planteada es fundamental conocer si los hogares disponen de algún tipo de sistema de recolección de aguas residuales, donde un 98% de los pobladores tiene problemas con sus aguas residuales ya que estas aguas están desplazándose dentro de su propiedad, lo cual es un peligro para la salud humana y cultivos que existe en la zona son contaminados; donde se puede apreciar que un proyecto sanitario evitara la contaminación al medio ambiente.

Pregunta 5

5. ¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Municipal		0%
b. Parroquial	48	100%
c. Junta administradora		0%
d. Agrupación zonal		0%
e. Ninguna		0%
f. Otro (indicar el tipo de administradora)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 8. Resultado de la Pregunta 5

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

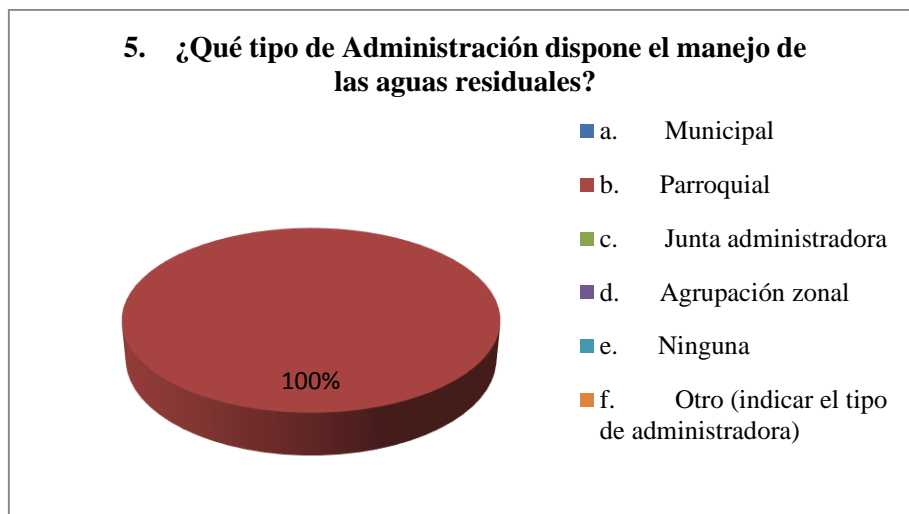


Gráfico 9. Resultado de la Pregunta 5

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 100% de la población, afirma que la disposición del manejo de las aguas residuales corresponde a la Administración Parroquial.

INTERPRETACIÓN

Los hogares encuestados del Barrio el Carmen conocen que la Administración Parroquial (G.A.D. de Benítez) es la responsable del manejo de las aguas residuales, ya que este tipo de instituciones reciben un presupuesto para impulsar o ejecutar diferente tipo de proyectos, donde el proyecto primordial para el Carmen es construir un sistema de recolección de aguas servidas, por lo tanto si no existe el estudio técnico no se podrá ejecutar el proyecto.

Pregunta 6

6. ¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Contaminación del suelo	16	33%
b. Contaminación del agua	12	25%
c. Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	5	10%
d. Mal olor	8	17%
e. Presencia de vegetación indeseable	7	15%
f. Ninguna		0%
g. Otro (indicar otro tipo de contaminación)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 9. Resultado de la Pregunta 6

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

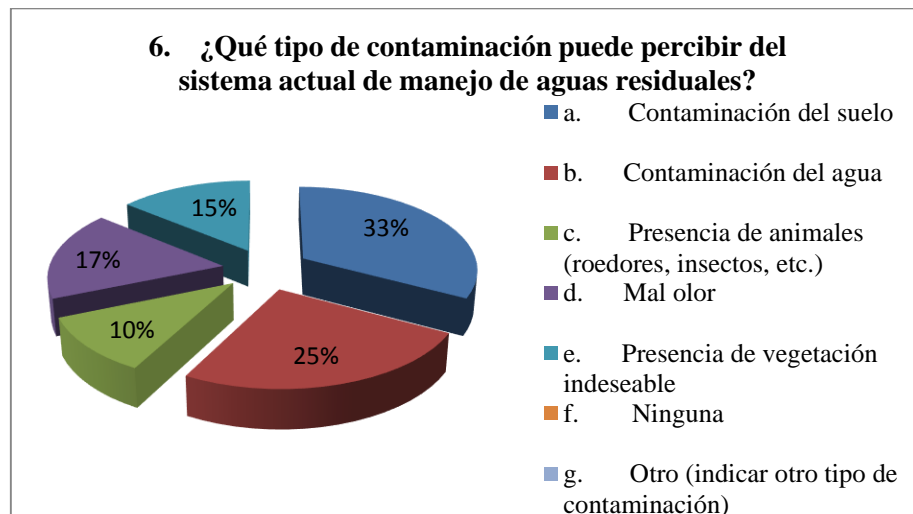


Gráfico 10. Resultado de la Pregunta 6

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 33% de la población, manifiesta que por el sistema actual de manejo de las aguas residuales se da la contaminación al suelo, el 25% manifiesta que se da la contaminación del agua, el 10% manifiesta que se origina la presencia de animales, el 17% de la población, dice que existe la presencia de malos olores, y mientras que el 15% dice que da la presencia de vegetación indeseable se da por el sistema actual de manejo de las aguas residuales.

INTERPRETACIÓN

Todo el vecindario encuestado dicen que se produce algún tipo de contaminación, una predominante es la contaminación al suelo y al agua por la disposición actual, porque se desplazan dentro de la propiedad específicamente por los cultivos, de tal manera que se crea un ambiente ideal para la presencia de una serie de vegetación indeseable, mal olor, la cual contribuye con la proliferación de animales (roedores, insectos, etc.)

Pregunta 7

¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

Variable	Número Personas	Porcentaje
a. En forma inmediata		0%
b. Después de presentar el reclamo		0%
c. Bajo presión		0%
d. Ninguna	48	100%
e. Otro (Indicar que tipo de atención)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 10. Resultado de la Pregunta 7

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

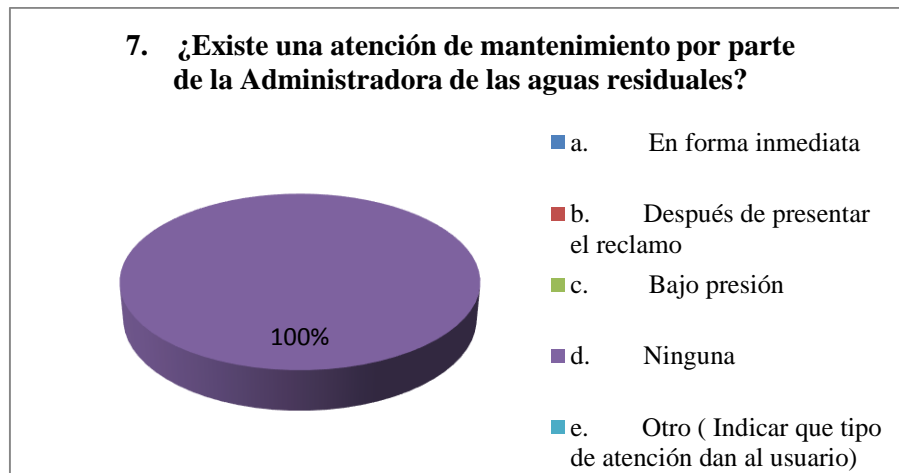


Gráfico 11. Resultado de la Pregunta 7

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 100% de la población, afirma que no recibe ninguna atención por parte de la Administración de las aguas residuales.

INTERPRETACIÓN

En el sector el Carmen, al no existir un sistema de evacuación para aguas residuales, indudablemente no existe el mantenimiento por parte de la administradora de estas aguas, quedando evidenciado que este sector no recibe la atención debida para resolver su condición sanitaria.

Pregunta 8

¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. En una planta de tratamiento		0%
b. En un sistema de aguas residuales existente	1	2%
c. En un cauce con agua		0%
d. En una quebrada		0%
e. En el interior de la propiedad	47	98%
f. Otro (indicar el lugar de destino final)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 11. Resultado de la Pregunta 8

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

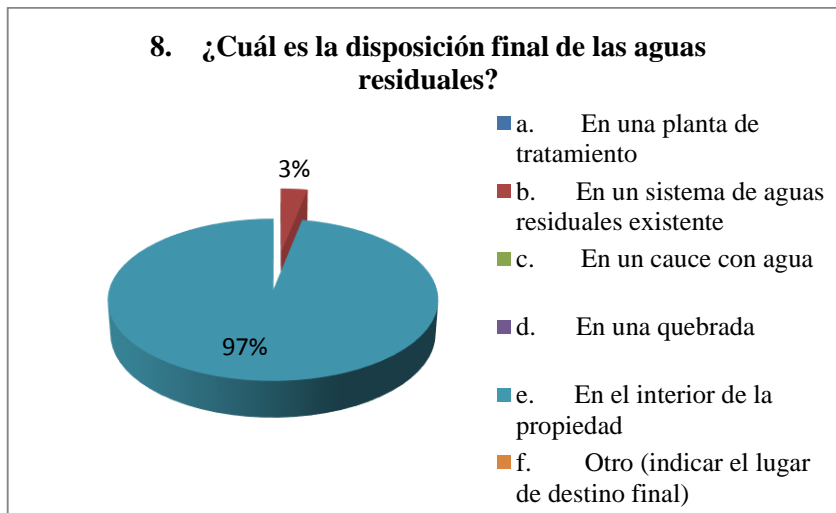


Gráfico 12. Resultado de la Pregunta 8

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 3% de la población, da la disposición final a sus aguas residuales a un sistema de aguas residuales existente, y un 97% da la disposición final a sus aguas residuales en el interior de la propiedad.

INTERPRETACIÓN

El objetivo es conocer cuál es la disposición final que dan los pobladores de este sector a las aguas residuales, donde el 98% de los encuestados descargan sus aguas dentro de su propia propiedad, el cual representa una amenaza para la salud de adultos, adultos mayores y niños quienes son las principales víctimas de enfermedades originadas por la mala disposición final (dentro de su propia propiedad) que se da a las aguas residuales, de igual manera se ratifica que existe contaminación a los productos agrícolas siendo esta una población dedicada a esta actividad.

Pregunta 9

¿Qué proyecto debería implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Proyecto sanitario	46	96%
b. Proyecto vial	2	4%
c. Proyecto urbanístico		0%
d. Proyecto recreacional		0%
e. Ninguno		0%
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 12. Resultado de la Pregunta 9

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

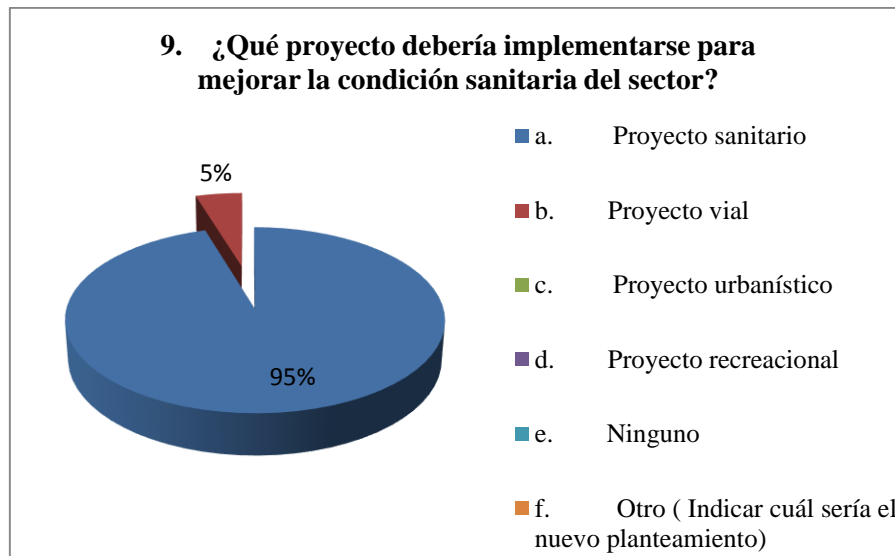


Gráfico 13. Resultado de la Pregunta 9

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 96% de la población afirma que mejorará la condición sanitaria del sector con un proyecto sanitario, mientras que el 4% de la población afirma que mejorará la condición sanitaria del sector con un proyecto vial.

INTERPRETACIÓN

El objetivo de esta interrogante, es conocer si para mejorar la condición ambiental y sanitaria se debería implementar un proyecto sanitario el mismo que permita eliminar la contaminación de sus terrenos, productos agrícolas, las acequias y canales de riego que pasan por sus predios.

Pregunta 10

¿Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Alto	21	44%
b. Medio	20	42%
c. Bajo	6	12%
d. Ninguno	1	2%
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 13. Resultado de la Pregunta 10

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

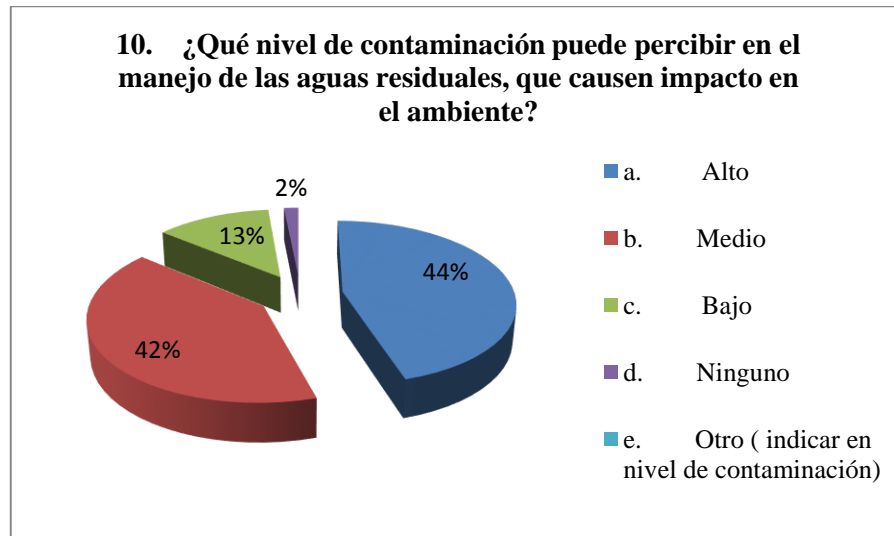


Gráfico 14. Resultado de la Pregunta 10

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 44% de los encuestados afirma que impacto al medio ambiente es de nivel alto, mientras el 42% dice que el impacto es de nivel medio, el 13% dice que el impacto es de nivel bajo, y un 2% dice que no existe ningún nivel de impacto al medio ambiente.

INTERPRETACIÓN

Los niveles representativos de contaminación obtenidos, como son alto y medio causan un impacto ambiental negativo a todo el sector del Barrio el Carmen, siendo estos niveles una alerta que nos indica que se debe actuar para dar solución a los problemas de contaminación sanitaria.

Pregunta 11

¿Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Condiciones de Habitabilidad	19	40%
b. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	12	25%
c. Control de olores	3	6%
d. Incremento de viviendas	10	21%
e. Mejoras en la plusvalía	4	8%
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 14. Resultado de la Pregunta 11

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

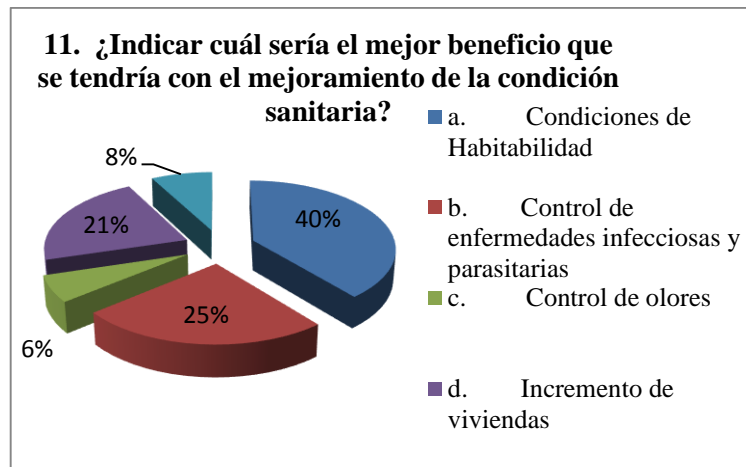


Gráfico 15. Resultado de la Pregunta 1

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 40% de la población afirma que tendría un mejoramiento en las condiciones de habitabilidad, el 25% de la población afirma que se mejoraría con el control de enfermedades infecciosas y parasitarias, el 6% de la población afirma que se controlaría los malos olores, el 21% de la población afirma que habrá un incremento de viviendas, y un 8% de la población afirma que tendría mejoras en la plusvalía de sus propiedades.

INTERPRETACIÓN

En este interrogante se desea conocer cuál es el mejor beneficio que percibirá los moradores del Barrio el Carmen al mejorar la condición sanitaria, donde más de la mitad del porcentaje total de la muestra manifiesta que habrá mejoras en las condiciones de habitabilidad ya que contribuirá con un ambiente amigable para el ser humano, animales y productos agrícolas; y por otra parte también se controlara las enfermedades infecciosas y parasitarias ya que de algunas maneras siempre están expuesto a la mala condición sanitaria que existe en el sector.

Pregunta 12

¿Cuál debería ser la disposición final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Disponer hacia una planta depuración	47	98%
b. Evacuar directo en ríos caudalosos		0%
c. Evacuar en quebradas	1	2%
d. Evacuar en terrenos baldíos		0%
e. Otro (indicar que sistema se implantaría en el vertido final)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 15. Resultado de la Pregunta 12

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

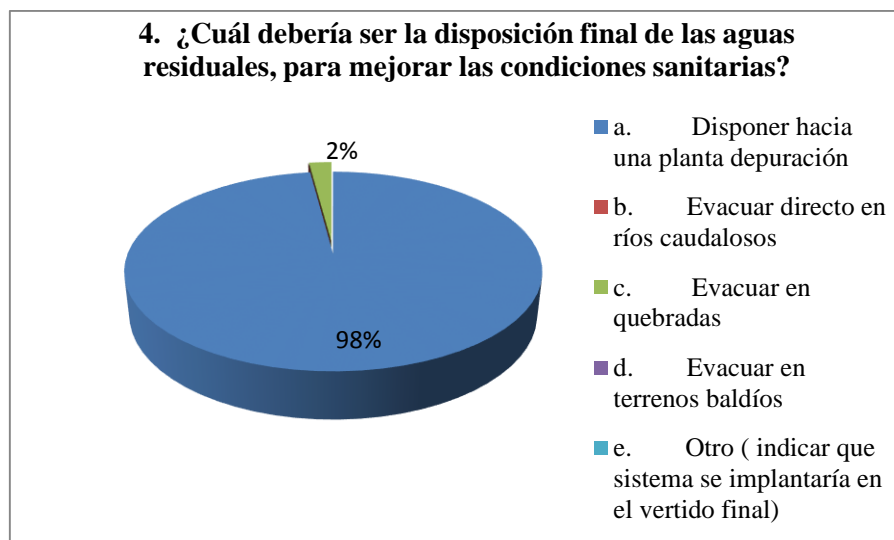


Gráfico 16. Resultado de la Pregunta 12

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 98% de la población manifiesta que para mejorar las condiciones sanitarias se debería evacuar las aguas residuales hacia a una planta, y mientras que 2% de la población manifiesta se debería evacuar en quebradas las aguas residuales.

INTERPRETACIÓN

Un 98% de hogares encuestados del Barrio el Carmen coinciden que al evacuar las aguas residuales hacia a una planta depuradora es la opción más propicia y acertada para dar una buena disposición final a estas aguas.

Pregunta 13

¿En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Nivel óptimo	38	79%
b. Nivel moderado	6	13%
c. Nivel tolerable	4	8%
d. No beneficia		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 16. Resultado de la Pregunta 13

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

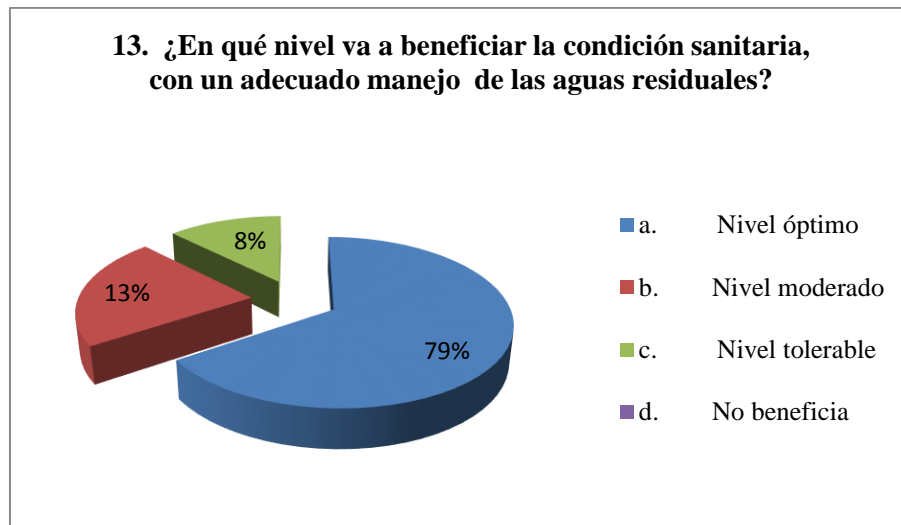


Gráfico 17. Resultado de la Pregunta 13

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 79% de los encuestados asegura que se va a beneficiar a la condición sanitaria en un nivel óptimo, el 13% de la población asegura que se va a beneficiar en un nivel moderado, y un 8% de la población asegura que les va a beneficiar en un tolerable.

INTERPRETACIÓN

Es importante saber si están conscientes en qué nivel les va beneficiar el manejo adecuado de las aguas residuales, donde un 79% del total de la muestra dicen que va a beneficiar en un nivel óptimo a la condición sanitaria, ya que especialmente los niños son víctimas de diferente tipo de enfermedades debido al contacto directo que suelen tener con las aguas residuales.

Pregunta 14

¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora de las aguas servidas?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. Promotores sanitarios en el proyecto		0%
b. Programas de Salud	2	4%
c. Publicaciones de la Entidad	1	2%
d. Ninguno	45	94%
e. Otro (indicar el tipo de participación)		0%
TOTAL	64	100%

Tabla 17. Resultado de la Pregunta 14

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

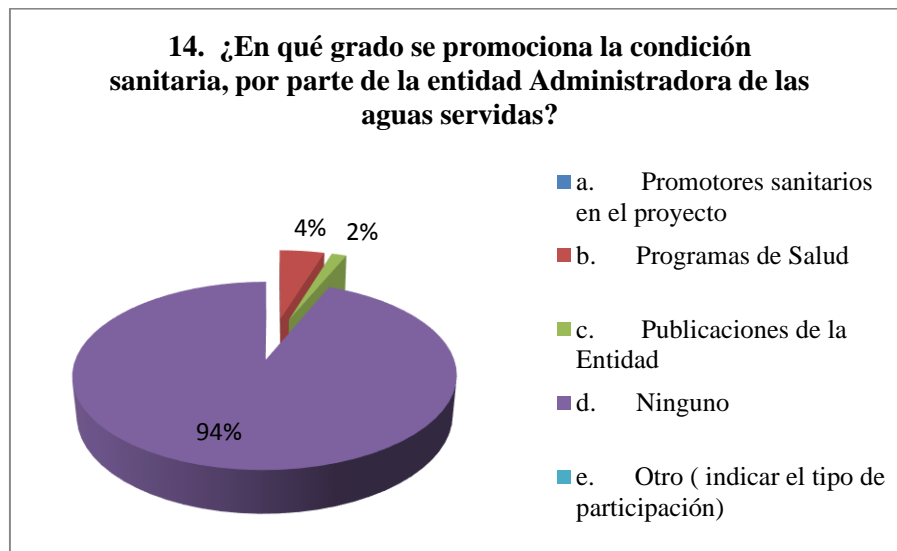


Gráfico 18. Resultado de la Pregunta 14

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 4% de la población asegura que se promociona la condición sanitaria en los programas de salud, el 2% de la población asegura que se promociona la condición sanitaria en las publicaciones de la entidad Administradora y en gran mayoría de los encuestados que equivale a un 94% dice que de ninguna manera se promocionan la condición sanitaria adecuada para el sector.

INTERPRETACIÓN

Para esta interrogante planteada cabe resaltar que al existir pocos habitantes en este sector no se les da su debida importancia para de alguna manera acceda a cualquier tipo de proyectos de mejoramiento para el sector, por lo expuesto el 94% manifiesta que de ninguna manera se promocionan la condición sanitaria adecuada para el sector.

Pregunta 15

¿Conoce de la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. En gran medida		0%
b. Parcialmente		0%
c. No promocionan	5	10%
d. No se conoce	43	90%
TOTAL	48	100%

Tabla 18. Resultado de la Pregunta 15

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

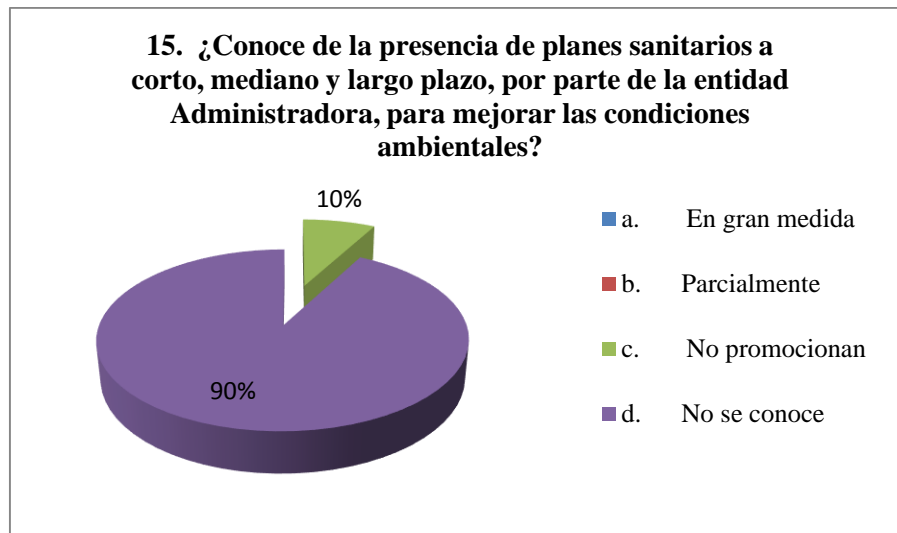


Gráfico 19. Resultado de la Pregunta 15

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 10% de la población denuncia que no promocionan los planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo por parte de la entidad administradora; mientras un 90% de la población denuncia que no se conoce los planes sanitarios.

INTERPRETACIÓN

En respuesta a la pregunta planteada un 90% dice no conocer ningún plan sanitario que contribuya para mejorar las condiciones ambientales del Barrio el Carmen, ya que este barrio es uno de los más olvidados y no les dan mucha importancia, por ende viven privados de proyectos o planes que estén enfocados a contribuir y mejorar con las condiciones sanitarias y ambientales.

Pregunta 16

¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

Variable	Número de Personas	Porcentaje
a. 100 %	6	13%
b. 50%	26	54%
c. 25%	5	10%
d. Ninguno	11	23%
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)		0%
TOTAL	48	100%

Tabla 19. Resultado de la Pregunta 16

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

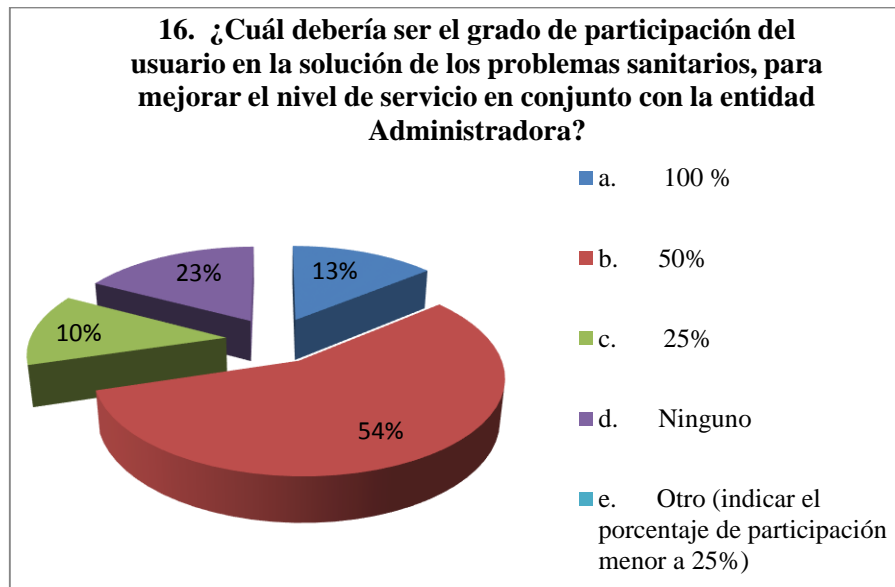


Gráfico 20. Resultado de la Pregunta 16

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

ANÁLISIS

El 13% de los encuestados están dispuestos a participar hasta en un 100% para la solución de problemas sanitarios, un 54% desean participar hasta en un 50%, el 10% de la población enuncia que debería participar en un 25%, mientras que en un 23% no desea tener ningún grado de participación en la solución de problemas sanitarios

INTERPRETACIÓN

El objetivo de la pregunta planteada, es saber con qué grado de participación los moradores del barrio el Carmen aportaran para la solución de sus problemas sanitarios, donde la población encuestada ha manifestado que se encuentra optimista y motivada con el proyecto sanitario ya que el mismo les permitirá, disponer el uso final de las aguas residuales; por ende un gran porcentaje de moradores del Barrio el Carmen desea involucrarse activamente en la ejecución del proyecto.

4.2 METODOLOGÍA LISTA DE CHEQUEO

Antecedentes:

Para medir la condición sanitaria de una población o comunidad se aprecia diferentes características sobre las condiciones de vida en el medio que se desenvuelven las comunidades. La medición es a través de datos cuantitativos que tendrá como fundamental objetivo el determinar la situación actual del Barrio el Carmen en cuanto a condición sanitaria se refiere.

Con la lista de chequeo se pretende medir o cuantificar la condición sanitaria en función de las preguntas de la variable independiente.

Valoración

La valoración de la condición sanitaria se la efectuará de acuerdo a las características de la situación actual de vida de la población en estudio; los factores que intervienen para la valoración se encuentran los accesos a los servicios básicos.

El presente rango de valoración que se muestra en la siguiente tabla, fueron proporcionados por el Área de Hidráulica de la F.I.C.M. la cual ha sido tomada como base para la valoración del presente trabajo investigativo de campo.

Para la respectiva valoración de cada uno de los siguientes factores, se establecen que para valores menores a 20 dicha condición es mala, en tanto que a mayor valor la condición sanitaria es excelente. La ponderación total de los resultados se realizará sobre un porcentaje del 100%.

VALORACIÓN SANITARIA		
VALOR	RANGO	
MALA	0	20
REGULAR	20	40
BUENA	40	60
MUY BUENA	60	80
EXCELENTE	80	100

Tabla 20. Valoración de la Condición Sanitaria

Fuente: Área de Hidráulica (F.I.C.M.)

Factores que intervienen para la valoración de la condición sanitaria

- a. **Abastecimiento de agua potable.-** Tiene que ver con la fuente del suministro de agua así como de su duración y lugar de abastecimiento. Se consideran tres grupos como se observa en la tabla 22

ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE					
Grupo 1	Valor	Grupo 2	Valor	Grupo 3.	Valor
Red pública	15	Permanente	15	-Dentro de la vivienda	10
Pila/Pileta o llave pública	10	Irregular	5	-Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8
Otra fuente por tubería	10			-Fuera de la vivienda y del lote	3
Carro repartidor	8				
Pozo	8				
Río, vertiente o acequia	5				
-Otro	5				

Tabla 21. Factores de Valoración

Fuente: Área de Hidráulica (F.I.C.M.)

A cada indicador se le da un valor: grupo 1 de 5 a 15, grupo 2 de 5 a 12, grupo 3 de 3 a 8; alcanzando un valor máximo de 15 y un valor mínimo de 3 que representa un abastecimiento de agua potable malo.

- b. **Eliminación de las aguas servidas.**- Se refiere a la forma de dar disposición final a las aguas servidas domesticas generadas por las distintas actividades humanas.

Aquí se consideran los siguientes ítems:

Eliminación de las aguas servidas	Valor
Alcantarillado	30
Pozo séptico	10
Pozo ciego	5
Letrina	5
Otro	2

Tabla 22. Valoración sobre la eliminación de aguas servidas

Fuente: Área de Hidráulica (F.I.C.M.)

A cada uno de estos ítems o indicador se les da un valor de 30 como valor máximo y 2 para un valor mínimo para el caso de tener una eliminación de aguas servidas mala.

- c. **Infraestructura sanitaria en vivienda.**- Esta parte comprende el conjunto de unidades sanitarias con los que cuenta los hogares para evacuar el agua utilizada en las distintas actividades humanas. Se consideran los siguientes indicadores:

Unidades Sanitarias	Valor
Ducha	2
Inodoro	3
Lavabo	1
Lavandería	1
Lavadero de cocina	2
Otro	1

Tabla 23. Valoración de Unidades Sanitarias

Fuente: Área de Hidráulica (F.I.C.M.)

A cada uno de estos ítems o indicador se les da un valor de 3 como valor máximo y 1 para un valor mínimo en el caso que los hogares no dispongan de unidades sanitarias básicas.

d. **Eliminación desechos sólidos.**- Se refiere a la forma de eliminación de materiales sólidos y los que provienen de actividades generadas por el ser humano y los animales; aquí se consideran los siguientes indicadores:

Eliminación desechos sólidos	Valor
Servicio Municipal	20
Reciclan/entierran	15
La queman	5
Botan a la calle/quebrada/río/terreno	2
Otro	2

Tabla 24. Valoración de la eliminación de desechos

Fuente: Área de Hidráulica (F.I.C.M.)

A cada uno de estos ítems o indicador se les da un valor de 25 como valor máximo y 2 para un valor mínimo, en el caso que se realice una eliminación de desechos sólidos mala.

Para la comprobación de la hipótesis se lo ha realizado a través de la lista de cotejos, donde en una lista se han valorado todas las respuestas de las encuestas planteadas que obedecen a la variable independiente; y en otra lista se valora la condición sanitaria de acuerdo a las características de la situación actual de vida de la población en estudio, donde los factores que intervienen para la valoración son los accesos a servicios sanitarios básicos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Mayo-2015

Objetivo: Valorar la condición Sanitaria existente del Barrio el Carmen de la Parroquia Benítez

FACTORES	Nº DE HOGARES	VALORACIÓN																																																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE																																																						
Red pública	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
Pila/Pileta o llave pública	10																																																					
Otra fuente por tubería	10																																																					
Carro repartidor	8																																																					
Pozo	8																																																					
Río, vertiente o acequia	5																																																					
Otro	5																																																					
Permanente	15																																																					
Irregular	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Dentro de la vivienda	10	10	10	10																																																		
Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Fuera de la vivienda y del lote	3																																																					
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS																																																						
Alcantarillado	30					30																																																
Pozo séptico	10				10																																																	
Pozo ciego	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Letrina	5			5																																																		
Otro	2																																																					
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA																																																						
Ducha	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Inodoro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Lavabo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lavandería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lavadero de cocina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Otro	1																																																					
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS																																																						
Servicio Municipal	20																																																					
Reciclan/entierran	15																																																					
La queman	5	5	5	5	5	5	5	5	5																																													
Botan a la calle/quebrada/río/terreno	2									2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Otro	2																																																					
TOTAL		49	49	49	52	72	47	47	47	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44		

Tabla 26. Valoración actual de la Condición Sanitaria (sin proyecto)

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Mayo-2015

Objetivo: Valorar la condición Sanitaria pero con proyecto sanitario, del Barrio el Carmen de la Parroquia Benítez

FACTORES	N° DE HOGARES	VALORACIÓN																																																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48														
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE																																																																
Red pública	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15													
Pila/Pileta o llave pública	10																																																															
Otra fuente por tubería	10																																																															
Carro repartidor	8																																																															
Pozo	8																																																															
Río, vertiente o acequia	5																																																															
Otro	5																																																															
Permanente	15																																																															
Irregular	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5												
Dentro de la vivienda	10		10	10	10																																																											
Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8												
Fuera de la vivienda y del lote	3																																																															
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS																																																																
Alcantarillado	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30												
Pozo séptico	10																																																															
Pozo ciego	5																																																															
Letrina	5																																																															
Otro	2																																																															
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA																																																																
Ducha	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Inodoro	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
Lavabo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
Lavandería	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
Lavadero de cocina	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Otro	1																																																															
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS																																																																
Servicio Municipal	20																																																															
Reciclan/entierran	15																																																															
La queman	5		5	5	5	5	5	5	5	5																																																						
Botan a la calle/quebrada/río/terreno	2								2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Otro	2																																																															
TOTAL			74	74	74	72	72	72	72	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	65	65	65	65	65	65	63	63	63	63	63	60	60	60

Tabla 27. Valoración de la condición sanitaria con proyecto

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez que se ha realizado la comparación pertinente, se obtiene un porcentaje promedio de 45,5 % que obedece a una “CONDICIÓN SANITARIA BUENA”

Al valorar nuevamente la condición sanitaria con proyecto (como si existiese un sistema de alcantarillado sanitario con su planta de tratamiento), dando el servicio a la población, se obtiene un 69,72%, el cual representa una “CONDICIÓN SANITARIA MUY BUENA”; de tal manera queda demostrada la hipótesis al concluir que la construcción de un sistema de evacuación de aguas residuales con su planta de tratamiento, mejorara la condición sanitaria del Barrio el Carmen.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ La incorrecta disposición final que tienen las aguas servidas domésticas del sector del Carmen contamina los canales y acequias de riego, lo cual perjudica a los productos agrícolas que se cultivan en la zona.
- ✓ La condición sanitaria del Carmen en la actualidad es regular, donde para obtener esta calificación se basó en una valoración que comprende el acceso a los servicios básicos.
- ✓ Un sistema sanitario destinado a la recolección de aguas residuales contribuirá a mejorar la “calidad de vida” de todos los habitantes del sector el Carmen, mejorando incluso la plusvalía de sus propiedades.
- ✓ Para obtener una valoración sanitaria regular se basó en una lista de cotejo la cual permite valorar la condición sanitaria, la misma que se valora sin proyecto sanitario.
- ✓ Utilizando la misma metodología, se vuelve a valorar la condición sanitaria, pero ahora como si estuviera en funcionamiento el proyecto sanitario, el mismo que ahora arroja una valoración de muy buena, por ende se puede comprobar la hipótesis planteada, que la mala disposición de las aguas servidas incide en la condición sanitaria del sector.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe plantear de manera urgente un proyecto sanitario para el Barrio el Carmen en el plan de trabajo anual del G.A.D. de Benítez, ya que este tipo de proyecto contribuye a mejorar las condiciones sanitarias y ambientales.
- ✓ Para la ejecución del proyecto sanitario se debe respetar tanto los diseños hidráulicos así como las especificaciones técnicas que se detallan en este trabajo, con el propósito de brindar el mejor servicio a la comunidad.
- ✓ Para la construcción de la red sanitaria se debe tomar las debidas precauciones en ciertos puntos donde pasan canales y acequias de regadíos, de tal manera de no interrumpir la circulación normal del flujo de agua para riego.
- ✓ Se debe utilizar materiales de buena calidad los mismos que permitan garantizar un tiempo adecuado correspondiente a la vida útil de las estructuras hidráulicas. De igual manera se recomienda un mantenimiento preventivo para que el funcionamiento del sistema se desarrolle a su máxima capacidad.
- ✓ Permanente se deben realizar inspecciones a la planta de tratamiento con el propósito de evaluar su estado y organizar un mantenimiento periódico, para evitar su deterioro a corto plazo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 IDENTIFICACIÓN TOPOGRÁFICA

El sector del Barrio Carmen, de la Parroquia Benítez del cantón Pelileo en la Provincia de Tungurahua limita al norte con cantón Ambato, al sur con el Barrio los Laureles, al este con el sector los Tres Juanes, y al oeste con el sector cantón Cevallos.

El Barrio Carmen, se ubicada al noroccidente a 5,2 Km de la cabecera cantonal Pelileo, está a una altura de 2.640 m.s.n.m.

Ubicación

Proyección: UTM	Latitud: 768402 m. - 788604
Datum: WGS-84	Longitud: 9851686 m. - 9851501
	Altitud: 2699 – 2626 m.s.n.m.

Tabla 28. Coordenadas del proyecto

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

Para poder llevar a cabo los Diseño del Proyecto es necesario levantar la topografía del terreno, donde se puede apreciar que los terrenos son de pendiente media, lo que facilita el cálculo y diseño del sistema sanitario del proyecto en desarrollo.



Ilustración 2. Ubicación del proyecto

Fuente: Google Earth

6.1.2 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA

El sector del Barrio Carmen, de la Parroquia Benítez del cantón Pelileo en la Provincia de Tungurahua, se puede encontrar un rango de precipitación entre 250 y 750mm, ubicándose la parte más seca de la parroquia al norte de El Carmen y Tres Juanes con rangos de temperaturas (12 – 14° C), sin embargo a nivel de la parroquia, se puede verificar que el clima es más seco, siendo necesaria el agua de riego para las actividades agrícolas.

La información referente al Clima para la zona proviene de los anuarios hidrometeorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, es por eso que estos datos se han obtenido, de acuerdo a las estaciones ubicadas en los alrededores del cantón Pelileo. La información no es completa en sus registros, es heterogénea y además existen vacíos en los datos de las variables hidrometeorológicas. Cabe señalar que la información generada está a nivel de cantón.

6.1.3 ASPECTO SOCIO – ECONÓMICO

Según el diagnóstico realizado en la parroquia, la agricultura no es la actividad principal de la población, pues a nivel cantonal la producción de la parroquia es poco representativa, pero de acuerdo con la información presentada se puede observar que el 34% de la población se dedica a la agricultura (y es el porcentaje más alto), este fenómeno se da ya que se incluye dentro de éste sector a la ganadería, y con mayor énfasis a la comercialización de ganado bovino y a la crianza de especies menores, debe tomarse en consideración que la siembra de forrajes y pastos representa el 50% del área cultivada dejando el otro 50% a al cultivo de fresa, maíz, pimiento, papas y pastos, recalcando que el cultivo de fresa es el de mayor tecnificación.

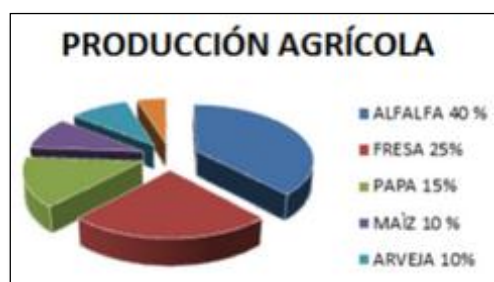


Gráfico 21. Productos que cultivan en la zona

Fuente: Plan de Desarrollo Parroquial

No existen lugares para realizar ferias locales en la parroquia; los productos agrícolas como fresa, zanahoria amarilla, maíz, papas y otros, así como los animales se venden en los mercados de Pelileo, Ambato y ferias de cantones vecinos.

Los productos artesanales como jeans, pantuflas entre otros son entregados a almacenes para la venta en Pelileo, Ambato y otros lugares del país.

Su ubicación y disponibilidad de medios de transporte, permite tener facilidad para el traslado de los productos a los sitios de comercialización. De esta parroquia algunas

familias tienen como actividad económica el comercio de ganado porcino y vacuno principalmente, siendo esta una importante alternativa de ingreso económico.

6.1.4 POBLACIÓN

La parroquia Benítez de acuerdo con el censo 2010, cuenta con una población de 2183 personas, de las cuales 1082 son hombres y 1101 mujeres, la población económicamente activa es de 1183 y las ocupadas 1031. Las principales actividades económicas son: la agricultura con un 34% de la PEA, la industria manufacturera el 25% de la PEA, el comercio con un 14% de PEA y el 11% se dedica al transporte y almacenamiento.

6.1.5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Se considera los datos obtenidos de los resultados del último Censo de Población efectuados por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) en el año 2010.

Área Urbana o Rural			
Sexo	Área Urbana	Área Rural	Total
Hombre	-	1082	49,56%
Mujer	-	1101	50,44%
Total	-	2183	100,00%

Tabla 29. Población Área Urbana y Rural

Fuente: Información Censo 2010

6.1.5.1 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para determinar la tasa de crecimiento poblacional, utilizaremos los tres métodos más usuales y conocidos, de los cuales seleccionaremos el que más se semeje a las condiciones que requiera nuestro diseño. Lo cual se realiza más adelante en la parte técnica de los cálculos respectivos.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El sector del Barrio Carmen, de la Parroquia Benítez del cantón Pelileo en la Provincia de Tungurahua, cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas pero el mismo no brinda el servicio completo, debido a que este sistema de recolección de aguas atraviesa por una zona no estratégica, la cual es la razón para que resto de los habitantes del Barrio el Carmen no reciban por completo el servicio sanitario.

La disposición final que se dá, a las aguas residuales se destina hacia una planta de tratamiento ubicado a una cota de 2638 m.s.n.m. ubicada a 2,8km del G.A.D. de Benítez, la cual recibe todas las aguas residuales que se recolectan de los barrios que tienen acceso a evacuar por medio de la red sanitaria.

Por lo expuesto y para contrarrestar en la zona desórdenes ambientales y sanitarios es necesario que se realice un estudio referente a infraestructura sanitaria en lo que se refiere a recolección, transporte y disposición final de aguas residuales para los habitantes del Carmen.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Los moradores del barrio el Carmen sienten un gran malestar por vivir privados de un sistema de alcantarillado sanitario, pues no es posible que carezca de dicho sistema y mucho más cuando casi todos los hogares del sector el Carmen tienen sus unidades básicas sanitarias, las cuales no tienen otra opción que arrojar las aguas servidas a los cultivos, pozos sépticos, mismos que causan un impacto ambiental negativo.

Es un peligro latente para la salud de los niños y adultos que habitan en el Carmen el no tener un correcto sistema de evacuación para las aguas servidas domésticas, ya que

dichas personas siempre están expuestos a múltiples enfermedades que son originadas por la desatención que se le brinda a este servicio sanitario.

En verdad es necesario una red sanitaria, porque se bajará los niveles de contaminación al ambiente, por medio de esta manera se evitará seguir contaminando canales, acequias de regadío las cuales arrastran todo tipo de basura, escombros que arrojan las personas convirtiéndolas en aguas contaminadas, donde aguas abajo se las utiliza para regar en los cultivos.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el estado de la condición sanitaria generado por el déficit en la evacuación de aguas servidas del Barrio El Carmen de la Parroquia de Benítez.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la situación actual de la evacuación de las aguas servidas del Barrio el Carmen.
- Diagnosticar la condición sanitaria existente en el Barrio El Carmen.
- Presentar la mejor alternativa de solución al problema de la evacuación de aguas servidas del Barrio El Carmen.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva Planta de Tratamiento, se realizará con una parte del presupuesto que recibe anualmente el

G.A.D. de Benítez, y también se contará con los estudios definitivos para la construcción de dicho sistema, a través de la colaboración del Egresado Sr. Pilco Wilmer Edison que aportará con los diseños definitivos para el proyecto.

En la construcción del proyecto no habrá ningún problema, para el ingreso y salida de la maquinaria que va a participar en los trabajos ya que parte del tramo de la vía es pavimentado, y la otra parte es camino de tierra con un ancho promedio de 6.00 metros; en este proyecto no se tendrá problemas al momento de trabajar con las pendientes ya que el sector presenta una topografía con pendientes moderadas.

Una vez hecho la socialización del proyecto con los moradores del Barrio el Carmen se cuenta con su apoyo, el cual en términos técnicos el proyecto se resume en viable y sustentable realizarlo.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 LOS SISTEMAS SANITARIOS

Los sistemas sanitario son redes que se encargan de conducir las aguas de residuales y pluviales captadas en los sitios de asentamiento de las conglomeraciones humanas, hasta el sitio de su disposición final, el mismo que tiene que estar situado en lugar estratégico donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de comunidades o ciudades.

6.6.2 SISTEMA CONVENCIONAL DE ALCANTARILLADO

Alcantarillado separado: sistema sanitario que independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia.

Alcantarillado sanitario.- Es un sistema que recolecta solo aguas residuales domésticas e industriales.

Alcantarillado pluvial.- Es un sistema que evacua caudales de escorrentías superficiales producidas por las precipitaciones.

Alcantarillado combinado.- Es un sistema que conduce paralelamente los caudales de aguas residuales, domésticas e industriales, y de aguas lluvias.

Al unir las aguas residuales con las aguas de lluvia, es una solución muy económica (alcantarillado combinado), pero no lo será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales.

Entonces el tipo de sistema de evacuación sanitario depende de características como son el tamaño de la población a servir, la topografía y principalmente el aspecto económico del proyecto; entonces en para poblaciones pequeñas se puede pensar en un sistema de alcantarillado sanitario convencional, al mismo que no ingrese las aguas de lluvia, si no esta a su vez viaje por los caminos de tierra los cuales tienen una gran capacidad de drenaje y calles asfaltadas que poseen cunetas ya diseñadas para los caudales de las aguas lluvias.

6.6.3 ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto es aquella que contará con el servicio de alcantarillado sanitario, donde los caudales para el diseño serán obtenidos en función de las áreas de servicio para cada uno de los tramos.

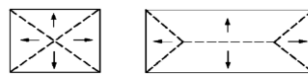


Ilustración 3. Figuras geométricas para el trazo de la red.

Fuente: <http://slideplayer.es/slide/2273708/>

El trazado presentado no es factible siempre llevarlo a cabo, esto depende en su mayoría a las características topográficas del proyecto o también de las calles por donde se ejecuta el proyecto.

Para cuantificar el área del proyecto, se toma en cuenta como unidad de medida la hectárea (Há).

6.6.4 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA RED SANITARIA

6.6.4.1 PERÍODO DE DISEÑO (n)

Se denomina período de diseño al lapso de tiempo para el cual se proyecta un funcionamiento correcto de la red de alcantarillado. Para seleccionar el período de diseño se debe de considerar los siguientes factores:

- La vida útil de las estructuras y equipamiento teniendo en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- La facilidad o dificultad para hacer ampliaciones a las obras planeadas.
- Las tendencias de crecimiento de la población con mayor énfasis en el desarrollo de sus actividades (industriales o comerciales).
- El comportamiento de la obra en periodos iniciales cuando los caudales son inferiores a los de los años de diseño. (Apuntes Ingenieria Civil, 2011)

COMPONENTES		VIDA ÚTIL (Años)
Pozos		10 a 25
Conducciones	Hierro Dúctil	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
Planta de tratamiento		20 a 30

Tabla 30. Períodos de diseño recomendados

Fuente: (Solís, 2013)

a) ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

En el literal 4.2.4 de la norma CPE INEN 005-9-2. Para el cálculo de la tasas de crecimiento poblacional, se tomaran como base los datos estadísticos proporcionados por los censos nacionales.

En vista que no existe datos poblacionales para el Barrio el Carmen, lo cual genera incertidumbre, por tal manera se adoptara los índices de crecimientos para las distintas regiones del país.

REGIÓN GEOGRÁFICA r (%)	
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Tabla 31. Tasa de crecimiento poblacional

Fuente: (CPE INEN 5, 1997)

Población actual.- Es aquella población existente en el momento de la elaboración de los diseños técnicos de ingeniería.

Población al inicio del proyecto.- Es aquella población que va a existir en el área de estudio al inicio del funcionamiento de las redes sanitarias. Puede haber una variación significativa entre la población actual y esta población, porque estas estarán en función del tiempo de implantación de la obra.

Población al fin del proyecto.- Viene hacer la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.

Población futura.- Es aquella población con la que se realizará el respectivo diseño; cabe resaltar que el crecimiento poblacional está ligado íntimamente a la importancia del proyecto.

Para establecer un crecimiento poblacional con los habitantes del sector el Carmen, se lo realizará en función del periodo de diseño, el cual va a depender en gran medida de la vida útil de los materiales utilizados en la infraestructura sanitaria, los cuales se emplearan para la planta depuradora y tuberías que se utilicen en el sistema sanitario, y se recomienda periodos entre 20 y 25 años.

6.6.4.2 MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ESTIMAR POBLACIÓN FUTURA

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, exponencial.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos. (CPE INEN 5, 1997)

a) Método Aritmético o Crecimiento Lineal

El aumento de la población es constante e independiente del tamaño de esta, el crecimiento es lineal.

$$Pf = Pa (1 + r(t2 - t1))$$

Dónde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Índice de crecimiento poblacional aritmético.

t2: Año para el cual se estima población futura.

t1: Año actual del recuento poblacional.

Remplazando valores en la ecuación anterior:

r: 1%

Po: 225

t1: 2015

t2: 2040 (Año para el cual se hace la proyección)

$$Pf = Pa (1 + r(t2 - t1))$$

$$Pf = 225 * (1 + 0,01 (2040 - 2015))$$

$$Pf = 281 \text{ Hab}$$

b) Método Geométrico

En este método se mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no de monto, y se utiliza la fórmula siguiente:

$$Pf = Po * (1 + r)^{(t2-t1)}$$

Dónde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Índice de crecimiento poblacional aritmético.

t2: Año para el cual se estima población futura.

t1: Año actual del recuento poblacional.

Remplazando valores en la ecuación anterior:

r: 1%

Po: 225

t1: 2015

t2: 2040 (Año para el cual se hace la proyección)

$$Pf = Po * (1 + r)^{(t2-t1)}$$

$$Pf = 225 * (1 + 0.01)^{(2040-2015)}$$

$$Pf = 289\text{Hab.}$$

c) Método Exponencial

El método exponencial supone que el crecimiento poblacional se produce en forma continua y no cada unidad de tiempo.

$$Pf = Po * e^{r*(t2-t1)}$$

Dónde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Índice de crecimiento poblacional exponencial.

t2: Año para el cual se estima población futura.

t1: Año actual del recuento poblacional.

Remplazando valores en la ecuación anterior:

r: 1%

Po: 225

t2: 2040 (Año para el cual se hace la proyección)

t1: 2015

$$Pf = Po * e^{r*(t2-t1)}$$

$$Pf = 225 * e^{0.01*(2040-2015)}$$

$$Pf = 289\text{Hab.}$$

6.6.5 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para el diseño hidráulico se mide en habitantes por hectárea, el este valor se lo calcula con la siguiente expresión:

$$Dp_{\text{ futura }} = \frac{Pf}{A}$$

Como se puede apreciar la densidad poblacional se obtiene de la división entre la población futura y el área total de aportación a la línea del proyecto.

Con los datos obtenidos y preparados previamente se procede a calcular la densidad poblacional para el Barrio El Carmen.

Reemplazando valores en la ecuación tenemos:

$$Dp_{\text{ futura }} = \frac{Pf}{A}$$

$$Dp_{\text{ futura }} = \frac{289 \text{ Hab} .}{6.85 \text{ Has}}$$

$$Dp_{\text{ futura }} = 42.18 \frac{\text{Hab}}{\text{Has}}$$

$$Dp_{\text{ futura }} = 42 \frac{\text{Hab}}{\text{Has}}$$

6.6.6 ANÁLISIS DE CAUDALES

6.6.6.1 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Dotación actual (Da).- Es la cantidad de agua que requiere una persona para realizar sus actividades de limpieza, subsistencia a nivel doméstico, industrial y público, es decir es un volumen que equivale al caudal utilizado por una persona en un día.

Tabla 32. Dotaciones de agua potable registrada

DOTACIÓN ACTUAL DE AGUA POTABLE					
Día	Hora	Medidor (m ³)	V(m ³)	Dotación Parcial (m ³)	Dotación Real
1	19:00	21020		$DT = \frac{V}{hab / vivienda} * día$	$DT_r = DT + 5\% * DT$
2	19:00	21020	0		
3	19:00	21021	1	$DT = \frac{0,66 m^3}{5(hab / vivienda)} * 1 día$	$DT_r = 133 lts + 0,05 (133)$
4	19:00	21022	1	$DT = 0.133 m^3$	$DT_r = 139 .65 lts / habi / día$
5	19:00	21022	0		
6	19:00	21023	1	$DT = 133 lt / habi / día$	
7	19:00	21024	1		
			V=0.66 (m3)		

Autor: Pilco Pilco Wilmer Edison

Para obtener la dotación de agua potable del Barrio El Carmen se tomaron datos en La dotación de agua potable fue calculada ya que los datos fueron tomados en el campo por medio de lecturas del medidor de un morador durante 7 días los cuales se calculan restando las lecturas de cada día con la lectura anterior con lo cual obtenemos el caudal de agua potable consumidos durante ese día en unidades de m³ y al final sacamos un promedio del volumen de agua consumido, el cual se divide para el número de habitantes de la vivienda la cual corresponde a la dotación parcial.

Para encontrar la dotación real se le sumara el 5% de la dotación parcial por cualquier tipo de eventualidad o casos excepcionales.

Dotación futura (Df).- La dotación futura se calcula considerando con un criterio que cual permita indica un incremento en la dotación equivalente a 1lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + 1lt / hab / dia * (n)$$

Dónde:

Df=Dotación Futura.

Da= Dotación Actual.

n=Período de diseño.

Entonces:

Da= 139.65 lt / hab / día .

n=25 años.

$$Df = Da + 1lt / hab / día * (n)$$

$$Df = 139.65 \text{ lt / hab / día} + 1lt / hab / día * (25)$$

$$Df = 164.65 \text{ lt / hab / día}$$

6.6.6.2 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Es el caudal promedio obtenido de un año de registros y es la base para la estimación del caudal máximo diario y del máximo horario. Este caudal, expresado en litros por segundo. (Lopez, 2003)

$$Qmd = \frac{Pf * Df (lt / hab / día)}{86400}$$

Dónde:

Qmd=Caudal medio diario.

Pf= Población futura.

Df= Dotación futura.

Este caudal una vez habiendo sido utilizado para diferente tipo de actividades domésticas, son desechada y conducida a la red de alcantarillado sanitario.

6.6.6.3 CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO (Qd)

$$Qd = Q_{max\ s} + Q_{inf} + Q_e$$

Donde:

Qd = Caudal de diseño

Qmaxs = Caudal máximo instantáneo

Qinf = Caudal por infiltración

Qe = Caudal de conexiones erradas

6.6.6.4 CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (Qi)

El caudal máximo instantáneo solamente ocasiona una saturación en las horas pico; el mismo que se expresa de la siguiente manera:

$$Qi = Qs M$$

Dónde:

Qi= Caudal máximo instantáneo.

Qs=Caudal sanitario.

M= Coeficiente de punta.

6.6.6.5 COEFICIENTE DE PUNTA (M)

Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a 90 las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos. (Solís, 2013)

Harmon: Este método es muy generalizado y practico, para poblaciones medianamente grande.

$$2 \leq M \leq 3.8$$
$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Dónde:

P= población en miles.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.289}}$$
$$M = 4.09$$

Como está excediendo los parámetros señalamos, adoptamos el valor de M=3.8

El valor del coeficiente de retorno “C” se encuentra en un rango de 60% al 80%.

$$Q_{m\text{ds}} = C * Q_{m\text{d}}$$

Dónde:

Q_s= caudal medio diario sanitario.

C= Coeficiente de retorno.

Q_{md}= caudal medio diario.

Se escoge un valor de C=0.8 de tal manera aseguramos un cálculo en condiciones extremas.

6.6.6.6 CAUDAL POR INFILTRACIONES (Q_{inf})

Este caudal de infiltración contiene el agua del subsuelo que logra penetrar en las redes del sistema sanitario, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de

tuberías, conexiones, y en especial en las estructuras de los pozos de visita, cajas de revisión, etc. El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático con respecto a la rasante del fondo del colector.
- Permeabilidad que posee el suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, cuidado en la construcción de cámaras de inspección, y los materiales a utilizar.

$$Q_{inf} = I * K_i$$

Q_{inf} = Caudal por infiltraciones (lts/seg)

K_i = Coeficiente de infiltración

	HORMIGÓN SIMPLE		PVC	
	Mortero	Caucho	Pegante	Caucho
NF Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
NF Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Tabla 33. Valores de Infiltración para Tuberías

Fuente: (Unatsabar, 2005)

Para el diseño de la red sanitaria se utilizara tubería PVC, y en cuanto al nivel freático del sector es alto por ende se tomara el valor de 0.0005

6.6.6.7 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Q_e)

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere a los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10% del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_e = Q_i * (5 - 10)\%$$

Dónde:

Q_e= Caudal por conexiones erradas.

Q_i= Caudal máximo instantáneo.

6.6.7 DISEÑO HIDRÁULICO

Considerando que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto.

Para los cálculos hidráulicos se pueden aplicar la siguiente ecuación de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

Dónde:

A_m = Área Mojada (m²).

P_m= Perímetro Mojado (m).

6.6.7.1 PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA

Para el radio hidráulico tenemos la siguiente expresión:

$$R = \frac{D}{4}$$

La fórmula de Manning para tuberías a sección llena, reemplazando el valor de (R)

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2}$$

6.6.7.2 PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA

Con el siguiente grafico se puede establecer relaciones hidraulicas para secciones parcialmente llenas.

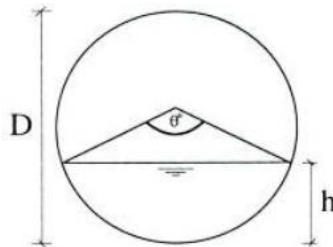


Ilustración 4. Tubería parcialmente llena

Autor: Pilco Pilco Wilmer

El ángulo central (grado sexagesimal)

$$\theta = 2 \operatorname{Ar} \cos^* \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

El radio hidráulico es:

$$R_{p11} = \left(\frac{D}{4} \right) * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 * \pi * \theta} \right)$$

Y la velocidad a sección parcialmente llena debe ser mayor que la $V_{mín}$ permitida.

$$V_{pII} = \left(\frac{0.397 * D^{2/3}}{n} \right) * \left(1 - \frac{360 \text{ sen } \theta}{2 * \pi * \theta} \right)^{2/3} * S^{1/2}$$

6.6.7.3 RELACIONES HIDRÁULICAS

Aquí se relaciona los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

Relación q/Q .- Este valor se obtiene al hacer la relación del caudal de diseño, el cual se calcula para cada uno de los tramo de tubería para el caudal a tubo lleno.

Relación v/V .-Se calcula el valor de esta relación de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno, de igual manera para cada uno de los tramo de tubería para el caudal a tubo lleno.

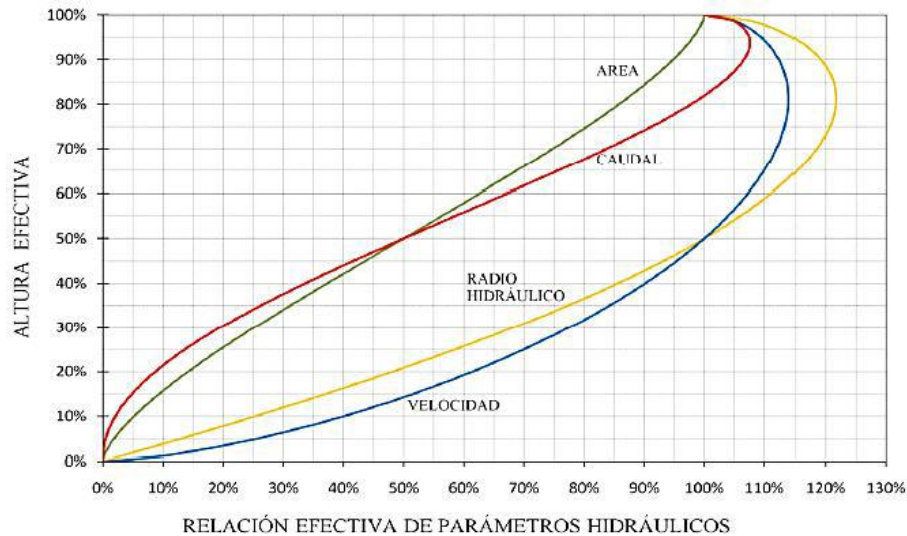


Ilustración 5. Curvas de las propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías a gravedad.

Fuente: Ingeniería de aguas residuales, Metcalf & Eddy (1998).

Las curvas presentadas son de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades, radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño.

6.6.7.4 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

En la tabla se determina coeficientes de rugosidad (n) de Manning, para las tuberías más utilizadas para los diseños hidráulicas.

Material	Coefficiente “n”	Material	Coefficiente “n”
Concreto	0.013	Hierro Galvanizado (H°G°)	0.014
Polivinilo (PVC)	0.011	Hierro Fundido (H°F°)	0.012
Polietileno (PE)	0.011	Fibra de Vidrio	0.010
Asbesto-Cemento	0.011		

Tabla 34. Valores del coeficiente de rugosidad n para distintos materiales.

Fuente: (Solís, 2013, pág. 97)

6.6.7.5 TIRANTE O PROFUNDIDAD DE FLUJO

La altura del tirante del flujo, deberá ser mayor que el 10% del diámetro de la tubería y menor que el 75%; estos parámetros aseguran el funcionamiento del sistema como un canal abierto y la funcionalidad en el arrastre de los sedimentos. El tirante máximo del flujo a transportar, lo da la relación de tirantes d/D , en donde d es la altura del flujo y D es el diámetro interior de la tubería. (Solís, 2013, pág. 101)

6.6.8 PARÁMETROS DE DISEÑO DE REDES

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario (CPE INEN 5, 1997, Literal 5.2.1.6)

6.6.8.1 VELOCIDAD MÍNIMA

Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,30 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. (CPE INEN 5, 1997, Literal 5.2.1.10 d); y tratando de evitar la acumulacion de sedimentos.

6.6.8.2 VELOCIDAD MÁXIMA

En lo primordial se debe tratar de garantizar corrientes de flujo que no superen las velocidades permisibles, de tal manera que eviten daños a los materiales utilizados en la red del sistema sanitario.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 – 5	0,011
Plástico	4,5	0,011
	4,5 – 5	

Tabla 35. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados

Fuente: (CPE INEN 5, 1997, Litera5.2.1.11)

En casos especiales donde la pendiente del terreno sea muy fuerte, es conveniente considerar en el diseño, tuberías que permitan velocidades altas, velocidades de hasta 5 m/s. (Agua, 2009, pág. 77). El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial. (CPE INEN 5, 1997, Litera5.2.1.6)

De tal manera una vez considerado estas situaciones se deben tomar en cuenta la pendiente máxima y la pendiente mínima, el cual permita brindar seguridad al diseño hidráulico.

6.6.8.3 PENDIENTE MÍNIMA

En los tramos de proyecto de la red sanitaria, no habrá problema de trabajar con pendientes mayores a la mínima, ya que el terreno posee una topografía de pendiente moderada en dirección a la línea de flujo.

$$S_{min} = \frac{(V_{min} + n)^2}{(0,397 * D^{2/3})} * 100\%$$

6.6.8.4 PENDIENTE MÁXIMA

La pendiente máxima admisible calculada estará en función de la velocidad máxima permisible.

$$S_{máx} = \frac{(V_{màx} + n)^2}{(0,397 * D^{2/3})} * 100\%$$

Dónde:

$S_{máx}$ = pendiente máxima permitida.

n = rugosidad de la tubería PVC.

D = diámetro de la tubería.

6.6.8.5 TENSIÓN TRACTIVA O DE ARRASTRE

Son esfuerzos tangenciales ejercidos por el líquido sobre el colector, y por lo tanto también sobre el material depositado.

$$\tau = (\delta * g * R * S) \geq 1Pa$$

τ = Tensión tractiva

δ = Densidad del agua (1000 Kg/m³)

g = Gravedad (9.8m/s²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

6.6.8.6 COMPROBACIONES DE DISEÑO

La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad máxima permisible.

$$V_{II} < V \text{ Máxima permisible}$$

La velocidad parcialmente lleno debe compararse con la velocidad mínima.

$$V_{pII} \geq V \text{ Mínima}$$

Se debe tomar en cuenta que para los tramos iniciales el caudal es pequeño, por tal circunstancia no se deberá chequear la velocidad con el criterio de la pendiente mínima, sino con el criterio de la tensión tractiva.

6.6.9 TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Al final del sistema de alcantarillado sanitario, es importante implementar una planta de tratamiento. La clasificación de los tratamientos dependerá del uso final de las aguas tratadas y también se relacionara con el factor económico.

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La población rural que cuenta con red de alcantarillado requiere que sus aguas se colecten y conduzcan a sistemas de tratamiento completos en comparación con el que

representan las fosas sépticas. En pequeñas localidades que cuentan con red de alcantarillado la disposición que más se practica es:

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL SANEAMIENTO RURAL

Por lo anterior, es necesario contar con más alternativas de procesos de tratamiento de bajo costo de inversión, operación y mantenimiento, lo que permitirá ampliar la cobertura del servicio de tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades que cuentan con red de alcantarillado.

En Japón se han desarrollado y mejorado diversos sistemas de tratamiento como el método de zanjas de infiltración o de lixiviación capilar, como proceso complementario para tratar los efluentes de las fosas sépticas, con lo cual se podrán disponer higiénicamente las aguas tratadas, así como la tecnología simplificada del Dooyo Yookasoo, proceso que es una variante del proceso de lodos activados por contacto fijo sumergido con el cual se mejora el proceso de tratamiento, se simplifica la operación y se obtienen efluentes de alta calidad, para su reuso, intercambio o disposición.

Estos procesos son alternativos para mejorar la calidad de las aguas residuales de pequeñas localidades, por lo cual es necesario estudiar a mayor detalle estas tecnologías para su implementación. Es por ello que la Gerencia de Potabilización y Tratamiento de la Con agua y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) conjuntaron esfuerzos para desarrollar el potencial de aplicación de la tecnología de tratamiento los mismos que permitirán dar distintos tipos de tratamiento para las aguas residuales de comunidades rurales.

El siguiente cuadro muestra algunos tipos de tratamiento en sus diferentes etapas

CLASIFICACIÓN	UNIDAD DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Tratamiento preliminar o pre-tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Rejas • Desarenador 	Es el conjunto de unidades que tiene como finalidad de eliminar materiales gruesos, que podrían perjudicar el sistema de conducción de la planta.
Tratamiento primario	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque séptico • Tanque Imhoff 	La finalidad es de remover sólidos suspendidos removibles por medio de sedimentación, filtración, flotación y precipitación.
Tratamiento secundario	<ul style="list-style-type: none"> • Reactor UASB¹ • Lagunas de estabilización² • Lodo activado convencional • Filtro percolador, anaerobio • Humedales. 	La finalidad es de remover material orgánico y en suspensión. Se utiliza procesos biológicos, aprovechando la acción de microorganismos, que en su proceso de alimentación degradan la materia orgánica.
Tratamiento terciario	<ul style="list-style-type: none"> • Micro cribado • Coagulación-floculación • Filtros rápidos • Adsorción Oxidación química • etc. 	Es el grado de tratamiento necesario para alcanzar una calidad físico-química biológica alto para cuerpos de agua receptores sensitivos o ciertos tipos de re uso.
Desinfección	<ul style="list-style-type: none"> • Físicos: Filtración, ebullición, rayos ultravioleta. • Químicos: Aplicación de cloro, bromo, yodo, ozono, etc. 	Es el tratamiento adicional para remover patógenos.
Tratamiento de lodos	<ul style="list-style-type: none"> • Digestión anaerobia • Tratamiento con cal • Compostaje • Patio de secar 	Es el tratamiento de la porción “solida” (actualmente, más de 80 % agua) removido del agua contaminada.

Ilustración 6. Unidades de tratamiento de aguas residuales

Fuente: (Dooren, 2003)

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 CÁLCULO Y DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La Topografía de caminos y calles por donde se pretende llevar la red de alcantarillado sanitario hasta la planta depuradora, favorece y facilita para que nuestro diseño trabaje en su totalidad a gravedad.

Para los diseños del proyecto se realizara un software especializado, el cual permite calcular los diámetros de la tubería, velocidades a tubo lleno, y a tubo parcialmente lleno, y también permite controlar las pendientes con el criterio de la velocidad mínima las cuales están reguladas en el INEN.

Una vez recopilado los datos necesarios para los cálculos hidráulicos y descritos en la fundamentación procedemos a realizar los cálculos hidráulicos del sistema sanitario.

6.7.2 CÁLCULO

Población de Diseño

$$Pd = Ap * Dp$$

$$Pd = 0.1437 \text{ Has} * 42 \text{ Hab} / \text{Has}$$

$$Pd = 6 \text{ Hab}$$

Caudal Medio Diario

$$Qmd = \frac{Pf * Df (lt / hab / dia)}{86400}$$

$$Qmd = \frac{6 \text{ Hab} * 165 (lt / hab / dia)}{86400}$$

$$Qmd = 0.011 \text{ lts} / s$$

Caudal Instantáneo

$$Q_i = C * M * Q_{md}$$

$$Q_i = 0.8 * 3.8 * 0.011 \text{ lts / s}$$

$$Q_i = 0.0348 \text{ lts / s}$$

Caudal por conexiones erradas

$$Q_e = 0.1 * Q_i$$

$$Q_e = 0.1 * 0.0348 \text{ lts / s}$$

$$Q_e = 0.1 * 0.0035 \text{ lts / s}$$

Caudal por Infiltración

$$Q_{inf} = K * L$$

$$Q_{inf} = 0.0005 * 25$$

$$Q_{inf} = 0.0125 \cong 0.013 \text{ lts / s}$$

Caudal en tramo 1

$$Q_d = Q_i + Q_e + Q_{inf}$$

$$Q_d = 0.035 + 0.0035 + 0.013$$

$$Q_d = 0.051 \text{ lts / s}$$

6.7.3 DISEÑO HIDRAULICO

Cotas del proyecto

$$CP_1 = CT_1 - H_p$$

$$CP_1 = 2699.32 \text{ m.s.n.m.} - 2.8 \text{ m.}$$

$$CP_1 = 2696.52 \text{ m.s.n.m.}$$

$$CP\ 2 = CT\ 2 - Hp$$

$$CP\ 2 = 2696.14\ m.s.n.m. - 2.7\ m.$$

$$CP\ 2 = 2693.44\ m.s.n.m.$$

Salto de pozo

$$CP\ 2' = CP\ 2 - Salto$$

$$CP\ 2' = 2693.44\ m.s.n.m. - 0.3\ m.$$

$$CP\ 2' = 2693.14\ m.s.n.m.$$

Determinación de la pendiente mínima

$$S_{\max} = \left(\frac{V_{\min} * n}{(0.397 * D)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\min} = \left(\frac{0.3\ m / s * 0.010}{(0.397 * 0.20\ m)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\min} = 0.0005 \cong 0.05\ \%$$

Determinación de la pendiente máxima

$$S_{\max} = \left(\frac{V_{\max} * n}{(0.397 * D)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\max} = \left(\frac{5\ m / s * 0.010}{(0.397 * 0.20\ m)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\max} = 0.1356 \cong 13.60\ \%$$

Determinación de la pendiente

$$S = \frac{CP\ 1 - CP\ 2}{L1}$$

$$S = \frac{2696.52\ m.s.n.m. - 2693.44\ m.s.n.m.}{25}$$

$$S = 0.1231 * 100\ \% \quad S = 12.31\ \%$$

$$S_{\min} \leq S \leq S_{\max}$$

$$0.05\ \% \leq 12.31\ \% \leq 13.60\ \% \quad \text{O.K.}$$

Diámetro de la Tubería

$$D = \left(\frac{Qt\ 1 * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = \left(\frac{0.051 \text{ lts / s} * 0.01}{0.312 * 0.1231} \right)^{3/8} \quad D = 1.3 \text{ mm}$$

Nota: se diseñara la red con el diámetro mínimo de 200mm que exige el código (C.P.E. INEN). (Ver pág. 98)

Tubería a sección llena

Con el programa Hcanales se verifican los resultados seleccionando en la pestaña Caudales-Sección circular.

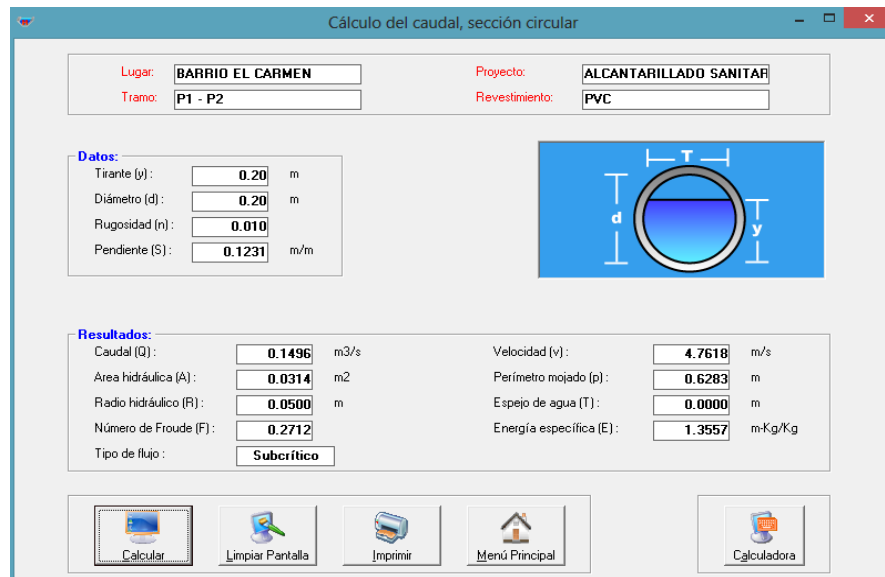


Ilustración 7. Caudal de la tubería a sección llena P1 – P2

Autor: Pilco Pilco Wilmer E.

Velocidad a sección totalmente llena

$$VTU = \frac{1}{n} * 0.397 * (D)^{2/3} * (S)^{1/2}$$

$$VTU = \frac{1}{0.01} * 0.397 * (0.2)^{2/3} * (.1231)^{1/2}$$

$$VTU = 4.76 \text{ m/s}$$

Caudal a sección totalmente llena

$$QTll = \left(\frac{0.312}{n} \right) * (D)^{8/3} (S)^{1/2}$$

$$QTll = \left(\frac{0.312}{0.01} \right) * (0.2)^{3/8} ((0.1231)^{1/2} / 1000) \quad QTll = 149.75 \text{ lt / s}$$

Radio hidráulico totalmente lleno

$$Rtll = \frac{Am}{Pm}$$

$$Rtll = \frac{\pi * r^2}{\pi * D}$$

$$Rtll = \frac{\pi * 0.1^2}{\pi * 0.20} \quad Rtll = 0.05$$

Tubería a sección parcialmente llena

De igual manera utilizando el programa Hcanales se verifican los resultados a sección parcialmente llena, seleccionando en la pestaña Caudales-Sección circular.

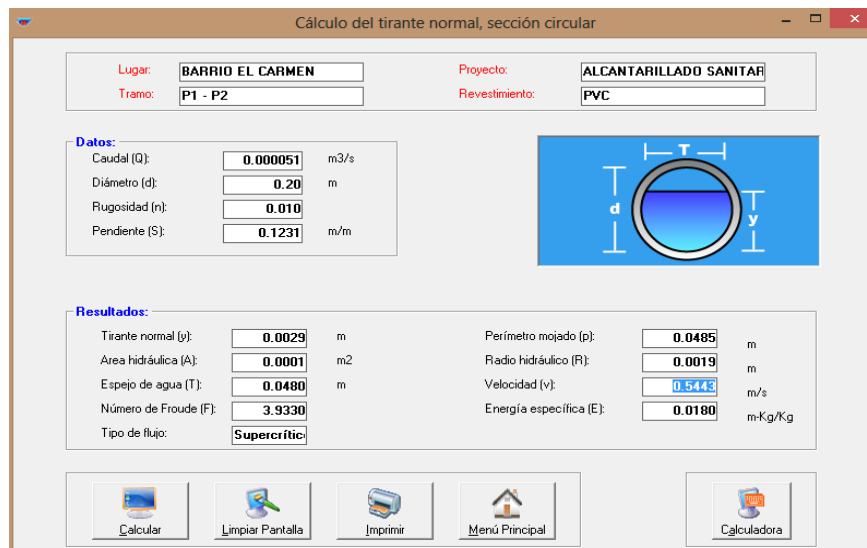


Ilustración 8. Caudal de la tubería a sección parcialmente llena P1 – P2

Autor: Pilco Pilco Wilmer E.

$$\theta = 2 \operatorname{Ar} \cos^* \left(1 - \frac{2 * h}{D} \right)$$

$$\theta = 2 \operatorname{Ar} \cos^* \left(1 - \frac{2 * 0.0029}{0.20} \right)$$

$$\theta = 27.30^\circ$$

Radio hidráulico parcialmente lleno

$$R_{pll} = \left(\frac{D}{4} \right) * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 * \pi * \theta} \right)$$

$$R_{pll} = \left(\frac{0.20}{4} \right) * \left(1 - \frac{360 * \operatorname{sen} 27.30}{2 * \pi * 27.30} \right)$$

$$R_{pll} = 0.0019 \text{ m}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno

$$V_{pll} = \left(\frac{0.397 * D^{2/3}}{n} \right) * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 * \pi * \theta} \right)^{2/3} * S^{1/2}$$

$$V_{pll} = \left(\frac{0.397 * 0.20^{2/3}}{0.01} \right) * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} 27.30}{2 * \pi * 27.30} \right)^{2/3} * 0.1231^{1/2}$$

$$V_{pll} = 0.54 \text{ m / s}$$

Tensión tractiva o de arrastre

$$\tau = \gamma * g * R_{pll} * S \geq 1 \text{ Pa}$$

$$\tau = 1000 \text{ Kg / m}^3 * 9.81 \text{ m / s}^2 * 0.0019 \text{ m} * 0.1231$$

$$\tau = 2.29 \text{ Pa} \quad \mathbf{ok}$$

FECHA: jul-15 Area de proyecto= 6,85 Ha Tubería: PVC Período diseño: 25 años δ= 1000 Kg/m3
 PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL B. EL CARMEN Dpf= 42 hab/Ha n= 0,01 Población Futura: 289 hab g= 9,81 m/seg2
 CALCULO: PILCO EDISON Ki= 0,0005 l/s/m Factor Simultaneidad M= 3,8 Dotación Actual Da : 139,65 l/hab/día
 REVISÓ: Ing. DARIO LLAMUCA %Ce= 10 % Coeficiente de retorno= 0,8 Dotación Futura Df : 165,00 l/hab/día

Calle	POZO	LONGITUD m	Area Aportación Ha	POBLACIÓN		FACTOR M	CAUDAL L/S								TUBERIA				θ	r m	v m/s	τ Pa	H m	Salto m	COTAS		CORTE m	OBSERVACIONES	
				PARCIAL	ACUMULADA		AGUAS SERVIDAS			INFILTRACIÓN		AGUAS ILCITAS		Q DISEÑO	DIAMETR D mm	PENDIENTE I 0/0	LLENA								TERRENO msnm	PROYECTO msnm			
							PARCIAL	ACUMULAD	q1	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO				q2	q3											q1+q2+q3
				1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							15	16			17
CALLE A																													
A	P1	25	0,1437	6	6	3,8	0,035	0,035	0,035	0,013	0,013	0,00352	0,00352	0,051	200	12,31	4,76	149,75	27,79	0,00194	0,55	2,339752	3,078		2699,32	2696,52	2,80		
	P2																							0,30	2696,14	2693,44	2,70	SALTO DE POZO	
	P3	35	0,2037	9	15	3,8	0,050	0,085	0,085	0,018	0,030	0,00499	0,0085	0,124	200	13,69	5,0	157,92	33,71	0,00284	0,74	3,807551	4,792		2691,45	2688,35	3,10	SALTO DE POZO	
	P4	34,88	0,2056	9	23	3,8	0,050	0,135	0,135	0,017	0,047	0,00503	0,01354	0,196	200	13,58	5,00	157,28	37,61	0,00351	0,85	4,681549	4,737		2684,01	2682,71	1,30	SALTO DE POZO	
	P5	40,02	0,2401	10	33	3,8	0,059	0,194	0,194	0,020	0,067	0,00588	0,01941	0,281	200	13,74	5,03	158,21	40,86	0,00413	0,95	5,569008	5,499	1,5		2681,21	2681,21	2,80	SALTO DE POZO
	P6	37,8	0,2266	10	43	3,8	0,055	0,250	0,250	0,019	0,086	0,00555	0,02496	0,361	200	13,59	5,01	157,34	43,40	0,00465	1,03	6,194066	5,13702		2676,96	2675,72	1,24	SALTO DE POZO	
	P7	30	0,1794	8	51	3,8	0,044	0,294	0,294	0,015	0,101	0,00439	0,02935	0,424	200	13,49	4,99	156,76	45,12	0,00501	1,08	6,630076	4,047		2671,08	2669,67	1,41	SALTO DE POZO	
	P8	33,13	0,1879	8	58	3,8	0,046	0,340	0,340	0,017	0,118	0,0046	0,03395	0,491	200	13,51	4,99	156,88	46,71	0,00536	1,13	7,100292	4,476		2666,28	2664,88	1,40	SALTO DE POZO	
	P9	28,31	0,1415	6	64	3,8	0,035	0,374	0,374	0,014	0,132	0,00346	0,03742	0,544	200	13,57	5,00	157,23	47,82	0,00561	1,16	7,462854	3,842	1,35	2661,36	2659,51	1,85	SALTO DE POZO	
	P10	25	0,0726	3	68	3,8	0,018	0,392	0,392	0,013	0,145	0,00178	0,03919	0,576	200	13,22	4,94	155,19	48,62	0,00579	1,17	7,506823	3,305	0,50	2655,59	2654,31	1,28	SALTO DE POZO	
		37,35	0,144	6	74	3,8	0,035	1,263	1,263	0,019	0,176	0,00353	0,12632	1,565	200	10,95	4,49	141,23	63,19	0,00954	1,49	10,24485	4,090		2652,31	2650,51	1,80	SALTO DE POZO	
	P11																							0,42	2646,92	2645,42	1,50	SALTO DE POZO	
	P12	27	0,1522	6	80	3,8	0,037	1,300	1,300	0,014	0,189	0,00373	0,13005	1,620	200	12	4,70	147,85	63,02	0,00949	1,55	11,17057	3,24		2645,00	2645,00	1,92	SALTO DE POZO	
	P13	38	0,2287	10	90	3,8	0,056	1,356	1,356	0,019	0,208	0,0056	0,13564	1,700	200	13,3	4,95	155,65	62,97	0,00947	1,63	12,36227	5,054		2643,66	2641,76	1,90	SALTO DE POZO	
	P14	39,9	0,2376	10	100	3,8	0,058	1,415	1,415	0,020	0,228	0,00582	0,14146	1,784	200	11,97	4,70	147,67	64,53	0,00992	1,60	11,64869	4,77603	0,29	2637,81	2636,31	1,50	SALTO DE POZO	
	P15	28	0,1556	7	106	3,8	0,038	1,453	1,453	0,014	0,242	0,00381	0,14527	1,840	200	5,12	3,07	96,58	72,12	0,0122	1,20	6,125737	1,434		2632,94	2631,24	1,70		
	P16	45	0,2668	11	117	3,8	0,065	1,518	1,518	0,023	0,265	0,00653	0,1518	1,935	200	1,88	1,86	58,52	82,69	0,01564	0,86	2,88385	0,846		2631,30	2629,81	1,49		
	P17	97	0,4991	21	139	3,8	0,122	1,640	1,640	0,049	0,313	0,01222	0,16402	2,117	200	1,59	1,71	53,82	86,40	0,01691	0,83	2,637327	1,542		2630,66	2628,96	1,70		
	P18	15	0,0522	2	141	3,8	0,013	1,653	1,653	0,008	0,321	0,00128	0,1653	2,139	200	5,73	3,25	102,17	73,81	0,01273	1,31	7,1536	0,860		2629,40	2627,42	1,98		
	P19	17,07	0,0130	1	141	3,8	0,003	1,656	1,656	0,009	0,329	0,00032	0,16561	2,151	200	2,35	2,08	65,43	82,58	0,0156	0,96	3,596228	0,401		2628,25	2626,16	2,09		

Tabla 36. Datos hidráulicos de la Calle A

Autor: Pilco P. Wilmer

Calle	POZO	LONGITUD m	Area Aportación Ha	POBLACIÓN		FACTOR M	CAUDAL L/S					TUBERIA					θ	r m	v m/s	τ Pa	H m	Salto m	COTAS		CORTE m	OBSERVACIONES		
				PARCIAL	ACUMULADA		AGUAS SERVIDAS		INFILTRACIÓN		AGUAS ILCITAS		Q DISEÑO	DIAMETR D mm	PENDIENTE I 0/0	LLENA							TERRENO msnm	PROYECTO msnm				
							PARCIAL	ACUMULAD	q1	q2	PARCIAL	ACUMULAD				q3											q1+q2+q3	V m/s
				1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							13	14			15	16
CALLE B																												
B	P20	25	0.045	2	143	4	0.836	0.836	0.836	0.013	0.013	0.0836	0.0836	0.932	200	0.30	0.74	23.38	86.69	0.01701	0.36	0.50057	0.075		2650.78	2649.58	1.20	
	P10	30.59	0.1135	5	148	3.8	0.028	0.028	0.028	0.015	0.015	0.00278	0.003	0.046	200	3.19	2.42	76.23	31.70	0.00251	0.33	0.786148	0.975821		2652.31	2650.31	2.00	
	P21	35	0.1911	8	156	3.8	0.047	0.075	0.075	0.018	0.033	0.00468	0.007	0.115	200	0.4	0.86	26.99	50.23	0.00616	0.21	0.241839	0.14		2650.58	2649.33	1.25	
	P22	97.97	0.5853	25	181	3.8	0.143	0.218	0.218	0.049	0.082	0.01433	0.02178	0.321	200	0.81	1.22	38.41	59.05	0.00839	0.37	0.666924	0.793557		2650.59	2649.19	1.40	
	P23	46.94	0.2753	12	192	3.8	0.067	0.285	0.285	0.023	0.105	0.00674	0.02852	0.419	200	0.51	0.97	30.48	66.59	0.01052	0.34	0.526327	0.239394		2650.20	2648.40	1.80	
	P24	71	0.3094	13	205	3.8	0.076	0.361	0.361	0.036	0.141	0.00757	0.0361	0.538	200	0.43	0.89	27.99	72.27	0.01224	0.35	0.516437	0.3053		2650.17	2648.16	2.01	
	P25	11.93	0.0765	3	209	3.8	0.019	0.380	0.380	0.006	0.147	0.00187	0.03797	0.564	200	0.62	1.07	33.61	69.92	0.01152	0.40	0.70056	0.073966		2650.16	2647.86	2.30	
	P26																								2650.24	2647.78	2.46	
CALLE C																												
	P27	72.47	0.2415	10	219	3.8	0.884	0.884	0.884	0.036	0.036	0.08841	0.08841	1.009	200	5.37	3.15	98.91	61.94	0.00919	1.02	4.838927	3.891639		2653.48	2651.58	1.90	
	P10	73.37	0.3848	16	235	3.8	0.094	1.358	1.358	0.037	0.220	0.00942	0.1358	1.713	200	3.89	2.68	84.18	73.30	0.01257	1.07	4.795074	2.854093		2650.24	2647.69	2.55	
	P28	25.04	0.1333	6	241	3.8	0.033	1.391	1.391	0.013	0.232	0.00326	0.13906	1.762	200	6.12	3.36	105.59	69.81	0.01148	1.26	6.895088	1.532448		2646.34	2644.83	1.51	
	P29	12.39	0.0828	3	244	3.8	0.020	1.411	1.411	0.006	0.238	0.00203	0.14109	1.790	200	7.7	3.77	118.44	68.15	0.01098	1.37	8.296509	0.95403		2644.80	2643.30	1.50	
	P30	55.26	0.264	11	255	3.8	0.065	1.476	1.476	0.028	0.266	0.00646	0.14755	1.889	200	9.31	4.14	130.23	67.46	0.01078	1.49	9.843197	5.144706		2643.85	2642.35	1.50	
	P31	24.74	0.109	5	260	3.8	0.027	1.502	1.502	0.012	0.278	0.00267	0.15022	1.931	200	8.57	3.97	124.95	68.51	0.01109	1.46	9.324707	2.120218		2638.70	2637.20	1.50	
	P32	15.99	0.1049	4	264	3.8	0.026	1.528	1.528	0.008	0.286	0.00257	0.15279	1.967	200	8.81	4.03	126.68	68.59	0.01112	1.48	9.606633	1.408719		2636.58	2635.08	1.50	
	P33	39.44	0.2317	10	274	3.8	0.057	1.585	1.585	0.020	0.306	0.00567	0.15846	2.049	200	6.81	3.54	111.38	71.50	0.012	1.37	8.019129	2.685864		2635.17	2633.67	1.50	
	P34	56.04	0.3556	15	289	3.8	0.087	1.672	1.672	0.028	0.334	0.0087	0.16717	2.173	200	7.92	3.82	120.12	71.21	0.01191	1.47	9.256565	4.438368		2632.49	2630.99	1.50	
	P19																						0.4	2628.25	2626.55	1.70	SALTO DE POZO	
	P35	17.69	0	0	0	3.8	0.000	1.672	1.672	0.009	0.343	0	0.16717	2.182	200	10.4	4.38	137.64	68.94	0.01122	1.62	11.44801	1.83976		2626.41	2624.31	2.10	
	P36	64.4	0	0	0	3.8	0.000	1.672	1.672	0.032	0.375	0	0.16717	2.214	200	5.96	3.31	104.20	74.08	0.01281	1.34	7.490706	3.83824		2626.15	2626.15	2.10	
	P36																								2623.48	2620.47	3.01	
	P37	62.91	0	0	0	3.8	0.000	1.672	1.672	0.031	0.407	0	0.16717	2.245	200	8.53	3.97	124.65	71.13	0.01189	1.52	9.948852	5.366223		2616.41	2615.11	1.30	

Tabla 37. Datos hidráulicos de la Calle B y C

Autor: Pilco P. Wilmer

6.7.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

6.7.4.1 DISEÑO DEL CANAL DE REJAS DE LIMPIEZA MANUAL

Tabla 38. Velocidades de flujo (v)

Mínimo	0.30 m/s
Medio	0.40 m/s
Máximo	0.60 m/s

Fuente: Ministerio de Desarrollo Humano, Reglamento, Técnico de Diseño de Unidades de Tratamiento. No Mecanizadas para Aguas Residuales, Norma Boliviana DINASBA, 1996.

1) Área transversal hidráulica de flujo del canal

Se asumirá la velocidad de flujo según los criterios de velocidades de la tabla 41, posteriormente aplicando la ecuación de continuidad para flujo permanente.

$$A_t = \frac{Q_m}{V}$$

Donde:

Q_{max}= Caudal máximo horario (m³/s)

V= Velocidad de flujo en el canal (m/s)

$$A_t = \frac{2,3 * 4,40^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}}{0,30 \text{ m} / \text{s}} = 0,034 \text{ m}^2$$

2) El tirante de agua del canal de la reja de barras será:

$$h_a = \frac{A_t}{b}$$

Dónde:

b= Ancho del canal (m) (asumida)

h_a= Tirante de agua máximo del canal (m)

$$h_a = \frac{0,034 \text{ m}^2}{1,00 \text{ m}} = 0,034 \text{ m}$$

En vista que la sección es sumamente pequeña por razón de mantenimiento y protección del canal adoptaremos una h=0,80m para construcción, y la altura de nuestro tirante es h=0,034m.

3) Ancho del canal para el flujo

Se asumirá la velocidad de flujo según los criterios de velocidades de la tabla 38, posteriormente aplicando la ecuación de continuidad para flujo permanente.

$$A = \frac{Q_m}{2 * H * V_c}$$

Dónde:

Q_m= Caudal máximo horario

H=Profundidad en la cámara del desarenador.

V_c= Velocidad media de flujo en el desarenador = 0,4 m/seg.

$$A = \frac{1,011 \text{ }^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}}{2 * 0,0383 \text{ m} * 0,30 \text{ m} / \text{seg}} \quad A = 0,044 \text{ m}$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se adopta un ancho anteriormente sumido de 1,00 m.

4) Longitud del depósito o canal

$$L_{util} = K * H_{util} * \frac{V}{W}$$

Donde:

K: coeficiente de seguridad, se asume igual a (1,10 – 1,50) K asumido = 1,15

W: velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.= 0,2 m/seg.

V= velocidad media de flujo = 0,3 m/seg.

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y temperatura de agua de 15°, la velocidad de sedimentación es de 0,2 cm/s.

$$L_{util} = 1,15 * 0,80 * \frac{0,30 \text{ m} / \text{s}}{0,20 \text{ m} / \text{s}}$$

$$L_{util} = 1,40 \text{ m}$$

5) Dimensionamiento de la rejilla

Tabla 39. Espesores y espaciamentos de rejillas

TIPO DE REJILLAS	BARRAS	
	Espesor (pul)	Espaciamento (cm)
Rejas gruesas	1/2 - 3/8	4 - 10
*Rejas medias	*5/16 - 3/8	2 - 4
Rejas finas	1/4 - 5/16	1 - 2

Fuente: Ministerio de Desarrollo Humano, Reglamento, Técnico de Diseño de Unidades de Tratamiento. No Mecanizadas para Aguas Residuales, Norma Boliviana DINASBA, 1996.

$$N_b = \frac{b - S_1}{e + S_1}$$

Dónde:

N_b = Número de barras en la reja del canal

b = Ancho del canal (cm.)

e = Espesor de barras (cm.)

S_1 = Separación entre barras (cm.)

$$N_b = \frac{1,00 \text{ m} - 0,03 \text{ m}}{0,008 \text{ m} + 0,03 \text{ m}}$$

$$N_b = 26 \text{ barras}$$

N_b-1 =Numero de espacios

$$(N_b-1)=26-1$$

$$(N_b-1)=25 \text{ espacios}$$

6) Pendiente del canal

La pendiente del canal será determinado utilizando la ecuación de Manning:

$$S = \left(\frac{V \times n}{R_h^{2/3}} \right)^2$$

Dónde:

S = Pendiente del canal

n = Coeficiente de Manning (para revestimiento de cemento $n= 0.013$)

V = Velocidad de flujo en el canal (m/s)

R = Radio hidráulico (m)

$$S = \left(\frac{0,30 \text{ m/s} * 0,013}{0,032^{2/3} \text{ m}} \right)^2$$

$$S = 0,0015$$

$$R_h = \frac{A'}{P}$$

$$Rh = \frac{0,034 \text{ m}^2}{1,06 \text{ m}} = 0,032 \text{ m}$$

7) Pérdida de carga

Para estimar la velocidad de circulación a través de la reja de barras se empleara:

$$V_c = \left(\frac{Q_m}{A'} \right)$$

Donde:

Q_m = Caudal máximo horario de diseño (m³/s)

A' = Área transversal de flujo de la reja de barras (m²)

V_c = Velocidad de circulación a través de la reja (m/s)

e = Espesor de barras (transversal al caudal que fluye) (m)

$$A' = ha * [b - (Nb * e)]$$

$$A' = 0,034 \text{ m} * [1,0 \text{ m} - (26 * 0,008 \text{ m})]$$

$$A' = 0,026 \text{ m}^2$$

$$V_c = \left(\frac{Q_m}{A'} \right)$$

$$V_c = \left(\frac{1,011^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}}{0,026 \text{ m}^2} \right) \quad V_c = 0,38 \text{ m/s}$$

Determinado la velocidad del flujo que circula a través de la rejilla calculamos h_f

$$h_f = \frac{1}{0,7} \left(\frac{V_c^2 - V^2}{2g} \right)$$

Donde:

0.7 = Coeficiente empírico que incluye los efectos de la turbulencia y de las pérdidas por formación de remolinos

V = Velocidad de aproximación a la reja (m/s)

V_c = Velocidad de circulación entre las barras de la reja (m/s)

$$h_f = \frac{1}{0,7} \left(\frac{(0,38 \text{ m/s})^2 - (0,30 \text{ m/s})^2}{19,62 \text{ m/s}^2} \right) \quad h_f = 0,004 \text{ m}$$

6.7.4.2 DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

Datos para el diseño

Población a servir	: 289 habitantes a futuro.
Caudal de diseño	: 0,44 lt/s=38067ls/día
DBO ₅ afluente	: 380mg/l (ver pág. 286)
DQO afluente	: 552mg/l (ver pág. 286)

Para el diseño del tanque séptico se tomó en consideración los criterios de la Norma OPS/ CEPIS 2003.

$$Df = \frac{Q_{diseño}}{Hab} = \frac{38067 \text{ ls / día}}{289 \text{ hab}} = 131,72 \text{ ls / (hab * día)}$$

1) Periodo de retención hidráulica (PR, en días)

$$PR = 1.5 - 0.3 \log(Pf * Df)$$

Donde:

Pf: Población servida.

Df: Caudal de aporte de aguas residuales, litros/ (habitante * día).

$$PR = 1.5 - 0.3 \log(289 \text{ Hab} * 131,72 \text{ lts / (hab * día)})$$

$$PR = 0.126 \text{ días} \cong 3 \text{ horas}$$

La Norma enuncia que el periodo de retención mínimo es de 6 horas, el cual adoptaremos para el cálculo. Para el cálculo asumiremos un tiempo de retención de 0,30 días o de 7 horas

2) Volumen del tanque séptico.

a) El volumen requerido para la sedimentación V_s . en m³ se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10 * 10^{-3} * (P_f * D_f) * PR$$

$$V_s = 10 * 10^{-3} * (289 \text{ Hab} * 131,72 \text{ ls} / (\text{hab} * \text{día})) * 0,30 \text{ días}$$

$$V_s = 11,40 \text{ m}^3$$

b) Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos.

$$V_d = G * P * N * 10^{-3}$$

Donde:

N: Es el intervalo deseado; en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

Depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de cocina. Los valores a considerar son para clima cálido 40 l/hab*día; y para clima frío 50 l/hab*día.

El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

$$V_d = 50 \text{ l} / \text{hab} * \text{año} * 289 \text{ Hab} * 1 \text{ año} * 10^{-3}$$

$$V_d = 14,45 \text{ m}^3$$

3) Cálculo del volumen total.

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

$$V_t = 11,40 \text{ m}^3 + 14,45 \text{ m}^3 + 0,7 \text{ m}^3$$

$$V_t = 26,45 \text{ m}^3$$

4) Dimensionamiento del tanque séptico.

$$A = \frac{V_t}{h}$$

$$A = \frac{26,45 \text{ m}^3}{1,70 \text{ m}} \quad A = 15,50 \text{ m}^2$$

Asumimos un lado del tanque séptico $b=2.60m$.

$$A = b * L$$

$$15.50 m^2 = 2.60 m * L$$

$$L = 5.95 m$$

5) Cálculo de la longitud de los compartimentos.

Se debe tener una relación mínima de compartimentos de 60/40; para una mejor depuración de aguas residuales.

$$L1 = 0.4 * L$$

$$L2 = 0.6 * L$$

$$L1 = 0.4 * 5.95 m$$

$$L2 = 0.6 * 5.95 m$$

$$L1 = 2.35 m$$

$$L2 = 3.60 m$$

6) Altura total del tanque séptico

La altura de efectiva de tanque séptico será de $h = 1.70 m$ sin embargo se agrega una altura de seguridad (h_s).

$$H = h + h_s$$

$$H = 1.70 m. + 0.50 m$$

$$H = 2.20 m$$

Vol. existente > Vol. Requerido

26,55m³ > 26.45m³ **OK**

6.7.4.3 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Datos de diseño:

Población a servir : 289 habitantes a futuro.

Caudal de diseño : 164.65 lt/hab*día

Tiempo retención : 8.0 horas

De igual manera se diseñó utilizando el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA, el mismo que recomienda un tiempo retención sea igual a 8.00 horas.

a) Cálculo del volumen del Filtro biológico

$$Q_{md} = \frac{D_f * P_f * C}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{164.65 \text{ l / hab} * \text{ día} * 289 \text{ Hab} * 0.8}{86400} = 0.44 \text{ l / s}$$

$$V = 1.60 * Q_{md} * TR$$

$$V = 1.60 * 0.00044 \text{ m}^3 / \text{s} * 28800 \text{ s}$$

$$V = 18.45 \text{ m}^3 \cong 18.50 \text{ m}^3$$

b) Cálculo del área del Filtro

El Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares en sus normas, recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día*m² de filtro y una tasa máxima para filtros de baja tasa de 8 m³/d*m².

$$Q_{md} = 0.44 \text{ l s} / \text{s} \cong 38.10 \text{ m}^3 / \text{ día}$$

$$A_f = \frac{Q_{md}}{TAH}$$

$$A_f = \frac{38.10 \text{ m}^3 / \text{ día}}{4 \text{ m}^3 / \text{ día} * \text{ m}^2}$$

$$A_f = 9.55 \text{ m}^2 \cong 9.60 \text{ m}^2$$

c) Cálculo estimado del diámetro del Filtro

$$D_{\text{filtro}} = \sqrt[3]{\frac{A_f \cdot 4}{\pi}}$$

$$D_{\text{filtro}} = \sqrt[3]{\frac{9.6 \text{ m}^2 \cdot 4}{\pi}}$$

$$D_{\text{filtro}} = 3.60 \text{ m}$$

Por ser reducida el área donde se va a construir la planta de tratamiento se adoptara las siguientes dimensiones para el filtro biológico:

$$D_f = 3.60 \text{ m}$$

$$H (\text{impuesta}) = 1.20 \text{ m}$$

$$H (\text{altura} - \text{total}) = 1.70 \text{ m}$$

d) Verificación de Volumen con las dimensiones impuestas

$$\text{Volumen total} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot h$$

$$\text{Volumen} - \text{total} = \frac{\pi \cdot 3.6^2}{4} \cdot 1.20 \text{ m}$$

$$\text{Volumen} - \text{total} = 12.20 \text{ m}^3$$

Entonces las dimensiones asumidas se aceptan, porque son suficientes para el volumen requerido.

e) Chequeo de tiempo de retención

$$Tr = \frac{\text{volumen} - \text{total}}{Q_{md}}$$

$$Tr = \frac{12.20 \text{ m}^3}{38.10 \text{ m}^3 / \text{día}}$$

$$Tr = 0.32 \text{ día} = 7.70 \text{ horas}$$

El tiempo de retención considerado al inicio fue de 8 horas por lo que al salir menor el tiempo está bien considerado.

f) Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica

$$TAH = \frac{Q_{md}}{A_f}$$
$$TAH = \frac{38.10 \text{ m}^3/\text{día}}{9.60 \text{ m}^2} = 3.96 \text{ m}^3 / \text{día} * \text{m}^2$$

La tasa de aplicación hidráulica obtenida es de 3,96 m³/día*m², el mismo que no es igual al máximo permitido para filtros que es de 5m³/d*m².

6.7.4.3 DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

De igual manera se diseñará considerando los criterios de la Norma OPS/ CEPIS 2005.

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr.SS/(hab*día).

$$C = \frac{Pf \times \text{Contribución per cápita (gr.SS/(hab * día))}}{1000}$$

$$C = \frac{289\text{Hab} \times 90 \text{ (gr.SS/(hab * día))}}{1000}$$

$$C = 26.01 \text{ Kg .SS / día}$$

1) Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día).

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 26.01) + (0.5 * 0.3 * 26.01)$$

$$Msd = 8.45 \text{ Kg .SS / día}$$

2) Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodo}} * (\% \text{ Sólidos}/100)}$$

Donde:

ρ_{lodo} : Densidad de los lodos, igual a 1,04 Kg/l.

% de sólidos: % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre (8 – 12)%.

$$Vld = \frac{8.45 \text{ (Kg.SS/día)}}{1.04\text{Kg/l} * (8\%/100)}$$

$$Vld = 101.56 \text{ L / día}$$

3) Cálculo del volumen de lodos a extraerse (Vle)

Tabla 40. Tiempo de digestión en días

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

Fuente: (Cepis, 1991)

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, como se puede ver en la Tabla 42.

$$V_{le} = \frac{V_{ld} * Tr}{1000}$$
$$V_{le} = \frac{101.56L/día * 55día}{1000}$$
$$V_{le} = 5.60 m^3$$

4) Cálculo del área del lecho de secado

$$A_{ls} = \frac{V_{le}}{H_a}$$

Donde:

Ha: Profundidad de aplicación, entre 0,20 a 0,40m

$$A_{ls} = \frac{5.60m^3}{0.35m}$$
$$A_{ls} = 16.00 m^2$$

5) Dimensiones del lecho de secados de lodos

$$A_{ls} = B * L$$
$$16.00m^2 = 3.60m * L$$
$$L = 4.50 m$$
$$B = 3.60m$$

6.7.4.4 EFICIENCIA DE LA PLANTA

El **Tanque Séptico** remueve alrededor del (30-50) % de DBO₅, de solidos suspendidos remueve de un (50-70)% de carga. (Adriana, 2013, pág. 102)

$$\text{DBO} = 380\text{mg/l} - \frac{380 \text{ mg / l} \times 30 \%}{100\%} = 266 \text{ mg / l}$$

$$\text{Sólidos Suspendidos} = \frac{358\text{mg}}{\text{l}} - \frac{\frac{358\text{mg}}{\text{l}} * 60\%}{100\%} = 143,20\text{mg/l}$$

En **Filtro Bilógico** de flujo ascendente la remoción de DBO es del 65-80 %, DQO del 60-80 %. Utilizando el valor más bajo mencionados se tiene:

$$\text{DBO} = 266\text{mg/l} - \frac{266 \text{ mg / l} \times 65 \%}{100\%} = 93 .1\text{mg / l}$$

$$\text{DQO} = 552\text{mg/l} - \frac{552 \text{ mg / l} \times 60 \%}{100\%} = 220 .80 \text{ mg / l}$$

Tabla 41. Estimación de concentraciones de DBO y DQO en el efluente final

Parámetros	Resultados de los análisis de la carga contaminante	Concentración para descarga final	Límite Permissible (TULSMA)	Observaciones
DBO ₅	380mg/l	93.10mg/l	100mg/l	Cumple
DQO	552mg/l	220.80mg/l	250mg/l	Cumple
Sólidos Suspendidos	358mg/l	143,20mg/l	220mg/l	Cumple
Sulfatos Totales	57 mg/l		400.mg/l	Cumple
Nitrógeno	18,2mg/l		40.mg/l	Cumple
Solidos Sedimentables	3,5ml/l		20.ml/l	Cumple
PH	6,85		5-9	Cumple

Autor: Pilco P. Edison

6.7.5 FICHA AMBIENTAL

6.7.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	Alcantarillado y planta de tratamiento para	Código: 001
	el Barrio el Carmen de la parroquia Benítez	Fecha: Julio, 2015

Localización del Proyecto:	Provincia:	Tungurahua
	Cantón:	Pelileo
	Parroquia:	Benítez
	Comunidad:	Barrio el Carmen

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/>	Ministerio de:	
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Provincial:	
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Municipal:	
	<input type="checkbox"/>	Org. de inversión/desarrollo:	
	X	Otro:	G.A.D. Benítez

Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento de agua
	<input type="checkbox"/>	Agricultura y ganadería
	<input type="checkbox"/>	Amparo y bienestar social
	<input type="checkbox"/>	Protección áreas naturales
	<input type="checkbox"/>	Educación
	<input type="checkbox"/>	Electrificación
	<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos
	<input type="checkbox"/>	Industria y comercio
	<input type="checkbox"/>	Minería
	<input type="checkbox"/>	Pesca
	X	Salud
	X	Saneamiento ambiental
	<input type="checkbox"/>	Turismo
<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte	
<input type="checkbox"/>	Otros:	

Descripción resumida del proyecto:			
Con los diseños realizados para el alcantarillado sanitario, el presente proyecto está listo para emplazarse, el cual una vez construido ayudara a mejorar la condición sanitaria de los habitantes del barrio el Carmen y a reducir enfermedades que se atribuyen a la mala disociación final que se les da a las aguas servidas, las mismas que antes de ser evacuadas a un cauce natural, serán previamente tratadas para de tal manera reducir la contaminación al medio ambiente.			
Nivel de los estudios	x	Idea o prefactibilidad	Diseños definitivos para la red sanitaria
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/>	Factibilidad	
	x	Definitivo	
Categoría del Proyecto	x	Construcción	
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación	
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento	
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento	
	<input type="checkbox"/>	Capacitación	
	<input type="checkbox"/>	Apoyo	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):	

Datos del Promotor/Auspiciente			
Nombre o Razón Social:	Gobierno Parroquial de Benitez		
Representante legal:	Sr. Iván Coca		
Dirección:	Av. Velasco Ibarra y 24 de Septiembre		
Barrio/Sector	El Carmen	Ciudad: Pelileo	Prov. Tungurahua
Teléfono	2415047	Fax	mail

6.7.5.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/> Costa <input checked="" type="checkbox"/> Sierra <input type="checkbox"/> Oriente <input type="checkbox"/> Insular
Coordenadas:	<input type="checkbox"/> Geográficas <input checked="" type="checkbox"/> UTM Superficie del área de influencia directa:
	Inicio Longitud 9851685 Latitud 768402 Fin Longitud 9851996 Latitud 767774
Altitud:	<input type="checkbox"/> A nivel del mar <input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm <input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm <input checked="" type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm <input type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm <input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/> Cálido-seco <input type="checkbox"/> Cálido-húmedo <input type="checkbox"/> Subtropical <input checked="" type="checkbox"/> Templado <input type="checkbox"/> Frío <input type="checkbox"/> Glacial	Cálido-seco (0-500 msnm) Cálido-húmedo (0-500 msnm) Subtropical (500-2.300 msnm) Templado (2.300-3.000 msnm) Frío (3.000-4.500 msnm) Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)
--------------------	---	---

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input checked="" type="checkbox"/> Asentamientos humanos <input checked="" type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas <input type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas <input type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales <input type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales <input type="checkbox"/> Manglares <input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales
---	---

	<input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico <input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso <input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas <input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico <input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional <input type="checkbox"/> Otra: (especificar)	
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/> Llano x Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%. El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %). El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso x Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado	
Calidad del suelo	x Fértil <input type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/> Altas x Medias <input type="checkbox"/> Bajas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente. El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido. El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/> Muy buenas x Buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas

<input type="checkbox"/> Malas	horas de cesar las precipitaciones Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve
--------------------------------	---

Hidrología

Fuentes	<input type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar X Ninguna	
Nivel freático	X Alto <input type="checkbox"/> Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/> Altas x Medias <input type="checkbox"/> Bajas	Lluvias fuertes y constantes Lluvias en época invernal o esporádicas Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/> Pura X Buena <input type="checkbox"/> Mala	No existen fuentes contaminantes que lo alteren El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta. El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	X Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
Ruido	X Bajo <input type="checkbox"/> Tolerable	No existen molestias y la zona transmite calma. Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.

<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.
--------------------------	---------	---

6.7.5.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
x	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

Flora

Tipo de cobertura Vegetal:	<input type="checkbox"/>	Bosques
	X	Arbustos
	X	Pastos
	X	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la Cobertura vegetal:	X	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	X	Alimenticio
	X	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Mitológico
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificque):

Fauna silvestre

Tipología	x	Microfauna
	<input type="checkbox"/>	Insectos
	<input type="checkbox"/>	Anfibios
	<input type="checkbox"/>	Peces
	<input type="checkbox"/>	Reptiles
	x	Aves
	x	Mamíferos
Importancia	x	Común
	<input type="checkbox"/>	Rara o única especie
	<input type="checkbox"/>	Frágil
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción

6.7.5.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

Demografía

Nivel de consolidación	<input type="checkbox"/>	Urbana
	<input type="checkbox"/>	Periférica
	X	Rural
Del área de influencia:	X	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
Tamaño de la población	X	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Características étnicas de la Población	X	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	X	Agua potable
	X	Conexiones domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
Evacuación de aguas Servidas	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	x	Letrinas
	x	Ninguno

Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado Pluvial	
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial	
	x	Ninguno	
Desechos sólidos	x	Barrido y recolección	Solo recolección por la vía secundaria
	x	Botadero a cielo abierto	
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):	
Electrificación	x	Red energía eléctrica	
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas	
	<input type="checkbox"/>	Ninguno	
Transporte público	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano	
	x	Servicio intercantonal	Coop. Santiago de Quero
	<input type="checkbox"/>	Rancheras	
	<input type="checkbox"/>	Canoa	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):	
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías principales	
	X	Vías secundarias	
	X	Caminos vecinales	
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):	
Telefonía	X	Red domiciliaria	
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública	
	<input type="checkbox"/>	Ninguno	

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	X	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	X	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	X	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra	

Aspectos culturales

Lengua	<input checked="" type="checkbox"/> Castellano	
	<input type="checkbox"/> Nativa	
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):	
Religión	<input checked="" type="checkbox"/> Católicos	
	<input type="checkbox"/> Evangélicos	
	<input type="checkbox"/> Otra (especifique):	
Tradiciones	<input type="checkbox"/> Ancestrales	
	<input checked="" type="checkbox"/> Religiosas	
	<input checked="" type="checkbox"/> Populares	
	<input type="checkbox"/> Otras (especifique):	

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/> Zonas con valor paisajístico	
	<input type="checkbox"/> Atractivo turístico	
	<input type="checkbox"/> Recreacional	
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):	Zona donde se cultiva productos agrícolas, y se crían animales menores
	<input checked="" type="checkbox"/>	

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/> Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/> Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	x Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/> Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/> Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	x Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/> Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/> Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	x Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

Fuente: (TULAS Capítulo VI)

6.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.8.1 ESPECIFICACIONES PARA LA RED DE RECOLECCIÓN

1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES

1.1 DESCRIPCIÓN:

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

1.2 ESPECIFICACIÓN:

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se debe colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estar de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

Se dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constan en los planos, donde el contratista, procede a replantear la obra a ejecutarse.

1.3 UNIDAD: Kilómetro (Km).

1.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Estacas.- madera.

Clavos.- sin especificación.

1.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, estación total, vehículo, nivel.

1.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Topógrafo 2 (C1), Cadenero (D2), Chofer (Est. Ocup. C1).

1.7 TRANSPORTE:

El transporte está contemplado dentro del costo total del rubro. (No aplica).

1.8 FORMA DE PAGO:

El replanteo se medirá por kilómetro. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

2 ROTURA DESALOJO. CARPETA ASF. AMOLADORA – RETRO e=2”

2.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por rotura de carpeta asfáltica a la operación de romper y remover, la misma en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías.

Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones y roturas a la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, incluye transporte y volteo final hasta 5 Km.

2.2 ESPECIFICACIÓN:

El desalojo de materiales producto de las excavaciones y rotura determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los

habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y, volteo hasta una distancia de 5Km.

Previo a la rotura de carpeta asfáltica se deberá definir y delimitar el área a ser removida mediante el corte con máquina perfiladora a fin de que los bordes queden perfectamente definidos.

2.3 UNIDAD: metros cuadrados (m2).

2.4 MATERIALES MÍNIMOS:

No contempla la utilización de materiales.

2.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M. O.), Máquina cortadora de asfalto (Amoladora), Retroexcavadora, Volqueta 8 m³.

2.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Operador excavadora OEP1 GI (C1), Chofer: Volqueta (C1), Albañil (D2).

2.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte de materiales a excepción del desalojo incluido en el rubro hasta 5 Km.

2.8 FORMA DE PAGO:

La rotura de carpeta asfáltica incluido desalojo será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales.

La rotura de carpeta asfáltica incluido desalojo le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

3 REPOSICIÓN CARP. ASFALTICA E=2” EN CALIENTE INC. IMPRIMACIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas.

3.2 ESPECIFICACIÓN:

Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de las mismas o similares características a las originales.

3.3 UNIDAD: Metro Cuadrado (M2).

3.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Asfalto AP-E e Imprimante RC-250

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MTOP-001-F2000.

La reposición de pavimento asfáltico hará con mezcla proveniente de planta. No se aceptará mezclas realizadas en sitio.

Granulometría del agregado para asfalto:

Tabla 405-6.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	Agregado Natural	Agregado Triturado		
		TIPO A	TIPO B	TIPO C
1/2" (12.7 mm.)	--	--	--	100
3/8" (9.5 mm.)	100	100	100	90-100
Nº 4 (4.75 mm.)	85-100	85-100	60-100	10-30
Nº 8 (2.38 mm.)	--	0-25	0-10	0-8
Nº 50 (0.30 mm.)	0-20	--	--	--
Nº 200 (0.075 mm.)	0-5	0-2	0-2	0-2

Tabla 405-6.2

Sello MATERIAL Solo	Sello con Bituminoso naturales	Sello con agregados triturados	agregados
Material bituminoso-Litros	0.25 - 0.45	0.60 - 1.05	0.75 - 1.25
Agregados-Kilogramos	-	7.0 - 10.5	8.5 - 13.5

3.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M. O.), Rodillo doble 1 Ton, Volqueta (8 m3), retroexcavadora.

3.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Operador Rodillo (C1), Operador excavadora OEP1 GI (C1), Chofer: Volqueta (C1), Peón (E2).

3.7 TRANSPORTE:

El transporte incluye dentro del suministro para la reposición de carpeta asfáltica.

3.8 FORMA DE PAGO:

La reposición de carpeta asfáltica se medirá en metros cuadrados (m2) con dos decimales de aproximación La reposición de carpeta asfáltica le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

4 EXCAVACION DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA

4.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavación en tierra seco máquina, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el Replántillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

4.2 ESPECIFICACIÓN:

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se

requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replentillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Clasificación del suelo

Se entenderá por terreno de tierra aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Excavación en tierra es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Profundidad del suelo

Se establece una excavación de 2.81 a 4.00 m la cual se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 4.00 m.

5.3 UNIDAD: metros cúbicos (m³)

4.4 MATERIALES MÍNIMOS:

No contempla la utilización de materiales.

4.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Retroexcavadora.

4.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Operador excavadora OEP1 GI (C1)

4.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte.

4.8 FORMA DE PAGO:

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

La excavación en tierra seco máquina 2.81 a 4.00m le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

5 S.C. CAMA DE ARENA e= 0.15 m

5.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por conformación del colchón de arena a la operación de adecuar el fondo de la zanja con material pétreo fino (arena) previo a la colocación de la tubería.

5.2 ESPECIFICACIÓN:

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino (arena).

5.3 UNIDAD: Metros Cuadrados (m²).

5.4 MATERIALES MINIMOS:

Arena

En caso de que el material del sitio no presente características adecuadas, la tubería será tendida sobre el lecho de tierra cernida y libre de piedras o, alternativamente, arena fina, la cual será colocada en el fondo de la zanja con un espesor de 10cm.

La prestación incluye la colocación de la arena en la zanja incluyendo las áreas de la zanja ensanchada.

La granulometría deberá corresponder a la de arena fina, no deberá contener materia orgánica alguna, residuos de escombros y piedras o roca triturada mayores a 10 mm en su dimensión mayor.

El lecho deberá colocarse una vez aprobado el fondo de la zanja por la Fiscalización, deberá estar uniformemente repartido en todo el fondo de la zanja y proceder a su compactación hasta llegar a límites aprobados con un espesor uniforme no menor a 0.10m. El tipo de lecho para la instalación de tubería dependerá de la presencia o no de agua subterránea.

5.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

5.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2).

5.7 TRANSPORTE:

No aplica transporte en el rubro, incluye en el suministro de material granular fino (arena).

5.8 FORMA DE PAGO:

La preparación del lecho de las zanjas se medirá en metros cuadrados (m²), con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará las longitudes de las zanjas realizadas por el Contratista según los planos y BAJO las órdenes de la Fiscalización.

No se considerará para fines de pago la preparación del lecho de la zanja hechas por el Contratista fuera de las líneas del proyecto y/o órdenes de la Fiscalización ni por causas imputables al Contratista.

6 S. C. TUBERÍA PVC 200 mm ESTRUCTURADO INEN 2059

6.1 DESCRIPCIÓN:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 200mm ESTRUCTURADO** para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

6.2 ESPECIFICACIÓN:

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

6.3 UNIDAD: Metros lineales (ml).

6.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tubería PVC D=200mm estructurado INEN 2059 (incluido caucho),

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes..

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

Instalación y prueba de la tubería PVC 200mm

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople.

Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzadas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar

en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano utilizando un material fino (Arena) y únicamente en presencia de conglomerado, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos.

Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

Ensayo de presión interna.

Un acople entre tubos de longitud tal que permita la realización de ensayo para todo tipo de junta y con un tapón debidamente anclado en cada extremo, y que garantice hermeticidad, debe ser llenado con agua o aire hasta alcanzar una presión mínima de 50kPa, manteniéndola durante 15 minutos.

Durante el ensayo la probeta debe aislarse del sistema presurizado antes de empezar con el ensayo de presión interna. Las probetas deben acondicionarse no más de 1 hora. Se considera que existe hermeticidad si el agua o el aire no se

escapan por la junta o por cualquier parte de los tubos ensamblados y la presión no baja de 50 kPa.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

Lubricante

Facilita la penetración entre tuberías sin tener que forzarle a la tubería, permitiendo además un correcto acoplamiento con la unión elastomérica.

6.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Compresor, Tapones.

6.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2).

6.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte

6.8 FORMA DE PAGO:

El suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 200mm ESTRUCTURADA** se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

7 S. C. TUBERÍA PVC 160mm ESTRUCTURADO INEN 2059

7.1 DESCRIPCIÓN:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 160mm ESTRUCTURADO** para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

7.2 ESPECIFICACIÓN:

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

7.3 UNIDAD: Metros lineales (ml).

7.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tubería PVC D=160mm estructurado INEN 2059 (incluido caucho),

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los

resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

Instalación y prueba de la tubería PVC 160mm

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que

indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena.

No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano utilizando un material fino (Arena) y únicamente en presencia de conglomerado, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores.

7.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Compresor, Tapones.

7.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero(D2).

7.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte

7.8 FORMA DE PAGO:

El suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 160mm ESTRUCTURADA** se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

8 S. C. SILLA PVC D = 200 mm X 160 mm

8.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende como suministro e instalación de **SILLA ADAPTADORA 200mmx160mm** el conjunto de operaciones que debe ejecutar el constructor para poner en forma definitiva el accesorio de PVC.

8.2 ESPECIFICACIÓN:

Accesorios son los elementos contruidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empare adecuado para formar en condiciones satisfactorias junto con la tubería un sistema continuo.

8.3 UNIDAD: Unidad (U).

8.4 MATERIALES MINIMOS:

SILLA ADAPTADORA 200mmx160mm, cemento solvente.

Las sillas a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

Cemento solvente

Los accesorios de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante. El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

8.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

8.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2).

8.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales incluyen dentro de la dotación de cada uno.

8.8 FORMA DE PAGO:

Los accesorios de PVC serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto

se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador

No se medirá para fines de pago los accesorios que hayan sido colocados junto con las tuberías fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocados e instalados en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

9 CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 m f'c = 210 kg/cm²

9.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación, se excluyen las tapas de hierro o cemento.

9.2 ESPECIFICACIÓN:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cierra o amoladora, la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

9.3 UNIDAD: Unidad (u).

9.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Arena, ripio, cemento, agua, encofrado metálico 2 lados, estribos e=16

9.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M.O.), concretara, vibrador.

9.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1), Albañil (D2), Peón (E2).

9.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte.

9.8 FORMA DE PAGO:

La construcción de **POZO REVISIÓN h=0.80-2.00m f'c=210kg/cm² Di= 0.9m Pared 20cm** se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos.

La altura que se pagará es la altura libre del pozo, de $h=0.80-2.00\text{m}$.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

10 CONST. POZO DE REVISIÓN H= 2.01-3.00 m f'c = 210 kg/cm²

10.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación, se excluyen las tapas de hierro o cemento.

10.2 ESPECIFICACIÓN:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos. Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante. Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes.

Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos.

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cierra o amoladora, la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

10.3 UNIDAD: Unidad (u).

10.4 MATERIALES MÍNIMOS: Arena, ripio, cemento, agua, encofrado metálico 2 lados, estribos e=16

10.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M.O.), concretara, vibrador.

10.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1), Albañil (D2), Peón (E2).

10.7 TRANSPORTE: No contempla transporte.

10.8 FORMA DE PAGO:

La construcción de **POZO REVISIÓN h=2.01-3.00m f'c=210kg/cm² Di= 0.9m Pared 20cm** se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos.

La altura que se pagará es la altura libre del pozo, de h=2.01-3.00m.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

11 CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 m f'c = 210 kg/cm²

11.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación, se excluyen las tapas de hierro o cemento.

11.2 ESPECIFICACIÓN:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cierra o amoladora, la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

11.3 UNIDAD: Unidad (u).

11.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Arena, ripio, cemento, agua, encofrado metálico 2 lados, estribos e=16

11.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M.O.), concretara, vibrador.

11.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1), Albañil (D2), Peón (E2).

11.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte.

11.8 FORMA DE PAGO:

La construcción de pozo de revisión $h=3.01-4.00m$ $f'c=210kg/cm^2$ $Di= 0.9m$
Pared 20cm se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos.

La altura que se pagará es la altura libre del pozo, de $h=3.01-4.00m$.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

**12 CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H=0.60-1.50 m CON TAPA H.A.
e=7cm**

12.1 DESCRIPCIÓN

La conexión del sistema de aguas lluvias y servidas de una edificación, para su eliminación al alcantarillado público, puede realizarse por medio de una canalización, la misma que requiere cambiar de dirección en las esquinas de la edificación para lo cual requiere de una **caja de revisión**. A la caja de revisión empatan las bajantes de agua lluvia y bajantes de aguas servidas.

12.2 ESPECIFICACIÓN:

Realizar planos y detalles complementarios si fueren del caso, así como un plan de trabajo para aprobación de Fiscalización.

Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN. Diseño del mortero, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución:

Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.

Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas de revisión. Chequeo de las cotas.

Excavación del terreno en donde irán las cajas de revisión según normas especificadas en este documento.

El encofrado, la fundición de la caja y de la tapa de hormigón armado, el masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformadas esquinas redondeadas en el fondo. Todo este proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento.

Posterior a la ejecución:

El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.

12.3 UNIDAD: Unidad (u).

12.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Arena, ripio, cemento, agua, acero de refuerzo, alambre negro # 18 o mejor calidad, piedra de empedrado.

12.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, encofrado para cajas.

12.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

12.7 TRANSPORTE:

No aplica.

12.8 FORMA DE PAGO:

En la construcción de cajas de revisión se medirá por unidad. No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa. El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados

en el contrato en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

13 S. C. TAPA FUNDICIÓN NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN INC. CERCO

13.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

13.2 ESPECIFICACIÓN:

Los cercos y tapas serán de fundición nodular según NTE INEN 2 499, de fabricación conforme la norma NTE INEN 2 496 con carga de ensayo Grupo C 400 Kn (Presentar certificado de prueba de un laboratorio reconocido). Abertura de paso (diámetro de apertura libre) mínimo 600mm. Tapa articulada con bisagra ángulo mínimo de apertura 100° respecto a la horizontal. Cierre y traba de seguridad. Soporte elástico sobre el cerco para evitar ruidos. Pintura anticorrosiva color negro. Tapa con relieve antideslizante. Rotulado con en alto relieve ALCANTARILLADO.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

13.3 UNIDAD: Unidad (u).

13.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tapa H.N. incluido cerco (40kn), cemento, arena, ripio.

13.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M.O.)

13.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2).

13.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte.

13.8 FORMA DE PAGO:

Los cercos y **TAPA H.N.** de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato.

14 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 cm MÁX.

14.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

14.2 ESPECIFICACIÓN:

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado.

Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Próctor).

En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Próctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones. El costo de las pruebas estará a cargo del Contratista incluidas las pruebas que obligatoriamente se deben realizar en campo con el equipo densímetro nuclear.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento.

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

14.3 UNIDAD: Metros Cúbicos (m³).

14.4 MATERIALES MÍNIMOS: Agua.

14.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5.00% M.O.), Vibro-compactador 2T.

14.6 MANO DE OBRA MÍNIMA: Peón (E2), Albañil (D2).

14.7 TRANSPORTE:

El material de relleno deberá transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su utilización Fiscalización inspeccionará el material para verificar que no contenga impurezas. El exceso de material será retirado de la obra, costo de la actividad de retiro totalmente a cargo del Constructor.

14.8 FORMA DE PAGO:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos (m³), con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

15 LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MAX.

15.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

15.2 ESPECIFICACIÓN:

El desalojo de materiales producto de las excavaciones o determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los

habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte, volteo y esponjamiento hasta una distancia de 5Km.

15.3 UNIDAD:

Metros Cúbicos (m3).

15.4 MATERIALES MÍNIMOS:

No contempla la utilización de materiales.

15.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Retroexcavadora, Volqueta 8 m3.

15.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Operador retroexcavadora (C1GRUPO I), Chofer de volqueta (C1).

15.7 TRANSPORTE:

Este rubro incluye: transporte y volteo final hasta 5 Km.

15.8 FORMA DE PAGO:

Los trabajos de desalojo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El desalojo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, (5 Km) se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m3) con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

8.3 ESPECIFICACIONES PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

16 REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ESTRUCTURAS)

16.1 DESCRIPCIÓN:

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

16.2 ESPECIFICACIÓN:

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se debe colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estar de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

16.3 UNIDAD: Metros cuadrados (m²).

16.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tiras de madera, Estacas de madera (h=0.30m), Clavos, piola.

16.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, estación total.

16.6 MANO DE OBRA MÍNIMA: Topógrafo 2 (C1), Cadenero (E2).

16.7 TRANSPORTE:

El transporte está contemplado dentro del costo total del rubro. (No aplica).

16.8 FORMA DE PAGO:

El replanteo se medirá por metro cuadrado. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

17 EXCAVACIÓN A MANO PARA ESTRUCTURAS

17.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

17.2 ESPECIFICACIÓN:

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

Se entenderá por excavación a mano la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos

rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

17.3 UNIDAD: Metros cúbicos (m3).

17.4 MATERIALES MÍNIMOS:

No contempla.

17.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

17.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

17.7 TRANSPORTE:

No contempla transporte.

17.8 FORMA DE PAGO:

La excavación para estructuras se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

19 REPLANTILLO HORMIGÓN SIMPLE 140 kg/cm² e= 0.05 m

19.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

19.2 ESPECIFICACIÓN:

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, manipulación, vertido, a fin de que se obtenga perfectos acabados y la estabilidad requerida. La clase de hormigón a utilizarse en la obra será aquella señalada en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

TIPO DE HORMIGÓN	F'c (kg/cm²)
Hormigón Simple	140

El hormigón de 140 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillo, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón deberá ser diseñado en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones. Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m. El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

Normas

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

Pruebas de consistencia y resistencia

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los

resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento. El costo de pruebas del hormigón estará a cargo del contratista.

19.3 UNIDAD:

Metro cuadrado (m²).

19.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152:

Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos

duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio.

El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872. Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen ande sitico, preferentemente de piedra azul. Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

19.5 EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor, Concretara.

19.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

19.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales se incluyen dentro de la dotación de cada uno.

19.8 FORMA DE PAGO:

El replantillo hormigón simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, será medido en metros cuadrados con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El rubro replantillo hormigón simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2 e= 0.05 \text{ m}$ le será pagado al Constructor de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

20 S.C. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (MADERA)

20.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

20.2 ESPECIFICACIÓN:

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm. Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos. Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo

exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia. El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

20.3 UNIDAD:

Metros cuadrados (m2).

20.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tablero para Encofrado, Pingos de eucalipto, Alfajías de eucalipto, Clavos.

20.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta manual, Sierra eléctrica.

20.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Carpintero (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

20.7 TRANSPORTE:

No aplica.

20.8 FORMA DE PAGO:

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al

Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

El rubro de encofrado le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

21 S.C. DE ACERO DE REFUERZO $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$

21.1 DESCRIPCIÓN:

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

21.2 ESPECIFICACIÓN:

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

21.3 UNIDAD: Kilogramos (kg).

21.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Alambre # 18

Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

21.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

21.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2).

21.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales ya se incluyen dentro de la dotación de cada uno.

21.8 FORMA DE PAGO:

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

22. HORMIGÓN SIMPLE 210 kg/cm²

22.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

22.2 ESPECIFICACIÓN:

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, manipulación, vertido, a fin de que se obtenga perfectos acabados y la estabilidad requerida.

La clase de hormigón a utilizarse en la obra será aquella señalada en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

TIPO DE HORMIGÓN	F'c (kg/cm²)
Hormigón Simple	210

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón deberá ser diseñado en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo.

Normas

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

Hormigón Armado

TIPO DE HORMIGÓN	F'c (kg/cm²)
Hormigón Armado	210

Recubrimiento del acero de refuerzo

Para dejar el espesor del recubrimiento del acero de refuerzo establecido en el diseño, se debe utilizar elementos prefabricados de hormigón como “separadores, galletas, dados”, no utilizar varillas para crear el recubrimiento.

Pruebas de consistencia y resistencia

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual. Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento. El costo de pruebas del hormigón estará a cargo del contratista.

Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

Dosificación al peso

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como **referencia**.

Resistencia (kg/cm ²)	Dosificación			
	C (kg)	A (m ³)	R (m ³)	Ag (lt)
210	410	0.544	0.544	221

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría. Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

22.3 UNIDAD:

Metros cúbicos (m³).

22.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición.

22.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Concretara, Vibrador.

22.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1)

22.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales incluyen dentro de la dotación de cada uno.

22.8 FORMA DE PAGO:

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El rubro hormigón simple $f'c=210$ kg/cm² le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

24 S.C. JUNTA IMPERMEABLES PVC 18 CM

24.1 DESCRIPCIÓN:

Este rubro incluye el suministro y la instalación de juntas impermeables de PVC de 18 cm

La CINTA PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de color amarillo o blanco, para sello de juntas de contracción, dilatación y construcción en estructuras de concreto. La CINTA PVC estrías que proporcionan un mejor sellado y retienen filtraciones, de igual manera cuenta con un bulbo central que soporta los movimientos laterales y transversales.

24.2 ESPECIFICACIÓN:

PROPIEDAD	ENSAYO NORMALIZADO	RESULTADO
Absorción de Agua	ASTM 570	5% máx.
Resistencia a Corte	ASTM D 624	50 kg/cm
Elongación última (1)	ASTM D 638	360% (1)
Esfuerzo Tensión	ASTM D 638	140 kg/cm ²
Fragilidad a baja temperatura	ASTM D 746	No falló (@-35 °F/-37°C)
Dureza en Flexión	ASTM D 747	42 kg/cm ² min.
Gravedad Específica	ASTM D 792	1.4 máx.
Resistencia al Ozono	ASTM D 1149	No falló
Pérdidas Volátiles	ASTM D 1203	0.50% máx.
Dureza Shore A/15	ASTM D 2240	80 +/- 5
Esfuerzo a tensión después de la extracción acelerada	CRD-C 572	112 kg/cm ²
Elongación después de extracción acelerada	CRD-C 572	300% mín.
Efectos en álcali después de 7 días	CRD-C 572 Cambios Peso Cambios Dureza	+0.25% máx. / -0.0% máx. +/- 5 máx.

La junta debe cumplir las normas técnicas especificadas y estandarizadas en el ecuador. El cumplimiento de las mismas estará a cargo del fiscalizador del proyecto.

24.3 UNIDAD: metro (m).

24.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tapa de H.n. Cerco de 40KN, Pintura Anticorrosiva

24.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

24.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Fierro (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

24.7 TRANSPORTE: No aplica.

24.8 FORMA DE PAGO:

Se pagará el suministro y la instalación de la cinta por metros lineales debidamente aprobados por fiscalización. Se medirán por unidades y se pagará al costo unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

25 ENLUCIDO INTERIOR PALETEADO + IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:2

25.1 DEFINICIÓN.-

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior con mortero cemento- arena-agua, en proporción 1:2 se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la fiscalización.

25.2 PULIDO PAREDES

Se entenderá como pulido de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado fino y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

25.4 PULIDO DE PAREDES

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y alisada con una piedra de carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra alisada (NO- frotada) con una piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar

completamente la superficie. Cuando esté seca la superficie se la limpiará con viruta de acero, dejándola libre de polvo. No se permitirá por ningún concepto enlucir las paredes de hormigón que estén en contacto permanente con el agua.

25.5 FORMA DE PAGO

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

26 ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR FINO e= 2cm Mort. 1:3

26.1 DEFINICIÓN.-

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior con mortero cemento- arena-agua, en proporción 1:3 se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

26.2 PULIDO PAREDES

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado fino y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

26.3 ESPECIFICACIONES

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido. Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. Según diseño o instrucciones de fiscalización.(NO- El constructor, por requerimiento de la dirección fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: (NO-mínimo una diaria o) cada 200 m².

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm.ni disminuya de 15 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura.

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.

Requerimientos previos: Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la (NO- dirección arquitectónica o) fiscalización se realizarán en una área mínima de 6 m². Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chaflanar, y por último se deberá curar mediante aspergeo

de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a +/- 3 mm en los 3000 mm del cordal colocado en cualquier dirección.

Enlucido de filos y ajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller.

No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paletado grueso, paletado fino, esponjeado, etc. (NO-El constructor, por requerimiento de (NO- la dirección arquitectónica o) la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en una área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie. adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de

control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero y mampuestos utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: (NO- mínimo una diaria o) cada 200 m².

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

26.4 PULIDO DE PAREDES

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y alisada con una piedra de carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra alisada (NO- frotada) con una

piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar completamente la superficie

26.5 FORMA DE PAGO

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

28 S.C. PINTURA CEMENTO BLANCO

28.1 DEFINICIÓN

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar. El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético proteja los elementos estructurales.

28.2 MEDICIÓN.

La cantidad se medirá al centésimo y se pagará por el trabajo descrito en este rubro, serán los metros cuadrados efectivamente ejecutados de acuerdo a los documentos contractuales, planos e instrucciones del Fiscalizador.

28.3 PAGO.

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato; estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de la mano de obra, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

29 S.C. VALVULA H.F. DE 200mm.

29.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

29.2 ESPECIFICACIÓN:

Se entenderá por suministro y colocación de válvulas de compuerta H.F. D=8", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

29.3 UNIDAD: Unidad (U).

29.4 MATERIALES MÍNIMOS:

El suministro y colocación de válvulas de compuerta H.F. D=8" comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta H.F. d=8" hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Suministro de la Válvula

Cuerpo: Hierro fundido ASTM A126 B.

Dado de operación: Hierro fundido ASTM A126 B.

Pernos y tuercas en acero galvanizado.

Anillos de sellado: Bronce ASTM B145-4A

Vástago: Bronce ASTM B584

Vástago no ascendente.

Se fabricarán para que resistan todas las pruebas requeridas y para ello se les darán las dimensiones y espesores adecuados.

Las válvulas se someterán a una presión hidrostática de prueba para verificar que en sus partes no se presenten fugas y deformaciones permanentes debido a los esfuerzos sometidos. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de materiales.

Instalación de la Válvula

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta H.F. d=8", piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta. Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren.

Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro

material que se encuentre en su interior o en las uniones. Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta H.F. d=8" se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

29.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

29.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2).

29.7 TRANSPORTE:

Los accesorios deberán transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor. El transporte se incluye en el suministro de la válvula.

29.8 FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta H.F. d=8" para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de

pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta H.F. d=8" que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de compuerta H.F. d=8" que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta. Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de compuerta. El suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta H.F. d=8" le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

30 S.C. TUBERÍA PVC 160 mm U. CEMENTADO SOL. DESAGUE

30.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por tubos de desagüe, de polivinilcloruro (PVC), los conductos de sección circular fabricados con los componentes que implican el referido material.

30.2 ESPECIFICACIÓN:

Se concebirá por suministro y colocación de tubería de PVC D=160mm E/C paradesague, y al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

30.3 UNIDAD:

Metro (m).

30.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tubería PVC D=160mm Desague E/C

El suministro e instalación de tubería de polivinilcloruro (PVC) D=160mm para desagüe, comprende las siguientes actividades: El suministro y el transporte de la tubería hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional. Las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas.

Fabricación

Las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes.

El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión.

No se aceptará en la fabricación material reprocesado y los tubos se diseñaran para las características hidrodinámicas y dimensiones determinadas dentro de las tolerancias permitidas; de tal manera que permitan su uso en el proyecto.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20(C de temperatura).

Presión de trabajo.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

Esfuerzo tangencial.- El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna. Esfuerzo hidrostático de diseño.- Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 12.5 MPa.

Serie.- Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

Estos coeficientes entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal deben ser positivos de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

Instalación de tubería

El Constructor proporcionará las tuberías de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento y en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. De espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en

las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

30.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor (5% M. O.).

30.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2), Maestro mayor en ejecución de Obras Civiles (C1).

30.7 TRANSPORTE:

En general, la tubería deberá transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada tubo para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

El costo de transporte se incluye en el suministro de la tubería.

30.8 FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías que

deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica de la red de distribución.

El costo de este rubro incluirá el precio de fabricación, pruebas, embalajes, seguros, transporte hasta el sitio de las obras, impuestos, mano de obra, equipos, instalación y en general todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega e instalación en el proyecto.

31 S.C. UNIÓN DRESSER H.D. 200mm.

31.1 DESCRIPCION:

Se entenderá por suministro y colocación de unión dresser HD D=8", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

UNIDAD: Unidad (U)

31.2 MATERIALES MINIMOS:

El suministro e instalación de uniones tipo dresser comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Si se une tubería PVC-INEN 1373 y tubería de acero o hierro fundido se usará el tipo de unión asimétrica. Para unir entre tuberías de PVC INEN 1373 se utilizará el tipo de unión simétrica. Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.

Asimétricas acero-PVC Tangarina No.103 o similar.

Anillo central o Barril: Hierro dúctil ASTM A536 – AWWA C219

Anillos laterales o Bridas de amarre: Hierro dúctil ASTM A536 – AWWA-C219.

INSTALACIÓN DE LA UNIÓN

El Constructor proporcionará las uniones tipo dresser, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación.

a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya esté instalado.

b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.

c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión dresser en el extremo del tubo o extremidad del accesorio

ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.

d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo dresser se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

31.3 EQUIPO MINIMO:

Herramienta menor

31.4 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón E2, Plomero D2.

31.5 TRANSPORTE:

Los accesorios deberán transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor. El costo del transporte incluye en el suministro de la dresser.

31.6 FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo dresser serán medidos para fines de pago en unidades

colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

En la instalación de uniones tipo dresser quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo dresser. El suministro, colocación e instalación de uniones tipo dresser le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

32 S.C. UNIÓN DRESSER H.D. 160mm

32.1 DESCRIPCION:

Se entenderá por suministro y colocación de unión dresser HD D=160mm, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

32.2 UNIDAD: Unidad (U)

32.3 EQUIPO MINIMO:Herramienta menor

32.4 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón E2, Plomero D2.

32.5 TRANSPORTE:

Los accesorios deberán transportarse y manejarse cuidadosamente.

Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

32.6 FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo dresser serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo dresser que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo dresser quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

33 S.C. VALVULA H.F. DE 160mm.

33.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

33.2 ESPECIFICACIÓN:

Se entenderá por suministro y colocación de válvulas de compuerta H.F. D=160mm, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

33.3 UNIDAD:

Unidad (U).

33.4 MATERIALES MÍNIMOS:

El suministro y colocación de válvulas de compuerta H.F. D=160mm comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta H.F. d=160mm hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; para su aceptación por parte de la Fiscalización.

33.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

33.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Plomero (D2).

33.7 TRANSPORTE:

Los accesorios deberán transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas

serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

El transporte se incluye en el suministro de la válvula.

33.8 FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta H.F. d=160mm para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta H.F. d=160mm que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de compuerta H.F. d=160mm que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de compuerta H.F. d=160mm quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

34 CONST. CAJAS DE REVISIÓN H= 1,50-2,50m f'c = 210 kg/cm²

34.1 DESCRIPCIÓN:

Este rubro consiste en la construcción de la caja de revisión de h= 0.15 m en hormigón simple de f'c=210kg/cm² de secciones indicadas de acuerdo a los planos detalles.

34.2 ESPECIFICACIÓN:

El constructor deberá realizar planos y detalles complementarios si fueren del caso, así como un plan de trabajo para aprobación de estas cajas por parte de Fiscalización.

Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN. Diseño del hormigón, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución:

Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.

Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas. Chequeo de las cotas.

Excavación del terreno en donde irán las cajas según normas especificadas en este documento. El encofrado, la fundición de la caja, el masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformadas esquinas redondeadas en el fondo así como el desencofrado.

Posterior a la ejecución:

El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.

34.3 UNIDAD: Unidad (U).

34.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Cemento Portland, Arena, Ripio, Agua, Encofrado metálico para cajas de revisión y acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$.

34.5 EQUIPO MÍNIMO:

Concretera, vibrador y herramienta menor.

34.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

34.7 TRANSPORTE:

No aplica.

34.8 FORMA DE PAGO:

En la construcción de estas cajas se medirá por unidad. No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

35 S.C. DE MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA DE H= 1.00 m

35.1 DESCRIPCIÓN:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla de galvanizada y una altura hasta 100 cm que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

35.2 DESCRIPCIÓN:

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

35.3 UNIDAD:

Metro (m).

35.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Malla galvanizada H= 1.00 m

35.5 EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

29.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2).

29.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales ya se incluyen dentro de la dotación de cada uno.

29.8 FORMA DE PAGO:

La medición del suministro y colocación de la malla hexagonal se medirá en metros lineales (m²) con aproximación a la décima.

36. BLOQUE DE H.S. 210 kg/cm² ASENT. MORTERO 39*15*8 cm. Inc.

36.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por bloques de hormigón simple a los macizos de hormigón asentados sobre mortero en lugares acordes a los planos detalles del proyecto. La mezcla de estos macizos serán de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

36.2 ESPECIFICACIÓN:

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, manipulación, vertido, a fin de que se obtenga perfectos acabados y la estabilidad requerida.

36.3 UNIDAD: Unidad (U).

36.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición.

Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos

duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras.

El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

36.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Concretara, Vibrador.

36.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1)

36.7 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales incluyen dentro de la dotación de cada uno.

36.8 FORMA DE PAGO:

Se pagara de acuerdo a la unidad del rubro contratado.

37 S.C. MATERIAL GRANULAR (RIPIO, PIEDRA, SEGÚN DETALLE)

37.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por materiales granulares al suministro y colocación de materiales granulares como pueden ser ripio, piedra bola y todos acorde a los detalles de los planos.

37.2 ESPECIFICACIÓN:

Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872. También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

37.3 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor, Retroexcavadora, Volqueta.

37.4 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1)

37.5 TRANSPORTE:

El transporte de materiales se lo hará de acuerdo a lo indicado en su correspondiente especificación. Los costos de transporte de materiales incluyen dentro de la dotación de cada uno.

37.6 FORMA DE PAGO:

Los materiales granulares será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

39 S.C. TAPA DE H.N. INCLUIDO CERCO DE (40KN)

39.1 DESCRIPCIÓN:

Este rubro incluye el suministro y la instalación de una tapa de H.N. incluido cerco de (40Kn).

39.2 ESPECIFICACIÓN:

El cerco de acero será de 40Kn, con bisagra que permite girar a la tapa estará sujeta al hormigón por medio de un perno de la tapa sanitaria.

39.3 UNIDAD:

Unidad (U).

39.4 MATERIALES MÍNIMOS:

Tapa de H.n., Cerco de 40KN, Pintura Anticorrosiva

39.5 EQUIPO MÍNIMO:

Herramienta menor.

39.6 MANO DE OBRA MÍNIMA:

Peón (E2), Fierro (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).

39.7 TRANSPORTE:

No aplica.

39.8 FORMA DE PAGO:

Se pagará el suministro y la instalación de tapas sanitarias debidamente aprobadas por fiscalización.

40 S.C. QUEMADOR SEGÚN DETALLE.

40.1 DESCRIPCIÓN.

Sirve exclusivamente para la salida de gases procesados del desarenador.

40.2 ESPECIFICACIONES.

Debe ser estético, la utilización de componentes y sus materiales de primer nivel deben ser resistentes, su cubierta con un tratamiento anticorrosivo con dispositivos de seguridad contra la mala manipulación, con un funcionamiento seguro en durante el encendido y de fácil utilización; la instalación del quemador así como de todos sus aditamentos se efectuará con personal especializado.

40.3 MEDICIÓN.

Se cuantificará por unidades a los quemadores efectivamente colocados y aceptados por el Fiscalizador, estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión, transporte y colocación, así como herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

40.4 PAGO.

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios unitarios especificados para el rubro más abajo designado y que

consten en el contrato.

40.5 Unidad

SC QUEMADOR SEGÚN DETALLE U

7. BIBLIOGRAFÍA

- ADRIANA, V. L. (1 de 12 de 2013). Diseño de un tratamiento para Aguas Residuales de la Cabecera Parroquial de San Luis. Riobamba, Ecuador.
- AGUA, C. N. (2009). Manual de Agua Potable, Alcantarillado. Mexico, Mexico.
- ALMACHE, V. (1999). Alcantarillado para el sector de Terremoto. Ambato.
- APUNTESIngenieria Civil. (2 de Abril de 2011). Obtenido de Apuntes Ingenieria Civil <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/04/periodo-de-diseno-de-la-red>
- ACADEMIA.edu. (2012). Obtenido de Academia.edu: http://www.academia.edu/7072869/LETRINAS_Y_FOSAS_SÉPTICAS
- ADECUA. (Septiembre de 2013). Obtenido de Adequa<http://www.adequa-tuberias.com/empresa/noticias/Paginas/noticias.aspx?idNot=114&year=2013&pag>
- CEPIS. (1991). Manual de Disposición de Aguas Residuales. Lima.
- COLIMA.es. (21 de Junio de 2013). Obtenido de Colima.es: <http://www.conlima.es/ComponentesDelAlcantarillado.php>
- CORTÉS, L. (2011). Las Aguas Servidas y su Incidencia en el Buen Vivir de los Moradores de Tunguipamba del Cantón Píllaro. Pillaro.
- CPE INEN 5. (1997). Quito, Pichincha, Ecuador.
- DOOREN, S. (2003). Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales. 2.
- EDDY, M. y. (1998). Ingeniería de Aguas Residuales. España: Impreso y revista.
- GONZALES, A. (2006). Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Para la comunidad de San Luis del Canton Ambato Provincia de Tungurahua. Ambato.
- INASSA. (12 de Enero de 2013). Obtenido de Inassa: <http://www.aaa.com.co/aaa/alalcanta.html>
- INEN. (1992). Código de Practica Ecuatoriano. Quito.

- LITORAL, E. S. (2011). Obtenido de [http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/17133/1/Resumen%20CIC YT-%20Gaston%20Proa%C3%B1o.pdf](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/17133/1/Resumen%20CIC%20YT-%20Gaston%20Proa%C3%B1o.pdf)
- LOPEZ, C. R. (2003). Elementos de Ingeniería para Acueductos y Alcantarillado. Cali: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- MCGHEE, T. (1999). Abastecimiento de agua y Alcantarillado. Santiago de Bogota.
- OLIVEROS, I. E. (28 de Junio de 2012). Scribd. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/23068566/Alcantarillado-Definicion-y-Clasificacion#scribd>
- QUEZADA, N. (2010). Estadística para Ingenieros. Lima: Macro E.I.R.L.
- SALÁN, L. A. (2012). Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la evacuación de aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Rio Verde de la Provincia de Tungurahua. Ambato.
- RUBENS. S. Ramalho, Tratamiento de Aguas Residuales, Editorial REVERTE S.A., Faculty of Science and Engineering Laval University, Quebec Canadá.
- SOLÍS, S. T. (2013). Las Aguas Servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurdo del barrio Oriente, Ambato.
- Transporte, M. d. (13 de 2 de 2013). Obtenido de http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/13-02-2013_EstudiosImpactoAmbiental-via_Lentag_SanFrancisco-resumen-ejecutivo.pdf
- TRATACAL S.A. (12 de 10 de 2009). Obtenido de Tratacal S.A.: <http://www.tratacal.cl/medioambiente.php>
- UNATSABAR. (2005). Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado. Lima. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/056_dise%C3%B1o-alcantarillado/dise%C3%B1o-alcantarillado.pdf
- VILLACÍS, A. E. (2012). Plan de Ordenamiento Territorial de Benítez. Pelileo.
- WORDPRESS.com weblog. (25 de Agosto de 2013). Obtenido de <http://marisoned.wordpress.com/e-equilibrio-en-los-cosistemas/alteracion-de-los-ecosistemas/>

8. ANEXOS

ANEXO 1

8.1 CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
HOJA MODELO DE LA ENCUESTA

LUGAR: Barrio El Carmen de la Parroquia Benítez del Cantón Ambato

REALIZADO POR: Wilmer Edison Pilco Pilco

1. Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar.

Opción	Respuesta
a. Ducha	
b. Inodoro	
c. Lavabo de cocina	
d. Lavamanos	
e. Lavadero de ropa	
f. Otro (indicar el tipo de unidad)	

2. Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar.

Opción	Respuesta
a. Alcantarillado Sanitario	
b. Tanque séptico	
c. Letrina	
d. Pozo ciego	
e. Otro (indicar cual método de eliminación)	

3. Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria.

Opción	Respuesta
a. En forma periódica	
b. Cada vez que se daña	
c. De vez en cuando	
d. Ninguna	
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)	

4. Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza.

Opción	Respuesta
a. Por vías pavimentadas	
b. Por vías lastradas	
c. Por vías en tierra	
d. Por zonas peatonales	
e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	
f. Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de aguas residuales)	

5. Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales.

Opción	Respuesta
a. Municipal	
b. Parroquial	
c. Junta administradora	
d. Agrupación zonal	
e. Ninguna	
f. Otro (indicar el tipo de administradora)	

6. Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales.

Opción	Respuesta
a. Contaminación del suelo	
b. Contaminación del agua	
c. Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	
d. Mal olor	
e. Presencia de vegetación indeseable	
f. Ninguna	
g. Otro (indicar otro tipo de contaminación)	

7. Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales.

Opción	Respuesta
a. En forma inmediata	
b. Después de presentar el reclamo	
c. Bajo presión	
d. Ninguna	
e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)	

8.Cuál es la disposición final de las aguas residuales.

Opción	Respuesta
a. En una planta de tratamiento	
b. En un sistema de aguas residuales existente	
c. En un cauce con agua	
d. En una quebrada	
e. En el interior de la propiedad	
f. Otro (indicar el lugar de destino final)	

9. Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector.

Opción	Respuesta
a. Proyecto sanitario	
b. Proyecto vial	
c. Proyecto urbanístico	
d. Proyecto recreacional	
e. Ninguno	
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)	

10. Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente.

Opción	Respuesta
a. Alto	
b. Medio	
c. Bajo	
d. Ninguno	
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	

11. Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria.

Opción	Respuesta
a. Condiciones de Habitabilidad	
b. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	
c. Control de olores	
d. Incremento de viviendas	
e. Mejoras en la plusvalía	
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	

12. Cuál debería ser la disposición final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias.

Opción	Respuesta
a. Disponer hacia una planta depuración	
b. Evacuar directo en ríos caudalosos	
c. Evacuar en quebradas	
d. Evacuar en terrenos baldíos	
e. Otro (indicar que sistema se implantaría en el vertido final)	

13. En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales.

Opción	Respuesta
a. Nivel óptimo	
b. Nivel moderado	
c. Nivel tolerable	
d. No beneficia	

14. En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora de las aguas servidas.

Opción	Respuesta
a. Promotores sanitarios en el proyecto	
b. Programas de Salud	
c. Publicaciones de la Entidad	
d. Ninguno	
e. Otro (indicar el tipo de participación)	

15. Conoce de la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales.

Opción		Respuesta
a.	En gran medida	
b.	Parcialmente	
c.	No promocionan	
d.	No se conoce	

16. Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora.

Opción		Respuesta
a.	100 %	
b.	50%	
c.	25%	
d.	Ninguno	
e.	Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	

8.2 TABLA DE CANTIDADES DE LA RED DE RECOLECCIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA					
PROYECTO:		ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL BARRIO EL CARMEN DEL			
DETALLE:		RED DE RECOLECCIÓN SANITARIA			
UBICACIÓN:		BARRIO EL CARMEN			
REALIZÓ:		PILCO P. EDISON			
FECHA DE TERMINACIÓN DEL PLAZO: 90 Días					
RUBRO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
			ESTIMADA	UNIT	TOTAL
1	Replanteo y nivelacion entre ejes	KM	1,65	322,18	531,60
2	Rotura desalojo. Carpeta Asf. Amoladora - Retro e=2"	M2	322	4,97	1600,34
3	Reposicion Carp. Asfaltica e = 2" en caliente inc. imprimac.	M2	322	23,62	7605,64
4	Excavacion de zanja en tierra seco a maquina	M3	3038	2,89	8779,82
5	S.C. Cama de arena e = 0.15 M	M2	1085	2,66	2886,1
6	S.C. Tubería PVC 200 mm estructurado INEN 2 059	M	1550	15,88	24614,00
7	S.C. Tubería PVC 160 MM estructurado INEN 2 059	M	288	10,87	3130,56
8	S.C. SILLA PVC D=200mm*160mm	U	48	30,91	1483,68
9	Const. Pozo de revisión H = 0.80-2.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	25	252,24	6306,00
10	const. Pozo de revisión H = 2.01-3.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	12	454,90	5458,80
11	Const. Pozo de revisión H = 3.01-4.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	3	598,42	1795,26
12	caja domiciliaria 0.60*0.60 H=0.60-1.50 M con tapa H.A. e=7cm	U	48	102,37	4913,76
13	S. C. Tapa fundicion nodular para pozo de revisión. Inc cerco	U	40	306,79	12271,60
14	Relleno compactado de zanja en capas de 20 CM. Max	m3	2883	2,00	5766,00
15	Limpieza y desalojo de material sobrante a máquina hasta 5 KM Máx.	m3	155	2,50	387,50
TOTAL					87.530,66
MONTO: OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS TREINTA CON 66/100 DOLARES AMERICANOS					

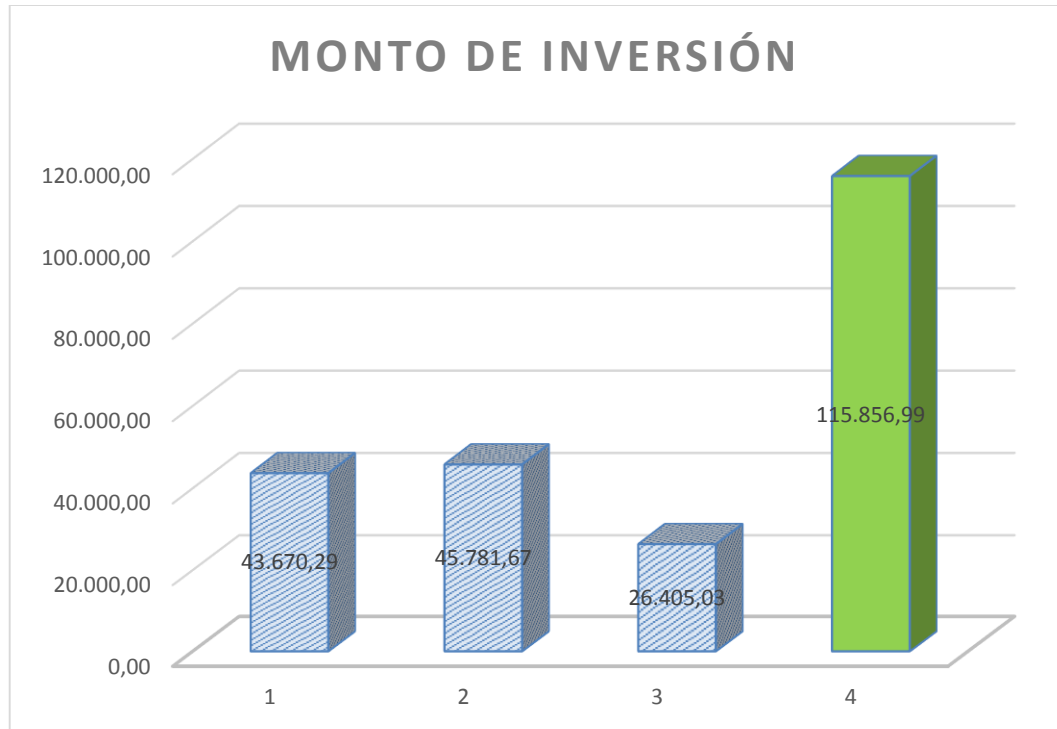
8.2.1 TABLA DE CANTIDADES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA					
PROYECTO:		ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL BARRIO EL CARMEN DEL			
DETALLE:		PLANTA DE TRATAMIENTO			
UBICACIÓN:		BARRIO EL CARMEN			
REALIZÓ:		PILCO P. EDISON			
FECHA DE TERMINACIÓN DEL PLAZO: 90 Dias					
RUBRO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
			ESTIMADA	UNIT	TOTAL
16	Replanteo y nivelación (Estructuras)	m2	38,00	1,95	74,10
17	Excavación a mano para estructuras	m3	79,10	9,94	786,25
18	Empedrado base de piedra e=10cm	m2	38,00	5,57	211,66
19	Replanteo Hormigón simple $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$ e=0,05m.	m3	2,40	98,00	235,20
20	S.C. Encofrado y desencofrado (madera)	m2	232,66	8,26	1921,77
21	S.C. Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	2145,68	2,00	4286,52
22	Hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m3	28,76	121,01	3480,32
23	S.C. Encofrado y desencofrado circular (Madera)	m2	22,78	38,30	872,47
24	S.C. Junta impermeables PVC 18 cm.	m	42,22	11,36	479,62
25	Enlucido vertical interior fino e=2cm Mort 1:2	m2	133,00	8,80	1170,40
26	Enlucido vertical exterior fino e=2cm Mort. 1:3	m2	18,00	6,28	112,97
27	Alisado + Impermeabilizado de las unidades	m2	133,00	4,55	604,95
28	S.C. Pintura cemento blanco	m2	33,03	2,70	89,09
29	Losa de Hormigón e=15cm $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m	17,30	102,01	1764,77
30	S.C. Tubería PVC 160mm U. Cementado Sol. Desague	m	62,50	10,53	658,13
31	S.C. Tubería PVC 200mm U. Cemento Sol. Desague	m	45,12	16,34	737,26
32	S.C. Unión dresser H.D. 160mm	U	6,00	83,26	499,56
33	S.C. Válvula H.F. 160mm	U	3,00	434,40	1303,21
34	S.C. Válvula H.F. 200mm	U	1,00	521,28	521,28
35	S.C. Unión dresser 200mm	U	2,00	109,22	218,44
36	Bloques HS 210 Kg/cm2 Asent. Mortero 39*15*8 cm. Inc. Enc.	U	220,00	0,88	193,60
37	S.C. Material Granular (ripió, piedra, según detalle)	m3	11,52	33,48	385,69
38	Construcción cajas de revision H=1.5m - 2.50m $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	U	3,00	333,50	1000,50
39	S.C. Tapa H.N. incluido cerco (40kn)	U	8,00	155,40	1243,20
40	S.C. Quemador según detalle	U	1,00	83,77	83,77
41	Pasamuros 160mm	U	3,00	54,50	163,50
42	Pasamuros 200mm	U	1,00	63,34	63,34
43	Hormigón ciclópeo $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$ 60% h.s y 40% piedra	m3	24,56	83,78	2057,64
44	Mampostería de ladrillo de arcilla tipo chambo de 0,30 x 0,08 x 0,11 m	m2	76,90	13,68	1051,99
45	Tubo poste estructural galvanizado de 2" e= 2mm diseño para cerramiento	U	35,00	26,15	915,25
46	Malla de cerramiento galvanizada no 11 h= 1,0 m	m2	74,70	9,53	711,89
47	Alambre de puas galvanizado	m	244,10	0,90	219,69
48	Puerta de acceso de tubo hg y malla según diseño	U	1,00	208,30	208,30
TOTAL					28.326,33
MONTO:VEINTE Y OCHO MIL TRECIENTOS VEINTE Y SEIS CON 33/100 DOLARES AMERICANOS					

8.3 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA									
PROYECTO:		ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ							
UBICACIÓN:		BARRIO EL CARMEN							
REALIZÓ:		PILCO P. EDISON							
FECHA DE TERMINACIÓN DEL PLAZO: 90 Días									
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTID. ESTIM.	COSTO UNITE	MONTO TOTAL	CRONOGRAMA EN MESES			
						MES 1	MES 2	MES 3	
1	Replanteo y nivelación entre ejes	KM	1,65	322,18	531,60	0,70	0,95		
						225,53	306,07		
2	Rotura desalojo. Carpeta Asf. Amoladora - Retro e=2"	M2	322,00	4,97	1600,34	322,00			
						1.600,34			
3	Reposicion Carp. Asfáltica e = 2" en caliente inc. imprimac.	M2	322,00	23,62	7605,64	322,00			
						7.605,64			
4	Excavacion de zanja en tierra seco a maquina	M3	3038,00	2,89	8779,82	1400,00	1.638,00		
						4.046,00	4.733,82		
5	S.C. Cama de arena e = 0.15 M	M2	1085,00	2,66	2886,10	420,00	665,00		
						1.117,20	1.768,90		
6	S.C. Tubería PVC 200 mm estructurado INEN 2 059	M	1550,00	15,88	24614,00	700,00	850,00		
						11.116,00	13.498,00		
7	S.C. Tubería PVC 160 MM estructurado INEN 2 059	M	288,00	10,87	3130,56			288,00	
								3.130,56	
8	S.C. SILLA PVC D=200mm*160mm	U	48,00	30,91	1483,68			48,00	
								1.483,68	
9	Const. Pozo de revisión H = 0.80-2.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	25,00	252,24	6306,00	10,00	15,00		
						2.522,40	3.783,60		
10	const. Pozo de revisión H = 2.01-3.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	12,00	454,90	5458,80	5,00	7,00		
						2.274,50	3.184,30		
11	Const. Pozo de revisión H = 3.01-4.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	3,00	598,42	1795,26	1,00	2,00		
						598,42	1.196,84		
12	caja domiciliaria 0.60*0.60 H=0.60-1.50 M con tapa H.A. e=7cm	U	48,00	102,37	4913,76			48,00	
								4.913,76	
13	S. C. Tapa fundicion nodular para pozo de revisión. Inc cerco	U	40,00	306,79	12271,60	12,00	20,00	8,00	
						3.681,48	6.135,80	2.454,32	
14	Relleno compactado de zanja en capas de 20 CM. Max	m3	2883,00	2,00	5766,00	1000,00	1.200,00	683,00	
						2.000,00	2.400,00	1.366,00	
15	Limpieza y desalojo de material sobrante a máquina hasta 5 KM Máx.	m3	155,00	2,50	387,50			155,00	
								387,50	
16	Replanteo y nivelación (Estructuras)	m2	38,00	1,95	74,10	38,00			
						74,10			
17	Excavación a mano para estructuras	m3	79,10	9,94	786,25	79,10			
						786,25			
18	Empedrado base de piedra e=min 10cm	m2	38,00	5,57	211,66	38,00			
						211,66			
19	Replanteo Hormigón simple f'c=140 kg/cm² e=0,05m.	m3	2,40	98,00	235,20	2,40			
						235,20			
20	S.C. Encofrado y desencofrado (madera)	m2	232,66	8,26	1921,77	93,06	139,60		
						768,71	1.153,06		
21	S.C. Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm131	kg	2145,68	2,00	4286,52	858,27	643,70	643,70	
						1.714,61	1.285,96	1.285,96	
22	Hormigón simple f'c=210 kg/cm²	m3	28,76	121,01	3480,32	14,38	8,63	5,75	
						1.740,16	1.044,10	696,06	
23	S.C. Encofrado y desencofrado circular (Madera)	m2	22,78	38,30	872,47	22,78			
						872,47			
24	S.C. Junta impermeables PVC 18 cm.	m	42,22	11,36	479,62	42,22			
						479,62			
25	Enlucido vertical interior fino e=2cm Mort 1:2	m2	133,00	8,80	1170,40		93,10	39,90	
							819,28	351,12	
26	Enlucido vertical exterior fino e=2cm Mort. 1:3	m2	18,00	6,28	112,97			18,00	
								112,97	
27	Alisado + Impermeabilizado de las unidades	m2	133,00	4,55	604,95		106,40	26,60	
							483,96	120,99	
28	S.C. Pintura cemento blanco	m2	33,03	2,70	89,09			33,03	
								89,09	
29	Losa de Hormigón e=15cm f'c=210kg/cm2	m	17,30	102,01	1764,77		17,30		
							1.764,77		
30	S.C. Tubería PVC 160mm U. Cementado Sol. Desague	m	62,50	10,53	658,13			62,50	
								658,13	
31	S.C. Tubería PVC 200mm U. Cemento Sol. Desague	m	45,12	16,34	737,26			45,12	
								737,26	
32	S.C. Unión dresser H.D. 160mm	U	6,00	83,26	499,56		6,00		
							499,56		
33	S.C. Válvula H.F. 160mm	U	3,00	434,40	1303,21		3,00		
							1.303,21		
34	S.C. Válvula H.F. 200mm	U	1,00	521,28	521,28			1,00	
								521,28	
35	S.C. Unión dresser 200mm	U	2,00	109,22	218,44			2,00	
								218,44	
36	Bloques HS 210 Kg/cm2 Asent. Mortero 39*15*8 cm. Inc. Enc.	U	220,00	0,88	193,60		220,00		
							193,60		
37	S.C. Material Granular (ripio, piedra, según detalle)	m3	11,52	33,48	385,69			11,52	
								385,69	
38	Construcción cajas de revision H=1.5m - 2.50m f'c=210 kg/cm2	U	3,00	333,50	1000,50			3,00	
								1.000,50	
39	S.C. Tapa H.N. incluido cerco (40kn)	U	8,00	155,40	1243,20			8,00	
								1.243,20	
40	S.C. Quemador según detalle	U	1,00	83,77	83,77			1,00	
								83,77	
41	Pasamuros 160mm	U	3,00	54,50	163,50		3,00		
							163,50		
42	Pasamuros 200mm	U	1,00	63,34	63,34		1,00		
							63,34		
43	Hormigón ciclópeo f'c= 180 kg/cm2 60% h.s y 40% piedra	m3	24,56	83,78	2057,64			24,56	
								2.057,64	
44	Mampostería de ladrillo de arcilla tipo chambo de 0,30 x 0,08x 0,11 m	m2	76,90	13,68	1051,99			76,90	
								1.051,99	
45	Tubo poste estructural galvanizado de 2" e=2mm diseño para cerramiento	U	35,00	26,15	915,25			35,00	
								915,25	
46	Malla de cerramiento galvanizada no 11 h= 1,0 m	m2	74,70	9,53	711,89			74,70	
								711,89	
47	Alambre de puas galvanizado	m	244,10	0,90	219,69			244,10	
								219,69	
48	Puerta de acceso de tubo hg y malla según diseño	U	1,00	208,30	208,30			1,00	
								208,30	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL	115.856,99			
					PROGRAMADO MENSUAL		43.670,29	45.781,67	26.405,03
					PROGRAMADO ACUMULADO		43.670,29	89.451,96	115.856,99
					% PROGRAMADO MENSUAL		37,69%	39,52%	22,79%
					% PROGRAMADO ACUMULADO		37,69%	77,21%	100%

8.3.1 MONTO DE INVERSIÓN PARA LA OBRA



ANEXO 2

8.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 1

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES

UNIDAD: KM

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARIO C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	4,860
Estacion total incluye prismas , cinta +GPS	1,00	12,50	12,50	7,767	97,090
SUBTOTAL M					101,950
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORARIO C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 ↔ EO. C1	1,00	3,38	3,380	7,767	26,250
Cadenero → EO. D2	3,00	3,05	9,139	7,767	70,980
SUBTOTAL N					97,230
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Pintura	lt	0,800	4,000	3,200	
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	60,000	1,000	60,000	
Clavos	Kg	0,050	1,980	0,100	
Mojones de H.S.	u	4,000	1,500	6,000	
SUBTOTAL O					69,300
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					268,480
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	53,700
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					322,180
VALOR OFERTADO:					\$322,180

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 2

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ROTURA DESALOJO. CARPETA ASF. AMOLADORA-
RETRO E=2"**

RUBRO: 2

UNIDAD: M2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
Cortadora de asfalto	1,00	8,00	8,00	0,053	0,420
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,053	1,330
Volqueta 8 m3	0,20	20,00	4,00	0,053	0,210
SUBTOTAL M					1,990
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	2,00	3,01	6,020	0,053	0,320
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,38	3,379	0,053	0,180
Chofer: Volquetas → EO. C1	0,20	4,36	0,871	0,053	0,050
SUBTOTAL N					0,550
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Disco para corte	u	0,800	2,000	1,600	
SUBTOTAL O					1,600
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,140
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,970
VALOR OFERTADO:					\$4,970

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA

UNIDAD: M3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,020
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,076	1,900
SUBTOTAL M					1,920
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	1,00	3,01	3,010	0,076	0,230
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,38	3,379	0,076	0,260
SUBTOTAL N					0,490
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,410
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,890
VALOR OFERTADO:					\$2,890

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 5

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5

S.C. CAMA DE ARENA e = 0.10 M

UNIDAD: M2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
SUBTOTAL M					0,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	2,00	3,01	6,020	0,114	0,690
SUBTOTAL N					0,690
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Arena	m3	0,150	10,000	1,500	
SUBTOTAL O					1,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,220
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,660
VALOR OFERTADO:					\$2,660

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 6

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6

S.C. TUBERÍA PVC 200 MM ESTRUCTURADO INEN 2

UNIDAD: M

DETALLE:

059

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,010
SUBTOTAL M					0,010
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	1,00	3,01	3,010	0,020	0,060
Plomero → EO. D2	1,00	3,05	3,046	0,020	0,060
M. mayor en ejecución de obras ci → EO. C1	0,20	3,38	0,676	0,020	0,010
SUBTOTAL N					0,130
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC pared estructurada Ø = 200 mm tipo B	m	1,000	13,100	13,000	
Lubricante vegetal	kg	0,180	0,500	0,090	
SUBTOTAL O					13,090
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,230
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,650
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15,880
VALOR OFERTADO:					\$15,880

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 7

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7

S.C. TUBERÍA PVC 160 MM ESTRUCTURADO INEN 2

UNIDAD: M

DETALLE:

059

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
SUBTOTAL M					0,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	1,00	3,01	3,010	0,080	0,240
Plomero → EO. D2	1,00	3,05	3,046	0,080	0,240
M. mayor en ejecución de obras ci → EO. C1	0,20	3,38	0,676	0,080	0,050
SUBTOTAL N					0,530
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC pared estructurada Ø = 160 mm Tipo B	m	1,000	8,500	8,500	
SUBTOTAL O					8,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,060
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,810
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10,870
VALOR OFERTADO:					\$10,870

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8

S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,180
SUBTOTAL M					0,180
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	1,00	3,01	3,010	0,533	1,600
Plomero → EO. D2	1,00	3,05	3,046	0,533	1,620
M. mayor en ejecución de obras ci → EO. C1	0,20	3,38	0,676	0,533	0,360
SUBTOTAL N					3,580
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Silla Yee Novafort de 200 a 160 mm	u	1,000	22,000	22,000	
SUBTOTAL O					22,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25,760
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	5,150
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				30,910	
VALOR OFERTADO:				\$30,910	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 9

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9

CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f_c = 210

UNIDAD: U

DETALLE:

Kg/cm²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,880
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,000	7,500
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,000	2,500
SUBTOTAL M					11,880
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	4,00	3,01	12,040	2,000	24,080
Albañil → EO. D2	2,00	3,05	6,093	2,000	12,190
M. mayor en ejecución de obras ci→ EO. C1	0,20	3,38	0,676	2,000	1,350
SUBTOTAL N					37,620
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	350,000	0,150	52,500	
Arena	m ³	1,100	10,000	11,000	
Ripio	m ³	1,600	13,000	20,800	
Agua	m ³	0,400	1,000	0,400	
Escalones Ø = 16 mm	u	5,000	4,000	20,000	
Encofrado metalico para pozos	m	2,000	28,000	56,000	
SUBTOTAL O					160,700
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					210,200
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	42,040
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				252,240	
VALOR OFERTADO:				\$252,240	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10

CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, f'c = 210

UNIDAD: U

DETALLE: Kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARE C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	2,510
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,667	10,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,667	3,330
SUBTOTAL M					15,840
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORARE C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	4,00	3,01	12,040	2,667	32,110
Albañil → EO. D2	2,00	3,05	6,093	2,667	16,250
M. mayor en ejecución de obras ci→ EO. C1	0,20	3,38	0,676	2,667	1,800
SUBTOTAL N					50,160
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1.000,000	0,150	150,000	
Arena	m3	1,650	10,000	16,500	
Ripio	m3	2,610	13,000	33,930	
Agua	m3	0,650	1,000	0,650	
Escalones Ø = 16 mm	u	7,000	4,000	28,000	
Encofrado metalico para pozos	m	3,000	28,000	84,000	
SUBTOTAL O					313,080
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					379,080
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					454,900
VALOR OFERTADO:					\$454,900

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 11

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11

CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, f'c = 210

UNIDAD: U

DETALLE: Kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	3,760
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	4,000	15,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	4,000	5,000
SUBTOTAL M					23,760
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	4,00	3,01	12,040	4,000	48,160
Albañil → EO. D2	2,00	3,05	6,093	4,000	24,370
M. mayor en ejecución de obras ci→ EO. C1	0,20	3,38	0,676	4,000	2,700
SUBTOTAL N					75,230
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1.250,000	0,150	187,500	
Arena	m3	2,200	10,000	22,000	
Ripio	m3	3,480	13,000	45,240	
Agua	m3	0,950	1,000	0,950	
Escalones Ø = 16 mm	u	8,000	4,000	32,000	
Encofrado metálico para pozos	m	4,000	28,000	112,000	
SUBTOTAL O					399,690
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					498,680
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	99,740
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				598,420	
VALOR OFERTADO:				\$598,420	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 12

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12

CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON

UNIDAD: U

DETALLE: TAPA H.A. E=7CM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,900
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	1,143	4,290
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,143	1,430
SUBTOTAL M					6,620
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	3,00	3,01	9,030	1,143	10,320
Albañil → EO. D2	2,00	3,05	6,093	1,143	6,960
M. mayor en ejecución de obras ci→ EO. C1	0,20	3,38	0,676	1,143	0,770
SUBTOTAL N					18,050
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	181,67	0,150	27,250	
Arena	m3	0,39	10,000	3,900	
Ripio	m3	0,57	13,000	7,410	
Agua	m3	0,14	1,000	0,140	
Encofrado metalico para cajas de revisión	m	1,00	15,000	15,000	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	5,55	1,250	6,940	
SUBTOTAL O					60,640
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,310
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					102,370
VALOR OFERTADO:					\$102,370

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 13

S. C. TAPA FUNDICION NODULAR PARA POZOS DE

UNIDAD: U

DETALLE:

REVISIÓN. INC CERCO

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,270
SUBTOTAL M					0,270
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	1,00	3,01	3,010	0,800	2,410
Albañil → EO. D2	1,00	3,05	3,046	0,800	2,440
M. mayor en ejecución de obras ci → EO. C1	0,20	3,38	0,676	0,800	0,540
SUBTOTAL N					5,390
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Tapa fundicion nodular para pozos de revision	u	1,00	250,000	250,000	
SUBTOTAL O					250,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					255,660
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	51,130
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					306,790
VALOR OFERTADO:					\$306,790

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 14

RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20

UNIDAD: M3

DETALLE: CM. MAX.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,050
Compactador	1,00	5,00	5,00	0,114	0,570
SUBTOTAL M					0,620
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	2,00	3,01	6,020	0,114	0,690
Operador de equipo liviano → EO. D2	1,00	3,05	3,046	0,114	0,350
			0,000		
SUBTOTAL N					1,040
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0,01	1,000	0,010	
SUBTOTAL O					0,010
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,670
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
					0,330
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,000
VALOR OFERTADO:					\$2,000

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RUBRO: 15 LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A UNIDAD: M3
DETALLE: MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARIO C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,020
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,035	0,700
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,035	0,880
SUBTOTAL M					1,600
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORARIO C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón → EO. E2	2,00	3,01	6,020	0,035	0,210
Chofer: Volquetas → EO. C1	1,00	4,36	4,356	0,035	0,150
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,38	3,379	0,035	0,120
SUBTOTAL N					0,480
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,080
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,420
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,500
VALOR OFERTADO:					\$2,500

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Julio 2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y nivelación **UNIDAD:** m²
DETALLE: (Estructuras)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Estacion total	1.00	3.50	3.50	0.1070	0.37
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 2 (C1)	1.00	3.38	3.38	0.107	0.36
Cadenero (D2)	2.00	3.05	6.10	0.107	0.65
SUBTOTAL M					1.01
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TIRAS 2.5 X 2.5 X 250	u	0.0400	0.43	0.02	
CLAVOS DE 2 A 8"	KG	0.0400	1.50	0.06	
ESTACAS DE MADERA	U	0.0500	0.10	0.01	
PIOLA	ROLLO	0.1000	1.00	0.10	
SUBTOTAL O					0.18
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.32
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.95
VALOR PROPUESTO					1.95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano para estructuras **UNIDAD:** m³
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.39
SUBTOTAL M					0.39
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor e	0.25	3.38	0.85	1.143	0.97
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	1.143	3.44
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	1.143	3.49
SUBTOTAL M					7.89
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					1.66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.94
VALOR PROPUESTO					9.94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 18

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Empedrado base de piedra e=min UNIDAD: m2
DETALLE: 10cm
ESPEC: Trans. 20km emporado

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.35	1.05
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.35	1.07
Maestro mayor e	0.25	3.38	0.85	0.35	0.30
SUBTOTAL M					2.42
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Piedra de empedrado	m3	0.1700	10.00	1.70	
Material de sub-base	m3	0.0500	8.00	0.40	
SUBTOTAL O					2.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.93
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.57
VALOR PROPUESTO					5.57

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo Hormigón simple $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$ **UNIDAD:** m^3
DETALLE: $e=0,05\text{m}$.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					
Concreteira	1,00	3,00	3,00	1,0000	3,00
Vibrador	1,00	3,00	3,00	1,0000	3,00
SUBTOTAL M					7,53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Peón (E2)	8,00	3,01	24,08	1,000	24,08
Albañil (D2)	1,00	3,05	3,05	1,000	3,05
Maestro mayor e	1,00	3,38	3,38	1,0000	3,38
SUBTOTAL M					30,51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
CEMENTO	KG	195,0000	0,15	29,25	
ARENA	m^3	0,4000	10,00	4,00	
RIPIO	m^3	0,8440	10,00	8,44	
AGUA	LT	180,0000	0,00	0,36	
SUBTOTAL O					42,05
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					80,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					17,92
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					98,00
VALOR PROPUESTO					98,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Encofrado y desencofrado **UNIDAD:** m²
DETALLE: (madera)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	2.00	3.01	6.02	0.133	0.80
Carpintero (D2)	1.00	3.05	3.05	0.133	0.41
SUBTOTAL N					1.21
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla dura de encofrado de 0.20	u	0.4200	2.30	0.97	
Pingos de eucalipto 4a 7m x0	m	2.0000	2.00	4.00	
Clavos2; 2 1/2 ; 3 1/2" (2 usos)	kg	0.1200	0.90	0.11	
Alfaja de eucalipto 7x7x250(cm	u	0.3000	1.80	0.54	
SUBTOTAL O					5.61
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					1.38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.26
VALOR PROPUESTO					8.26

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Acero de refuerzo fy= 4200
DETALLE: kg/cm131
UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor					0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	2.00	3.01	6.02	0.053	0.32
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.053	0.16
SUBTOTAL M					0.48
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo	kg	0.8900	1.20	1.07	
Alambre # 18	kg	0.0500	1.50	0.08	
SUBTOTAL O					1.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.00
VALOR PROPUESTO					2.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ **UNIDAD:** m^3
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.53
Concreteira	1.00	3.00	3.00	1.0000	3.00
Vibrador	1.00	3.00	3.00	1.0000	3.00
SUBTOTAL M					7.53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Peón (E2)	8.00	3.01	24.08	1.000	24.08
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Maestro mayor en e	1.00	3.38	3.38	1.0000	3.38
SUBTOTAL M					30.51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
CEMENTO	KG	320.0000	0.15	48.00	
ARENA	m^3	0.5370	10.00	5.37	
RIPIO	m^3	0.8300	10.00	8.30	
AGUA	LT	200.0000	0.00	0.40	
SUBTOTAL O					62.07
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					100.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					20.91
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					121.01
VALOR PROPUESTO					121.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 23

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Encofrado y desencofrado circular
DETALLE: (Madera)

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5 % M.O.)					0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante carpint	2.00	3.01	6.02	1.0000	6.02
Carpintero (D2)	0.50	3.05	1.53	1.0000	1.53
SUBTOTAL M					7.55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Aceite quemado	lt	0.4000	0.25	0.10	
Alambre #18	kg	0.0100	1.35	0.01	
Alfajia 5*5cm L=3.0m	u	1.2000	2.50	3.00	
Clavos	kg	0.3000	4.20	1.26	
Duela eucal. Machimbr. 7x2x250	u	2.5000	2.75	6.88	
Pingos L=3.0m	u	3.0000	3.00	9.00	
Separadores d=10mm	kg	1.5000	1.10	1.65	
Puntal de madera.	u	3.0000	0.70	2.10	
SUBTOTAL O					24.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					31.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					6.38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					38.30
VALOR PROPUESTO					38.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 24

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Junta impermeables PVC 18 cm. **UNIDAD:** m
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.0400	0.12
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.0400	0.12
SUBTOTAL M					0.24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Junta Adiband PVC a=18cm	m	1.0000	9.20	9.20	
Alambre # 18	kg	0.0100	1.35	0.014	
SUBTOTAL O					9.21
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				9.47	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%				1.89	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				11.36	
VALOR PROPUESTO				11.36	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 25

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido interior paletado + impermeabilizante mortero = 1:2 **UNIDAD:** m²
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.800	2.44
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
SUBTOTAL M					4.85
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	KG	8.0000	0.15	1.20	
Arena	m ³	0.0200	10.00	0.20	
Agua	lt	20.0000	0.00	0.04	
Impermeabilizante	kg	1.0000	1.50	1.50	
SUBTOTAL O					2.94
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					1.61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.64
VALOR PROPUESTO					9.64

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 26

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido vertical exterior fino e=2cm Mort. 1:3
DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.22
SUBTOTAL M					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.727	2.22
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.727	2.19
SUBTOTAL M					4.41
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	KG	3.0000	0.15	0.45	
Arena	m ³	0.0200	10.00	0.20	
Agua	lt	10.0000	0.002	0.02	
SUBTOTAL O					0.67
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6.28
VALOR PROPUESTO					6.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 27

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Alisado + Impermeabilizado de las unidades
DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (D2)	1.00	3.05	3.05	0.800	2.44
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
SUBTOTAL M					4.85
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	KG	8.0000	0.15	1.20	
Impermeabilizante	kg	1.0000	1.50	1.50	
SUBTOTAL O					2.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					1.61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.64
VALOR PROPUESTO					4.55

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Pintura cemento blanco
DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
Andamio	1.00	1.20	1.20	0.2000	0.24
SUBTOTAL M					0.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.2000	0.60
Pintor (D2)	1.00	3.05	3.05	0.2000	0.61
SUBTOTAL M					1.21
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento blanco	kg	0.6500	0.15	0.10	
Yeso	kg	0.1500	0.67	0.10	
Lija	hoja	0.2500	0.40	0.10	
Brochas	u	0.0350	2.00	0.07	
Pega blancola	gl	0.0180	20.38	0.37	
SUBTOTAL O					0.73
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.45
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					
VALOR PROPUESTO					2.70

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 29

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S.C. Tubería PVC 200mm U. Cementado Sol. Desague

RUBRO:

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de p	1,00	3,01	3,01	0,0400	0,12
Plomero (D2)	1,00	3,05	3,05	0,0400	0,12
SUBTOTAL M					0,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC 200mm U. Cementado	m	1,0000	13,25	13,25	
Solv. Desague				0,00	
Polipega	cc	5,6000	0,02	0,11	
SUBTOTAL O					13,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,72
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16,34
VALOR PROPUESTO					16,34

Ambato, 2015

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 30

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Tubería PVC 160mm U. Cementado Sol. **UNIDAD:** m
DETALLE: Desague

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.0400	0.12
Plomero (D2)	1.00	3.05	3.05	0.0400	0.12
SUBTOTAL M					0.24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC 200mm U. Cementado	m	1.0000	13.25	13.25	
Solv. Desague				0.00	
Polipega	cc	5.6000	0.02	0.11	
SUBTOTAL O					13.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					2.72
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.34
VALOR PROPUESTO					16.34

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 31

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Valvula de 200mm
DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de plomero	1,00	3,01	3,01	0,0400	0,12
Plomero (D2)	1,00	3,05	3,05	0,0400	0,12
SUBTOTAL M					0,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
valvula 200m	m	1,0000	435,00	435,00	
Solv. Desague					
Polipega	cc	3,7000	0,02	0,07	
SUBTOTAL O					435,07
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					435,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					86,40
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					521,40
VALOR PROPUESTO					521,28

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 32

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Unión dresser H.D. 160mm
DETALLE:

U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.8000	2.41
Plomero (D2)	1.00	3.05	3.05	0.8000	2.44
SUBTOTAL M					4.85
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Union dresser H.D. 8"	u	1.0000	85.93	85.93	
SUBTOTAL O					85.93
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					91.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					18.20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					109.22
VALOR PROPUESTO					109.22

Ambato 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 33

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
DETALLE:

S.C. Válvula H.F. 160mm

U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
A		B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.63
SUBTOTAL M					0.63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
A		B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de pl	2.00	3.01	6.02	1.4000	8.43
Plomero (D2)	1.00	3.05	3.05	1.4000	4.27
SUBTOTAL M					12.70
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Válvula compuerta L/L 8" 250 PSI	u	1.0000	421.07	421.07	
SUBTOTAL O					421.07
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					434.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					86.88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					521.28
VALOR PROPUESTO					521.28

Ambato 2015

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 34

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Unión dresser H.D. 8"

U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de p	1,00	3,01	3,01	0,8000	2,41
Plomero (D2)	1,00	3,05	3,05	0,8000	2,44
SUBTOTAL M					4,85
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Union dresser H.D. 8"	u	1,0000	85,93	85,93	
SUBTOTAL O					85,93
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				91,02	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				18,20	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				109,22	
VALOR PROPUESTO				109,22	

Ambato, 2015

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 35

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
DETALLE:

S.C. Válvula H.F. 8"

U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0,63
SUBTOTAL M					0,63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de p	2,00	3,01	6,02	1,4000	8,43
Plomero (D2)	1,00	3,05	3,05	1,4000	4,27
SUBTOTAL M					12,70
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Válvula compuerta L/L 8" 250 PSI	u	1,0000	421,07	421,07	
SUBTOTAL O					421,07
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					434,40
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					86,88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					521,28
VALOR PROPUESTO					521,28

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 36

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Bloques HS 210 Kg/cm² Asent. Mortero 39*15*8
DETALLE: cm. Inc. Enc.

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.02
Concreteira	0.01	3.00	0.03	0.1000	0.00
Vibrador	0.01	3.00	0.03	0.1000	0.00
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	0.60	3.01	1.81	0.100	0.18
Albañil (D2)	0.60	3.05	1.83	0.100	0.18
Maestro mayor en e	0.10	3.38	0.34	0.1000	0.03
SUBTOTAL M					0.40
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CEMENTO	KG	0.6000	0.15	0.09	
ARENA	m ³	0.0080	10.00	0.08	
RIPIO	m ³	0.0080	10.00	0.08	
AGUA	LT	20.0000	0.00	0.04	
TABLAS	U	0.0100	2.30	0.02	
SUBTOTAL O					0.31
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					0.15
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.88
VALOR PROPUESTO					0.88

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 37

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C.Material Granular (ripio, piedra,según detalle)
DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.28
SUBTOTAL M					0.28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	5.00	3.01	15.05	0.3050	4.59
Maestro mayor e	1.00	3.38	3.38	0.3050	1.03
SUBTOTAL M					5.62
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ripio triturado	m3	0.5000	22.00	11.00	
Piedra clasificada	m3	0.5000	22.00	11.00	
SUBTOTAL O					22.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				27.90	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%				5.58	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				33.48	
VALOR PROPUESTO				33.48	

Ambato, 2015

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 38

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Losa de Hormigón e=15cm **UNIDAD:** m2
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,53
Concreteira	1,00	3,00	3,00	1,0000	3,00
Vibrador	1,00	3,00	3,00	1,0000	3,00
SUBTOTAL M					7,53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	6,00	3,01	24,08	1,000	24,08
Albañil (D2)	4,00	3,05	3,05	1,000	3,05
Maestro mayor en ej	1,00	3,38	3,38	1,000	3,38
SUBTOTAL M					30,51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	KG	67,20	0,15	10,08	
Arena	m³	0,11	10,00	1,13	
Ripio	m³	0,17	10,00	1,74	
Agua	LT	42,00	0,002	0,08	
Bloque	u	8,00	0,30	2,40	
Tabla dura de encofrado de 0.20m (2 usos)	u	0,42	2,30	0,97	
Encofrado	m2	1,00	1,45	1,45	
Clavos2; 2 1/2 ; 3 1/2" (2 usos)	kg	0,12	0,90	0,11	
Alfaja de eucalipto 7x7x250(cm)rústica (2 usos)	u	0,30	1,80	0,54	
SUBTOTAL O					18,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					56,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					20,91
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					77,44
VALOR PROPUESTO					77,44

Ambato, 2014
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 39

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Construcción cajas de revisión H=5m f'c=210
DETALLE: kg/cm²

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.36
SUBTOTAL M					0.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de plomero	2.00	3.01	6.02	0.8000	4.82
Plomero (D2)	1.00	3.05	3.05	0.8000	2.44
SUBTOTAL M					7.26
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tapa H.N. incluido cerco (40kn) logotipo EP-EMAPA-A	U	1.0000	268.04	268.04	
Cemento	kg	12.0000	0.15	1.80	
arena	m ³	0.0160	10.00	0.16	
ripio	m ³	0.0300	10.00	0.30	
SUBTOTAL O					270.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				277.92	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%				55.58	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				333.50	
VALOR PROPUESTO				333.50	

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 40

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Tapa H.N. incluido cerco (40kn)
DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.36
SUBTOTAL M					0.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de plomero	2.00	3.01	6.02	0.8000	4.82
Plomero (D2)	1.00	3.05	3.05	0.8000	2.44
SUBTOTAL M					7.26
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tapa H.N. incluido cerco (40kn) logotipo EP-EMAPA-A	U	1.0000	268.04	268.04	
Cemento	kg	12.0000	0.15	1.80	
arena	m3	0.0160	10.00	0.16	
ripio	m3	0.0300	10.00	0.30	
SUBTOTAL O					270.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					277.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					55.58
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					333.50
VALOR PROPUESTO					333.50

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN
HOJA 41

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. Quemador según detalle
UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón (E2)	1.00	3.01	3.01	0.8000	2.41
Albañil (D2)	0.50	3.05	1.53	0.8000	1.22
SUBTOTAL M					3.63
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Quemador según detalle	U	1.0000	268.04	66.00	
SUBTOTAL O					66.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					69.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%					13.96
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					83.77
VALOR PROPUESTO					83.77

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 43

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
DETALLE: Hormigón ciclópeo f'c= 180 kg/cm² 60% h.s y 40% piedra

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1,00	0,93	0,93	1,00	0,93
Concreteira	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
PARCIAL M					5,93
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de obra (CAT. IV)	1,00	1,93	1,93	1,20	2,32
Albañil (CAT III)	2,00	1,93	3,86	1,20	4,63
Peón (CAT. I)	5,00	1,93	9,65	1,20	11,58
PARCIAL N					18,53
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	3,60	7,00	25,20	
Arena lavada	m3	0,27	15,00	4,05	
Ripio	m3	0,51	16,00	8,16	
Agua	m3	0,25	3,00	0,75	
Piedra bola de empedrado	m3	0,45	16,00	7,20	
PARCIAL O					45,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	69,82
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%	13,96
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	83,78
VALOR PROPUESTO USD	83,78

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
DETALLE: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMUN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08 X 0,11 M

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1,00 1,00	0,14	0,14	1,00	0,14
PARCIAL M					0,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de obra (CAT. IV)	0,10	1,93	0,19	0,70	0,14
Albañil (CAT III)	1,00	1,93	1,93	0,70	1,35
Peón (CAT. I)	1,00	1,93	1,93	0,70	1,35
PARCIAL N					2,84
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0,250	7,00	1,75	
Arena	m3	0,08	13,00	1,04	
Ladrillos de arcilla de 30x11x 8 cm	u	31,000	0,17	5,27	
Agua	m3	0,120	3,00	0,36	
PARCIAL O					8,42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	11,40
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%	2,28
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	13,68
VALOR PROPUESTO USD	13,68

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45

RUBRO: Tubo poste estructural galvanizado de 2" e= 2mm dise

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1,00	0,22	0,22	1,00	0,22
Soldadora	1,00	3,50	3,50	0,50	1,75
PARCIAL M					1,97
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de obra (CAT. IV)	0,30	1,93	0,58	1,00	0,58
Maestro esp. Soldador (CAT.IV)	1,00	1,93	1,93	1,00	1,93
Ay. En general (CAT. II)	1,00	1,93	1,93	1,00	1,93
PARCIAL N					4,44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo poste estructural galvanizado de 2" e= 2mm	ml	2,600	5,50	14,30	
Varilla de anclaje	kg	0,40	1,20	0,48	
Electrodos	kg	0,30	2,00	0,60	
PARCIAL O					15,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

Ambato, 2015

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	21,79
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%	4,36
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	26,15
VALOR PROPUESTO USD	26,15

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

NOMBRE: PILCO P. EDISON

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO EL CARMEN

HOJA 46

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

UNIDAD: m2

DETALLE: Malla de cerramiento galvanizada no 11 h= 1,0

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1,00	0,11	0,11	1,00	0,11
Soldadora	1,00	3,50	3,50	0,30	1,05
PARCIAL M					1,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de obra (CAT. IV)	0,30	1,93	0,58	0,50	0,29
Maestro esp. Soldador (CAT.IV)	1,00	1,93	1,93	0,50	0,97
Ay. En general (CAT. II)	1,00	1,93	1,93	0,50	0,97
PARCIAL N					2,23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla de cerramiento galvanizada exagonal No 11	m2	1,000	3,50	3,50	
Platina de 1/2" x1/8"	ml	0,50	0,50	0,25	
Electrodos	kg	0,20	2,00	0,40	
Alambre de ammarre galvanizado No 20	kg	0,20	2,00	0,40	
PARCIAL O					4,55
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

Ambato, 2015 Ambato, 2015
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	7,94
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%	1,59
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	9,53
VALOR PROPUESTO USD	9,53



LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación No. OAE LE C 12-006

N° SE: 030 - 15

8.5 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES

INFORME DE ANÁLISIS

NOMBRE: Sr. Edison Pilco **INFORME N°:** 030 - 15
EMPRESA: Proyecto de Tesis UTA **N° SE:** 030 - 15
DIRECCIÓN: Av. Julio Jaramillo y 3 Calaveras
TELÉFONO: 032415047 **FECHA DE RECEPCIÓN:** 18 - 05 - 15
FECHA DE INFORME: 25 - 05 - 15

NÚMERO DE MUESTRAS: 1 Agua Residual **TIPO DE MUESTRA:**
IDENTIFICACIÓN: MA - 064 -15 El Carmen, Parroquia Benítez Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de la obtención de las muestras.

RESULTADO DE ANÁLISIS

MA - 064-15

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
pH	-	PE-LSA-01	6,85	+/- 0,08	05 - 05 - 15
Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	66300	+/- 6 %	05 - 05 - 15
* Sólidos Suspendidos	mg/l	STANDARD METHODS 2540 D	358	N/A	05 - 05 - 15
* Sulfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 SO ₄ -E	57	N/A	05 - 05 - 15
* Nitrógeno Total	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - N - B mod	18,2	N/A	05 - 05 - 15
* Fósforo Total	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E mod	2,25	N/A	05 - 05 - 15
* Sólidos Sedimentables	ml/l	STANDARD METHODS 2540 - F	3,5	N/A	05 - 05 - 15
* Aceites y grasas	mg/l	EPA 418,1	49	N/A	05 - 05 - 15
* Detergentes	mg/l	STANDARD METHODS 5540 - C mod	3,4	N/A	05 - 05 - 15
* Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	STANDARD METHODS 2320 - B	76	N/A	05 - 05 - 15
* Cloro libre residual	mg Cl ₂ /l	STANDARD METHODS 4500 - Cl G mod	0,37	N/A	05 - 05 - 15
* DBO ₅	mg O ₂ /l	STANDARD METHODS 5210 - B	380	N/A	05 - 05 - 15
DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	552	+/- 10 %	05 - 05 - 15
* Coliformes Totales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	142000	N/A	05 - 05 - 15
* Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	24000	N/A	05 - 05 - 15

- Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.
- Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

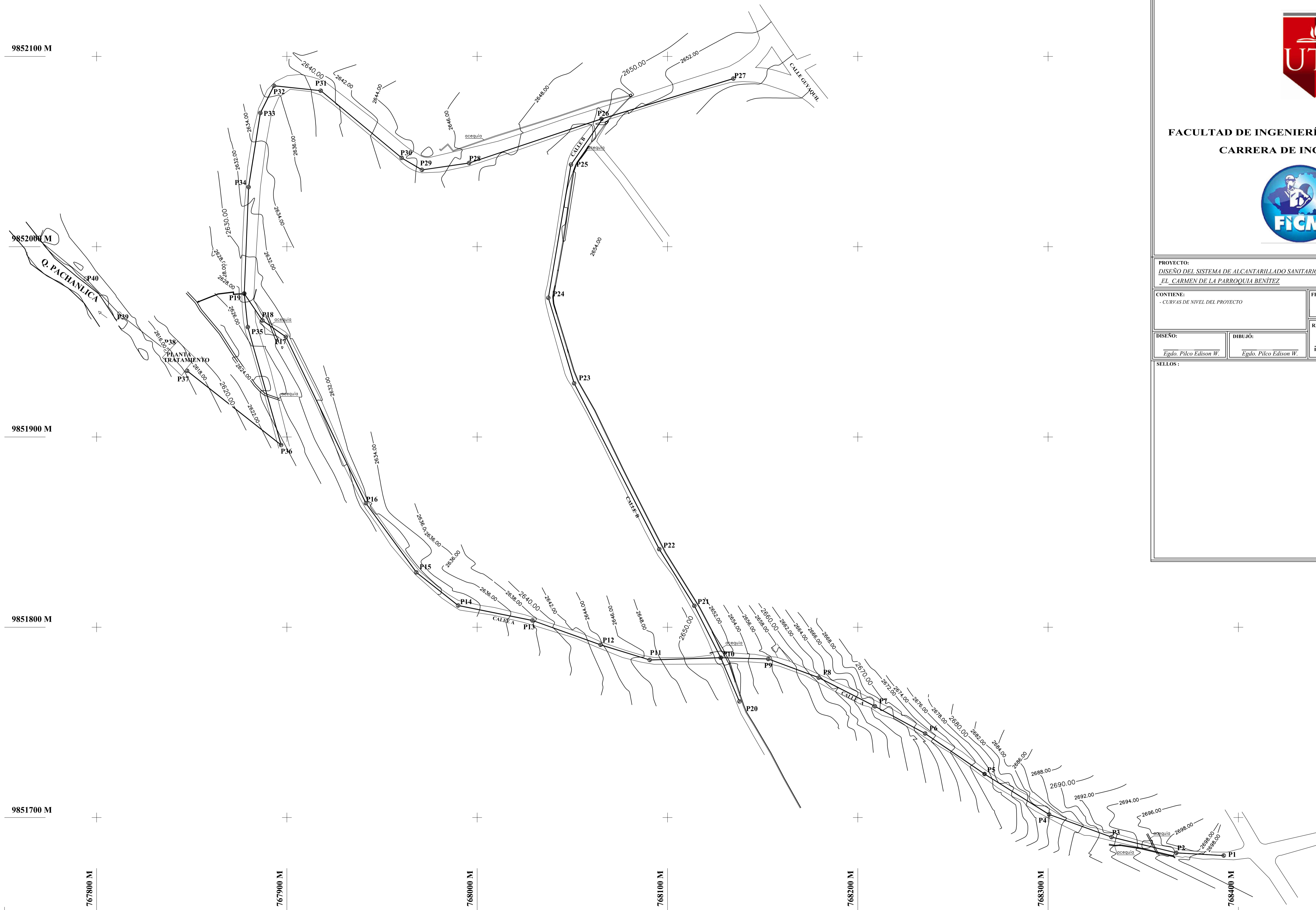
8.6 PLANOS



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO
EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ

CONTIENE: - CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO		FECHA: JULIO 2015	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJO: Egdo. Pilco Edison W.	REVISÓ: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR	LÁMINA: 1/9

SELLOS:





PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO
EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ

CONTIENE: IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA RED DEL PROYECTO SANITARIO	FECHA: JULIO 2015	ESCALA: INDICADAS
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJÓ: Egdo. Pilco Edison W.	REVISÓ: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR
		LÁMINA: 2/9

SELLOS:

9852100 M

9852000 M

9851900 M

9851800 M

9851700 M

767800 M

767900 M

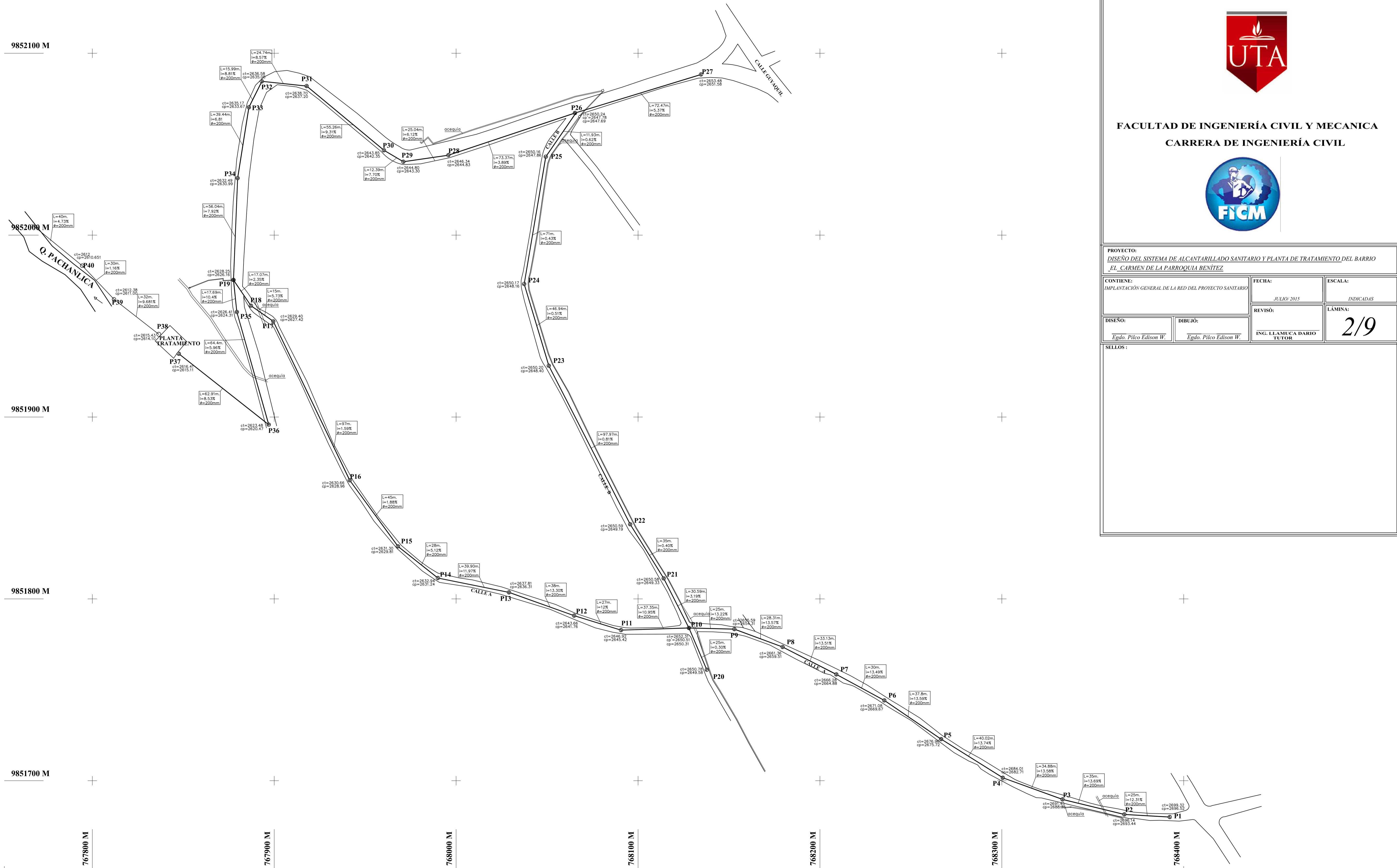
768000 M

768100 M

768200 M

768300 M

768400 M





PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO
EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENITEZ

CONTIENE: -AREAS DE APORTACIÓN -ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	FECHA: JULIO/2015	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJO: Egdo. Pilco Edison W.	REVISÓ: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR
		LÁMINA: 3/9

SELLOS:

9852100 M

9852000 M

9851900 M

9851800 M

9851700 M

767800 M

767900 M

768000 M

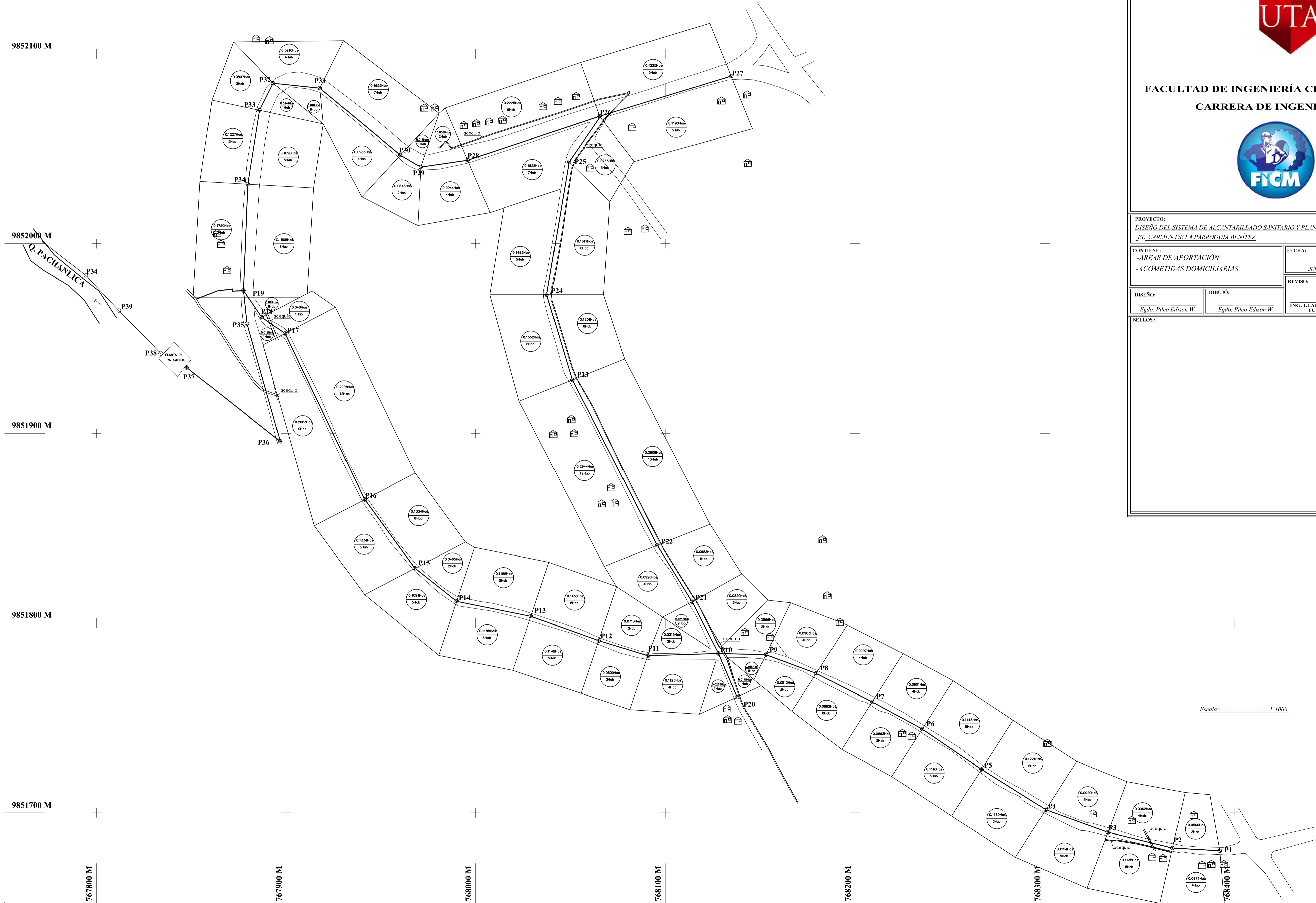
768100 M

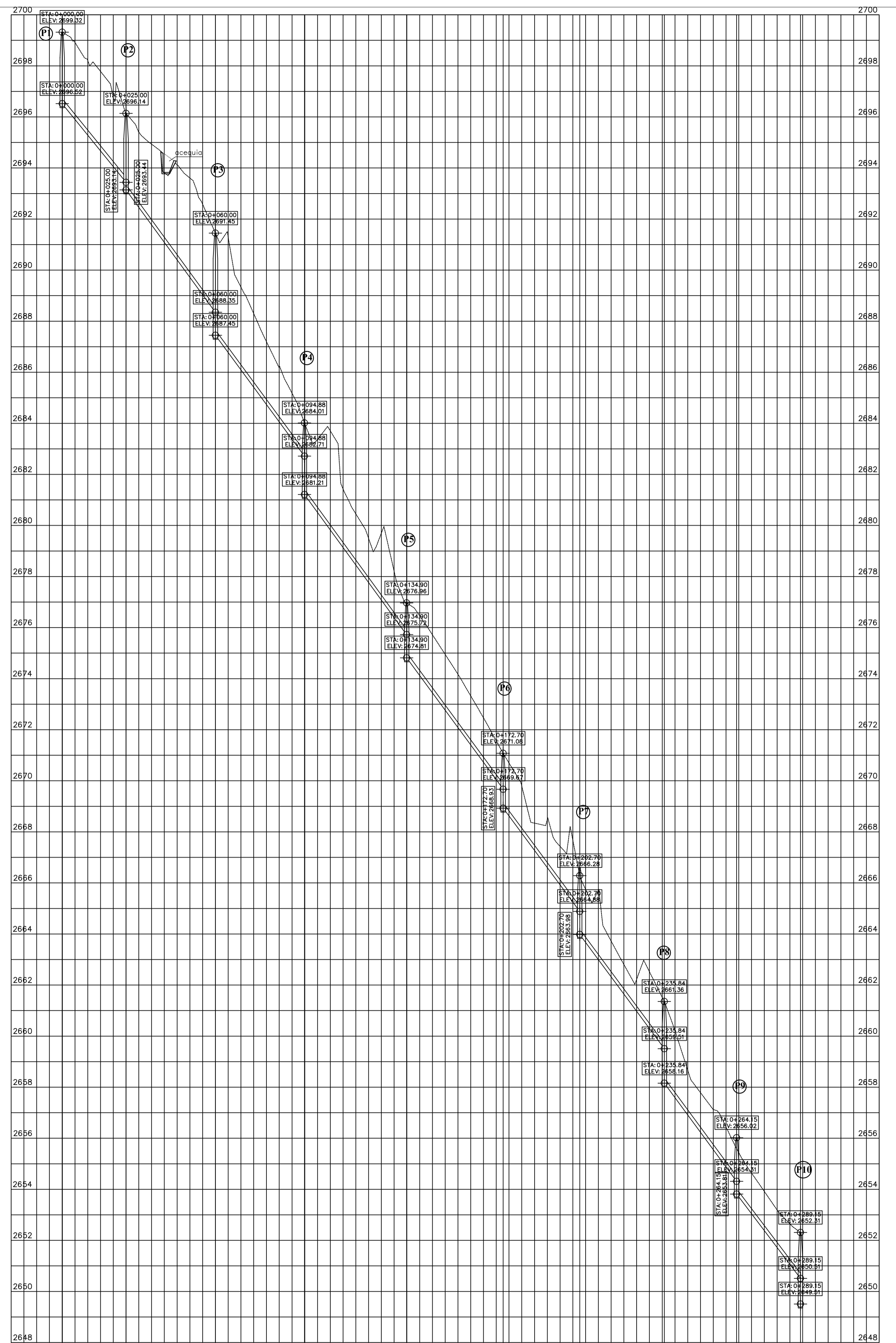
768200 M

768300 M

768400 M

Escala:.....1:1000





	L=25m φ=200mm PVC i=12.31% Q=149.75Lts/s v=4.76m/s	L=35m φ=200mm PVC i=13.69% Q=157.92Lts/s v=5.0m/s	L=34.88m φ=200mm PVC i=13.58% Q=157.28Lts/s v=5.0m/s	L=40.02m φ=200mm PVC i=13.74% Q=158.21Lts/s v=5.0m/s	L=37.80m φ=200mm PVC i=13.59% Q=157.34Lts/s v=5.01m/s	L=30m φ=200mm PVC i=13.49% Q=156.88Lts/s v=4.99m/s	L=33.13m φ=200mm PVC i=13.51% Q=157.23Lts/s v=5.0m/s	L=28.31m φ=200mm PVC i=13.57% Q=157.23Lts/s v=5.0m/s	L=24m φ=200mm PVC i=13.22% Q=155.19Lts/s v=4.94m/s							
ABSCISA	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320
COTA TERRENO	2699.32	2696.77	2695.81	2691.45	2687.19	2683.37	2679.49	2676.46	2673.33	2669.79	2667.67	2662.80	2660.21	2656.44	2653.19	
COTA PROYECTO	2699.319	2696.767	2695.812	2691.448	2687.194	2683.367	2679.494	2676.461	2673.325	2669.792	2667.669	2662.803	2660.214	2656.440	2653.193	
CORTE	2,80	2,8	3,0	3,50	4,47	2,85	1,81	2,34	1,92	2,3	1,5	1,27	2,62	1,56	1,5	1,8/2,8

Escala Horizontal:..... 1:1000
Escala Vertical:..... 1:100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO FL. CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ

CONTIENE: PERFILES DEL POZO (P) - POZO (P)	FECHA: JULIO 2015	ESCALA: INDICADAS
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJO: Egdo. Pilco Edison W.	REVISO: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR
		LÁMINA: 4/9

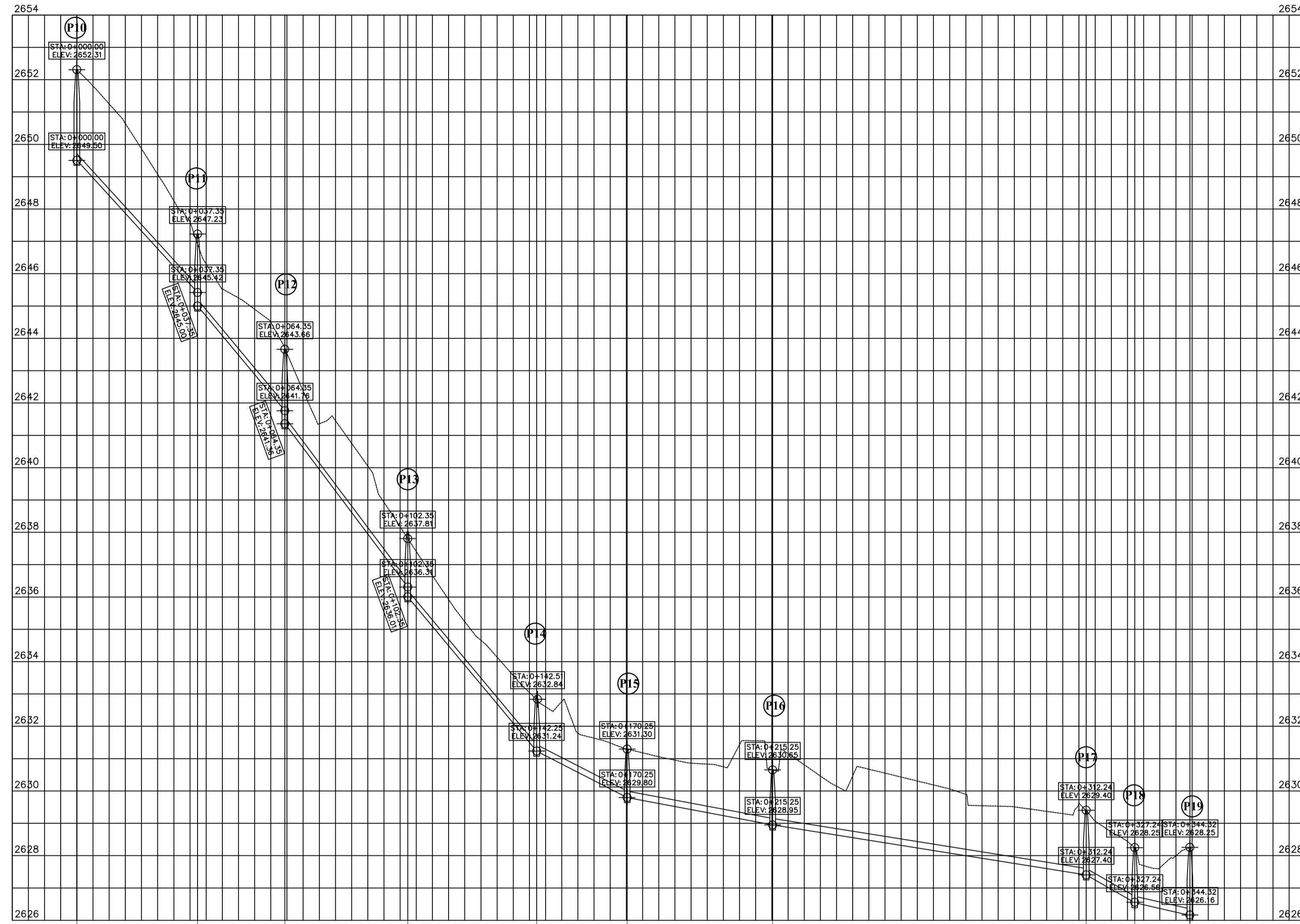
SELLOS:



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO
"EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ"

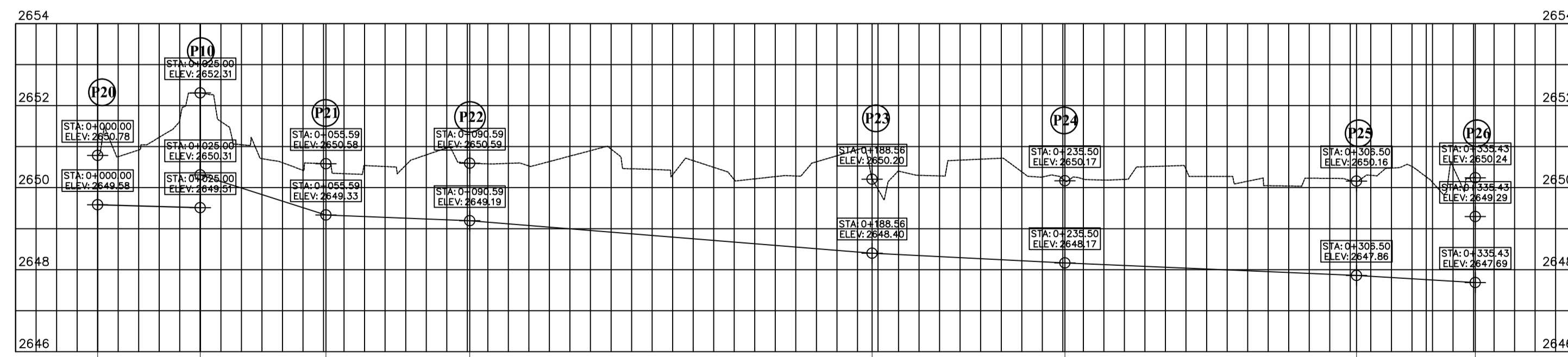
CONTIENE: PERFILES DEL POZO (P) - POZO (P) PERFILES DEL POZO (P) - POZO (P)	FECHA: JULIO 2015	ESCALA: INDICADAS
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJO: Egdo. Pilco Edison W.	REVISÓ: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR
		LÁMINA: 5/9

SELLOS:



Escala Horizontal:.....1:1000
Escala Vertical:.....1:100

ABSCISA	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	
COTA TERRENO	2652.31	2649.86	2646.30	2644.50	2641.46	2638.18	2635.24	2633.05	2631.63	2631.06	2630.75	2630.47	2630.31	2629.54	2629.37	2628.73	2628.73	2628.00	2627.997			
COTA PROYECTO	2652.310	2649.861	2646.304	2644.498	2641.456	2638.176	2635.237	2633.045	2631.632	2631.059	2630.747	2630.156	2630.466	2630.308	2629.544	2629.369	2628.732	2627.997				
CORTE	2.80		1.63	2.24	2.21	1.55	1.37	1.65	1.92	1.5	1.5	1.27	1.35	1.56	1.5	1.79	2.01	1.70	1.75			



Escala Horizontal:.....1:1000
Escala Vertical:.....1:100

ABSCISA	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	
COTA TERRENO	2650.78	2651.66	2650.71	2650.34	2650.80	2650.59	2650.90	2650.32	2650.21	2650.78	2650.30	2650.72	2650.21	2650.53	2650.16	2650.23	2650.52				
COTA PROYECTO			2649.831	2649.316	2649.236	2649.117	2648.956	2648.795	2648.634	2648.473	2648.346	2648.245	2648.147	2648.060	2647.974	2647.888	2647.779				
CORTE	1.24	2.1	0.88	1.02	1.56	1.47	1.95	1.52	1.58	2.31	1.95	2.47	2.06	2.47	2.18	2.34	2.74				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



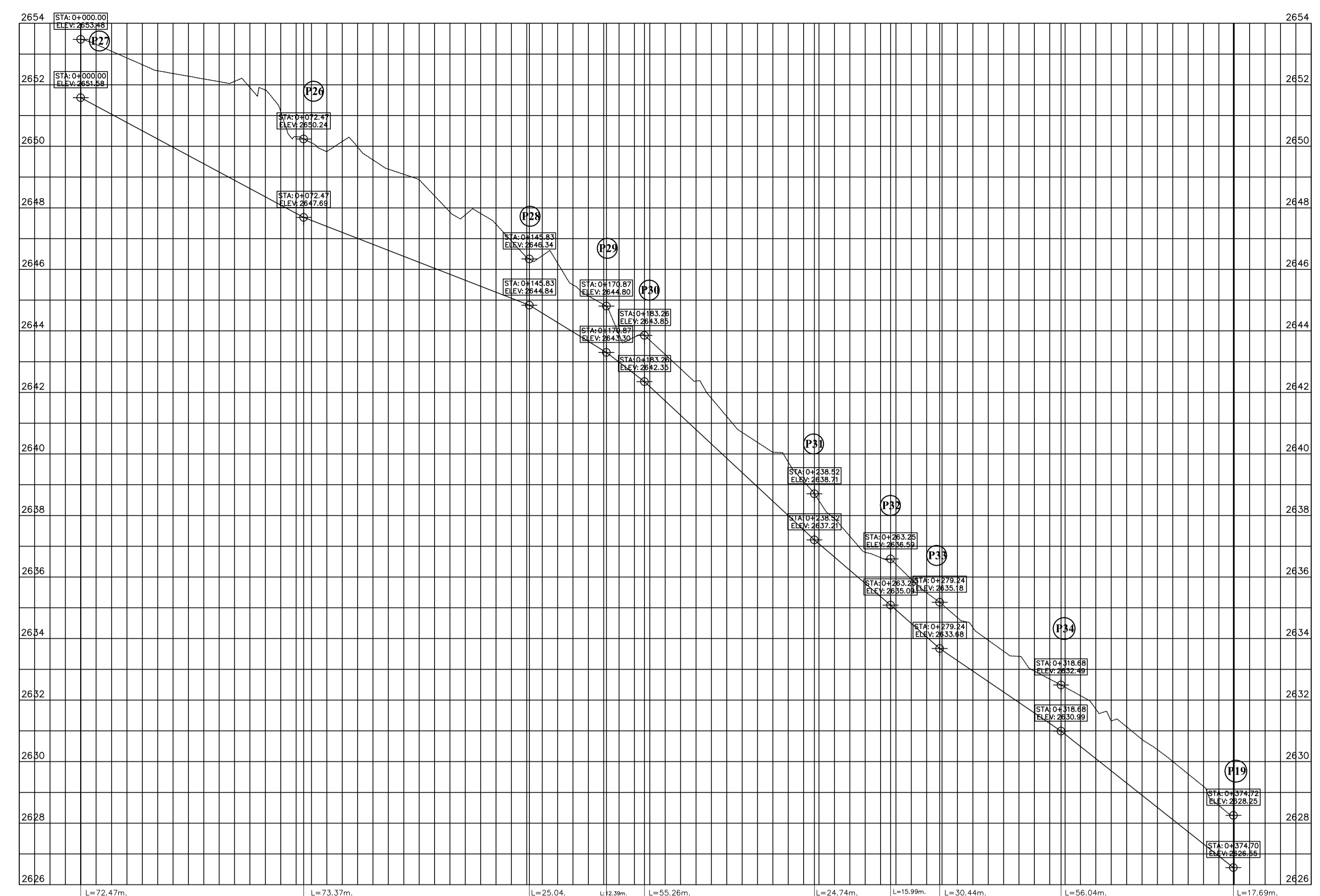
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



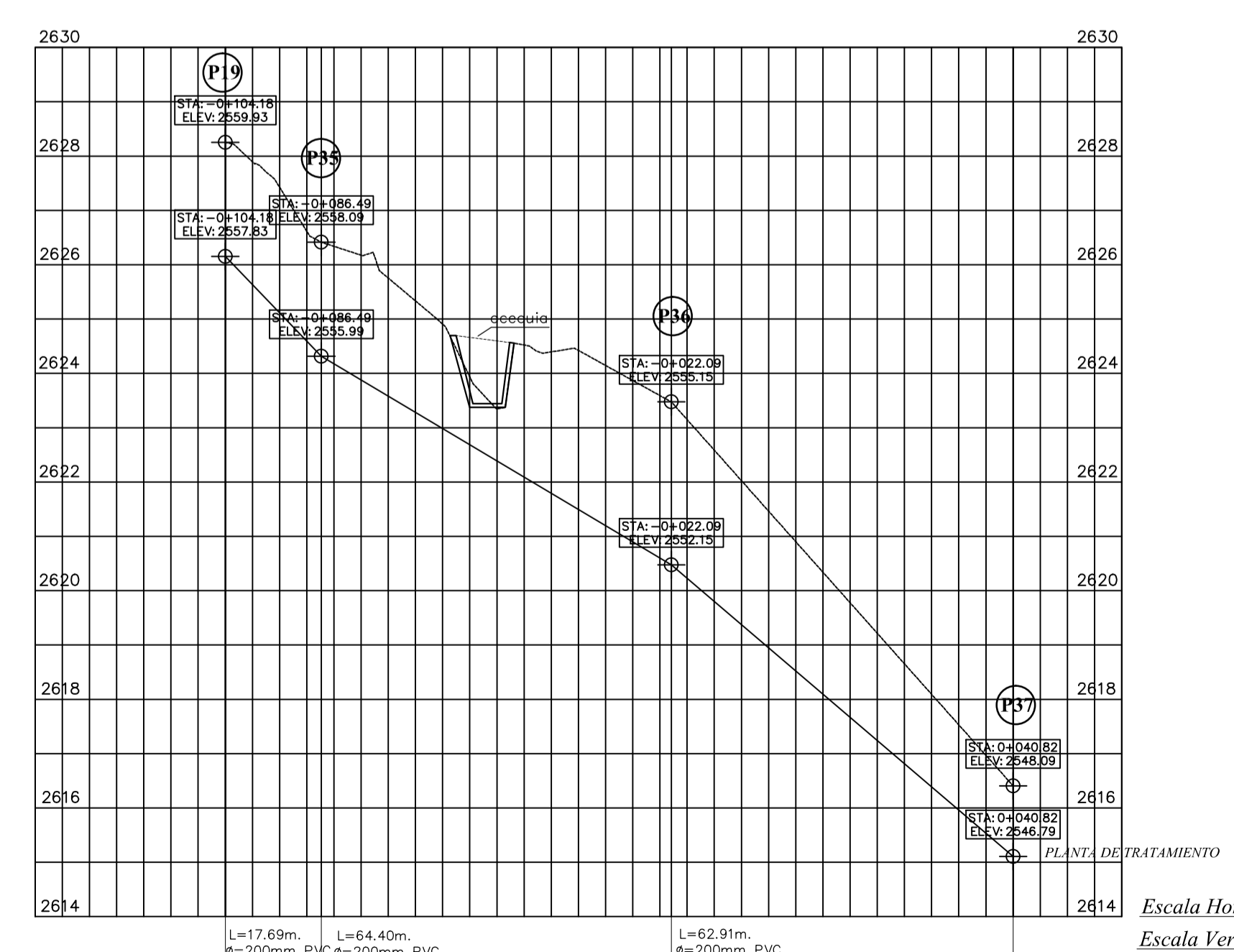
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENÍTEZ

CONTIENE: PERFILES DEL POZO (P) - POZO (PO) PERFILES DEL POZO (P) - POZO (PO)	FECHA: JULIO 2015	ESCALA: INDICADAS
DISEÑO: Egdo. Pilco Edison W.	DIBUJÓ: Egdo. Pilco Edison W.	REVISÓ: ING. LLAMUCA DARIO TUTOR
		6/9

SELLOS:



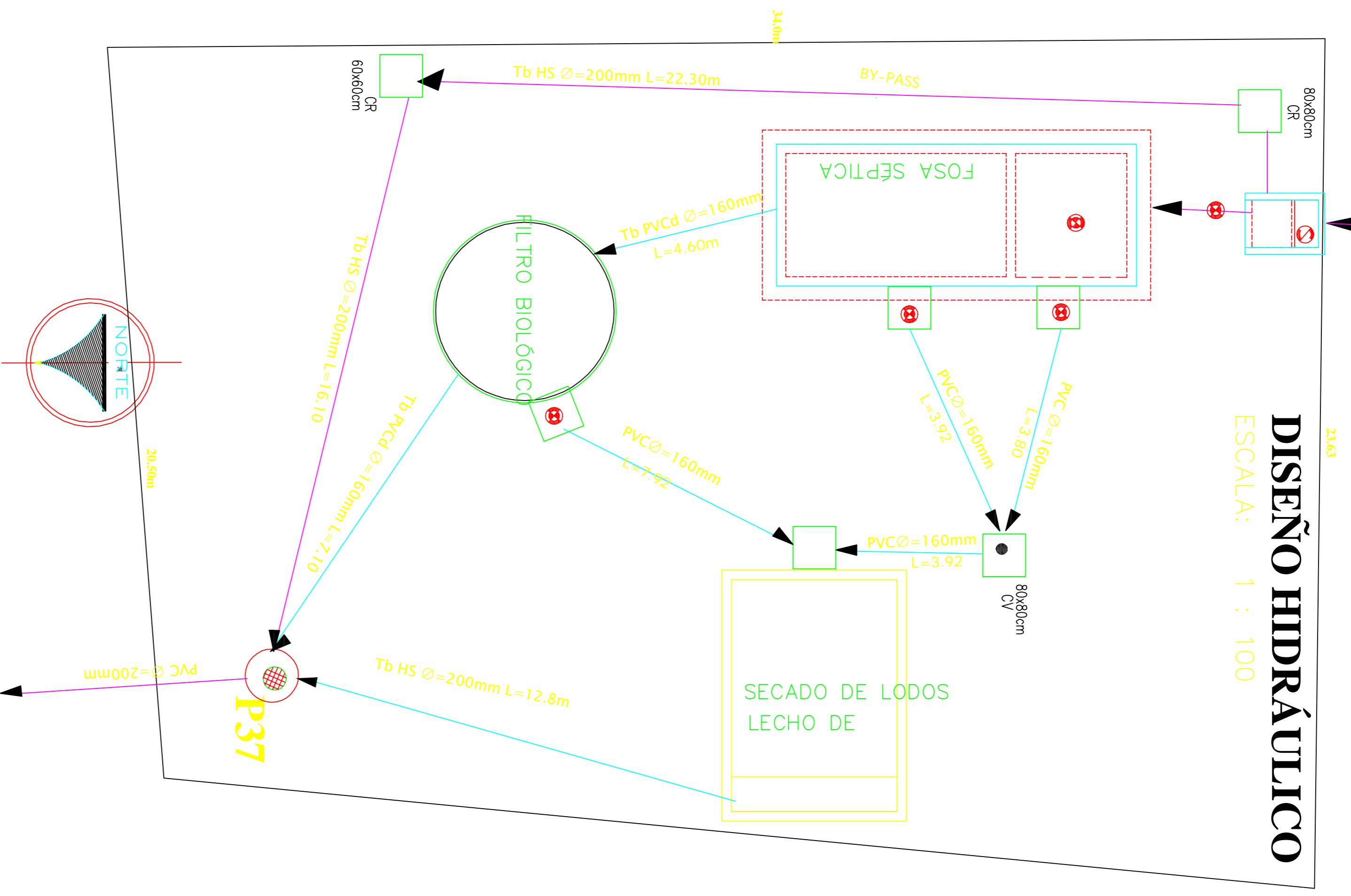
ABSCISA	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	
COTA TERRENO	2653.48	2652.65	2652.19	2651.83	2649.83	2649.26	2647.87	2646.92	2645.50	2643.80	2642.37	2640.38	2638.48	2636.63	2635.11	2633.59	2632.42	2631.13	2629.60				
COTA PROYECTO	2651.578	2650.504	2649.431	2648.357	2647.395	2646.618	2645.840	2645.063	2644.967	2642.601	2640.792	2638.930	2637.079	2635.366	2633.626	2632.263	2630.886	2629.302	2627.718				
CORTE		1.90	2.15	2.76	3.47	2.44	2.64	2.02	1.86	1.53	1.20	1.58	1.45	1.40	1.27	1.49	1.33	1.53	1.83	1.88			



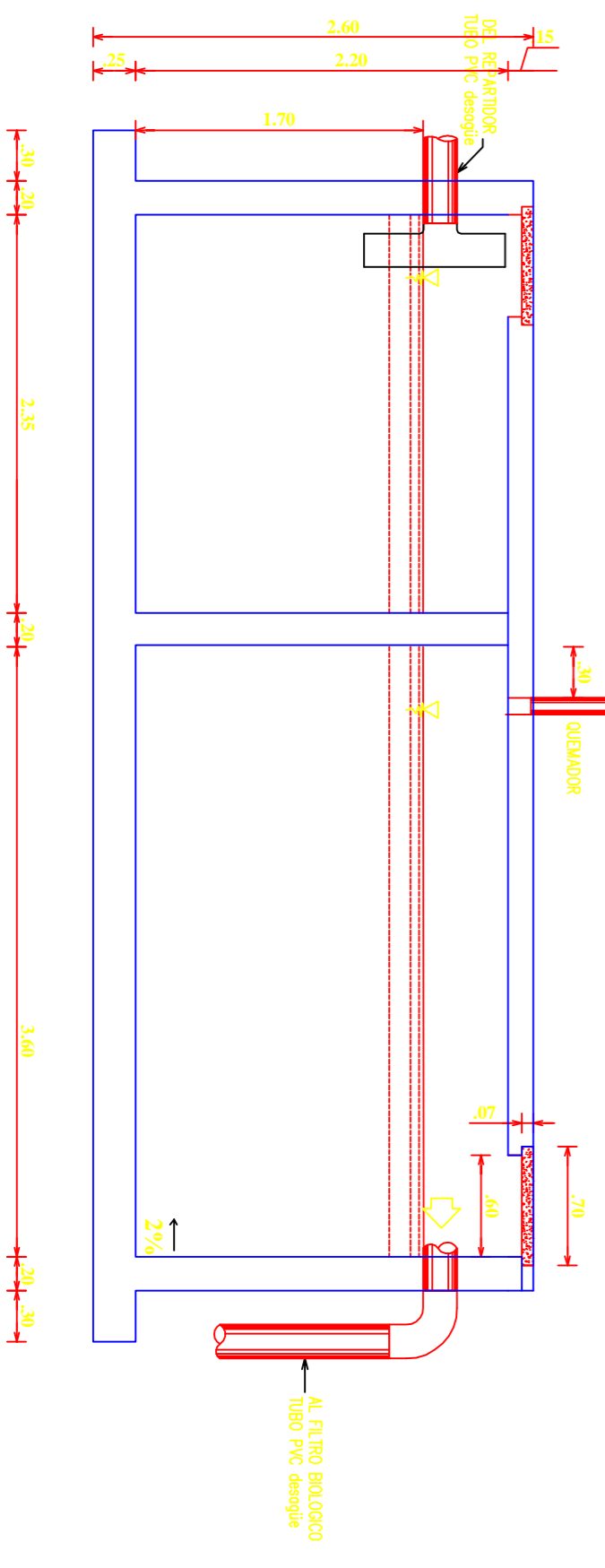
ABSCISA	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540
COTA TERRENO			2627.90	2626.18	2623.93	2624.42	2623.15	2620.90	2616.65	2616.41	
COTA PROYECTO			2625.634	2623.878	2622.686	2621.494	2620.227	2618.521	2616.814	2615.107	
CORTE			2.26	2.30	1.25	1.93	1.92	2.38	1.84	1.30	

IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

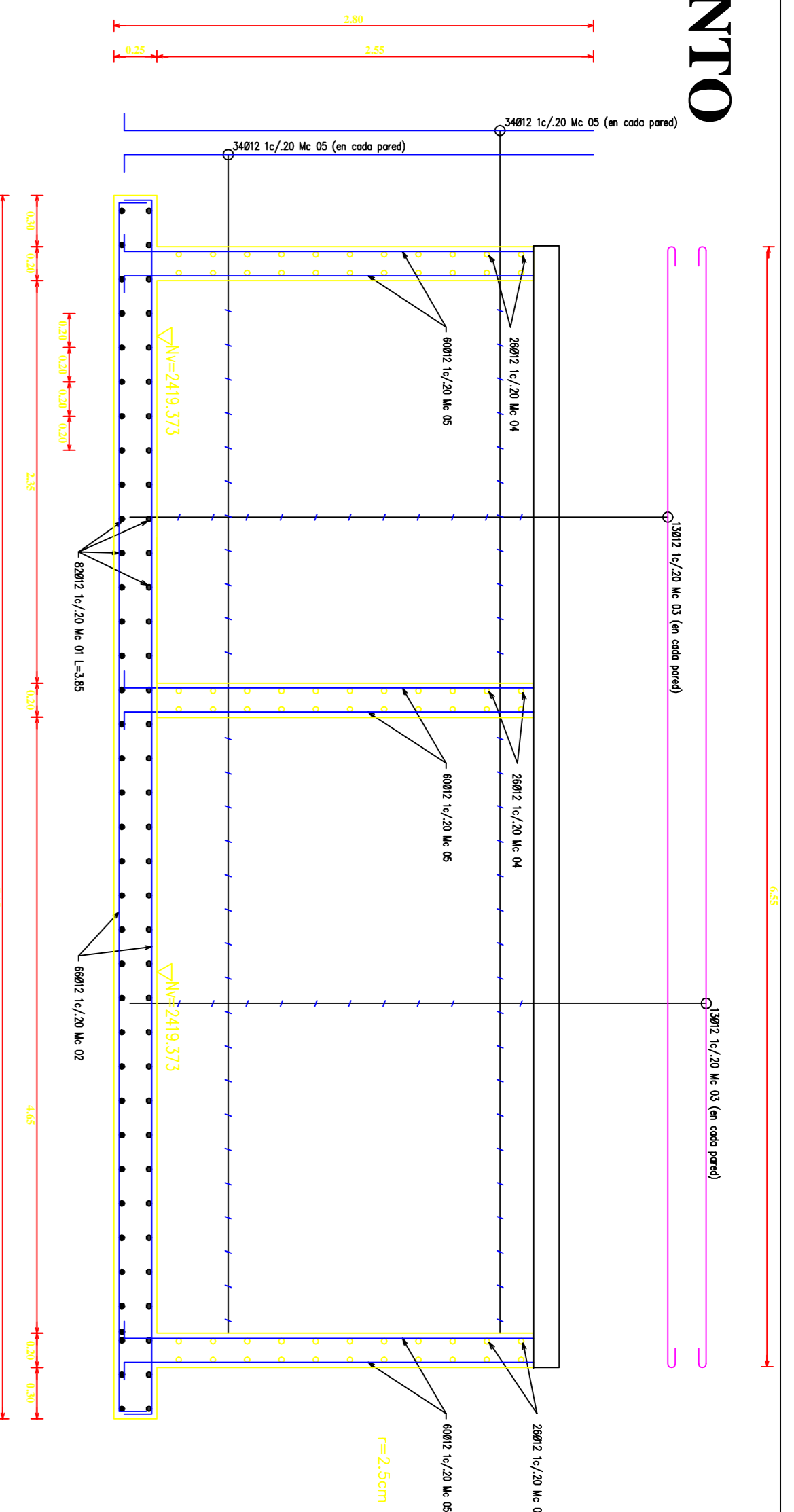
P37



DISEÑO HIDRÁULICO
ESCALA: 1 : 100

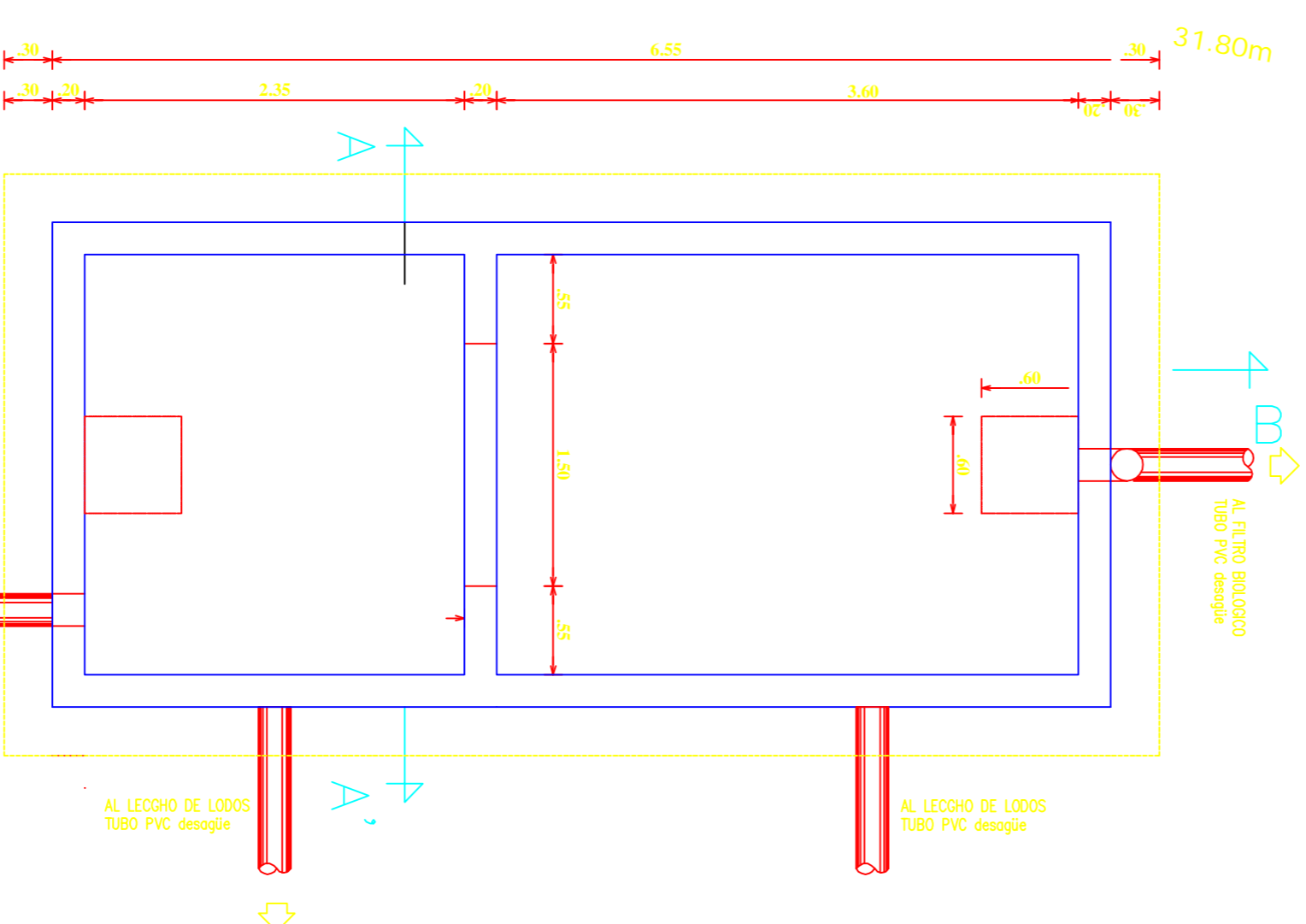


CORTE B - B'
ESCALA: 1 : 40

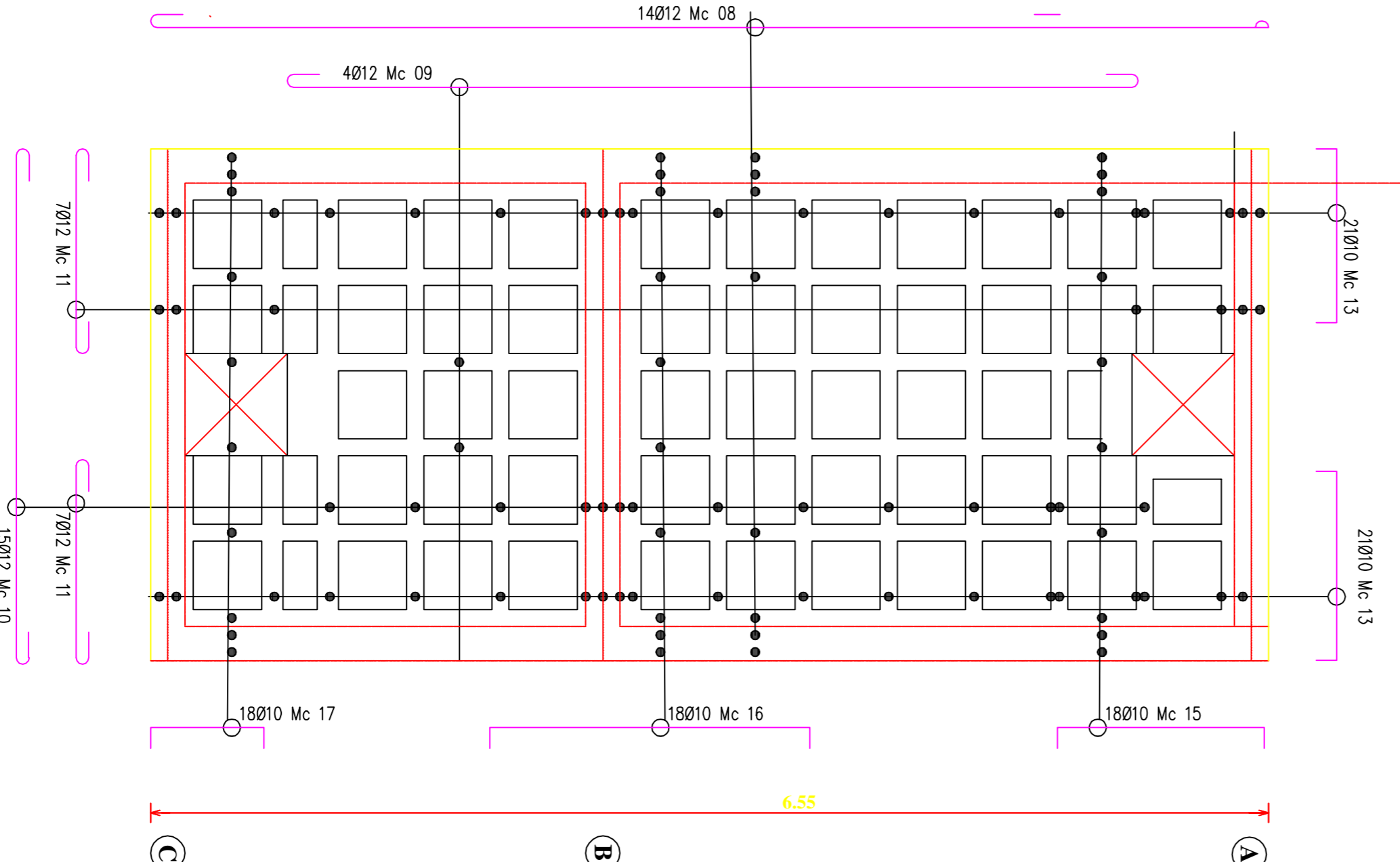


PLANTA DE LA FOSA SÉPTICA.
ESCALA: 1:40

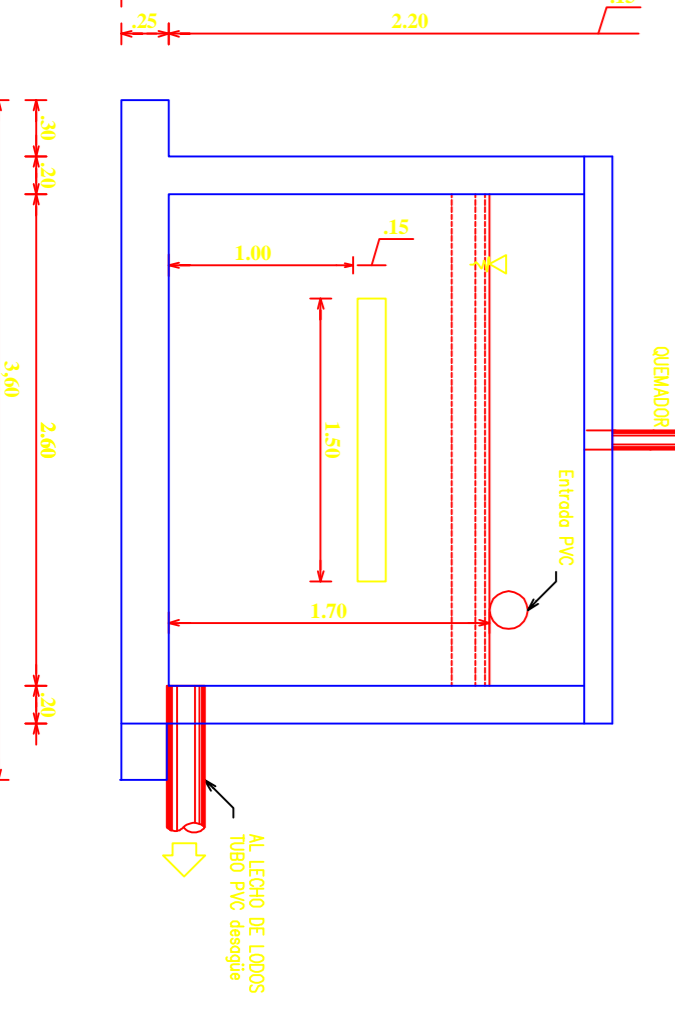
ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA
ESCALA: 1:30



CORTE A - A'
ESCALA: 1:40

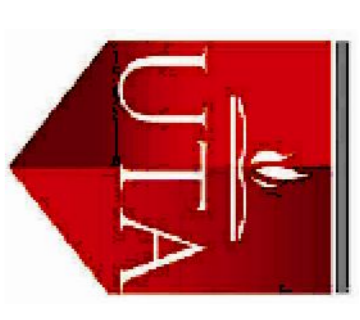


ARMADO DE FOSA SÉPTICA (Corte B - B')
ESCALA: 1:30



Corte Tipo de Losa
ESCALA: 1:20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL AGUERO
EL CARMEN DE LA PARROQUIA BENITEZ

CONTIENE:
IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
FOSA SÉPTICA

FECHA: JULIO 2015
ESCALA: INDICADAS

REVISOR: DNG LAMBECAZAR
TUTOR: DNG LAMBECAZAR

DIENSO: Edo. Pizarro Edo. W.
DIBUJO: Edo. Pizarro Edo. W.

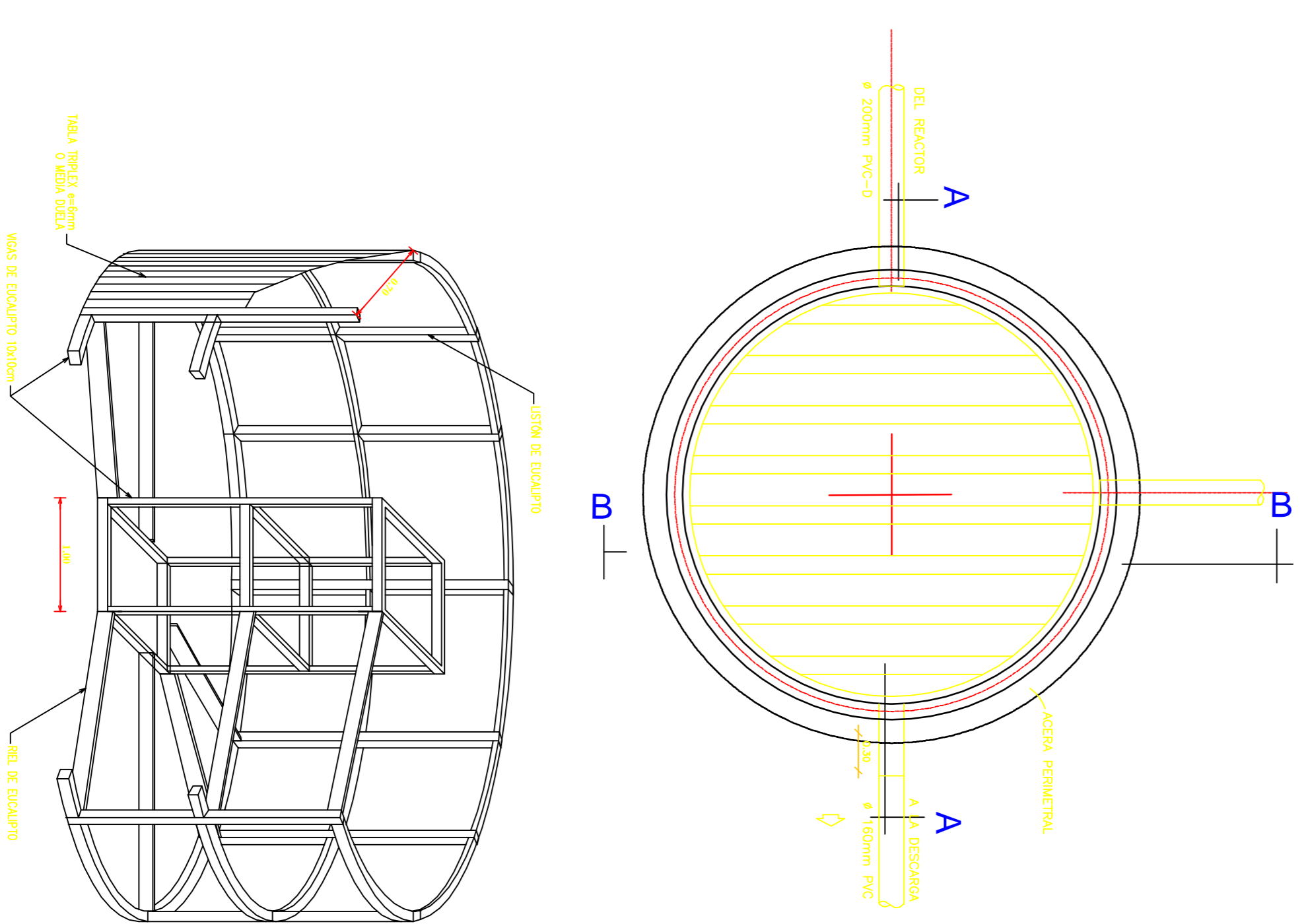
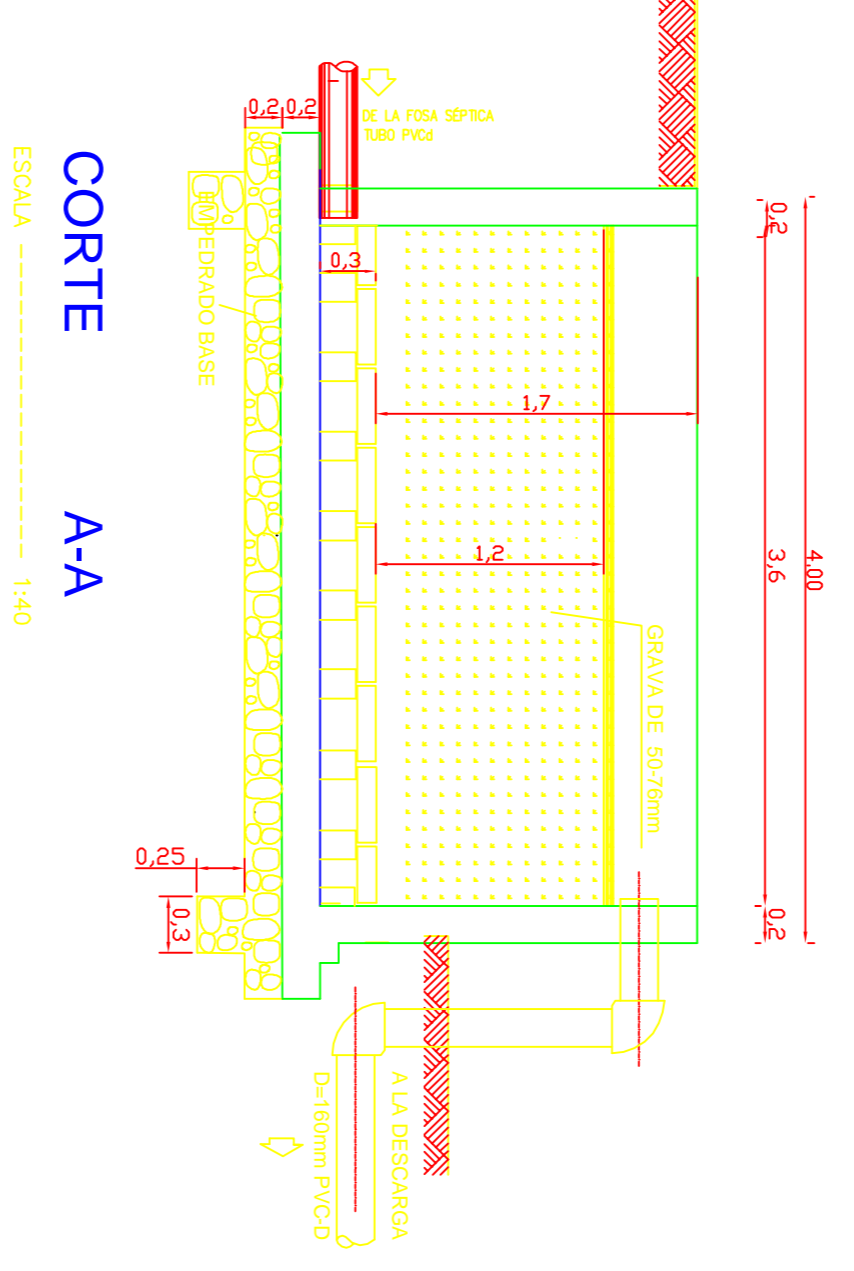
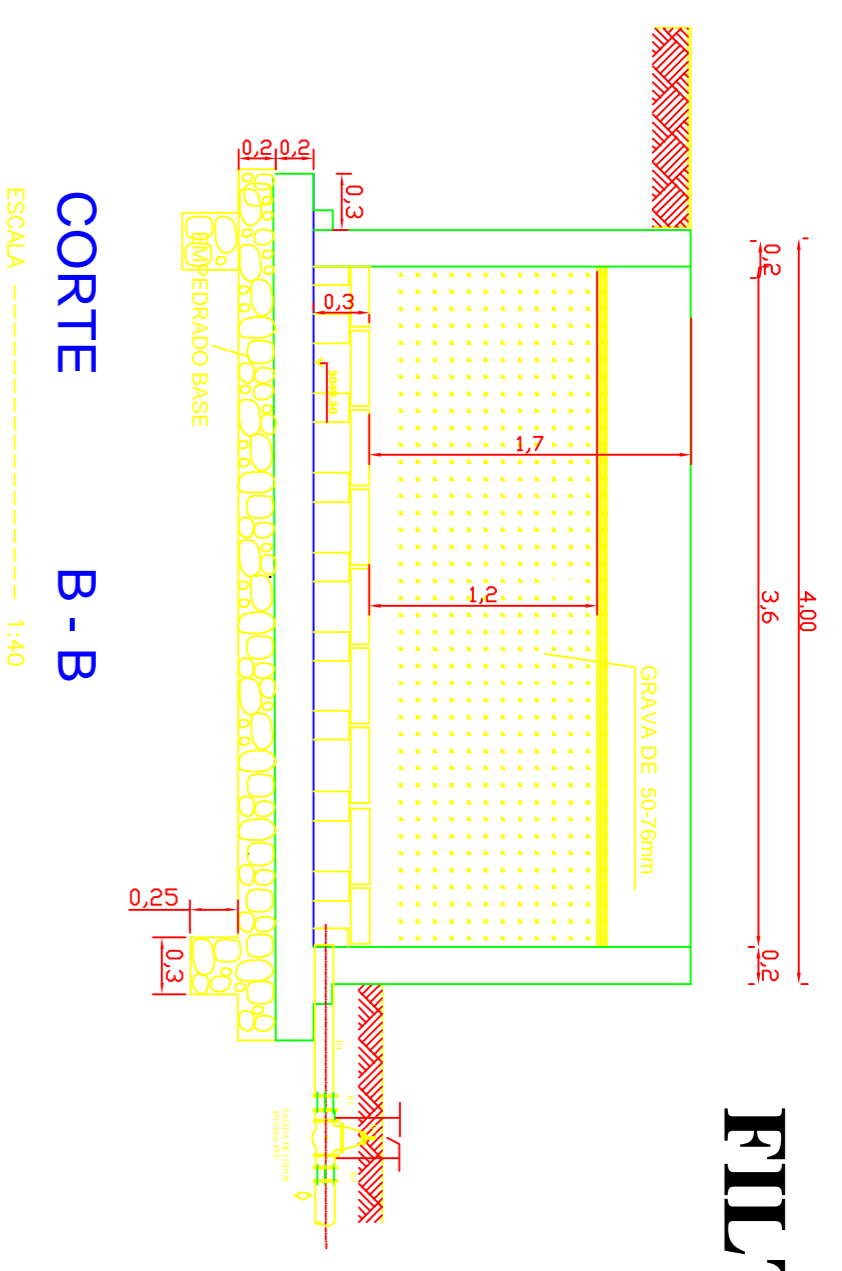
7/9

RECOMENDACIONES DE DOBLADO									
Mc	Ø	Tipos	Unid	a	b	c	g	Long	Preso
Ø1	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø2	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø3	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø4	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø5	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø6	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø7	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø8	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø9	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø10	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø11	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø12	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø13	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø14	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø15	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø16	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø17	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø18	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø19	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø20	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø21	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø22	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø23	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø24	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø25	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø26	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø27	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø28	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø29	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11
Ø30	12	1	Ø1	3	24.5	3.8	27.6	2.81	28.11

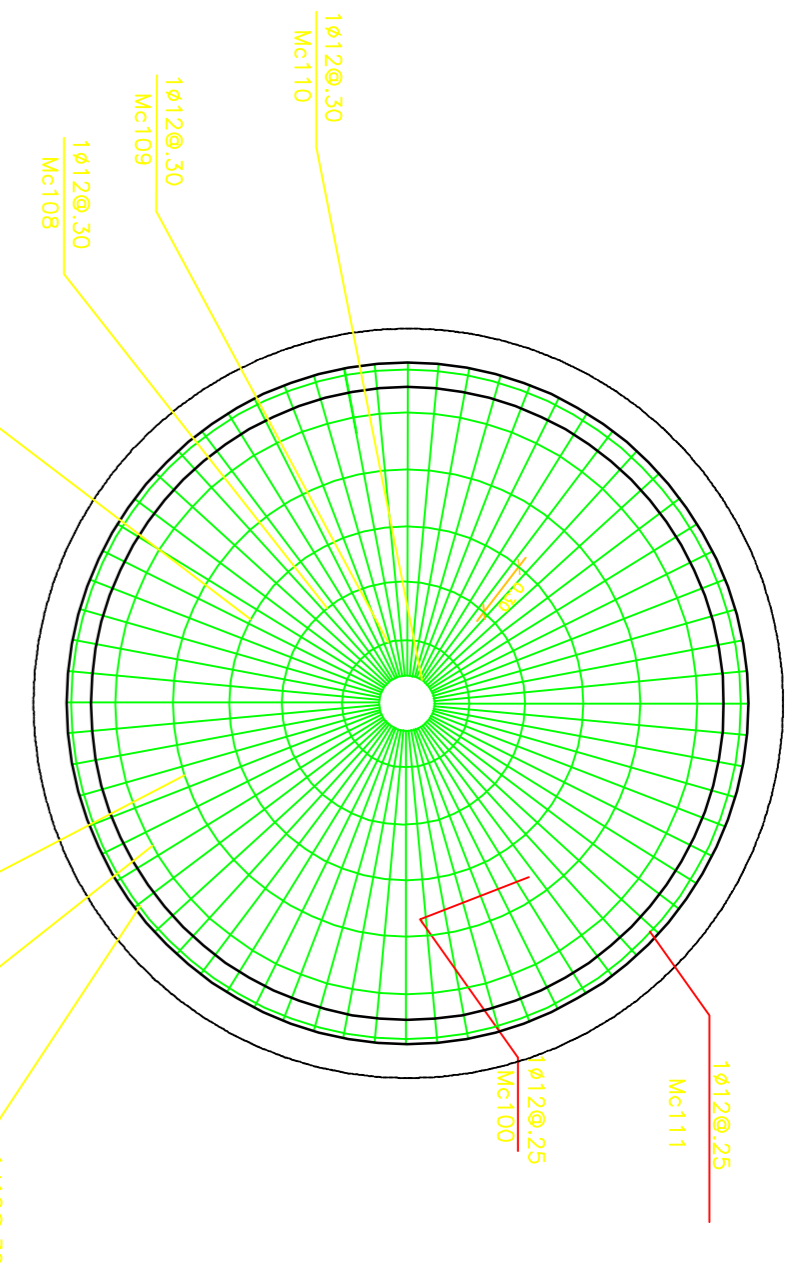
RESUMEN DE HIERRO EN LA MANA									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	REQUISITOS					
1	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
2	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
3	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
4	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
5	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
6	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
7	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
8	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
9	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
10	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
11	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
12	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
13	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
14	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
15	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
16	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
17	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
18	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
19	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
20	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
21	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
22	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
23	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
24	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
25	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
26	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
27	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
28	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
29	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
30	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					

REQUISITOS TÉCNICOS									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	REQUISITOS					
1	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
2	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
3	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
4	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
5	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
6	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
7	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
8	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
9	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
10	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
11	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
12	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
13	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
14	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
15	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
16	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
17	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
18	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
19	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
20	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
21	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
22	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
23	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
24	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
25	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
26	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
27	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
28	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
29	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					
30	ARMADO DE LOSA DE LA FOSA SÉPTICA	M ²	10.00	Ø10 Mc 13					

FILTRO BIOLÓGICO

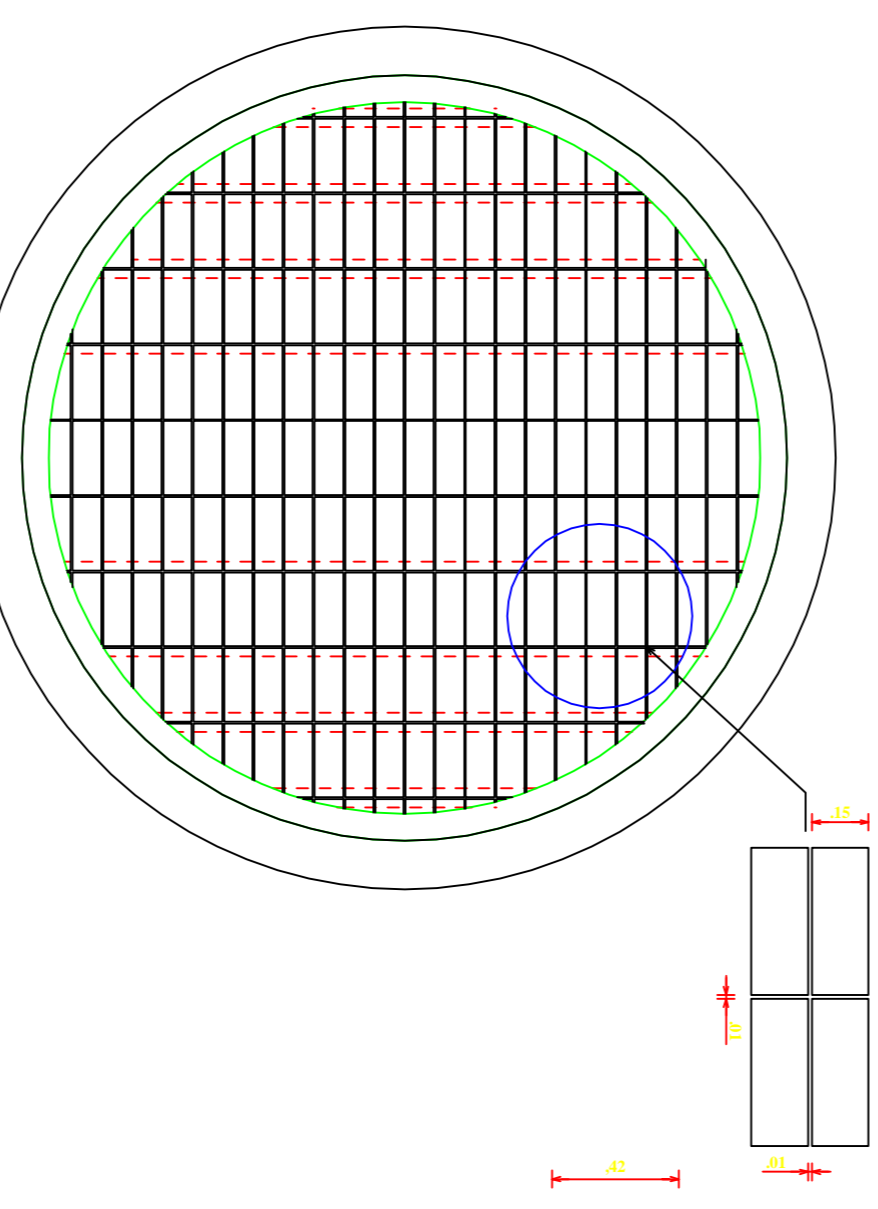


Especificaciones del Material del Reborn del Filtro.
- LOS FIBROS SERÁN TIPO DE TIRAS, CON MATERIAL ORGÁNICO Y NO BIOLÓGICO.
- FIBRA DE ALUMINIO EN FOLIOS DEL TAMAÑO DE 10x10 CM.

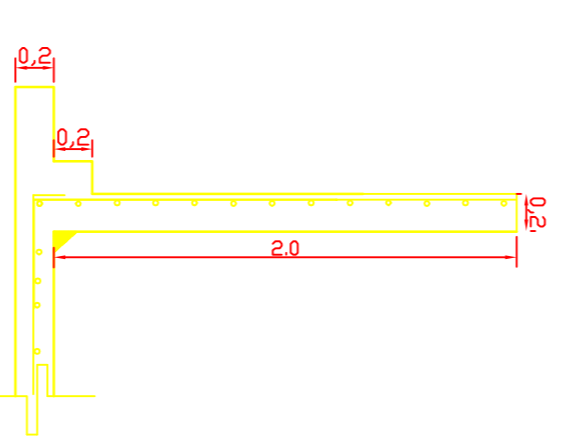


ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO

DETALLE DE SUELO FALSO



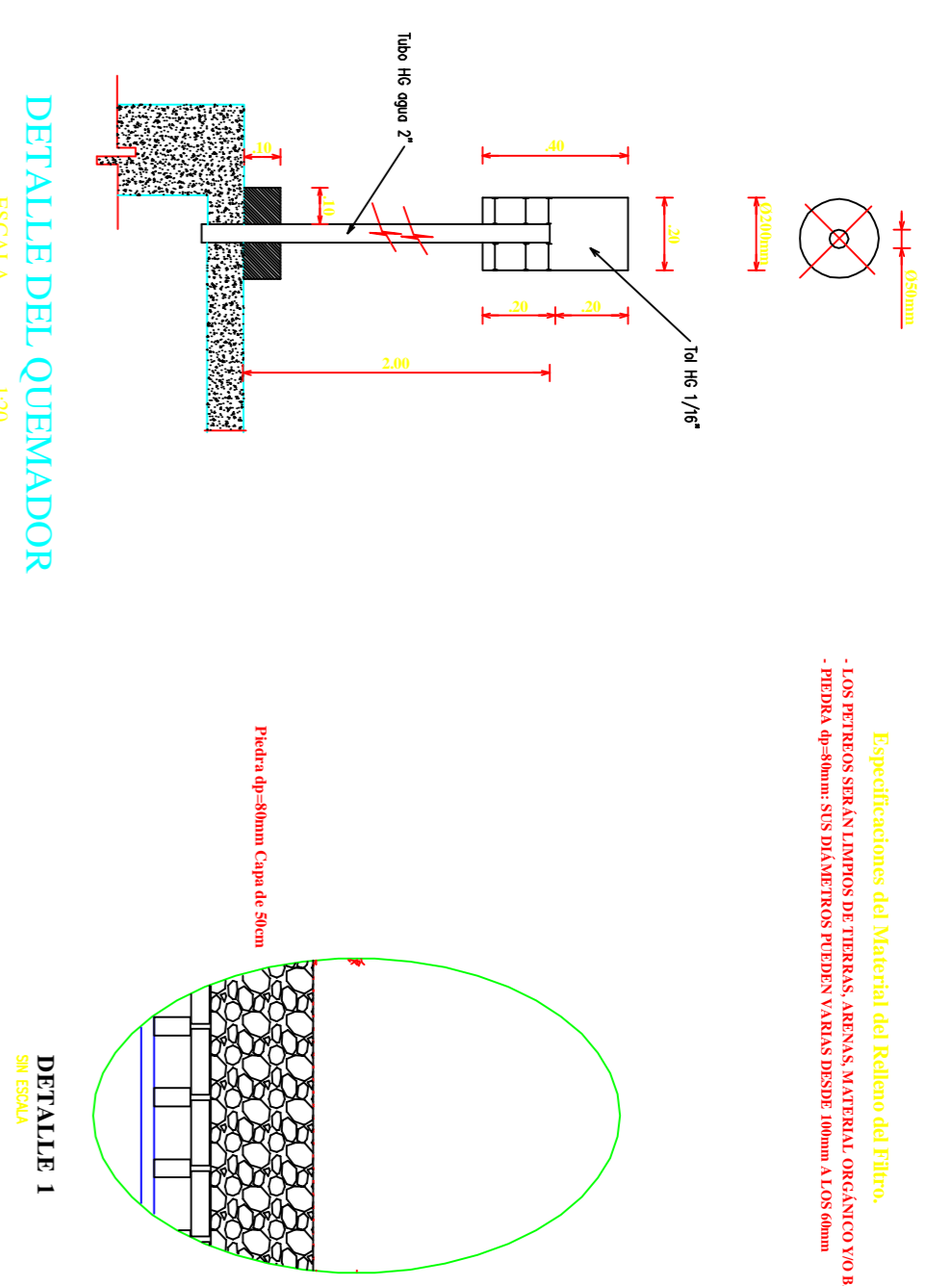
DETALLE DEL ARMADO DE PARED



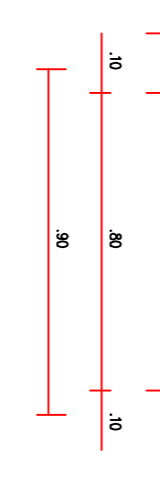
ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO	
1.- Arena gruesa, limpia, 30-60% de arena 2.5 a 4.75 mm.	
2.- Grava gruesa, limpia, 5-20 mm.	
3.- Fibras sintéticas.	
4.- Cemento Portland tipo I.	
5.- Fibras sintéticas.	
6.- Fibras sintéticas.	
7.- Fibras sintéticas.	
8.- Fibras sintéticas.	
9.- Fibras sintéticas.	
10.- Fibras sintéticas.	
11.- Fibras sintéticas.	
12.- Fibras sintéticas.	
13.- Fibras sintéticas.	
14.- Fibras sintéticas.	
15.- Fibras sintéticas.	
16.- Fibras sintéticas.	
17.- Fibras sintéticas.	
18.- Fibras sintéticas.	
19.- Fibras sintéticas.	
20.- Fibras sintéticas.	
21.- Fibras sintéticas.	
22.- Fibras sintéticas.	
23.- Fibras sintéticas.	
24.- Fibras sintéticas.	
25.- Fibras sintéticas.	
26.- Fibras sintéticas.	
27.- Fibras sintéticas.	
28.- Fibras sintéticas.	
29.- Fibras sintéticas.	
30.- Fibras sintéticas.	

DETALLE DEL QUEMADOR

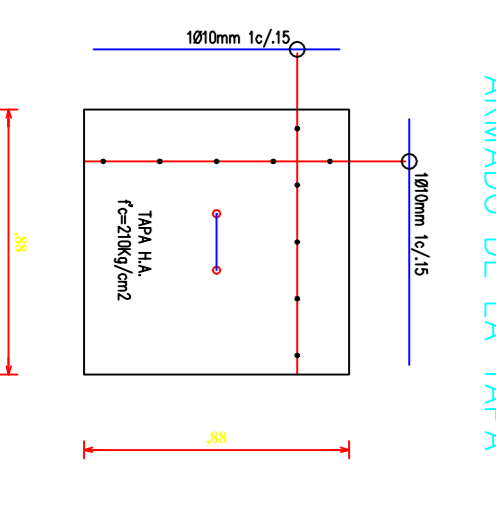
DETALLE 1



CAJA PARA VÁLVULAS



ARMADO DE LA TAPA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UT A

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

FCM

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRO
EL CAMBEN DE LA PARROQUIA BENITEZ

CONTIENE:
FILTROS BIOLÓGICOS

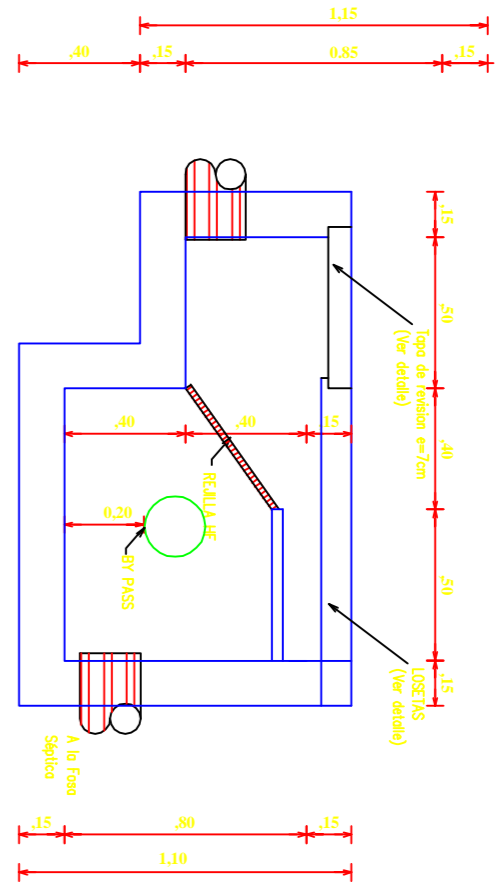
REVISIÓN:
ING. ILIAMICA DÍAZO

8/9

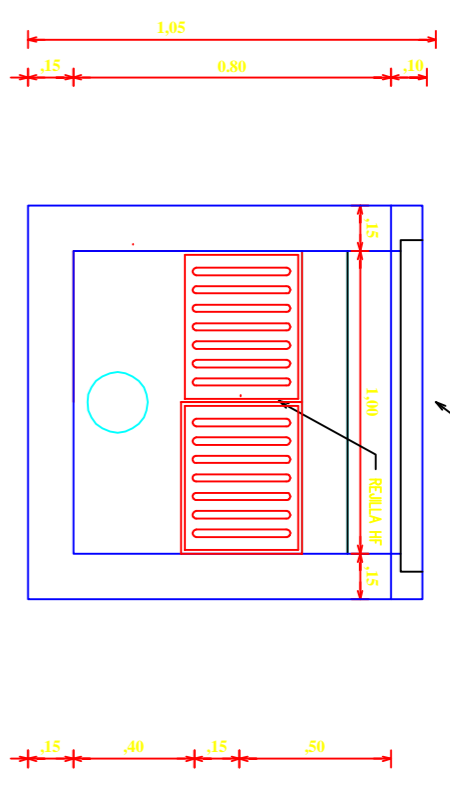
RECOMENDACIONES DOBLADO		DIMENSIONES		Masa	
Mc	Tipos e pmb	Long. Desarr	Nº	Total	Aceros
100	12	2,6	0,3	1,80	62
104	12	1,5	1,6	0,888	93,1
106	12	2,70	1	2,7	0,888
108	12	10,6	1	10,6	0,888
107	12	8,9	1	8,9	0,888
109	12	6,8	1	6,8	0,888
108	12	2,7	1	2,7	0,888
109	12	2,7	1	2,7	0,888
110	12	1,6	1	1,6	0,888
111	12	2,85	0,3	1,65	62
112	12	1,6	1	1,6	0,888
113	12	1,6	1	1,6	0,888
114	12	1,6	1	1,6	0,888
115	12	1,6	1	1,6	0,888
116	12	1,6	1	1,6	0,888
117	12	1,6	1	1,6	0,888
118	12	1,6	1	1,6	0,888
119	12	1,6	1	1,6	0,888
120	12	1,6	1	1,6	0,888
121	12	1,6	1	1,6	0,888
122	12	1,6	1	1,6	0,888
123	12	1,6	1	1,6	0,888
124	12	1,6	1	1,6	0,888
125	12	1,6	1	1,6	0,888
126	12	1,6	1	1,6	0,888
127	12	1,6	1	1,6	0,888
128	12	1,6	1	1,6	0,888
129	12	1,6	1	1,6	0,888
130	12	1,6	1	1,6	0,888
131	12	1,6	1	1,6	0,888
132	12	1,6	1	1,6	0,888
133	12	1,6	1	1,6	0,888
134	12	1,6	1	1,6	0,888
135	12	1,6	1	1,6	0,888
136	12	1,6	1	1,6	0,888
137	12	1,6	1	1,6	0,888
138	12	1,6	1	1,6	0,888
139	12	1,6	1	1,6	0,888
140	12	1,6	1	1,6	0,888

RESUMEN DE HIERRO EN LÁMINA		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
LONG.	RESUMEN DE HIERRO EN LÁMINA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RESUMEN DE HIERRO EN LÁMINA
100	12	2,6	0,3
104	12	1,5	1,6
106	12	2,70	1
108	12	10,6	1
107	12	8,9	1
109	12	6,8	1
108	12	2,7	1
109	12	2,7	1
110	12	1,6	1
111	12	2,85	0,3
112	12	1,6	1
113	12	1,6	1
114	12	1,6	1
115	12	1,6	1
116	12	1,6	1
117	12	1,6	1
118	12	1,6	1
119	12	1,6	1
120	12	1,6	1
121	12	1,6	1
122	12	1,6	1
123	12	1,6	1
124	12	1,6	1
125	12	1,6	1
126	12	1,6	1
127	12	1,6	1
128	12	1,6	1
129	12	1,6	1
130	12	1,6	1
131	12	1,6	1
132	12	1,6	1
133	12	1,6	1
134	12	1,6	1
135	12	1,6	1
136	12	1,6	1
137	12	1,6	1
138	12	1,6	1
139	12	1,6	1
140	12	1,6	1

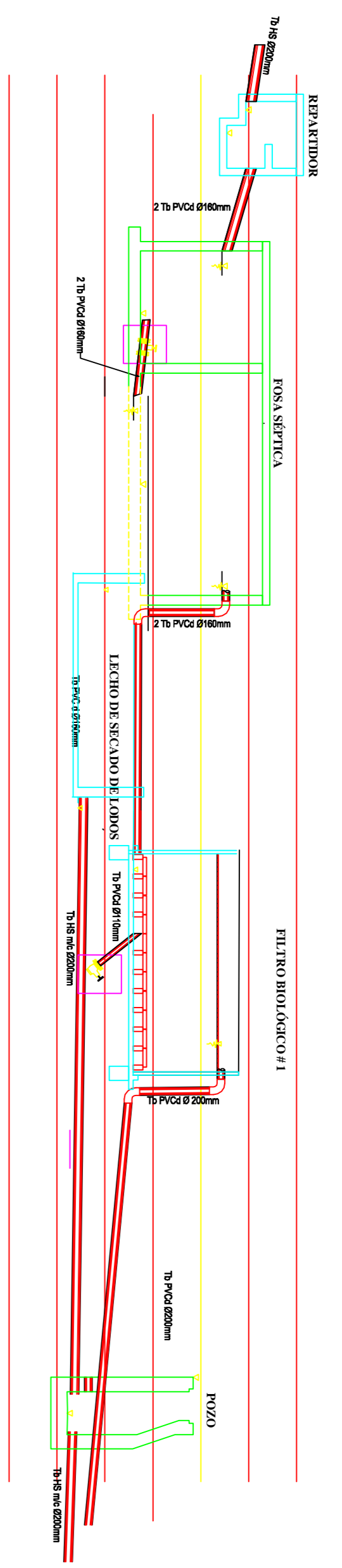
CANAL Y TANQUE REPARTIDOR



CORTE A - A'
ESCALA: 1:25



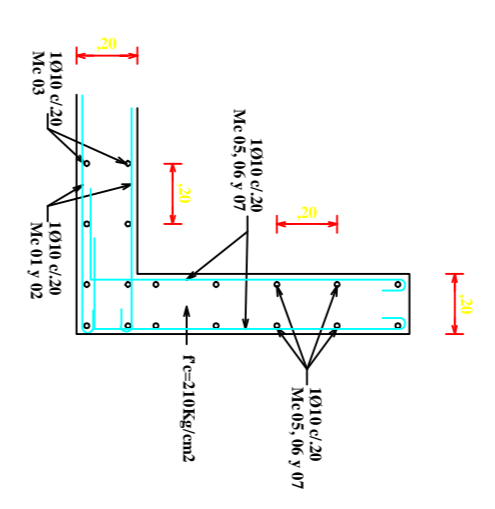
CORTE B - B'
ESCALA: 1:25



NOTA: LA DISTANCIAS HORIZONTALES NO SIEN A ESCALA

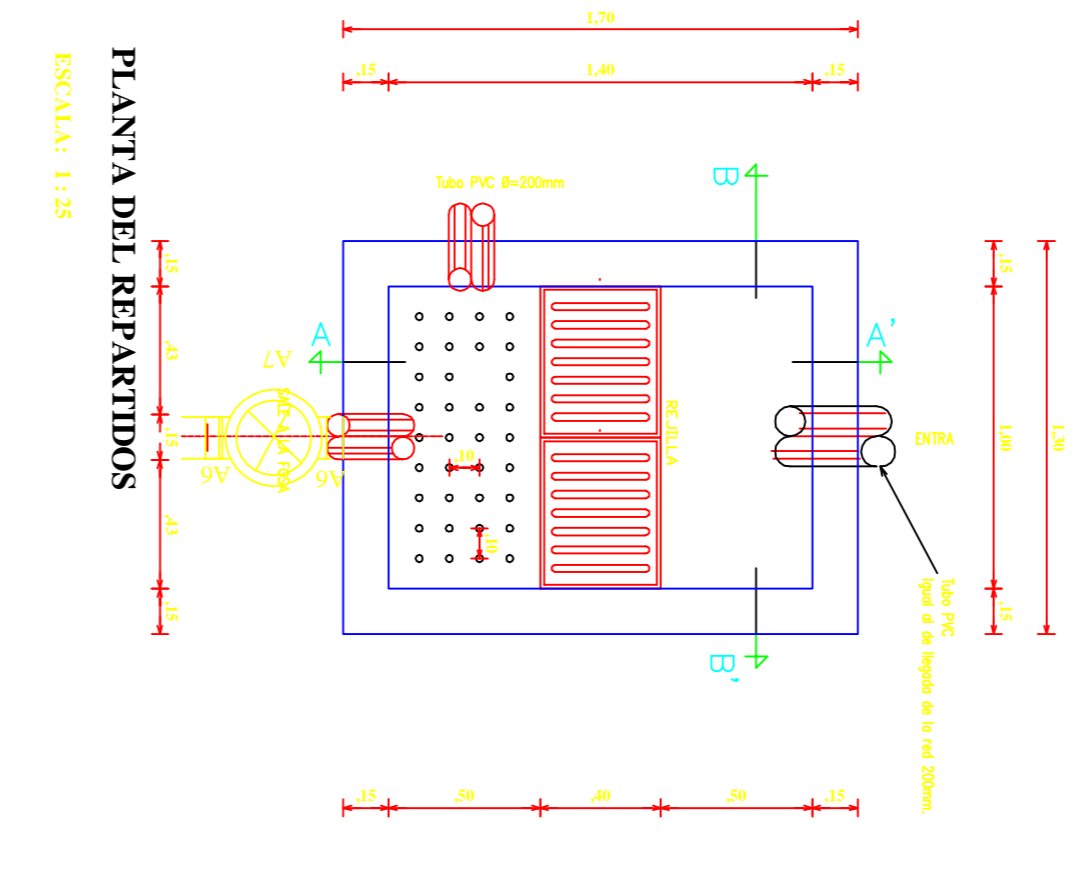
ESQUEMA DE COTAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- 1.- 2" Bantallas de fibra para un espesor mínimo de 100mm y una densidad de 120 Kg/cm³.
- 2.- 2" de arena gruesa para un espesor mínimo de 100mm y una densidad de 120 Kg/cm³.
- 3.- 2" de arena gruesa para un espesor mínimo de 100mm y una densidad de 120 Kg/cm³.
- 4.- 2" de arena gruesa para un espesor mínimo de 100mm y una densidad de 120 Kg/cm³.
- 5.- 2" de arena gruesa para un espesor mínimo de 100mm y una densidad de 120 Kg/cm³.

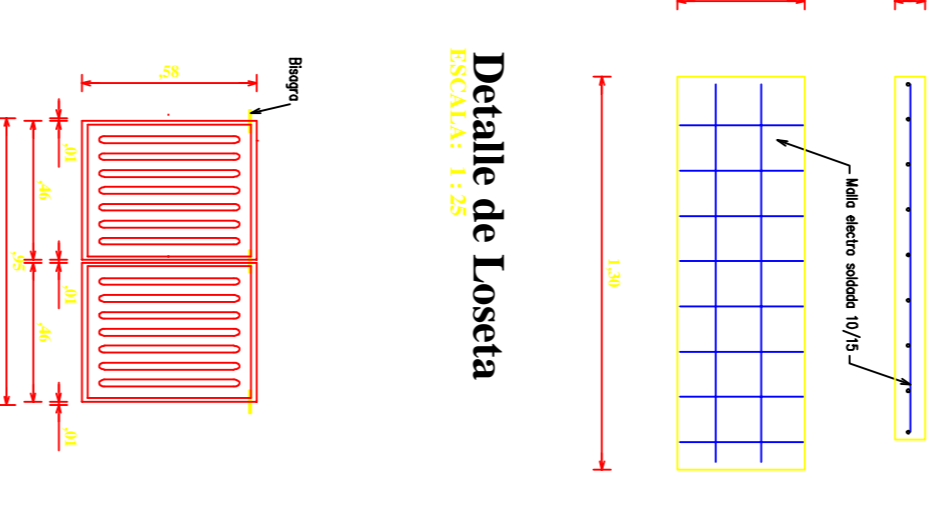


Armado Típico de Paredes del Lecho de Lodos

ESCALA: 1 : 25



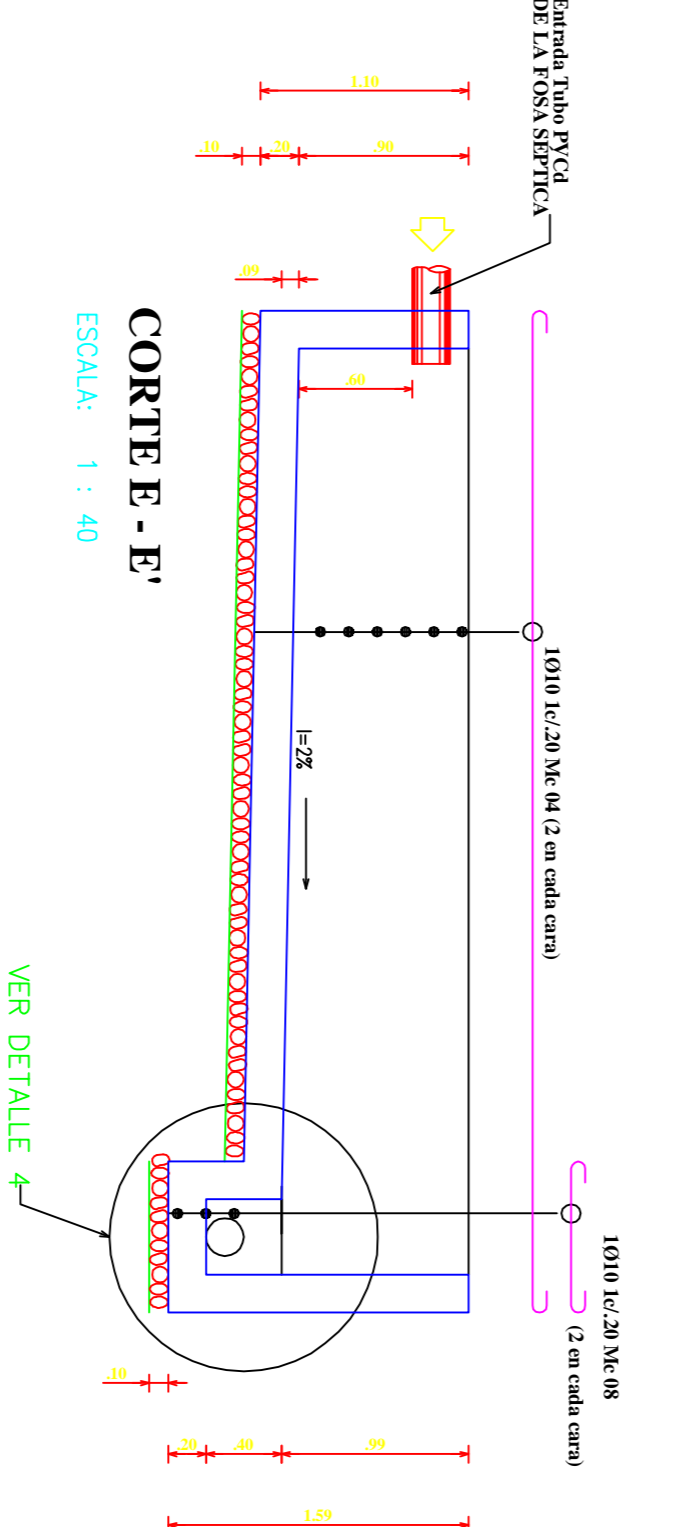
PLANTA DEL REPARTIDOR
ESCALA: 1:25



Detalle de Loseta
ESCALA: 1:25

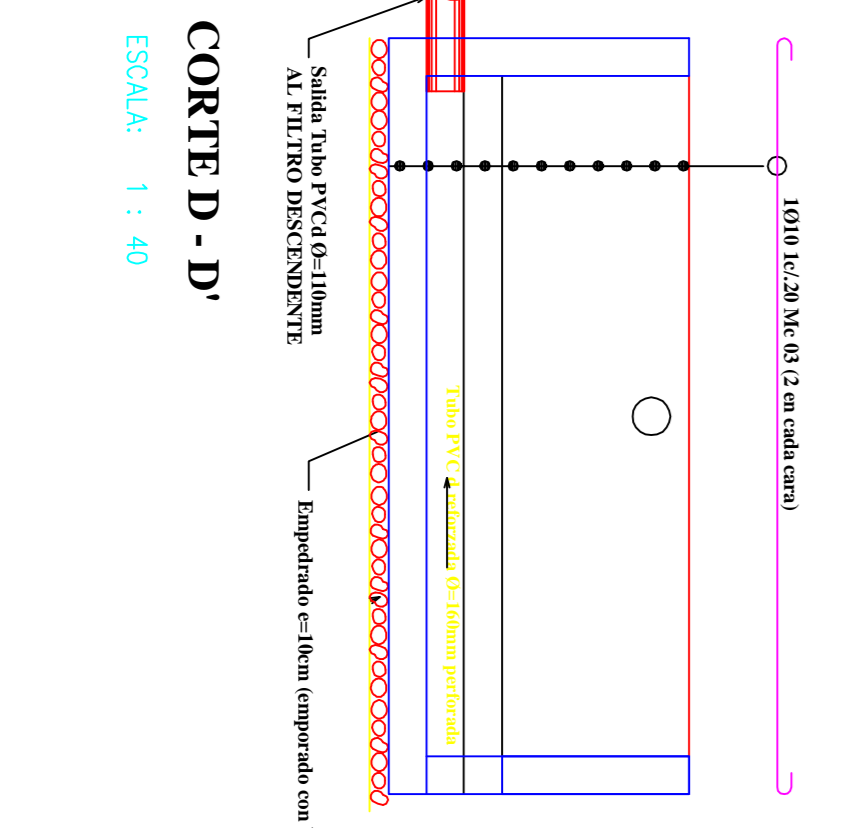
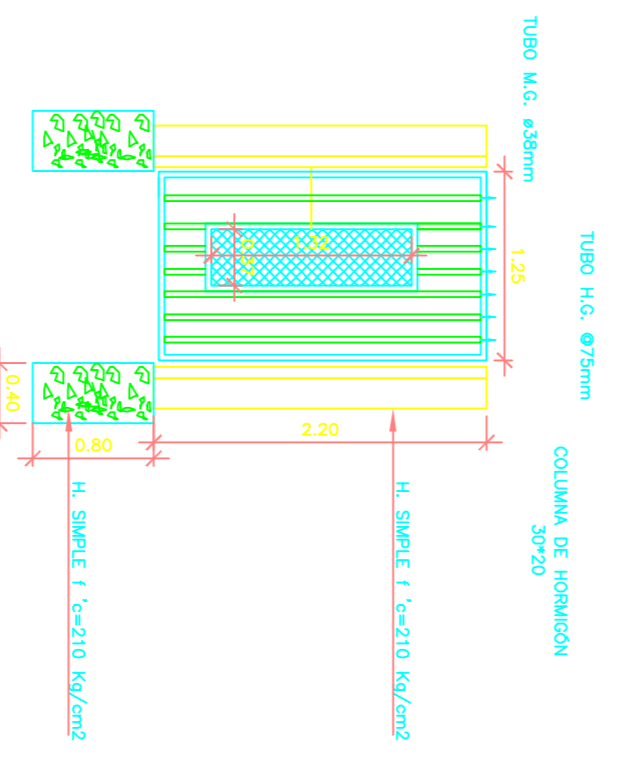
DETALLE DE LA REJILLA HF
ESCALA: 1:25

LECHO DE SECADO DE LODOS

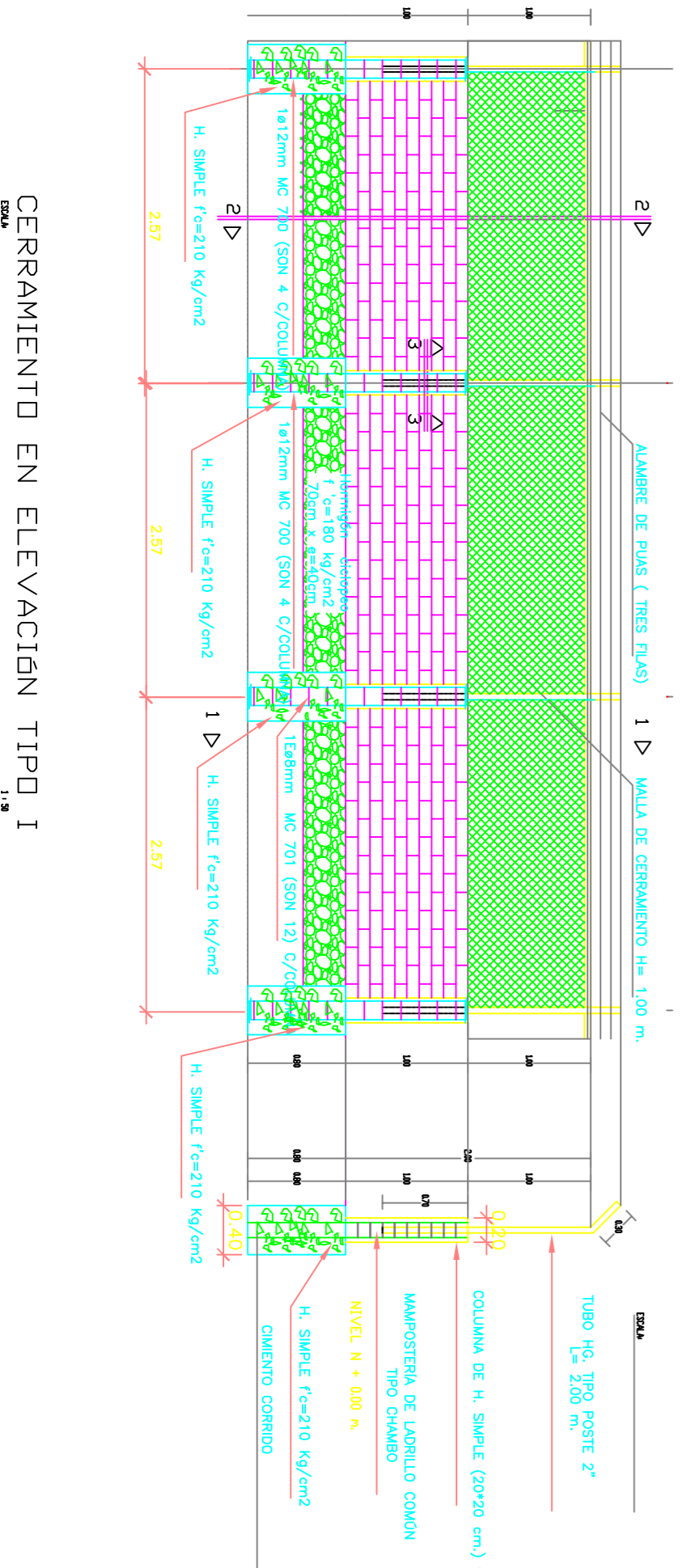


CORTE E - E'
ESCALA: 1 : 40

PUERTA EN ELEVACION
ESC. 1 : 50




CORTE D - D'
ESCALA: 1 : 40




CERRAMIENTO EN ELEVACION TIPO I
ESCALA: 1:40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO
EL CARMEN DE LA PARROQUIA BRENTEZ

CONTIENE: SECCIONES DE FONDOS
CANAL DESBORDADOR

FECHA: JULIO 2015
REVISOR: ING. LAMICA DARIO
PROYECTISTA: ING. LAMICA DARIO

ESCALA: INDICADAS
PLANTILLA: 9/9

RECOMENDACIONES DE DISEÑO

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Peso (kg)
40	1.00	1.80
50	1.00	2.20
75	1.00	3.50
100	1.00	4.50
150	1.00	7.50
200	1.00	10.00
250	1.00	12.50
300	1.00	15.00
400	1.00	20.00
500	1.00	25.00
600	1.00	30.00
800	1.00	40.00
1000	1.00	50.00

TIPOS DE DOBLADO

REQUISITOS DE HORMIGÓN EN LA PLANTA

Clase	Resistencia característica (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
C15	15	18
C20	20	24
C25	25	30
C30	30	36
C35	35	42
C40	40	48
C45	45	54
C50	50	60
C55	55	66
C60	60	72
C65	65	78
C70	70	84
C75	75	90
C80	80	96
C85	85	102
C90	90	108
C95	95	114
C100	100	120

REQUISITOS DE HORMIGÓN EN LA PLANTA

Clase	Resistencia característica (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
C15	15	18
C20	20	24
C25	25	30
C30	30	36
C35	35	42
C40	40	48
C45	45	54
C50	50	60
C55	55	66
C60	60	72
C65	65	78
C70	70	84
C75	75	90
C80	80	96
C85	85	102
C90	90	108
C95	95	114
C100	100	120

REQUISITOS DE HORMIGÓN EN LA PLANTA

Clase	Resistencia característica (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
C15	15	18
C20	20	24
C25	25	30
C30	30	36
C35	35	42
C40	40	48
C45	45	54
C50	50	60
C55	55	66
C60	60	72
C65	65	78
C70	70	84
C75	75	90
C80	80	96
C85	85	102
C90	90	108
C95	95	114
C100	100	120

REQUISITOS DE HORMIGÓN EN LA PLANTA

Clase	Resistencia característica (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
C15	15	18
C20	20	24
C25	25	30
C30	30	36
C35	35	42
C40	40	48
C45	45	54
C50	50	60
C55	55	66
C60	60	72
C65	65	78
C70	70	84
C75	75	90
C80	80	96
C85	85	102
C90	90	108
C95	95	114
C100	100	120