



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Seminario de graduación 2011 previo a la obtención
del título de Ingeniero Civil

TEMA:

“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE BAJO ILA EN EL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA PROVINCIA DE NAPO.”

Autor: Molina Luzuriaga Marlon Igor

Tutor: Ing. Germán Anda

AMBATO – ECUADOR – 2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación realizado por el señor Molina Luzuriaga Marlon Igor, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrollo bajo mi tutoría, con el tema “Las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de Bajo Ila en el Cantón Carlos Julio Arosemena tola Provincia de Napo” bajo la modalidad de Seminario de Graduación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Agosto del 2011

Ing. Germán Anda
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación así como sus opiniones, ideas y criterios vertidos son responsabilidad de quien lo desarrolló.

Egdo. Molina Luzuriaga Marlon Igor

AUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico de manera muy especial a mi Familia que es lo más valioso que tengo en la vida.

A mi Padre: **Luis Hugo Molina Molina** le dedico esta tesis fruto de mi esfuerzo y dedicación, por todo lo que ya tenido que sacrificar para sacar adelante a su familia.

A mi madre: **Gloria Grimanesa Luzuriaga Ramos** le dedico esta tesis, por todo el esfuerzo y las cosas que ha tenido que sacrificar para lograr que sus hijos se superen en la vida.

A mi Tío **Edgar Ramiro Molina Molina**, por estar incondicionalmente en todos mis problemas tanto de la universidad como de mi vida.

A una persona muy importante en mi vida, **Aracely Gutierrez** que ha estado conmigo incondicionalmente apoyándome en todo.

A todos mis mejores amigos que han estado junto a mí luchado en las buenas y malas

AGRADECIMIENTO

A mi Padre: **Luis Molina**, por enseñarme uno de los mejores valores que es la honestidad, y a mi Madre **Gloria Luzuriaga** por el gran esfuerzo que ha tenido que hacer por mí, durante toda mi vida Universitaria, por su amor, sus consejos y comprensión, estaré eternamente agradecido.

A la **Universidad Técnica de Ambato** especialmente a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a todas las autoridades y docentes de la Facultad.

A mi tutor de tesis Ing. Germán Anda por guiarme durante el desarrollo de la misma, y a todos los Ingenieros de la facultad que me han ayudado directa e indirectamente en el desarrollo de mi tesis.

A todos mis mejores amigos Diego Olvera, un apoyo muy importante en vida personal. Erik Hidalgo, Rafael Paredes, Santiago Guachamin, Diego León, Daniel Martínez, con los que juntos hemos recorrido toda la carrera compartiendo y vivido buenas y malas experiencias con una sola meta que era llegar a ser ingenieros civiles y servir a la sociedad.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
PAGINAS PRELIMINARES	
Portada	I
Aprobación por el tutor de tesis	II
Autoría de tesis	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice general	VI
Resumen ejecutivo	XII

CAPITULO I

1 Problema de investigación	1
1.2.1 Contextualización del problema	1
1.2.2 Análisis crítico	2
1.2.3 Prognosis	2
1.2.4 Formulación del problema	2
1.2.5 Preguntas directrices	3
1.2.6 Delimitación del problema	3
1.2.6.1 Contenido	3
1.2.6.2 Espacial	3
1.2.6.3 Temporal	3
1.3 Justificación	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos	4

CAPITULO II

2 Marco teórico	6
2.2 Fundamentación filosófica	7
2.3 Fundamentación legal	8
2.4 Categorías fundamentales	10
Alcantarillado separado	11
Clasificación de las tuberías	13
Diámetros mínimos	14
Localización de tuberías	17
Población de diseño	21
Caudal medio diario sanitario	23
Caudal instantáneo	24
Caudal por infiltración	26
Caudal por conexiones erradas	27
Caudal de diseño	28
Trazado de la red de alcantarillado	29
Pozos de revisión	30
Velocidades admisibles	36
Variable Independiente	40
Variable Dependiente	40
2.5 Hipótesis	41
2.5.2 Variables	41

CAPÍTULO III

3 Metodología	42
3.2 Modalidad y tipo de investigación	42
3.3 Tipo de investigación	43
3.4 Población y muestra	44
3.5 Operacionalización de variables	45
3.6 Recolección de información	47
3.7 Procesamiento y análisis de la información	47

CAPÍTULO IV

4 Análisis e interpretación de resultados	48
4.2 Interpretación de datos	53
4.3 Verificación de hipótesis	54

CAPÍTULO V

5 Conclusiones y recomendaciones	55
----------------------------------	----

CAPÍTULO VI

Propuesta	57
6.2 Antecedentes de la propuesta	58
6.3 Justificación	58
6.4 Objetivos	59
6.4.1 Objetivo general	59
6.4.2 Objetivosespecíficos	59
6.5 Análisis de factibilidad	60
6.6 Fundamentación	60
6.7 Metodología modelo operativo	60
6.7.3 Método aritmético	63
6.7.4 Método geométrico	65
6.7.5 Método exponencial	67
Densidad poblacional futura	71
6.7.6.1 Dotación de agua	74
6.7.8 Caudales de aguas servidas	78
6.7.8.2 Caudal medio diario sanitario	79
6.7.8.3 Caudal máximo instantáneo sanitario	80
6.7.8.4 Caudales de infiltración	81
6.7.8.5 Caudal de aguas ilícitas	82
6.7.8.6 Caudal de diseño sanitario	82
6.7.8.7 Diseño sanitario	83
Gradiente hidráulica del proyecto	84

Caudal totalmente lleno	85
Velocidad parcialmente llena	86
Tensión tractiva	87
Diseño de la planta de tratamiento	88
Dimensionamiento de la rejilla	89
Diseño del desarenador	89
Diseño del tanque séptico	91
Cálculo del lecho de secado de lodos	93
Diseño del filtro biológico	97
6.7.8.8 Presupuesto	105
6.8. Admistración	107
6.8.1 Manual de operación y mantenimiento	107
6.9 Previsión de la Evaluación	117
6.9.1 Especificaciones técnicas	117

INDICE DE TABLAS

Diámetro del pozo según el diámetro de la tubería de salida	17
Valores de periodo de diseño	20
Longitudes máximas entre pozos	31
Valores de coeficientes de rugosidad de Manning, para diferentes tipos conductos	34
Velocidad máxima	36
Periodo de diseño	60

Datos obtenidos del INEC de la población del cantón Carlos Julio Arosemena tola	62
Tabla de consumo de agua de un sector de la cabecera cantonal del proyecto	75
Tabla de valores de infiltración (EX IEOS)	81
BIBLIOGRAFÍA	178
ANEXOS PLANOS:	179
➤ Puntos Topográficos	
➤ Áreas de Aportación	
➤ Perfiles del Proyecto	
➤ Implantación de la Planta de Tratamiento	
➤ Pozos de revisión	
➤ Desarenador y Tanque Séptico	
➤ Filtro Biológico	
➤ Descarga de la Planta de Tratamiento	

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA:

Las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de Bajo Ila en el Cantón Carlos Julio Arosemena tola Provincia de Napo.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Las aguas servidas en todo el mundo ocasionan un gran problema al planeta si no se cuenta con una debida evacuación de estas aguas que contaminan al medio ambiente y conlleva a la generación de enfermedades. En América latina por el elevado índice de pobreza y la necesidad de tener una vivienda propia se producen asentamientos ilegales sin evacuación técnica de aguas servidas.

En el Ecuador debido al gran crecimiento de la población y una mala planificación de asentamientos humanos las aguas servidas que se generan son una problemática, ya que las autoridades de turno no dan la importancia que se merece el problema de las

aguas residuales ni construyen alcantarillados sanitarios con un periodo de diseño acorde al crecimiento poblacional y a esto se suma los malos materiales utilizados.

En la comunidad de Bajo Ila las aguas servidas generadas por los pobladores no tienen un sistema de evacuación ni un tratado lo que generan pequeños riachuelos de aguas servidas, por lo que la calidad de vida en este sector no es buena y hoy en día debe darse prioridad a las necesidades básicas del ser humano.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

En la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola Provincia de Napo no se ha realizado un estudio de aguas servidas, ya que la municipalidad no ha contado con los recursos ni una correcta planificación.

1.2.3. PROGNOSIS

Si no se soluciona el problema de aguas servidas de la comunidad de Bajo Ila se generaran enfermedades, contaminación a los ríos, malos olores debido a que las aguas servidas se evacuan directamente al monte o ríos haciéndose más grave en época de lluvias.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo las aguas servidas inciden en la calidad de vida en la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena tola Provincia de Napo, durante el año 2011?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿A qué se debe la inexistencia de investigaciones sobre aguas servidas en la comunidad de Bajo Ila?
- ¿Por qué se le da poca importancia a la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila?
- ¿Por qué no se da una solución a la problemática que tiene la comunidad de Bajo Ila?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1. CONTENIDO

El problema a investigar está en el campo de la ingeniería civil dentro del área de diseño hidráulico sanitario.

1.2.6.2. ESPACIAL

El problema a investigar se realizara en la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola localizado a 10 minutos de la parroquia el Capricho.

1.2.6.3. TEMPORAL

El problema a investigar se realizara desde el mes de enero de 2011 hasta el mes de agosto de 2011.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La inexistencia de un estudio de aguas servidas en la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola hace que la municipalidad no cuente con el adecuado diseño sanitario y no se pueda realizar la obra que es de gran necesidad para mejorar la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila.

Es importante que este estudio se lo haga lo más rápido posible ya que la comunidad está sufriendo problemas de insalubridad que deterioran su calidad de vida.

El estudio es factible por que cuenta con el apoyo de la municipalidad del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, en la toma de datos, equipo topográfico y acceso a datos de la comunidad.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio adecuado para posibilitar la evacuación de las aguas servidas en la comunidad de Bajo Ila con un correcto tratado de los efluentes que mejore la calidad de vida de la comunidad.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las aguas servidas de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

- Analizar la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.
- Elaborar una alternativa de solución ala falta de un sistema de evacuación y tratamiento de aguas servidas, que inciden en la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO:

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

De la tesis N° IC-18 (F.I.C.M) del 2009 con el tema: "RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL BARRIO EL RECREO DE LA CIUDAD DE PUYO" se concluye:

- El hecho de no tener un sistema de recolección de aguas servidas y aguas lluvias afecta a la calidad de vida de los habitantes del barrio el recreo.
- La presencia de aguas servidas en riachuelos del barrio el recreo deteriora la calidad del medio ambiente.
- Las aguas servidas que discurren por riachuelos y acequias se convierten en habidad de insectos y roedores.

Autor: Washington Antonio Pérez Alvares

De la tesis N°518 (F.I.C.M) del 2008 con el tema: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" se concluye:

- El caserío el calvario en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita la evaluación adecuada de aguas negras producidas por las actividades de sus habitantes.

Autor: Gabriel Andrés Segovia Vaca

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA:

Según la finalidad de la investigación este comprende el estudio y diseño de un sistema de alcantarillado en la Comunidad de Bajo Ila y su repercusión en la calidad de vida del sector, los cambios que se pueden dar son buenos ya que mejorara la calidad de vida y que satisfaga las necesidades de todos los habitantes del sector, para ello se debe contar con la participación de todos los habitantes que van hacer beneficiados.

Según la visión de la realidad es fácil darse cuenta que la Comunidad de Bajo Ila, necesita de manera urgente un sistema de alcantarillado que contribuirá con el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Según la relación sujeto-objeto es importante porque debe tener una buena relación entre las partes que van hacer beneficiadas y las autoridades con respecto a los estudios que se realizaran para obtener un buen diseño, caso contrario no se podrá dar un gran paso hacia adelante en torno al desarrollo de la Comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

Según el diseño de la investigación se lo realizara de manera participativa donde todos puedan dar sus opiniones y a su vez serán muy tomadas en cuenta para la solución de los problemas existentes.

Según el énfasis en el análisis de esta investigación es cualitativa y cuantitativa porque se va a analizar, estudiar, diseñar una sistema de alcantarillado con su debida planta de tratamiento en la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL:

LEY DE REGIMEN MUNICIPAL.

Servicios públicos

Art. 163.- En materia de servicios públicos a la Administración Municipal le compete:

- a) Elaborar el programa de servicios públicos locales, velar por la regularidad y continuidad de los mismos para garantizar la seguridad, comodidad y salubridad de los usuarios;

- c) Proveer de agua potable y alcantarillado a las poblaciones del cantón, reglamentar su uso y disponer lo necesario para asegurar el abastecimiento y la distribución de agua de calidad adecuada y en cantidad suficiente para el consumo público y el de los particulares;

f) Llevar a cabo la construcción, el mantenimiento, la reparación y la limpieza de alcantarillas y cloacas para el desagüe de las aguas lluvias y servidas;

Derechos del buen vivir

Constitución del Ecuador 2009

Sección segunda Ambiente sano

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*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Higiene y asistencia social

Art. 164.- En materia de higiene y asistencia social, la administración municipal coordinará su acción con la autoridad de salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Título XIV del Código de la Materia; y, al efecto, le compete:

a) Cuidar de la higiene y salubridad del cantón;

LEY ORGANICA DE REGIMEN MUNICIPAL

Art. 14.- Son funciones primordiales del municipio, sin perjuicio de las demás que le atribuye esta Ley, las siguientes:

1a. Dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado;

2.4. CATEGORIAS FUNDAMENTALES:

SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Los sistemas de alcantarillados pueden ser de dos tipos: Convencionales o no convencionales.

Sistema convencional

Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema, necesaria debida en muchos casos a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad de población y su estimación futura, a un sistema de mantenimiento inadecuado o insuficiente, que conlleva una mayor exigencia de las normas y por lo tanto, unos costos mayores.

Los sistemas de alcantarillados convencionales se clasifican así, según el tipo de agua que conduzcan:

Alcantarillado separado

Es aquel en el cual se independiza la evacuación de las aguas residuales y lluvias. Se tiene entonces:

- **Alcantarillado sanitario**

Es el sistema de recolección diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

- **Alcantarillado pluvial**

Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Alcantarillado combinado

Es un alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas lluvias.

Sistema no convencional

Surgen como respuesta de saneamiento básico de poblaciones con recursos económicos limitados, pero son sistemas poco flexibles que requieren una mayor definición y control de los caudales, de un mantenimiento intensivo y más importante aun que la parte tecnológica, necesitan una cultura de la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que estos pueden tener.

Los sistemas de alcantarillados no convencionales se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limitan a la evacuación de las aguas residuales.

Alcantarillado simplificado

Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos a disponer de equipos de mejores equipos de mantenimiento.

Alcantarillados sin arrastre de sólidos

También conocidos como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los afluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro pequeño (por ejemplo 2 ") que no tiene que seguir un gradiente de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunos tramos.

El tipo de alcantarillado que se ha de usar depende de las características de tamaño, topografía y con condiciones económicas del proyecto. Por ejemplo, en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando correr las aguas lluvias por las calzadas de las calles. La anterior condición permite

aplazar la construcción del sistema de alcantarillado pluvial hasta que el problema de aguas lluvias sea de alguna consideración.

Unir las aguas residuales con las aguas lluvias, es decir, un alcantarillado combinado, es una solución económica inicial desde el punto de vista de la recolección, pero no lo será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, ya que este caudal combinado es muy variable en cantidad y calidad, lo cual genera perjuicios en los procesos de tratamiento. Se debe procurar entonces, hasta donde sea posible, una solución separada al problema de la conducción de las aguas residuales y aguas lluvias.

CLASIFICACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Laterales o iniciales. Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.

Secundarias. Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.

Colector secundario. Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.

Colector principal. Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.

Emisario final. Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.

Interceptor. Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2^{da} Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

Diámetros mínimos

Para el alcantarillado sanitario, se estima que el diámetro mínimo para la tubería secundaria o principal es de 200mm (diámetro interior).

Para el alcantarillado pluvial o combinado, el diámetro mínimo para la tubería es de 250mm (diámetro interior).

Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150mm.

Sin embargo siempre quedara a criterio de la institución regente el estimar el diámetro mínimo que el calculista deberá considerar como una condición obligatoria.

Tipos de tuberías

Básicamente por costos se utilizan tuberías de hormigón simple u hormigón armado, con uniones de mortero y tubería de PVC, con uniones elastomericas. En casos especiales se utiliza tuberías de acero o hierro fundido.

Antes de seleccionar el tipo de tubería debe analizarse las cartillas técnicas de la misma y verificar las bondades de la misma, esto le permitirá tener una visión clara de las propiedades de la tubería de ser seleccionada y sus características hidráulicas y mecánicas.

NORMA INEN

1590

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS TUBERÍAS DE HORMIGÓN SIMPLE
TIPO MACHO CAMPANA**

Tubería de hormigón simple clase I

Diámetro nominal interno (mm)	Espesor de pared (mm)	Diámetro externo (mm)	Longitud del tubo (mm)	Longitud útil del tubo (mm)	Resistencia mínima a la rotura KN/m
150	22	194	1050	1000	29
200	22	244	1050	1000	29
250	25	300	1065	1000	29
300	35	370	1065	1000	33
350	37	424	1065	1000	37
400	42	484	1065	1000	40
450	50	550	1070	1000	44
500	53	606	1070	1000	46
600	75	750	1070	1000	52,50

Tubería de hormigón simple clase II

Diámetro nominal interno (mm)	Espesor de pared (mm)	Diámetro externo (mm)	Longitud del tubo (mm)	Longitud útil del tubo (mm)	Resistencia mínima a la rotura KN/m
150	30	210	1050	1000	35
200	30	260	1050	1000	35
250	40	330	1065	1000	35
300	50	400	1065	1000	38
350	50	450	1065	1000	40
400	50	500	1065	1000	44
450	60	570	1070	1000	48
500	60	620	1070	1000	50
600	85	770	1070	1000	64

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

OTROS ELEMENTOS DE ALCANTARILLADOS

La red del alcantarillado, a demás de los colectores o tuberías, está constituida por otras estructuras hidráulicas diseñadas para permitir el correcto funcionamiento del sistema. entre otras, se pueden mencionar las siguientes:

- Pozos de inspección
- Cámaras de caída
- Aliviaderos frontales o laterales
- Sifones invertidos
- Sumideros y rejillas
- Conexiones domiciliarias

Diámetro del pozo según el diámetro de la tubería de salida

Diámetro de la tubería de salida	Diámetro del pozo
(200 - 600) mm	1,20 m
(660 - 760) mm	1,50 m
(800 - 900) mm	1,80 m

Localización de tuberías

El trazado de la red de colectores debe seguir la disposición topográfica de las calles. En algunos casos se permite que puedan trazarse por los andenes, especialmente en los alcantarillados y pequeñas agrupaciones de viviendas.

Se debe dar prioridad a la protección del sistema de acueducto en razón del riesgo de contaminación del agua potable con el agua residual. Las tuberías del alcantarillado sanitario y del acueducto deberán estar localizadas en costados opuestos de la calzada.

La cota clave de cualquier sistema de alcantarillado debe estar por debajo de la cota de batea de la tubería de acueducto, cumpliéndose con las distancias verticales y horizontales mínimas, que en términos generales son de 0,3m y 1,0m respectivamente. El cruce de tuberías debe estudiarse cuidadosamente y en caso de no poder cumplir con la distancia vertical mínima, se debe dar la protección adecuada a la red del acueducto.

La profundidad de las tuberías de la red del alcantarillado debe ser tal que permita el desagüe por gravedad de las conexiones domiciliarias. Se deben evaluar las interferencias con otras tuberías de servicios públicos que, en determinados casos, limitan la pendiente de la red del alcantarillado.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2^{da} Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

Levantamiento topográfico

Las entidades regentes de este tipo de proyectos solicitan del calculista el levantamiento topográfico del área del proyecto (area actual + área proyección), tanto para la fase preliminar, como para el estudio definitivo. La planimetría deberá ser en escala 1:1000 y

de una escala vertical 1:100 o 1:50. Siendo admitido a juicio por la entidad competente, el aprovechamiento o complementación de planos levantados para otras finalidades. El levantamiento se realizara tomando en cuenta las especificaciones propias de la entidad regente para levantamientos topográficos.

Actualmente se cuenta con una serie de software disponibles en el mercado, cuya ayuda es indispensable para la obtención de una planimetría lo más real posible y que refleje la realidad del sitio. Además son capaces de ofrecer una ayuda al diseño hidráulico, acortando el tiempo de ejecución de los estudios.

Todo software arroja valores de diseño, en concordancia con los valores de ingreso. El trabajo de campo topográfico, será la clave del éxito para que los resultados sean valido o rechazados, exigiendo al equipo de campo su profesionalismo y al calculista la visión y criterio de aceptación.

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

Profundidad mínima a la clave de la tubería

En general, la profundidad mínima a la clave de la tubería debe ser 1,2m con respecto a la rasante de la calzada. Sin embargo, en zonas verdes o de vías peatonales y de tráfico liviano, la profundidad mínima puede reducirse hasta 0,75m. en terrenos planos ,donde existen problemas de drenaje por la poca pendiente,

es posible reducir la profundidad mínima teniendo en cuenta la seguridad estructural de la tubería de acuerdo con el diseño de la zanja.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2^{da} Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

Periodo de diseño

Es el intervalo de tiempo en que un proyecto de alcantarillado desarrolla su máxima capacidad de funcionamiento y depende de la vida útil de los componentes de un sistema de alcantarillado y del periodo que tarda en cristalizarse la misma.

El periodo de diseño de un proyecto nunca podrá ser menor a 20 años.

$$\text{Periodo de diseño} = \text{vida útil} + (\text{inicio construcción})$$

VALORES DE PERIODO DE DISEÑO

En función de la población

Población (hab)	Periodo (años)
1000 – 15000	15
15001 – 50000	15 – 20
>50001	30

En función de los componentes

Componentes y/o equipos	Periodo (años)
Tuberías principales y secundarias	20 – 30
Colectores, emisarios	30 – 50
Equipos mecánicos	5 – 10
Equipos eléctricos	10 – 15
Equipos con combustión	5 - 10

Población de diseño

La población será determinada mediante el estudio demográfico del sitio del proyecto o mediante la correlación con un sitio que disponga de datos, y tenga semejanza determinística con el sitio en el estudio.

Se tomara en cuéntalos métodos tradicionales, según las siguientes expresiones:

- Crecimiento aritmético

$$Pf = Pa + ixt$$

- Crecimiento geométrico

$$Pf = Pa (1+i)^t$$

- Crecimiento exponencial

$$Pf = Pa \times e^{(ixt)}$$

Donde:

Pa= Población inicial

Pf= Población final

t= Periodo de tiempo considerado (años)

i= Tasa de crecimiento (decimal)

El cálculo de la población y su distribución espacial, debe ser realizada sobre la base de datos censales e información local y regional, tanto para el inicio, como para el final del periodo de diseño e igualmente la determinación de las densidades poblacionales en las zonas de ocupación homogénea, siguiendo las categorías:

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- publica

$$Dpob = \frac{Poblacion}{Area\ proyecto}$$

Donde:

Dpob = Densidad poblacional

La determinación de la tendencia poblacional, siempre ha sido un capítulo especial y de orden multidisciplinario, lo que ha llevado a perfeccionar los métodos de cálculo, sin embargo, si no se dispone de datos, los resultados tendrán una dispersión, que deberá ser corregida por el calculista para evitar extrapolaciones inadecuadas.

La tasa de crecimiento, será siempre obtenida de los datos censales, de preferencia del lugar del proyecto o de lugares cercanos con características similares (geográficas, económicas, sociales, etc.). En todo caso se recomienda que dicho valor no sea inferior al 1%. En caso de tener un valor promedio negativo, tendrá que analizar las tendencias poblacionales del lugar (natalidad, defunción, inmigración, y emigración) y recomendar que la extrapolación sea con valor mínimo del 1%.

Población flotante

Se entenderá como flotación flotante, aquella cuya permanencia en un lugar, sea ocasional durante el día, sin embargo, de que su contribución de caudal sanitario es significativa, por ejemplo. Unidades educativas, Complejos recreacionales o Entidades de carácter público, etc.

La densidad poblacional será superior al promedio obtenido en áreas circundantes, por lo cual debe personalizar para cada área, donde se ubique una población flotante, contabilizado el 15% de habitantes como población permanentes.

CAUDAL DE DISEÑO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

Caudal medio diario sanitario

El caudal medio diario actual nos permitirá verificar el funcionamiento hidráulico a su capacidad de auto limpieza inicial, es decir, para la condición actual, mientras que el caudal medio diario futuro, permitirá el dimensionamiento de las unidades sanitarias.

El caudal medio diario sanitario o denominado caudal domestico, será producto del consumo del caudal de agua potable utilizado en las actividades domesticas, comerciales o institucionales, menos el volumen de pérdidas. Este valor se tabula como un coeficiente de retorno "C" que varía entre el 60% al 80%.

$$Q_{mds} = C \times Q_{md}(A.P.)$$

Dónde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario (lt/s)

C = Coeficiente de retorno (60% - 80%)

$Q_{md}(A.P.)$ = Caudal medio diario de agua potable (lt/s)

Caudal instantáneo

Es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un factor de mayoración (punta) "M" y cuyo valor varía de acuerdo al criterio del autor de la formula.

Este factor de mayoración nos transformara al caudal medio diario, como caudal máximo horario.

$$Q_i = M \times Q_{mds}$$

Dónde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario (lt/s)

M = Coeficiente de mayoración = Q_{max} / Q_{medio}

HARMON

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

$$2 \leq M \leq 3.8$$

Donde:

P = Población en miles

BABIT

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

POPEL

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}$$

Normas Ex IEOS

Población (miles)	Coefficiente "M"
< 5	2.4 – 2
5 - 10	2 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.6
50 – 250	1.6 – 1.33
> 250	1.33

Las normas Ex IEOS, contemplan, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4lt/s, se podrá asumir un coeficiente de mayor ración $M = 4$.

Caudal por infiltración

El caudal por infiltración será determinado considerando básicamente la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado; su recarga natural por el accionar de las precipitaciones y filtración a la zanja en base a su permeabilidad del suelo circundante.

A esto debe añadirse el tipo de tubería y el sistema de unión, que para el caso local, se utiliza tubería de hormigón simple o armado o tubería de PVC, con uniones de mortero de cemento o pegante y uniones elastoméricas (caucho).

$$Q_{inf} = I \times L$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/s)

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m,km)

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

Valores de infiltración

Este aporte puede expresarse por metro de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

Solo tuberías de H.S

Para tuberías existentes

$10\text{Ha} \leq \text{Área} \leq 5000\text{Ha}$

$$Q_{inf} = 67.34 A^{-0.1425}$$

Para tuberías nuevas

$40.5\text{Ha} \leq \text{Área} \leq 5000\text{Ha}$

$$Q_{inf} = 42.51 A^{-0.3}$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (m³/Ha/d)

A = Área de drenaje (Ha)

Caudal por conexiones erradas

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso.

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

Bibliografía:

Normas Ex IEOS

Caudal de diseño

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

Caudal de diseño (Q_d), será la suma de los caudales instantáneo (Q_i) + caudal por infiltración (Q_{inf}) + caudal por conexiones erradas (Q_e).

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Las actividades necesarias para la elaboración de un proyecto de alcantarillado son:

- Cuantificación de caudales, con la determinación de las áreas e aportación
- Trazado de las tuberías de acuerdo a la condición topográfica de las vías.
- Dimensionamiento de las estructuras de conducción.
- Obras de arte complementaria.

Áreas de aportación

Se comprende como al área tributaria entre pozos, aportan caudal sanitario del lado derecho, como del lado izquierdo, dependiendo de la topografía del lugar

Debe analizarse que el area de aportación, genere el caudal sanitario que sea recolectada por la tubería indicada en la zona de la calzada, de no ser posible, debería considerarse el aporte hacia una tubería indicada en un punto bajo (calzada inferior). Recuerde que la tubería de alcantarillado siempre trabajara a gravedad a superficie libre.

Trazado de la red de alcantarillado

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control del remanso provocado por las contribuciones del caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

La red de alcantarillado debe ser colocada en el lado opuesto a la red de agua potable, es decir, en el **LADO SUR – OESTE**, de la calzada y manteniendo una altura inferior a la tubería de agua potable.

Pozos de revisión

Son estructuras sanitarias de forma circular, por lo general que permiten flexionar o cambiar de dirección la red de alcantarillado. También nos permite el mantenimiento de la red mediante la inspección hacia el interior.

Están contruidos de hormigón simple u hormigón armado, dependiendo de la altura y sección del pozo, porque permiten dar rigidez y soportar cargas de transito, sin que existe destrucción del mismo. En la parte superior se encuentra una tapa y cerco a nivel de calzada, fabricado de material de hierro fundido u hormigón armado, que permiten el ingreso hacia el interior.

La distancia máxima depende exclusivamente del diámetro de la tubería. Considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos de revisión no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

Los pozos deberán ubicarse de tal manera que evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñaran tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial. La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6m.

Longitudes máximas entre pozos

Diámetros	Máxima distancia entre pozos
$\Phi \leq 350\text{mm}$	100m
$40\text{mm} \leq \Phi \leq 800\text{mm}$	150m
$\Phi \geq 800\text{mm}$	200m

Diámetros recomendados para pozos de revisión

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del pozo (m)
≤ 550	0,9
> 550	Diseño especial

Diámetro mínimo

El diámetro interior mínimo aceptado por varias entidades es de **200mm**. Es importante indicar la dirección del flujo y la diagramación general tanto de las tuberías secundarias como de las tuberías principales.

Dimensionamiento de las tuberías

El análisis hidráulico de las tuberías, será a gravedad, a superficie libre, pudiendo expresarse la ecuación de Bernoulli, de la siguiente manera:

$$E_t = \frac{v^2}{2g} + Z_1$$

Dónde:

E_t = Energía total

V = Velocidad (m/s)

$V^2/2g$ = Energía cinética

Z_1 = Energía potencial

Si consideramos que el análisis se lo realiza en un tramo, entre pozos, cuya sección de tubería se mantiene constante, la energía total producida por el movimiento de una masa líquida, básicamente, estará en función de la diferencia topográfica.

$$E_t = Z_1 - Z_2$$

Partimos de la fórmula de CHEZY, para la condición hidráulica.

$$V = C\sqrt{R \times S}$$

Dónde:

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

C = Coeficiente de rugosidad, que pueda quedar expresada en función del radio hidráulico (Manning).

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Por lo tanto para el cálculo de la velocidad se empleara la formula de Manning, cuya expresión es:

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

Dónde:

n = Coeficiente de rugosidad de Manning, cuyos valores se pueden asumir de la siguiente tabla:

Valores de coeficientes de rugosidad de Manning, para diferentes tipos conductos.

Tipo de conducto	Intervalo del valor de "n"	Valor de "n" recomendado
Tubería de hormigón simple	0.012 – 0.015	0.013

Tubería de plástico o PVC corrugada		0.013
Tubería de termoplástica de interior liso o PVC		0.010
Colectores y tuberías de hormigón armado, fundido en sitio	0.013 – 0.015	0.015
Ladrillo	0.014 – 0.019	0.016
Mampostería de piedra	0.017 – 0.020	0.018
Tubería de acero corrugado	0.024 – 0.027	0.026
Canal en tierra sin revestir	0.025 – 0.040	0.033
Canal en roca sin revestir	0.030 – 0.045	0.038
Canal revestido con hormigón	0.013 – 0.015	0.015
Túnel enroca sin revestir	0.025 – 0.016	0.033
Túnel revestido con hormigón	0.014 – 0.016	0.015

Consideramos dos escenarios dentro de la conducción. La primera referida a la conducción a tubo lleno y la segunda a tubería parcialmente llena.

Conducción a tubería llena

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$P = \pi D$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = D/4$$

Dónde:

A = Área mojada (m²)

D = Diámetro interior (m)

P = Perímetro mojado (m)

R = Radio hidráulico (m)

VELOCIDADES ADMISIBLES

Velocidad mínima

Debe garantizar el acarreo del material, y evitar la sedimentación los mismos. En promedio se estima que dicho valor oscile en 0.60m/s en cualquier año del periodo de diseño, sin embargo se admite los siguientes valores de velocidad mínima.

Vmin a tubo lleno = 0,90m/s

Vmin a tubo parcialmente lleno = 0,40m/s

Velocidad máxima

Debe limitar el flujo erosivo, que pueda crear problemas abrasivos, como también la destrucción de las juntas, aplicando fugas y socavaciones de la solera de la zanja de confinamiento de la tubería.

Material

Velocidad máxima(m/s)

Hormigón simple:

Unión con cemento	2
Unión elastomérica	3.5 - 4
Asbesto cemento	4.5 – 5
PVC	4.5

VARIACIÓN DE CAUDALES

Caudal mínimo

Se estima de dos a tres veces menores que el Qm_{ds} y generalmente se produce en la noche, ocasionando sedimentación.

Caudal máximo

Incluye ingreso de aguas lluvias por conexiones erradas y alcanzan un promedio del 50% a 60% de la capacidad de la tubería.

Caudal máximo futuro

Se estima igual a dos veces el caudal máximo presente.

Conjugando las condiciones de flujo, se puede asumir lo siguiente:

- Caudal medio diario = 50% del caudal máximo diario
- Caudal máximo presente = 50% del caudal máximo futuro
- Caudal máximo futuro = 60% de capacidad de tubería

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

Calculo hidráulico de la tubería

Los colectores de cualquier tipo de alcantarillado convencional se diseñan para trabajar a flujo libre por gravedad. Solo en algunos puntos específicos, tales como sifones invertidos, se permite el flujo a presión. Sin embargo es factible el diseño de alcantarillados no

convencionales, que trabajen a presión con ciertas restricciones, como el pre tratamiento de las aguas residuales que han de verterse al sistema de alcantarillado.

CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de aguas residuales de una población está compuesto por los siguientes aportes:

- Aguas residuales domesticas
- Aguas residuales industriales, comerciales e institucionales
- Aguas de infiltración
- Conexiones erradas

Caudal de aguas residuales domesticas

El punto de partida para la cuantificación de este aporte es el caudal medio diario, el cual se define como la contribución durante un periodo de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año. Cuando no se dispone de datos de aportes de aguas residuales, lo cual es usual en la mayor parte de los casos, se debe cuantificar este aporte con base en el consumo de agua potable obtenido del diseño del acueducto. El resultado final es un caudal l/seg * ha para la población en general o para cada zona del estudio de planeación de la población.

El aporte medio diario para cada una de las zonas se puede expresar en función del área servida y sus características como:

$$Q = \frac{CR * C * D * A}{86400}$$

Alternativamente, se puede definir el caudal en función del número de habitantes servidos por el alcantarillado:

$$Q = \frac{CR * C * P}{86400}$$

Donde:

Q= caudal medio de aguas residuales domésticas, lt/seg.

CR= coeficiente de retorno.

C= consumo neto de agua potable, lt/ hab * dia.

D= densidad de población de la zona, hab/hect.

A= área de drenaje de la zona, hect.

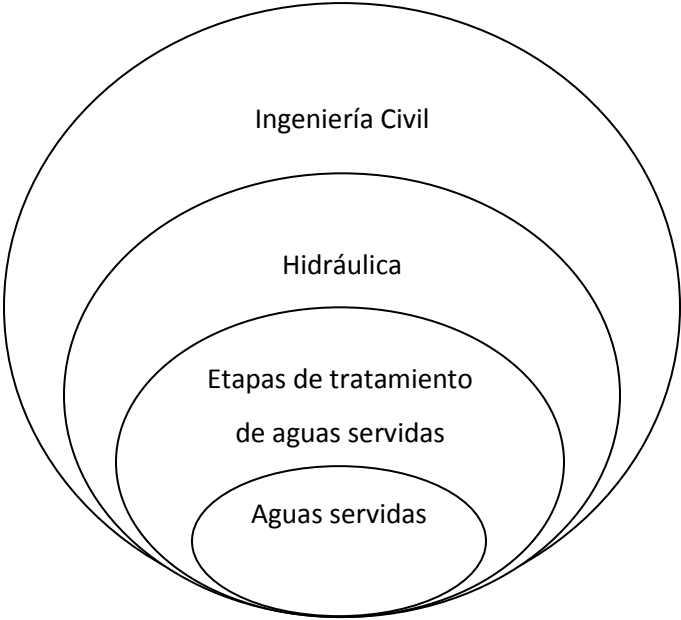
P= número de hab de la zona.

Bibliografía:

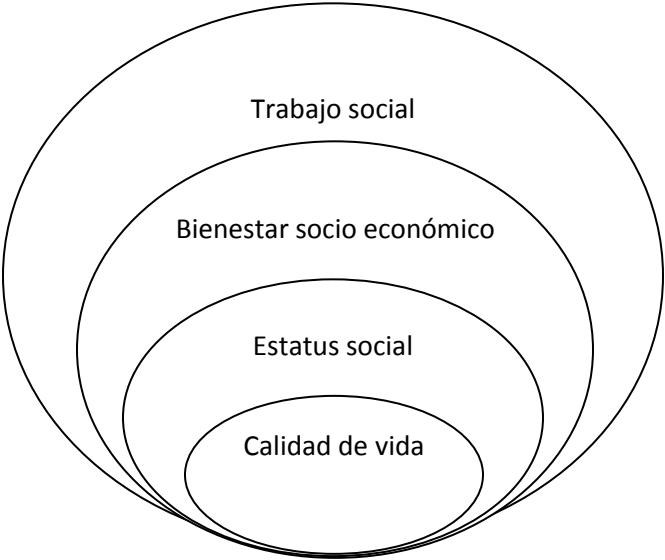
Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2^{da} Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

Variable Independiente: **Aguas Servidas**



Variable Dependiente: **Calidad de Vida**



2.5. HIPÓTESIS

Con la evacuación de las aguas servidas se mejoraría la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

2.5.1. UNIDADES DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS:

Comunidad de Bajo Ila con una población actual de 107 habitantes (datos otorgados por la municipalidad del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola).

2.5.2. VARIABLES:

Variable independiente:

AGUAS SERVIDAS

Variable dependiente:

CALIDAD DE VIDA

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El presente estudio tendrá un enfoque cualitativo y cuantitativo fundamentado en datos de la encuesta realizada a los pobladores de la comunidad de Bajo Ila, además los estudios que se van hacer para tener un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas, de la ciudad de tena; con el fin de verificar la resistencia del hormigón en cimentaciones de los puentes ubicados en la ciudad para conocer el estado actual de los puentes y conocer su tiempo de vida útil con respecto a su estructura.

3.2 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 MODALIDAD

- La investigación es adoptada con el objetivo de obtener resultados que permiten solucionar los problemas de la comunidad de Bajo Ila quienes son directamente los beneficiados.
- La investigación es de campo y bibliográfica, ya que es necesario ir al sector a realizar el levantamiento topográfico,

e investigar fundamentos científicos que respalden nuestra investigación que conlleven a la elaboración de un buen sistema de evacuación de aguas servidas.

- La investigación es histórica, descriptiva y experimental, porque se requieren datos históricos de la población para el diseño del sistema de evacuación de aguas servidas, además se observa el estado real de las mismas y para posibles soluciones un estudio adecuado brindara resultados importantes para un diseño excelente de evacuación de aguas residuales.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación exploratoria genero la hipótesis y se reconocieron la variable independiente y la variable dependiente las que ayudan para dar una solución al problema de aguas servidas de la comunidad de Bajo Ila.

Con la investigación descriptiva aquí se pudo recopilar datos y criterios, para caracterizar a un lugar y distribuir datos de variables para un sistema de evacuación de aguas servidas en la comunidad de Bajo Ila.

En la investigación correlacional se permita evaluar las variables y grado de relación para aprobar la hipótesis aprobada.

La investigación explicativa se comprobara la hipótesis la cual describe las causas del suceso para identificar factores importantes de ciertas entidades.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN

El universo está conformado por los habitantes de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo.

La población total de Bajo Ila es de 107 habitantes. Los datos se tomarán en base a una muestra aleatoria que cumpla con los requisitos estadísticos para este tipo de investigación.

3.4.2 MUESTRA

Para el cálculo de la muestra se aplicará una fórmula estadística.

3.4.2.1 TIPO DE MUESTRA

Para la ejecución de este proyecto seleccioné la siguiente fórmula:

Población 107 habitantes (datos otorgados por la municipalidad del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola).

$$n = \frac{N}{E^2(N-1) + 1}$$

$$n = \frac{107}{0,05^2(107 - 1) + 1}$$

n= 85 habitantes.

Dónde:

n=tamaño de la muestra

N=población

E=error de muestreo

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Aguas servidas

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumento
Es la combinación de aguas negras originadas por desechos humanos y desperdicios caseros.	Aguas negras	Desechos humanos	¿Cuál es la cantidad de desechos humanos?	Encuesta
			¿Cuál es la cantidad de desperdicios caseros?	Encuesta
		Desperdicios caseros		

VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de vida.

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumento
Es el estatus social que cuenta determinado grupo de individuos.	Estatus social.	Agua potable	¿Cuentan con el servicio de agua potable?	Encuesta
			¿Cuentan con el servicio de electricidad?	
		Electricidad	¿Cuentan con el servicio de alcantarillado?	Encuesta
		Alcantarillado	¿Cuentan con vías de acceso?	
		Vías	¿Cuentan con servicio de telefonía?	Encuesta
			¿Cuentan con seguridad policial?	
		Telefonía	¿Cuentan con servicio de emergencias?	Encuesta
		Seguridad policial		

Encuesta

Servicios de
emergencias

Encuesta

3.6. Recolección de información

Preguntas básicas

explicaciones

1. ¿para qué? Para investigar las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida en la comunidad de Bajo Ila.
2. ¿Cuál es la población? La población de la comunidad de Bajo Ila.
3. ¿Quién? Marlon Molina
4. ¿Cuándo? Marzo del 2011
5. ¿Dónde? En la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.
6. ¿Frecuencia de aplicación? Población de la comunidad de Bajo Ila 107hab.
7. ¿Qué técnicas de recolección? Encuesta

8. ¿Con que instrumentos? Cuestionario

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El trabajo de investigación deberá tener una revisión crítica de la información utilizando la encuesta, observación y el fichaje.

La tabulación de los datos se lo hará mediante programas computacionales.

La representación de los datos se lo hará mediante representaciones graficas de programas computacionales.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

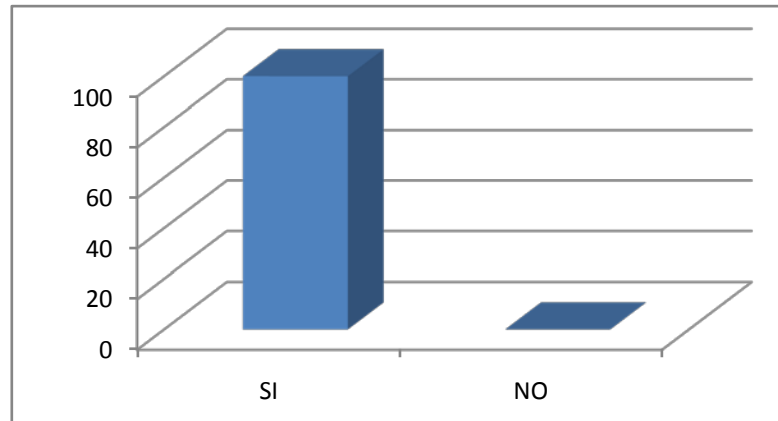
4.1.1 Pregunta N° 1

1. ¿Existe la proliferación de animales rastreros (ratas, hormigas, etc.) en esta comunidad?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
SI	85	100

NO	0	0
TOTAL	85	100

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 1

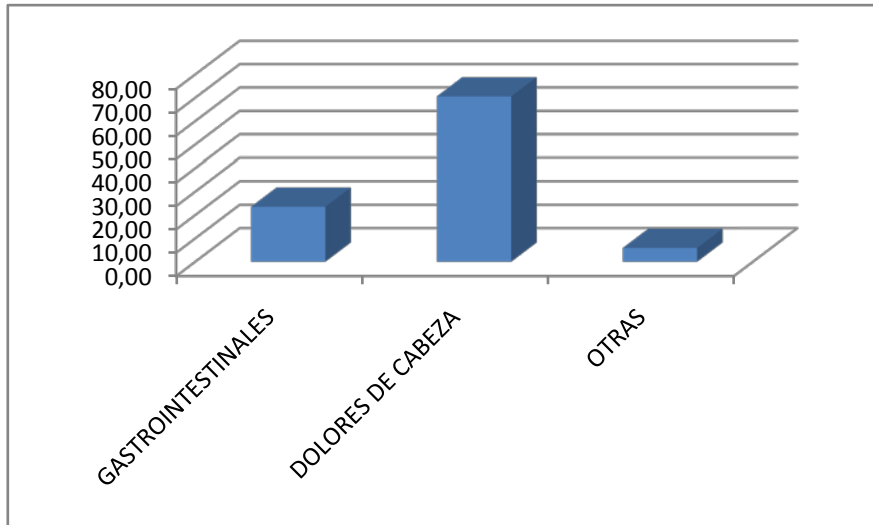


4.1.2 PREGUNTA N° 2

2. ¿Qué tipo de enfermedades son frecuentes en esta comunidad?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
GASTROINTESTINALES	20	23.53
DOLORES DE CABEZA	60	70.59
OTRAS	5	5.88
TOTAL	85	100.00

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 2

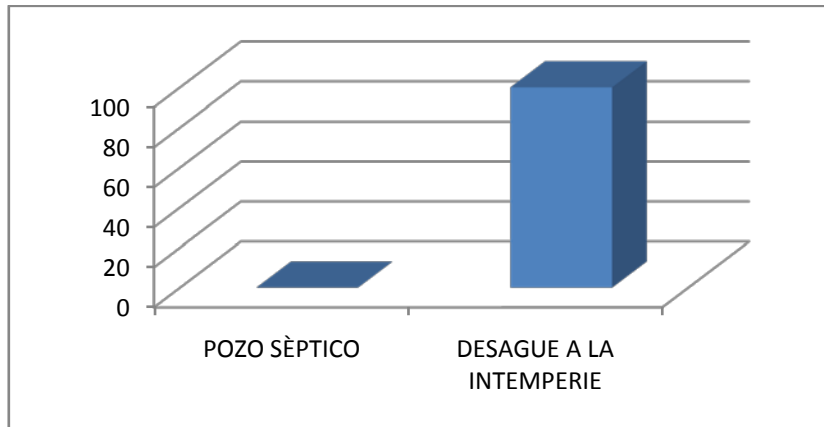


4.1.3 PREGUNTA N° 3

3. ¿A dónde desecha usted las aguas servidas?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
POZO SÈPTICO	0	0
DESAGUE A LA INTEMPERIE	85	100
TOTAL	85	100

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 3

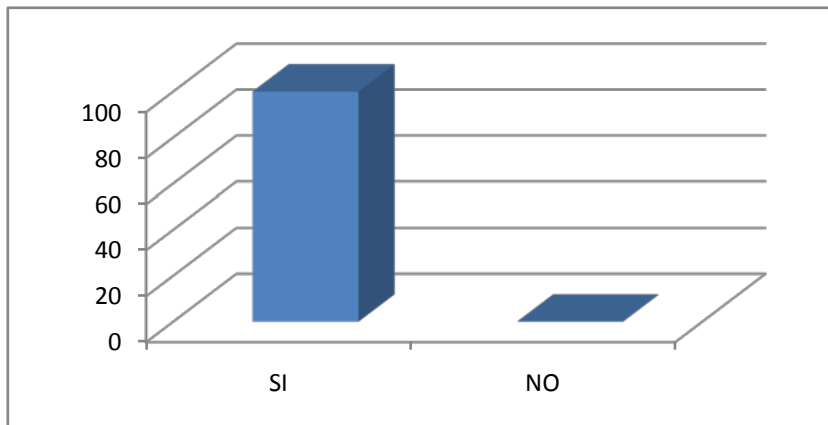


4.1.4 PREGUNTA N° 4

4. ¿Cree usted que es conveniente realizar un sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento en esta comunidad?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
SI	85	100
NO	0	0
TOTAL	85	100

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 4

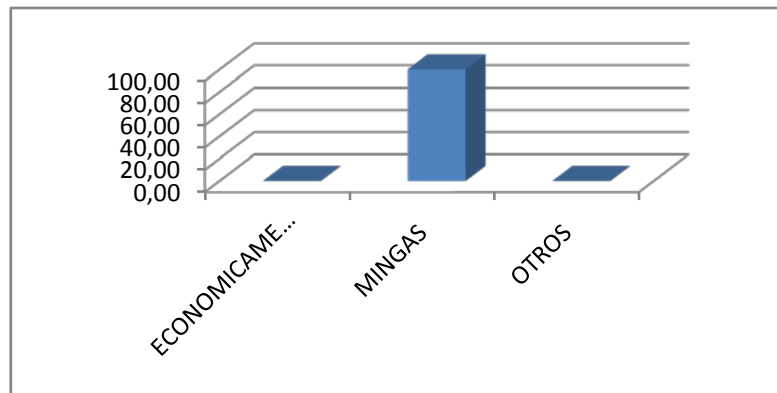


4.1.5 PREGUNTA N° 5

5. ¿De qué manera ayudaría usted para la construcción de un sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
ECONOMICAMENTE	0	0.00
MINGAS	85	100.00
OTROS	0	0.00
TOTAL	85	100.00

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 5

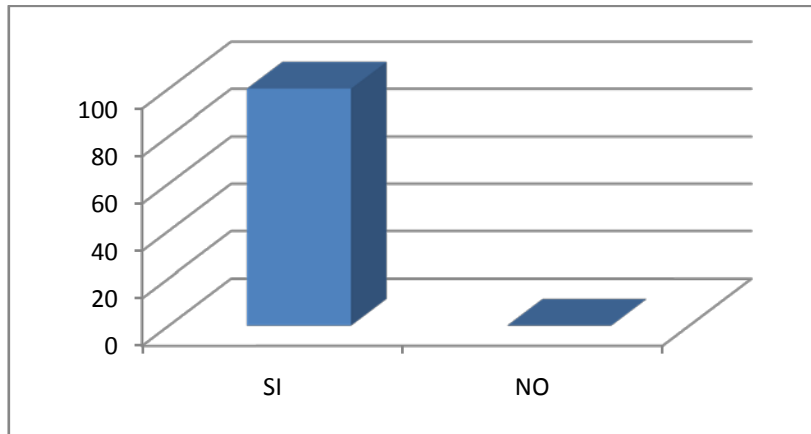


4.1.6 PREGUNTA N° 6

6. ¿Cree usted que al construir un sistema de alcantarillado sanitario mejorara la calidad de vida de la comunidad y mucho más aun con una planta de tratamiento?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
SI	85	100
NO	0	0
TOTAL	85	100

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 6

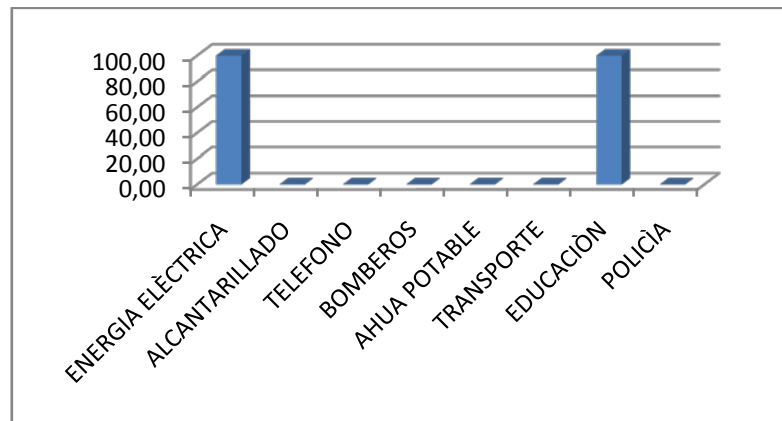


4.1.7 PREGUNTA N° 7

7. ¿Cuál de estos servicios tiene su comunidad?

ALTERNATIVA	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJE (%)
ENERGIA ELÈCTRICA	85	100.00
ALCANTARILLADO	0	0.00
TELEFONO	0	0.00
BOMBEROS	0	0.00
AHUA POTABLE	0	0.00
TRANSPORTE	0	0.00
EDUCACIÒN	85	100.00
POLICÌA	0	0.00
TOTAL	85	100

RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 7



4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

COMUNIDAD BAJO ILA

4.2.1. Los resultados de la pregunta N°1 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que existe la proliferación de animales rastreros (ratas, hormigas, etc.).

4.2.2. Los resultados de la pregunta N°2 determina que el 23.53% de los habitantes de esta comunidad, dicen tener problemas gastrointestinales. Un 70.59% dicen tener dolores de cabeza. Y un 5.88% dicen tener otras clases de problemas.

4.2.3. Los resultados de la pregunta N°3 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que desechan sus aguas servidas a la intemperie.

4.2.4. Los resultados de la pregunta N°4 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que es conveniente realizar un sistema d alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento.

4.2.5. Los resultados de la pregunta N°5 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que ayudarían con mingas

para la construcción de un sistema de alcantarillado con su planta de tratamiento.

4.2.6. Los resultados de la pregunta N° 6 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que mejorara la calidad de vida y mucho más aun con una planta de tratamiento.

4.2.7. Los resultados de la pregunta N° 7 determina que el 100% de los habitantes de esta comunidad, dicen que cuentan con energía eléctrica y educación.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez realizado el análisis d los resultados y la respectiva interpretación de los datos obtenidos de la encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad de Bajo Ila, se verifica que con el diseño de un alcantarillado sanitario mixto permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta comunidad.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones:

- Los habitantes de esta comunidad el 100% desecha sus aguas servidas a la intemperie lo que ocasiona que no tengan una buena calidad de vida.
- En esta comunidad un 70.59% tienen problemas de dolores de cabeza debido a los olores que se producen por no tener un correcto sistema de evacuación de aguas servidas.
- El 100% de los habitantes de esta comunidad está de acuerdo en apoyar con mingas para la construcción de un sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento.

5.2. Recomendaciones:

- Se debe realizar el estudio de un sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento, para mejorar la calidad de vida de esta comunidad.

- con la construcción de un sistema de alcantarillado se mejorara la salud de los habitantes de esta comunidad.

- Con la planta de tratamiento se tendrá una disminución a la contaminación del medio ambiente.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

Título

Cálculo y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario con su planta de tratamiento en la Comunidad de Bajo Ila.

Institución ejecutora

El proyecto lo realizara el Ilustre Municipio del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

Beneficiarios

Los beneficiados con la ejecución de la obra son los habitantes de la Comunidad de Bajo Ila.

Ubicación

La comunidad de Bajo Ila se encuentra localizada al sur del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, a una altitud de 540 msnm. La comunidad de estudio tiene como límites al norte con la comunidad de alto Ila y al sur con la comunidad de Ila.

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la Comunidad de Bajo Ila no existe un sistema de alcantarillado, por lo que la evacuación de las aguas domésticas se efectúa por acequias hacia el río Ila. Lo que no permite el correcto desarrollo de esta comunidad.

Además los habitantes de esta comunidad se ven afectados en su salud y calidad de vida, debido al déficit de un sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento.

Por estas razones se debe realizar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento para esta comunidad. Todo esto con los parámetros existentes que permitan que el sistema de alcantarillado trabaje seguro y eficazmente.

6.3. JUSTIFICACION

Debido a que en la época actual la comunidad de Bajo Ila no posee un sistema de alcantarillado sanitario con su planta de tratamiento, es necesaria la realización del diseño respectivo que permita una evacuación y tratamiento de las aguas servidas.

La ejecución de este proyecto es factible, ya que un adecuado sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento, evitará la proliferación de enfermedades y mejorará su calidad de vida.

El contar con un adecuado sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento en la comunidad, contribuirá en gran manera al desarrollo socio-económico, ya que por ser una zona agrícola y

maderera su medio ambiente necesita una correcta evacuación de las aguas servidas que genera la comunidad de Bajo Ila.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio adecuado para posibilitar la evacuación de las aguas servidas en la comunidad de Bajo Ila con un correcto tratado de los efluentes que mejore la calidad de vida de la comunidad.

6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la cantidad de aguas servidas que genera la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.
- Analizar la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.
- Elaborar una solución a la falta de un sistema de evacuación y tratamiento de aguas servidas, que inciden en la calidad de vida de la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es posible realizarlo, ya que cuenta con el apoyo de la Municipalidad del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

La comunidad tiene vías de acceso factibles para el ingreso de maquinarias y materiales para la ejecución de la obra.

Además cuenta con el apoyo incondicional de los habitantes de esta comunidad dispuesto a colaborar con mingas.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

En este trabajo se va a diseñar un sistema de alcantarillado sanitario, que servirá para la evacuación de las aguas servidas de la Comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola de la Provincia de Napo.

6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

6.7.1 PERIODO DE DISEÑO

En función de los componentes

Componentes y/o equipos	Periodo (años)
Tuberías principales y secundarias	20 – 30
Colectores, emisarios	30 – 50
Equipos mecánicos	5 – 10
Equipos eléctricos	10 – 15
Equipos con combustión	5 - 10

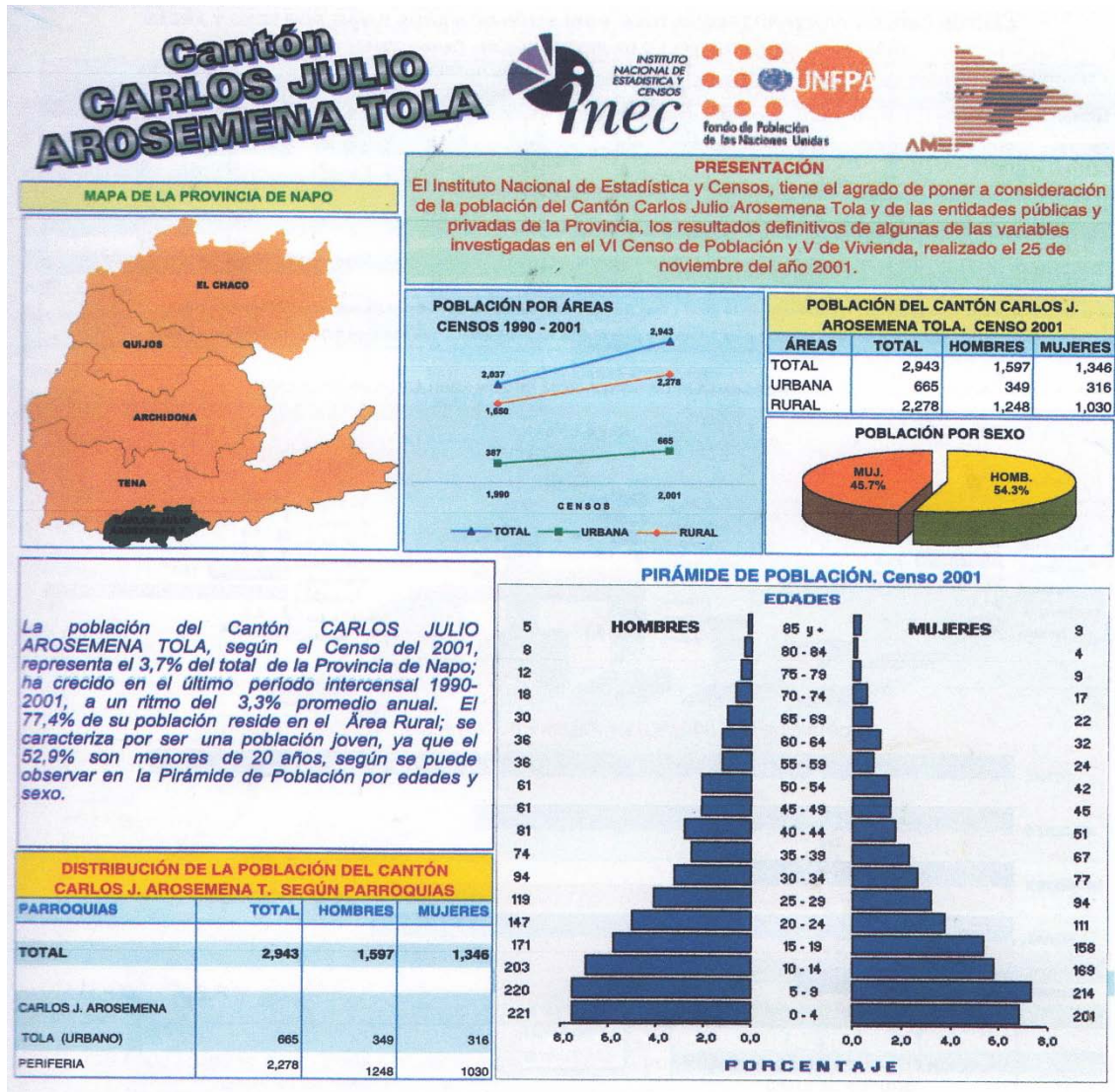
En el proyecto por contener tuberías principales y secundarias se adopta un periodo de diseño de **30 años**

6.7.2 POBLACIÓN DE DISEÑO

- Es el número de habitantes que tendrá la comunidad de Bajo Ila del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, al final del periodo o etapa de diseño.
- Para estimar la población de diseño se puede adoptar uno o varios métodos de proyección: Aritmético, Geométrico o Exponencial.
- De los últimos censos para la población del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola se tiene los siguientes datos, pero para nuestro proyecto debemos encontrar la tasa de crecimiento para la comunidad de Bajo Ila y luego encontrar la población de diseño para nuestro proyecto.

Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola

Anexo INEC



Como se puede ver en la tabla la tasa de crecimiento poblacional del año 1990 al 2001 es de 3.3%

**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón Carlos
Julio Arosemena Tola (ver anexo INEC)**

AÑO CENSAL	POBLACION (hab)
1990	2037
2001	2943

El autor de este estudio realizo un censo poblacional de la Comunidad De Bajo Ila obteniendo una población de **107 habitantes** en el año 2011.

Para escoger el método de proyección que más nos favorezca, con los datos de población obtenidos del INEC realizamos el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional con los tres métodos más utilizados.

6.7.3 MÉTODO ARITMÉTICO

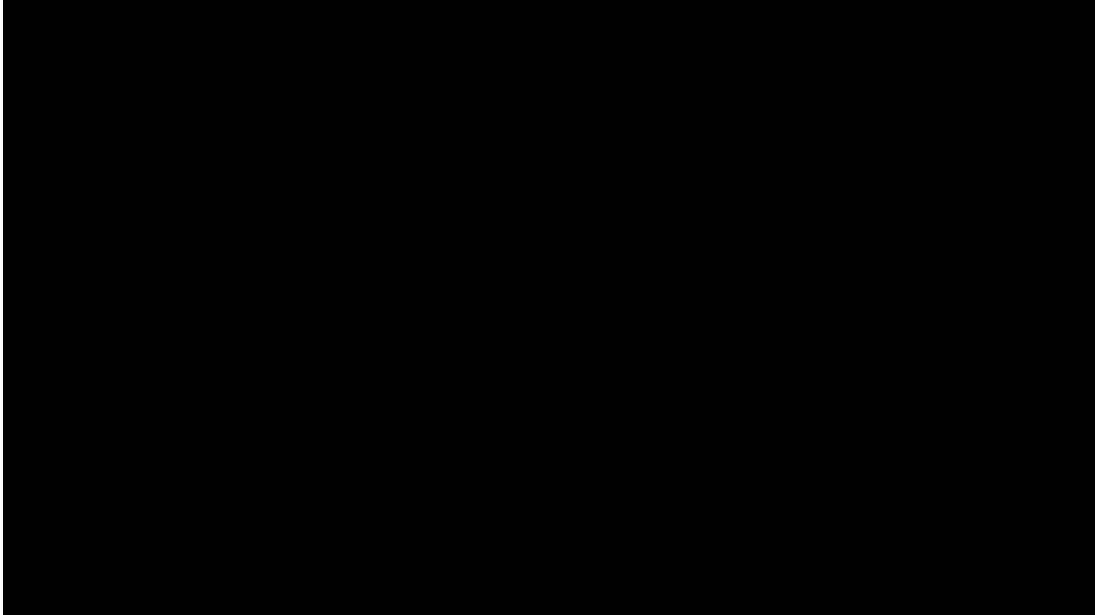
La tasa de crecimiento con el método aritmético se obtiene usando la siguiente fórmula:

➤ F.1
$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pi}\right) - 1}{t} * 100$$

La población futura para este método aritmético se determina con la siguiente ecuación:

➤ F.2
$$Pf = Pa * (1 + r * t)$$

**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón Carlos
Julio Arosemena Tola**



**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón Carlos
Julio Arosemena Tola**

AÑO CENSAL	POBLACION (hab)
1990	2037
2001	2943

Calculo de tasa de crecimiento

Año Censal	Población (Hab)	Intervalo de años	r(%)
1990	2037		
2001	2943	11	4.04

Aplicando la formula F.2 obtenemos la población futura

$$Pf = Pa * (1 + r * t)$$

$$Pf = 107 (1 + ((4.04/100) * 30))$$

$$Pf = 237 \text{ hab.}$$

6.7.4 MÉTODO GEOMÉTRICO

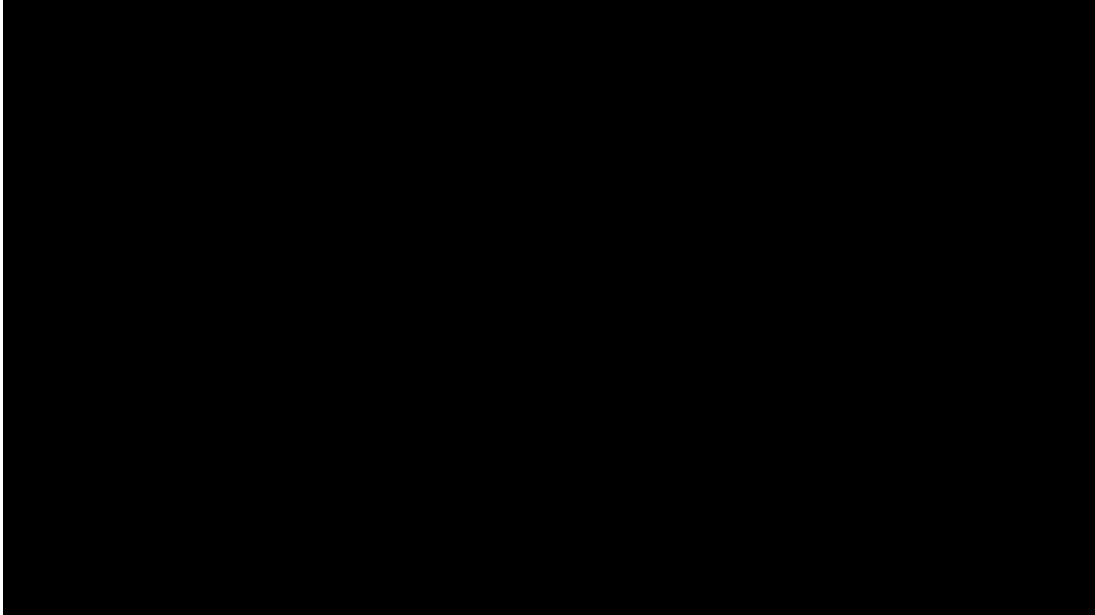
La tasa de crecimiento con el método geométrico se obtiene usando la siguiente fórmula:

$$F.3 \quad r = \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

La población futura para este método geométrico se determina así:

$$\text{➤ F.4} \quad Pf = Pa (1+r)^t$$

**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón
Carlos Julio Arosemena Tola**



**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón Carlos
Julio Arosemena Tola**

AÑO CENSAL	POBLACION (hab)
1990	2037
2001	2943

Calculo de tasa de crecimiento

Año Censal	Población (Hab)	Intervalo de años	r(%)
1990	2037		
2001	2943	11	3.40

Aplicando la formula F.4 obtenemos la población futura.

$$Pf = Pa (1+r)^t$$

$$Pf = 107 * (1 + (3.40/100))^{30}$$

$$\mathbf{Pf = 292 \text{ hab.}}$$

6.7.5 MÉTODO EXPONENCIAL

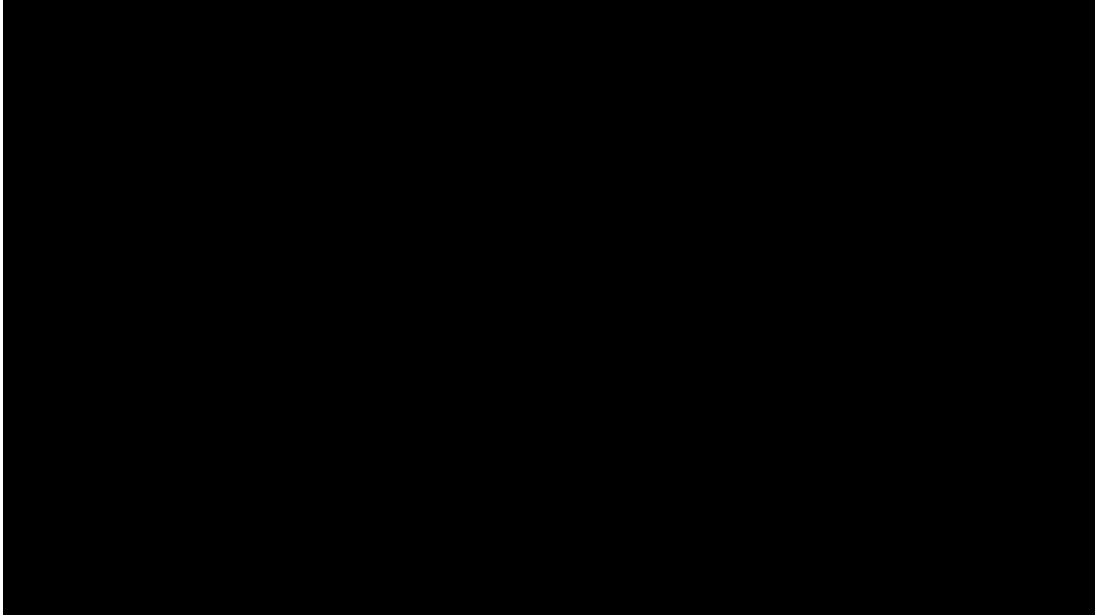
La tasa de crecimiento con el método exponencial se obtiene usando la siguiente fórmula:

$$\text{➤ F.5} \quad r = \frac{\text{Ln}\left(\frac{P_f}{P_i}\right)}{t}$$

La población futura para este método geométrico se determina así:

$$\text{➤ F.6} \quad Pf = Pa * e^{r*t}$$

**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón
Carlos Julio Arosemena Tola**



**Datos obtenidos del INEC de la población del Cantón
Carlos Julio Arosemena Tola**

AÑO CENSAL	POBLACION (hab)
1990	2037
2001	2943

Calculo de tasa de crecimiento

Año Censal	Población (Hab)	Intervalo de años	r(%)
1990	2037		
2001	2943	11	3.40

Aplicando la formula F.6 obtenemos la población futura

$$Pf = Pa * e^{r*t}$$

$$Pf = 107 * e^{(3.35/100)*30}$$

$$Pf = 293 \text{ hab.}$$

RESULTADO DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE TODOS LOS MÉTODOS

Método	Tasa de crecimiento
	%
Aritmético	4.04
Geométrico	3.40
Exponencial	3.35

Se adopta el método Exponencial, ya que es el que más se acerca al dato de la tasa de crecimiento poblacional obtenidos del INEC que es de **3.30%**. Ver anexo INEC

CALCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO

Proyección de los 3 métodos a 30 años

Método	Población Actual	Población Futura
	Hab	Hab
Aritmético	107	237
Geométrico	107	292
Exponencial	107	293

La población futura a 30 años para este proyecto es de **293 Hab.** Con el método Exponencial que fue adoptado.

POBLACIÓN ACTUAL

Es el número de habitantes que existe en la zona de estudio, en este caso en la Comunidad de Bajo Ila, del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, en el inicio de la planeación del estudio del proyecto.

POBLACIÓN FUTURA

Es el número de habitantes que existirá en la zona de estudio, es la población en el final del periodo de diseño que se asuma para el proyecto. Esta población será con la que se diseñe la red de alcantarillado sanitario.

Aplicando la formula F.4 Tenemos el siguiente resultado de población futura.

Aplicando la formula F.6 obtenemos la población futura

$$Pf = Pa * e^{r*t}$$

$$Pf = 107 * e^{(3.35/100)*30}$$

$$**Pf = 293 hab.**$$

DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

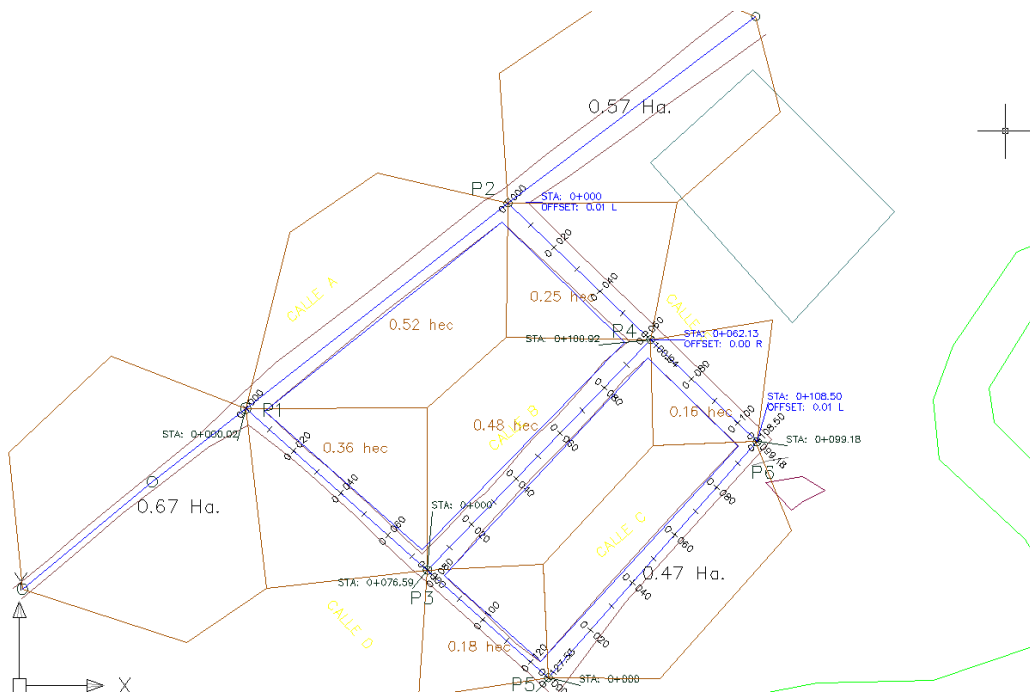
Es el número de habitantes por unidad de área que existirá en la zona de estudio, para esto se divide la población futura para el área de la zona en estudio.

$$\text{Dp}_F = \frac{\text{Pf.}}{\text{Área Estudio}} \quad \text{F.7}$$

Con los datos de la población futura y el área de estudio, procedemos a calcular la densidad poblacional futura.

El área de estudio es de 3.66 ha, obtenidos de la sumatoria de áreas de aportación del Proyecto (En la Comunidad de Bajo Ila).

Levantamiento topográfico de la Comunidad de Bajo Ila



Sumatoria de las áreas de aportación del proyecto

$$A1 = 0.67 \text{ Ha}$$

$$A2 = 0.52 \text{ Ha}$$

$$A3 = 0.57 \text{ Ha}$$

$$A4 = 0.25 \text{ Ha}$$

$$A5 = 0.36 \text{ Ha}$$

$$A6 = 0.48 \text{ Ha}$$

$$A7 = 0.16 \text{ Ha}$$

$$A8 = 0.18 \text{ Ha}$$

$$A9 = 0.47 \text{ Ha}$$

Total = 3.66 Ha es el área de estudio

Usando la formula F.7 obtenemos el siguiente valor de densidad poblacional futura.

$$Dp_F = \frac{Pf.}{\text{Área Estudio}}$$

$$Dp_f = 293 \text{ hab}/3.66 \text{ ha}$$

$$\mathbf{Dp_f = 80.05 \text{ hab/ha}}$$

6.7.6 DOTACIONES

La dotación es el consumo diario de agua, que sirve para calcular los caudales de diseño.

El consumo de agua es en función de una serie de factores inherentes a la propiedad, localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, los principales factores que influyen en el consumo de agua son:

- Clima
- Nivel de vida
- Calidad del agua
- Costo del agua
- Presión en la red de distribución
- Consumo industrial, comercial, público.
- Perdidas en el sistema

TIPOS DE CONSUMO

En el abastecimiento de una localidad, deben ser consideradas varias formas de consumo de agua, que serían las siguientes:

- **Uso doméstico:** Descarga del inodoro, aseo corporal, cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpieza en general.
- **Uso comercial:** Tiendas, bares restaurantes, estaciones de servicio.

- **Uso industrial:** Agua como materia prima, agua consumida en procedimiento industrial, agua utilizada para congelación.
- **Uso público:** Limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de galerías de aguas pluviales.
- **Usos especiales:** Combate contra incendios, instalaciones deportivas, puertos y aeropuertos, terminales.
- **Pérdidas y desperdicios:** Perdidas en el conducto, perdidas en la depuración, perdidas en la red de distribución, perdidas domiciliarias.

Bibliografía: normas del CPE INEN5

6.7.6.1 DOTACION DE AGUA

Es el caudal de agua potable consumido diariamente en promedio por cada habitante, incluye los consumos domésticos, comercial industrial y público.

**TABLA DE CONSUMO DE AGUA DE UN SECTOR DE LA
CABECERA CANTONAL DEL PROYECTO
(Zona urbana que cuentan con datos)**

Tabla 2 consumo de agua

DATOS DE CONSUMO DE AGUA 2011	
FEBRERO	1451m ³
	1451000lt
MARZO	1525m ³
	1525000lt
ABRIL	1704m ³
	1704000lt
MAYO	1288m ³
	1288000lt

Datos otorgados por la Municipalidad Del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola.

Ejemplo para el mes de febrero

Número de casas

= 59 casas (sector) * 5 habitantes promedio por casa

= **295 habitantes**

$$\frac{1451000 \text{ lt}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ dias}} * \frac{1}{295 \text{ hab}} = \mathbf{164 \text{ lt/hab/dia (Mes de febrero)}}$$

Consumo de agua potable

Datos Calculados	
Consumo	lt/hab/día
Febrero	164
Marzo	172
Abril	193
Mayo	146
Sumatoria	674
Promedio	169
Adoptado	170

Se adopta 170 lt/hab/día que serán utilizados para la comunidad de Bajo Ila, ya que esta comunidad no cuentan con datos exactos de consumo de agua.

6.7.6.2 DOTACIÓN MEDIA ACTUAL

Se refiere al consumo anual total previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año, es decir el volumen equivalente de agua usado por una persona en un día

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado Ing. Dilon Moya

6.7.6.3 DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL

La dotación media diaria actual se la puede calcular por medio de la tabla de consumo de agua otorgada por el Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, (ver tabla 2 de consumo de agua) cabecera

cantonal de la comunidad de BAJO ILA, ya que en esta comunidad no cuentan con datos exactos de consumo de agua.

6.7.6.4 DOTACIÓN FUTURA

La dotación futura se la obtiene usando la siguiente expresión:

$$D_f = D_a + (1 * n) \quad \mathbf{F.11}$$

Dónde:

D_f = Dotación futura

D_a = Dotación actual

n = Periodo de diseño

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado sanitario Ing.
Dilon Moya

Para el cálculo de la dotación futura se usó la formula **F.11**
Obteniendo el siguiente valor:

$$D_f = D_a + (1 * n)$$

$$D_f = 170 + (1 * 30)$$

$$\mathbf{D_f = 200 \text{ It/hab/día}}$$

6.7.8 CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

6.7.8.1 CAUDAL MEDIO DIARIO

Es el consumo medio diario y se lo obtiene con la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} * lt/sg \quad \text{F.12}$$

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado sanitario Ing. Dilon Moya

CÁLCULOS PARA LA CALLE C

Área de aportación = 0.47 Ha

L = 99.18m

D_{pf} = 80.05 hab/ha

P_f = área * D_{pf}

P_f = 0.47 Ha * 80.07 Hab/Ha

P_f = 38 Ha

Con la aplicación de la formula F.12 Se obtiene el siguiente valor de caudal medio diario

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} * \text{lt/sg}$$

$$Q_{md} = (38 \text{ Hab} * 200 \text{ lt/hab/dia}) / 86400$$

$$Q_{md} = 0.088 \text{lt/seg}$$

6.7.8.2 CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO (Qmds)

$$Q_{mds} = C * Q_{md} \quad \text{F.13}$$

Dónde:

Qmds = Caudal medio diario sanitario

C = Coeficiente de retorno

Qmd = Caudal medio diario

COEFICIENTE DE RETORNO

Se lo puede adoptar de entre el 60 al 80 porciento

$$C = (60 - 80) \%$$

Adoptamos C = 70% promediado

Aplicando la formula **F.13** se obtiene el siguiente valor de caudal medio diario sanitario

$$Q_{mds} = C * Q_{md}$$

$$Q_{mds} = (70\%/100) * 0.088 \text{ It/seg}$$

$$Q_{mds} = 0.062 \text{ It/seg}$$

6.7.8.3 CAUDAL MAXIMO INSTANTÁNEO SANITARIO (Qmaxs)

Coeficiente de punta (M)

El factor M puede variar de acuerdo a sus respectivos autores como pueden ser HARMON, BABIT, POPEL.

Para este proyecto tomaremos la fórmula de la norma de EX IEOS que es para caudales bajos.

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}$$

La norma EX IEOS dice que en caso de que el Caudal medio no sobrepase los 4lt/seg se podrá asumir un coeficiente de mayoración **M= 4.**

$$Q_{maxs} = Q_{mds} * M$$

Dónde:

Qmaxs = Caudal máximo instantáneo sanitario

Qmds = Caudal medio diario sanitario

M = Coeficiente de mayoración

$$Q_{maxs} = Q_{mds} * M$$

$$Q_{maxs} = 0.062 \text{ lt/seg} * 4$$

$$Q_{maxs} = 0.248 \text{ lt/seg}$$

6.7.8.4 Caudales de infiltración (Qinf)

Será determinado siguiendo los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático considerando el fondo del colector
- Permeabilidad del suelo y la cantidad de precipitación anual
- Dimensión, estado y tipo de alcantarillado
- Material de la tubería y tipo de unión

Tabla de valores de infiltración (EX IEOS)

Tipo de unión / Tipo de suelo	TUBO DE H.S		TUBO DE PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

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

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración

K_i = Taza de infiltración

L = Longitud del tramo

Para este proyecto se construirá con tubería de PVC con unión de caucho, por lo cual el **$K_i=0.0005$**

$$Q_{inf} = K_i * L_{tramo\ c}$$

$$Q_{inf} = 0.0005 * 99.18$$

$$Q_{inf} = 0.050 \text{ It/seg}$$

6.7.8.5 CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS

Según la norma EX IEOS para condición rural se estimara como mínimo de 80lt/hab/día.

$$Q_e = (P_f * 80\text{lt/hab/día}) / 86400$$

$$Q_e = (38 \text{ Hab} * 80\text{lt/hab/día}) / 86400$$

$$Q_e = 0.035 \text{ It/s}$$

6.7.8.6 CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO

Es el caudal sanitario de cada tramo con el que se va a diseñar el alcantarillado sanitario.

$$Q_{ds} = Q_{maxs} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_{ds} = 0.248 + 0.05 + 0.035$$

$$Q_{ds} = 0.33 \text{ It/s}$$

Caudal acumulado del tramo P3 – P5

$$Q_{ds} \text{ acumulado} = 0.33 \text{ It/s} + 0.09 \text{ It/s}$$

$$Q_{ds} \text{ acumulado} = 0.42 \text{ It/s}$$

6.7.8.7 DISEÑO SANITARIO

Pozo N° 5

P5 cota terreno= 538.49 m.s.n.m

P5 profundidad de pozo = 2.70m

P5 cota proyecto = 535.790 m.s.n.m

Pozo N° 6

P6 cota terreno= 537.19 m.s.n.m

P6 profundidad de pozo = 3.90m

P6 cota proyecto = 533.290 m.s.n.m

GRADIENTE HIDRÁULICA DEL PROYECTO(S)

CALLE C

$$S = (\text{cota superior} - \text{cota inferior}) / \text{Longitud de calle}$$

$$S = (535.790 - 533.290) / 99.18$$

$$S = 0.0252$$

$$S = 0.0252 * 100\%$$

$$S = 2.52\%$$

$$\text{Qds acumulado} = 0.42 \text{ lt/s}$$

Diámetro calculado

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

$$D^{8/3} = \frac{0.42 * 10^{-3}}{\left(\frac{0.312}{0.010} \right) / \left(0.0252^{\frac{1}{2}} \right)}$$

$$D = 0.0297 \text{ m}$$

$$D = 29.73 \text{ mm}$$

DIÁMETRO ASUMIDO

$$D = 200\text{mm}$$

Es el diámetro mínimo para alcantarillado sanitario

CAUDAL TOTALMENTE LLENO (QtII)

Opción hidrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop
2009

Parameter	Unit	Value
Flowrate	lps	67.6894
Slope	m/m	0.0252
Manning's n		0.0100
Depth of Flow	m	0.2000
Diameter	m	0.2000
Velocity	mps	2.1546
Area	m ²	0.0314
Perimeter	m	0.6283
Wetted Area	m ²	0.0314
Wetted Perimeter	m	0.6283
Hydraulic Radius	m	0.0500
Percent Full	%	100.0000

$$Q_{tII} = 67.69 \text{ lt/s}$$

$$V_{tII} = 2.16 \text{ m/s}$$

$$R_{tII} = 0.05 \text{ mm}$$

Resultados obtenidos de la opción hidrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop 2009 aplicando los coeficientes de Manning para tuberías circulares.

Velocidad parcialmente llena (V_{pl})

Opción hidrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop
2009

Parameter	Unit	Value
Flowrate	lps	0.2900
Slope	m/m	0.0252
Manning's n		0.0100
Depth of Flow	m	0.0095
Diameter	m	0.2000
Velocity	mps	0.5346
Area	m ²	0.0314
Perimeter	m	0.6283
Wetted Area	m ²	0.0005
Wetted Perimeter	m	0.0878
Hydraulic Radius	m	0.0062
Percent Full	%	4.7399

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

$$R_{tII} = 0.0062 \text{ m}$$

$$h \text{ efectiva} = 9.5 \text{ mm}$$

Resultados obtenidos de la opción hidrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop 2009 aplicando los coeficientes de Manning para tuberías circulares.

TENSIÓN TRACTIVA (T)

$$T = (\rho_{H_2O} * g * R * S) \geq 1Pa$$

Dónde:

T = Tensión Tractiva

ρ_{H_2O} = Peso específico del agua

g = Gravedad

R = Radio hidráulico

S = Gradiente hidráulica

Aplicando la ecuación de Tensión tractiva obtenemos:

$$T = \rho_{H_2O} * g * R * S$$

$$T = 1000kg/m^3 * 9.81m/s^2 * 0.0062m * 0.0252$$

$$T = 1.53 Pa \geq 1Pa \text{ OK}$$

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil

ALCANTARILLADO SANITARIO

Datos

Area del proyecto = 3,66 Há

Dpobf = 42 Hab/Há

Da = 170,00 Lt/Hab/día

n = 30,00 años

Pf = 164,00 Hab

Df = 200,00 Lt/Hab/día

CALLE	Pozo	Longitud m	Area de Aportación Ha	Densidad Poblacional hab/ha	poblacion Futura hab	C	Dotacion Futura Lt/hab/dia	Qmds lt/s	M	Qmaxs lt/s	Ki	Qinf lt/s	Qe lt/s	Qds lt/s	Qacumulado lt/s
CALLE A	P0	90,43	0,67	45	30	0,700	200,000	0,05	4,000	0,195	0,0005	0,052	0,028	0,27	0,27
	P1	104,19	0,52	45	23	0,700	200,000	0,04	4,000	0,151	0,0005	0,052	0,022	0,22	0,66
	P2	91,59	0,57	45	26	0,700	200,000	0,04	4,000	0,166	0,0005	0,052	0,024	0,24	0,24
	P7														
CALLE B	P3	100,92	0,48	45	22	0,700	200,000	0,03	4,000	0,139	0,0005	0,050	0,020	0,21	0,21
	P4														
CALLE C	P5	99,18	0,47	45	21	0,700	200,000	0,03	4,000	0,137	0,0005	0,050	0,020	0,21	0,29
	P6														
CALLE D	P1	76,59	0,36	45	16	0,700	200,000	0,03	4,000	0,105	0,0005	0,038	0,015	0,16	0,16
	P3	50,94	0,18	45	8	0,700	200,000	0,01	4,000	0,052	0,0005	0,025	0,007	0,09	0,09
	P5														
CALLE E	P2	62,13	0,25	45	11	0,700	200,000	0,02	4,000	0,073	0,0005	0,031	0,010	0,11	1,01
	P4	46,37	0,16	45	7	0,700	200,000	0,01	4,000	0,046	0,0005	0,023	0,007	0,08	1,38
	P6														

Σ= 3,379

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

CAUDAL DE DISEÑO ($Q_{\text{DISEÑO}}$)

$$Q_{\text{Diseño}} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

$$Q_{\text{Diseño}} = \frac{293 * 200 * 0.8 * 1.2}{86400}$$

$$Q_{\text{Diseño}} = \mathbf{0.65 \text{ lt/s}}$$
 (Caudal a tratar)

Donde:

Pf = Población futura

Df = Dotación futura

F1 = Factor de afectación de aguas servidas = 80%

F2 = Factor de mayoración que puede ir del (1.2 – 1.7), para este estudio se asume de **1.2 para mayor seguridad.**

PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Años proyectados 30
- Pf = 293 Hab
- $Q_{\text{Diseño}} = 0.65 \text{ lt/s}$

DIMENSIONAMIENTO DE LA REJILLA

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, con platinas de 25x6 mm espaciados cada 3cm y se considera un 50% de obstrucción de la misma.

DISEÑO DEL DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO DEL DESARENADOR (Q_{DES})

$$Q_{DES} = (2.55 * Q_{Diseño})$$

$$Q_{DES} = 2.55 * 0.65 \text{lt/s}$$

$$Q_{DES} = \mathbf{1.66 \text{lt/s}}$$

SECCIÓN HIDRÁULICA DEL DESARENADOR

$$A = \frac{Q_{Des}}{V}$$

$$A = \frac{0.00166 \text{ m}^3/\text{s}}{0.1 \text{ m/s}}$$

$$A = \mathbf{0.0166 \text{ m}^2}$$

Donde:

V = Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s) para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones.

ANCHO DE LA CÁMARA

$$B = \frac{A}{H}$$

$$B = \frac{0.0166\text{m}^2}{1.40\text{m}} \quad H = 1.40\text{m valor sugerido} + 0.20 \text{ seguridad}$$

$$\mathbf{B = 0.01 m}$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se adopta **B = 1.50m**

LONGITUD DEL DESARENADOR

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W}\right)$$

Donde:

K = Coeficiente de seguridad, se asume de (1.2 – 1.7) adoptamos 1.2 para mayor seguridad

W = Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas es 8.69cm/s para sedimentos de hasta 3cm de diámetro.

V = Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s) para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones.

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W}\right)$$

$$L_{\text{útil}} = 1.2 * 1.40\text{m} * \left(\frac{0.1\text{m/s}}{0.0869\text{m/s}}\right)$$

$$L_{\text{útil}} = 1.93\text{m} = 1.90\text{m}$$

Por lo tanto las dimensiones del desarenador son las siguientes:

$$B = 1.50\text{m}$$

$$L = 1.90\text{m}$$

$$H = 1.60\text{m}$$

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto año 2040
- Pf = 293 hab
- Df = 200lt/hab/día
- Q_{Diseño} = 0.65 lt/s
- Tiempo de retención 12horas asumido

Volumen del tanque séptico

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{\text{Diseño}} * Tr$$

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{\text{Diseño}} * Tr$$

$$V = 4500 + 0.85 * 0.65 \text{ lt/s} * 43200 \text{ s/día}$$

$$V = 17719.20 \text{ lt/día}$$

$$\mathbf{V = 28.37 \text{ m}^3/\text{día}}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

De acuerdo a la subsecretaria de saneamiento ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de (5 - 65) m³/día.

Se toma las siguientes dimensiones para el tanque séptico:

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{28.37 \text{ m}^3/\text{día}}{2 \text{ m}}$$

$$\mathbf{A = 14.18 \text{ m}^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{14.18 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 2.66\text{m}$$

$$B = 2.70\text{ m}$$

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 2.70\text{ m}$$

$$L = 5.40\text{ m}$$

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO:

$$B = 2.70\text{ m}$$

$$L = 5.40\text{ m}$$

$$H = 2\text{m}$$

Volumen total que se puede tratar en el tanque séptico

$$V = B * L * H$$

$$V = 2.70\text{ m} * 5.40\text{ m} * 2\text{ m}$$

$$V = 29.16\text{ m}^3$$

CALCULO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

Nota: Se adopta una contribución per cápita promedio de 90gr.SS(Hab * dia) cuando la localidad no cuenta con alcantarillado sanitario.

$$C = \frac{Pf * 90 \text{gr. SS (Hab * dia)}}{1000}$$

$$C = \frac{293 \text{hab} * 90 \text{gr. SS (Hab * dia)}}{1000}$$

$$C = 26.37 \text{ Kg de SS/día}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos

$$M_{sd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$M_{sd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 26.37 \text{Kg SS/día}) + (0.5 * 0.3 * 26.37 \text{Kg SS/día})$$

$$M_{sd} = 8.57 \text{ Kg de SS/día}$$

Volumen diario de lodos digeridos

$$V_{L.D.} = \frac{M_{sd}}{\text{plodo} \left(\frac{\% \text{ de solidos}}{100} \right)}$$

Donde:

Plodo = densidad de lodos 1.04Kg/l

% sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo va de (8 - 12)% se adopta un 8%

$$V_{L.D.} = \frac{M_{sd}}{\text{plodo} * \left(\frac{\% \text{ de solidos}}{100} \right)}$$

$$V_{L.D.} = \frac{8.57 \text{Kg de SS/día}}{\frac{1.04 \text{Kg}}{1} * \left(\frac{8\%}{100}\right)}$$

$$V_{L.D.} = 103.01 \text{ It/día}$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque

$$V_{el} = \frac{V_{L.D.*T_d}}{1000}$$

Donde:

T_d = Tiempo de digestión en días ver tabla siguiente:

Tiempo requerido para digestión de lodos

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

Para este proyecto se tiene una temperatura promedio de 25°C por lo que el **T_d = 30 días.**

$$Vel = \frac{V_{L.D} * Td}{1000}$$

$$Vel = \frac{103.01 \text{ lt/día} * 30 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 3.09 \text{ m}^3$$

Área del lecho de secado de lodos

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha}$$

Donde:

Ha = profundidad de aplicación va de (0.2 – 0.4) m

Para este proyecto Adoptamos **0.2m** para mayor seguridad

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha}$$

$$A_{L.S.} = \frac{3.09 \text{ m}^3}{0.2 \text{ m}}$$

$$A_{L.S.} = 15.45 \text{ m}^2$$

Tomando en cuenta que el tanque es cuadrado usamos:

$$B = \sqrt{A_{L.S}}$$

$$B = \sqrt{15.45 \text{ m}^2}$$

$$B = 3.93 \text{ m}$$

$$B = 4.00\text{m}$$

$$L = B$$

$$L = 4.00\text{m}$$

$$H_a = 0.2 + 0.2 \text{ (seguridad)}$$

$$H_a = 0.4\text{m}$$

DIMENSIONES DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

$$B = 4.00\text{m}$$

$$L = 4.00\text{m}$$

$$H = 0.40\text{m}$$

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Datos de diseño:

- $P_f = 293 \text{ hab}$
- $Q_{\text{Diseño}} = 0.65 \text{ lt/s}$
- $TAH_{\text{asumido}} = 2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2$
- $TR_{\text{asumido}} = 12 \text{ horas}$

Donde:

TAH_{asumido} = la norma del manual de plantas de aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de aplicación Hidráulica (TAH) va de $(1 - 5)\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2$ de filtro.

Caudal estimado que pasa por el filtro biológico

$$Q_{F.B} = (0.524 * Q_{\text{Diseño}})$$

$$Q_{F.B} = (0.524 * 0.65 \text{ lt/s})$$

$$Q_{F.B} = 0.34 \text{ lt/s}$$

El tiempo de retención de aguas residuales asumido según manual de URALITAS es del 80% de 0.5 días es decir **Tr = 0.4 días.**

Volumen del filtro biológico

$$V = 1.60 * Q_{F.B} (\text{m}^3/\text{día}) * Tr$$

$$V = 1.60 * 0.00034 * 86400 (\text{m}^3/\text{día}) * 0.4 \text{ días}$$

$$V = 18.83 \text{ m}^3/\text{día}$$

Área del filtro biológico

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{Q_{F.B} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right)}{\text{TAH} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right) * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{18.83 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{Filtro}} = 9.42 \text{ m}^2$$

Volumen del filtro biológico

$$V_f = A_{\text{Filtro}} * H_{\text{asumida}}$$

$$V_f = 9.42 \text{ m}^2 * 1.70 \text{ m}$$

$$V_f = 16.01 \text{ m}^3$$

Con la finalidad de adaptar el tanque a un filtro biológico se calcula el diámetro del tanque.

Volumen total del filtro biológico

$$V_{\text{TOTAL}} = A_{\text{Filtro}} * H_{\text{asumida}}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \frac{\pi * \phi^2}{4} * 1.7\text{m}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \frac{\pi * 4\text{m}^2}{4} * 1.7\text{m}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 21.36 \text{ m}^3$$

Periodo de retención calculado

$$TR_{\text{calculado}} = \frac{V_{\text{total}} \text{ m}^3}{Q_{\text{Diseno}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \right)} * TR_{\text{Asumido}}$$

$$TR_{\text{calculado}} = \frac{21.36 \text{ m}^3}{0.00019 * 86400 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \right)} * 12\text{horas}$$

$$TR_{\text{calculado}} = 15.61 \text{ horas} \geq 12\text{horas OK}$$

El tiempo de retención calculado es mayor que el asumido es decir que el filtro biológico funciona desde un periodo de retención de 12 horas hasta 15.61 horas.

Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica

$$TAH_{\text{Asumido}} = 2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = \frac{V_{\text{total}}}{A_{\text{Filtro}}} * \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = \frac{21.36}{12.57} * \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = 1.70 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

$$1 \leq 1.70 \leq 5 \text{ OK}$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado de Rivas Mijares.

DIMENSIONES DEL FILTRO BIOLÓGICO

$$D = 4.00 \text{ m}$$

$$H = 1.70 \text{ m}$$

IMPACTO AMBIENTAL

Desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían a ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la Tierra para sustentar el crecimiento económico.

Pero hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales no son bienes ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida con llevan a un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo:

- Sobre utilización de recursos naturales no renovables.
- Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- Destrucción de espacios naturales
- Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO

- Mejora el nivel de salud de la población
- Mejora las prácticas de higiene personal domesticas de la población

- Estimula al desarrollo local de un servicio necesario para la comunidad
- Creación de puestos temporales durante el proyecto
- La plusvalía de los terrenos sube debido a la existencia de una red de alcantarillado sanitario
- Eliminación de malos olores

IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- Cambios en el valor de la tierra
- Actividades de construcción y mantenimiento de la red de alcantarillado
- Contaminación y efectos en comunidades aguas abajo
- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos

6.8 ADMINISTRACIÓN

El Gobierno Municipal del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola será el responsable de la Operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para asegurar un alto grado de confiabilidad.

6.8.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a. Alcantarillas

El buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillas depende de un adecuado diseño y construcción y además de la disponibilidad de una mano de obra competente pero también de la protección del sistema de materiales dañinos que pueden ser descargados por la población.

Debido a que la red de aguas negras funciona por gravedad, existen una serie de factores que afectan su buen funcionamiento, dentro de los cuales podemos mencionar:

- 1) Introducción de aguas lluvias a la red
- 2) Robo de tapaderas de pozos de visita
- 3) Introducción de objetos sólidos a los colectores
- 4) Grasas y aceites desalojados a través de la red

- 5) Uso inadecuado de los servicios sanitarios
- 6) Desalojo de productos químicos a través de la red
- 7) Fugas de agua que se incorporan a la red
- 8) Desalojo de basura a través de la red de Aguas Negras.

Los colectores de aguas negras se obstruyen, debido a la incorporación de sólidos al caudal de aguas negras. Generalmente, el origen de la obstrucción es la presencia de ropa interior, trapos, papel, cabello, grasas, toallas sanitarias, arena, lodo y piedras, y en ciertas ocasiones recipientes plásticos, botes de lámina y juguetes plásticos, los cuales se detienen dentro de la tubería, generando un taponamiento u obstrucción, la cual impide el normal flujo de agua a través de la tubería.

La rugosidad de las paredes de la tubería, la calidad y condiciones en que fue instalada influyen considerablemente en las condiciones de flujo dentro del colector.

Los residuos de lavaplatos de cocinas y drenajes en pisos de restaurantes, hoteles, pensiones y casa de campamento, lecherías, panaderías, tintorerías, lavanderías, garajes y otras industrias pueden requerir el paso a través de trampas de grasa o de instalaciones de separación de arenas antes de que entren en las alcantarillas.

Mantenimiento de la Red de Aguas Negras

Para que la red de aguas negras funcione correctamente, se hace necesario dar un mantenimiento constante. El mantenimiento puede ser de dos tipos:

- 1) Mantenimiento preventivo
- 2) Mantenimiento correctivo

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo, se proporciona a la red con el objetivo de prevenir posibles obstrucciones o fracturas en la red. Básicamente, el mantenimiento consiste en la limpieza de los pozos, lavado de colectores, sustitución de tapaderas a pozo de visita y de colectores.

El llevar a cabo el programa de mantenimiento preventivo disminuye considerablemente la posibilidad de problemas de obstrucción en la red de aguas negras.

Dependiendo de la longitud, diámetros, material de la red, industria existente conectada a la red y los desechos de la población servida, así deberá de ser la frecuencia de inspección y limpieza de la red.

Con el desarrollo de la tecnología, en la actualidad, se cuenta con equipos de vídeo, los cuales se introducen en la tubería y se puede realizar una inspección visual de las condiciones estructurales en que se encuentra.

Las alcantarillas domésticas pueden ser obstruidas por raíces que entran a través de pequeñas grietas o por depósitos de grasa.

Las raíces son removidas en alcantarillas hasta de 380 mm (15 pulg.) de diámetro por barras flexibles que manejan una sonda cortadora. La sonda puede ser rotada manualmente o por medio de una máquina que avanza dentro de la alcantarilla.

En alcantarillas más grandes, una draga cortante es halada a través de ellas mediante un cable y una manivela. El problema de las raíces puede ser prevenido eliminando las fugas, ya que las primeras siguen al agua dentro de las alcantarillas.

La grasa es la causa más común de bloqueo en las alcantarillas domésticas y la capacidad en las alcantarillas más grandes puede ser en gran medida reducida por los depósitos de grasa en las paredes. Arena y cascajo puede ser removidos por paletas o cucharas haladas a través de un cable y una manivela.

Las inspecciones de rutina de alcantarillas son supremamente beneficiosas para evitar bloqueos severos. Las alcantarillas en pendientes planas o con una historia de problemas pueden ser examinadas cada tres meses mientras aquellas que no presentan ninguno son verificadas unas dos o tres veces al año.

Las inspecciones son hechas visualmente, de pozo a pozo de inspección; la luz brillante es colocada en el pozo de inspección hacia el que el inspector está mirando. Un espejo en una vara bajada dentro del pozo permitirá a menudo que el examen sea hecho desde el nivel de la calle.

Las alcantarillas pueden ser inspeccionadas, a veces, pasando pequeñas cámaras de televisión a través de ellas, lo cual permite un examen en primer plano de las uniones y de la detección de

cualquier rompimiento u otro daño, así como también la localización de bloqueos.

Si hay personal disponible sería conveniente ejecutar inspecciones rutinarias de acuerdo con el siguiente programa:

Colectores secundarios	Cada seis meses
Alcantarillas domiciliarias	Semanalmente
A los derrames y regulaciones de agua	Durante y después de cada época lluviosa
Alcantarillas laterales	Cada tres meses.

Mantenimiento Correctivo

Como la palabra lo indica, el mantenimiento correctivo se da para corregir una situación anómala que se está dando en la red de alcantarillado, la cual puede ser la obstrucción y/o fractura de un colector, pozo o acometida de aguas negras.

Este mantenimiento, consiste en la remoción de los sólidos que están obstruyendo la red o en la reparación de la fractura de la tubería.

Para la remoción de los sólidos que están obstruyendo la red se utilizan varillas gambuzas o cables.

La varilla gambuza, es una varilla sólida, la cual tiene en sus extremos acoples, los cuales permiten unir varias piezas e incrementar la longitud. Las dimensiones de las varillas pueden ser de 3, 5 y 6 pies de longitud y 5/16 de pulgadas de diámetro.

En cuanto al cable, este consiste de dos resortes con acoples en los extremos, los cuales, al igual que las varillas, se unen para alcanzar la obstrucción.

El uso de cable o varilla, dependerá de las condiciones de la red y las preferencias del operario. El cable es utilizado en condiciones en las cuales se hace necesario pasar por tramos curvos en la red. Se recomienda el uso de varilla sólida para los trabajos de desobstrucción en la red de alcantarillado, por su facilidad de manejo y transporte.

b. Rejillas

Su función es la retención de los sólidos orgánicos grandes que flotan o están suspendidos, estos sólidos consisten generalmente en trozos de madera, telas, basura y restos de materia fecal.

Una vez que llega el agua residual a las rejillas los materiales gruesos arrastrados quedan retenidos en las barras y se les retira ya sea manual o mecánicamente.

Mantenimiento:

Este consiste principalmente en la limpieza y recolección de las basuras que se detienen en las rejillas, además de la disposición de estos desechos. Las actividades a realizar son las siguientes:

Mensualmente

Limpiarlas por lo menos dos veces con un rastrillo metálico especial, por la mañana y por la tarde, la forma más recomendada de hacerlo es comenzar a limpiar desde el fondo hacia arriba y dejar escurrir estos desechos en la placa perforada.

Después de escurridos los desechos, retirarlos y limpiar la placa perforada con una escoba plástica para evitar que queden restos que puedan dar origen a malos olores.

Colocar los sólidos escurridos en un depósito de basura o en un contenedor, y luego cubrirlos con cal para evitar malos olores y la proliferación de insectos.

También deben eliminarse los depósitos de arena u otros desechos que se depositan aguas arriba de las rejillas que pueden provocar reflujos o impedir el paso del agua. - Después de efectuada la limpieza, lavar las rejillas, placa perforada y las paredes con agua a presión, para evitar los malos olores y la proliferación de insectos y roedores.

Una vez al Año:

Se deben revisar las rejillas y compuertas, si presentan corrosión lijarlas y pintarlas; también deben revisarse la placa perforada, paredes y fondo del canal y en caso de encontrar muestras de deterioro, éstos deben repararse siempre que sea posible. De esta manera se asegura que las estructuras duren más.

c. Tanque Séptico

En una fosa séptica de doble cámara, el primer compartimento se utiliza para la sedimentación, digestión del fango y almacenamiento de éste. El segundo compartimento proporciona una sedimentación y capacidad de almacenamiento de fango adicional y, por tanto, sirve para proteger contra la descarga de fango u otro material que pueda escaparse de la primera cámara.

Mantenimiento

Se estima que $1/3$ del volumen del tanque será ocupado por los lodos sedimentados. El tiempo de desenlodado del tanque se calcula suponiendo una tasa de acumulación de $0,04 \text{ m}^3$ por persona servida y por año.

Mantenimiento

Éste consiste en retirar las natas y sólidos flotantes además de otras actividades que se describen a continuación.

Semanalmente

Se debe retirar con un colador de malla metálica las natas y sólidos flotantes que se hayan formado sobre la superficie de la cámara de sedimentación.

Estos desechos deben ser depositados en los patios de secado para su escurrimiento.

Se debe revisar las tuberías o canales de entrada para verificar que no haya obstrucciones. En caso de que esto suceda, limpiar con agua a presión y retirar los sólidos que causan tal obstrucción.

Efectuar la medición de lodos. Para medir la profundidad de los lodos contenidos en el tanque puede utilizarse una vara larga (7 metros altura acorde a la profundidad del tanque diseñado) a la que se le ha enrollado un lazo de tiras de tela absorbente blanca de preferencia en uno de los extremos.

La tela debe abarcar por lo menos $2/3$ de la vara, es decir, si la vara mide 7 metros la tela debe abarcar $2/3$ de 7, que son 4.62 metros.

Mensualmente

Revisar que el espesor de natas en la cámara de natas no sobrepase de 90cm, y de ser así proceder a retirarlas con la ayuda de un colador y un recipiente adecuado para depositar las natas recolectadas. Se puede medir este espesor con una vara a la que se le enrolla en un extremo un lazo hecho con tira de tela blanca.

Descargar los lodos antes de que su nivel llegue cerca de 30 cm. De distancia al nivel superior del compartimiento de lodos

Anualmente

Revisar la estructura y en caso de presentar fugas, éstas deben ser reparadas.

También deben revisarse válvulas, cajas de inspección y de visita y demás elementos auxiliares del tanque, y repararlos si se encuentran dañados.

d. Filtro Anaerobio

Este dispositivo pone en contacto las aguas residuales provenientes del tratamiento primario.

Mantenimiento:

En general, éste consiste en la limpieza de las canaletas de distribución y recolección, así como también de las ventanas de aireación. Las actividades a realizar se describen a continuación:

Mensualmente

Al comenzar las actividades diarias se debe limpiar las canaletas de distribución y retirar los sólidos que se encuentren en ellos, de esta

manera se evitará que se obstruyan, o el flujo no se distribuya de forma uniforme.

Mantener la superficie del medio filtrante libre de hierbas o cualquier acumulación de hojas u otras basuras, ya que éstas pueden causar encharcamientos, además al pudrirse, pueden generar olores desagradables y criadero de insectos.

Limpiar los canales de entrada y salida, barriendo con una escoba y retirando con una pala las basuras que puedan encontrarse en éstos. Los desechos recolectados de la limpieza se deben depositar en los patios de secado para escurrirse antes de su disposición final. Observar que la distribución del agua sobre la superficie del lecho filtrante sea uniforme. Los indicadores de una mala.

Distribución son los encharcamientos y las zonas muertas, en caso de que éstos se presenten debe notificarse al supervisor.

Eliminar con un chorro de agua a presión cualquier rastro de lodo en las canaletas de salida y en las aperturas de aireación.

Anualmente:

Revisar la estructura para localizar posibles puntos de agrietamiento, de ser así, proceder a repararlos utilizando una mezcla fina de mortero. Para elaborar la mezcla, la arena debe colarse por la malla 1/16" y utilizando una proporción 2:1.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

6.9.1 Especificaciones Técnicas

A.- Replanteo y Nivelación

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 la construcción.

Especificación

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

Conjuntamente con la fiscalización se 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.

Medición y forma de pago

El replanteo se medirá en Kilómetros lineales, con aproximación a dos decimales. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto, al precio unitario establecido en el contrato y la cantidad real

ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

B.- Excavaciones de Zanjas Suelo Natural (Sin Clasificar), a Maquina H= 0 – 2.00 2 - 4,00 m

Se entiende por excavaciones de zanjas suelo natural sin clasificar a máquina, en general al conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por métodos ordinarios utilizando maquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no significan actividad complementaria, incluye también el suelo fino combinados o no con arenas, gravas y con piedra, en cualquier condición de trabajo, con el fin de conformar espacios para alojar las tuberías y la infraestructura sanitaria en general.

No existirá por ningún motivo clasificación de tipo de suelo, debiendo el oferente visitar el sitio del proyecto y considerar el rendimiento adecuado para las excavaciones acorde a los suelos existentes, siendo este rubro único para el pago de estos trabajos.

Las vías existentes deberán ser dejadas en condiciones de servicio, debiendo desalojarse los sobrantes de excavaciones cuyo trabajo deberá ser incluido en el costo de este rubro. Solamente se reconocerá el desalojo de tierras de las excavaciones si la distancia trasladada sobrepasa de los dos kilómetros a un botadero autorizado, cuantificado del modo que indica la especificación (mas adelante).

Especificaciones

La excavación de zanjas para tuberías, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero Fiscalizador.

Los tramos de canal comprendido entre dos pozos consecutivos seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería o construcciones de colectores y para la ejecución de un buen relleno.

En ningún caso, el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.40 m., sin entibados; con entibados se considerará un ancho del fondo de zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m.

El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados. Para profundidades de entre 0 y 2.00 m., se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Fondo de la zanja:

La tubería se debe instalar de acuerdo a las condiciones de la fundación natural o lecho a proveer en el fondo de la excavación. El lecho debe ser firme, uniforme y estable para la base del tubo y su unión. Se colocará una capa de arena de 10cm. de espesor en la parte inferior de la tubería.

Para profundidades mayores de 2.50 m., preferiblemente las paredes tendrán un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se va excavar será removido con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no disten en ningún caso más de 10 cm. de la sección del proyecto cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El fondo de la excavación deberá ser afinado cuidadosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente del proyecto.

La realización de los últimos 10 cm. de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Constructor.

Deberá vigilar para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo 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.

Dicho material, se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de la tierra, material granular, u otro material probado por el Ingeniero Fiscalizador.

La compactación se realizará con un óptimo contenido de agua, en capas que no excedan de 20 cm. de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Si los materiales de fundación natural son alterados o aflojados durante el proceso de excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado y compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

El material excavado en exceso será desalojado del lugar de la obra. Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente de su cargo.

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

Cuando el suelo lo permita y si el caso lo requiere será preciso dejar aproximadamente cada 20 m. tachos de 2 m. de largo en los cuales en vez de abrir zanjas, se construirá túneles, sobre los cuales se permitirá el paso de peatones. Posteriormente estos túneles serán derrocados para proceder a una adecuada compactación en el relleno de este sector.

Presencia de agua:

La realización de excavación de zanjas puede realizarse con presencia de agua sea ésta proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos o formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablaestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas.

Condiciones de seguridad y disposición del trabajo

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesaria.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo 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 200 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos.

Manipuleo y desalojo de material excavado

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado en tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público, los materiales sobrantes después del relleno compactado serán desalojados a costo del contratista.

Se reconocerá desalojo de materiales sobrantes de las excavaciones si la distancia transportada sobrepasa de los dos kilómetros, siempre que tenga la autorización de la fiscalización y para su cobro deberá haber constancia de ello y su cuantificación la realizará la fiscalización quien cumpliendo las especificaciones de relleno, y el volumen desalojado de la tubería, el material sobrante será:

$$V = 1.20 * \pi * L * D^2 * /4$$

Donde:

V = Volumen desalojado en distancias mayores a los 2Km. [m³]

L = Longitud de zanja en el tramo que se considera el desalojo. [m.]

D = Diámetro exterior del tubo colocado en el tramo que se considera el desalojo. [m.]

Por ningún caso se permitirá en el cálculo coeficientes de esponjamiento, ya que esto deberá considerarlo el oferente en la fijación del precio del desalojo (en el rendimiento del rubro).

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los hidrantes contra incendios, válvulas de agua y otros servicios que requiera facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida en forma separada será acumulada y desalojada del lugar.

Durante la construcción y hasta que se haga la repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie de la calle o camino, libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe la supervisión.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material sacado de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía será transportado fuera y utilizado como relleno en cualquier otra parte.

Medición y forma de pago

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en obras según el proyecto. No se considerará las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes por causas imputables al Constructor. Se pagará al precio unitario establecido en el contrato.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador, y se pagará al mismo precio unitario establecido para este rubro.

C.- SUMINISTRO / INSTALACION / PRUEBA TUBERIA PVC ALCANTARILLADO DN=200mm;

Se entiende por suministro, instalación y prueba de tuberías y accesorios tipo sanitario y pluvial, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares señalados en los planos del proyecto dichas tuberías.

Especificaciones

Los tubos a emplearse serán tubos estructurales rígidos de doble pared y corrugados, que cumplen la Norma MTE – INEN 2059- Tercera Revisión.

Estas especificaciones contemplan a los tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígido de pared estructurada con interior liso, sus uniones y accesorios para instalarse en sistemas de alcantarillado y comprenden los siguientes tipos:

Tipo B:

Tubo de extrusión simultánea de doble pared, interior lisa exterior corrugada que será utilizada para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario.

Tipo A2:

Tubo de doble pared liso en su superficie interior y exterior, formada por un elemento o banda con nervios entre sus paredes, que se ensambla en circunferencia o en espiral, que será utilizado para la construcción del sistema de alcantarillado pluvial.

Requisitos

Las tuberías cumplirán las normas internacionales ISO y ASTM u otra norma internacional equivalente que cumpla los requisitos mínimos mencionados en estas especificaciones. Las tuberías fabricadas en Ecuador deberán cumplir la norma INEN 2059:2004 Tercera Revisión.

Material

Esta especificación incluye los requisitos, métodos de ensayo, uniones y accesorios para garantizar el funcionamiento del

sistema. Los tubos servirán para evacuación de aguas servidas y/o pluviales y soportarán rellenos con densidad no menor de 1.700 kg/cm² y compactación entre el 85 y 95% de la máxima densidad seca según el ensayo de Proctor Standard.

Dimensiones y Tolerancias

Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Longitud

Tubos tipo B: Se suministrarán en longitud de 6 m.

Tubos tipo A2: Se suministrarán en longitudes variables de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

Tipos de Unión

Los tubos tipo "B" se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

Los tubos tipo "A2" se suministrarán con los extremos lisos y los cauchos o elastómeros con estriado exterior colocados en los mismos. Los tubos serán acoplados entre sí mediante uniones estructurales acampanadas que producen el sello hidráulico por compresión del elastómero y con longitudes seguras de acoplamiento.

Ambos tipos de unión elastométrica para tubos tipo "B" y "A2" permiten la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua.

No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC, que cuando es utilizado su eficiencia es interferida por las condiciones ambientales antes anotadas, como ocurre en las uniones por cementado solvente.

Características Mecánicas

Rigidez

Los rangos de rigidez de los tubos están dados en serie de 1 a 7 y se calcularán en función de la profundidad de instalación expresada en la tabla 1.

Tabla No. 1

Diámetro nominal (mm)	ALTURA DE RELLENO SOBRE EL TUBO (m)						
	0.4 a 0.6	0.6 a 0.9	0.9 a 1.5	1.5 a 3.0	3.0 a 4.5	4.5 a 7.0	7.0 a 9.0
110 a 200	6	5	5	5	5	5	
250 a 400			5	5	5	5	6
450 a 640			3	3	3	3	3
650 a 245			2	2	2	2	2
1300 a 2000			1	1	1	1	1

Serie mínima del tubo según norma INEN 2059 Segunda Revisión.

Resistencia al impacto

Los tubos deberán cumplir una resistencia mínima al impacto de acuerdo con las tablas para tubos tipo B y A2 establecidas en la NTE INEN 2059 vigente.

Resistencia al aplastamiento

Los tubos no deben presentar evidencia de fisuras, grietas, roturas o desprendimiento de nervaduras y costuras para el tipo A2 o separación de las dos paredes para tipo B, cuando se somete al ensayo consistente en aplastar tres especímenes entre placas paralelas en una prensa adecuada hasta que su diámetro interior se reduzca al 40% de su diámetro original.

La longitud de los especímenes y tipo de ensayo deberá cumplir lo indicado en la NTE INEN 2059:2004 Tercera Revisión.

Tabla NO. 2: Tubos Tipo "B"

DIAMETROS			LONGITUD DE ACOPLAMIENTO A mm
N mm	DE mm	DI Mm	
110		99,2	70,0
160		145,8	84,0
200		181,7	92,0
250		227,3	121,0
315		284,	125,0
400		362,3	144,0

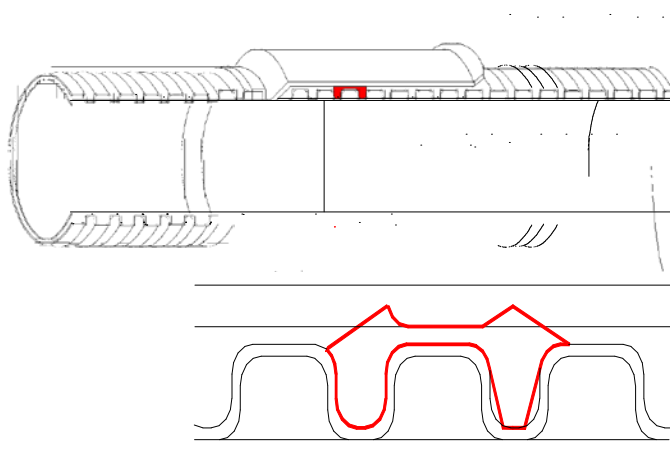


Tabla No. 3: Tubos Tipo "A2"

DIÁMETROS (mm)		LONGITUD TOTAL (mm)	
RANGO		TIPO DE UNIÓN	
de	a	PE	PVC
450	500	394	280
550	600	404	280
640		424	280
650	750	434	300

Instalación y Prueba de la Tubería Plástica

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.

Es necesario tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, 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.

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 elastomérica

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 que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

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 longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o 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 aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando 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

Luego de realizar el rasanteo del fondo de la zanja el colocara una cama de arena de río como apoyo de la tubería.

b. Juntas.

c. Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: INEN 2059.- TERCERA REVISIÓN; INEN 2360:2004; ASTM D4161, o la que se señale en la norma correspondiente. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 40 cm. por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 90% del PROCTOR STANDARD. 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.

Medición y forma de pago

Los suministros, instalaciones y prueba de tuberías y accesorios para redes de alcantarillado serán medidos en metros lineales con aproximación de dos decimales, y se pagarán al precio establecido en el contrato. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes escritas del Ing. Fiscalizador de la obra.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ing. Fiscalizador de la obra.

Se cancelarán únicamente las mediciones expresados en metros lineales de tubería efectivamente colocada satisfactoriamente en el terreno. Por ningún concepto se considerarán pagos adicionales que tengan relación con éste rubro, por lo que el oferente deberá incluir en su precio unitario el costo de absolutamente todos los materiales, equipos y mano de obra que éste trabajo pueda demandar. Además no se estimará para fines de pago las cantidades de obra y/o dimensiones adicionales a lo presupuestado que efectúe el constructor sin autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador.

D. POZOS DE REVISION

Se entiende como pozo de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de los colectores para realizar labores de operación y mantenimiento.

Clasificación.

Se clasifican como pozos de revisión:

- pozos de revisión y de salto
- pozos de derivación o reparto de caudales
- cámaras especiales de control y operación
- pozos de control de aliviadero
- pozos de disipación de energía.

Pozo de revisión.

Se define así a las estructuras destinadas al mantenimiento rutinario, tienen una escalera de acceso empotrada en sus paredes, se deberá considerar el uso de aditivos impermeabilizantes para su confección.

Pozos de revisión con salto.

Son las que por sus condiciones especiales se hace necesario realizar un salto de aguas superior a los 0.90 m, permitidas por las condiciones de durabilidad de la estructura. En estos pozos se utiliza un descenso auxiliar que puede ser mediante fundición de hormigón en sitio, tubería de hormigón prefabricada ó tubería de PVC, o la que conste en los planos.

Generalmente se usan, para vencer condiciones de gran pendiente y que reciban aportaciones laterales.

Pozos de revisión y derivación.

Son las que sirven para derivar caudales específicos, mediante desagüe de fondo, y que son recolectados por otra red, como el de la recolección de aguas servidas de los colectores combinados, sistema utilizado para evitar descargas contaminantes en los ríos y quebradas en épocas de estiaje.

Pozos de revisión y disipación.

En su base el pozo está provisto de una pantalla en la que se impacta el agua transportada a gran velocidad y disipa la energía potencial. Se utiliza como solución en barrancos y taludes de gran pendiente, en donde los colectores funcionan como bajantes.

- Las condiciones mínimas para el funcionamiento de los pozos de revisión, está dado por un diámetro interior de 0.90 m, en la base y

una boca de 0.60m, para una tapa de cubierta de 0.70 m de diámetro, de acuerdo con los planos de diseño.

- Las paredes y el brocal pueden ser construidos en sitio o ser prefabricadas. En el caso de construcción en sitio, deben tener un espesor mínimo de 0.15 m. En el caso de ser prefabricados, los anillos deben tener un alto mínimo de 0.30m., un ancho de pared de 0.10 m. , y armados con malla electrosoldada tipo R196. En ambos casos las paredes serán de hormigón simple y tendrán una resistencia del hormigón a la compresión de 210 Kg./cm².

- La base y zócalo de los pozos de revisión, serán construida en hormigón ciclópeo, 60% de H.S. y 40% de piedra con un diámetro no mayor a 0.10 m. El hormigón simple tendrá una resistencia a la compresión de 210 Kg./cm². En casos especiales se utilizará mampostería de piedra u otro tipo constructivo, específicamente indicadas en los planos del proyecto.

- Los pozos de revisión irán provistos de una escalera de acceso mediante el empotramiento de peldaños de hierro, con un diámetro mínimo de 18 mm, y recubiertos por dos manos de pintura anticorrosiva del tipo penetrante. Los escalones pueden ir en forma alineada o alternada, según la profundidad y/o a la que indique la fiscalización.

- En los pozos de derivación, se construirá el desagüe de fondo, mediante una "Media Caña" o la estructura que conste en los planos de diseño que serán medidos y pagados con los rubros que correspondan.

- Cuando la construcción de la base se efectúe bajo el nivel freático, la estructura será de hormigón armado, y el diseño y el sistema

constructivo, será el adecuado para garantizar la permanencia de la obra, de responsabilidad del Constructor.

- En los pozos de salto, los desvíos del flujo serán construidos cuando las acometidas laterales sobrepasen los 0.90m del fondo del pozo, y se realizan para evitar la erosión. Se sujetarán a los planos de diseño. Se medirán y pagarán los rubros adicionales utilizados en la estructura de salto.

- De acuerdo con su profundidad los pozos de revisión se clasifican en los siguientes niveles:

De 0-1.5 m, corresponde a la profundidad medida desde el nivel superior de la tapa, hasta el nivel del fondo de la base.

De 1.5-2 m, entendiéndose que la profundidad del fondo de la base es mayor a 1.5 m. de profundidad, cambia la condición y se establece un nuevo rango en una franja de 0.5 m, y así sucesivamente aclarándose que la clasificación por profundidad se mide desde el nivel superior de la tapa, al fondo de la base del pozo terminado sin influir en los niveles de excavación, ni en el replantillo.

- La base de los pozos de revisión, será construida en terreno firme y sobre un replantillo de piedra de 0.20 m, o con una losa de hormigón de 0.15 m, de acuerdo con la necesidad de la base de asentamiento; luego del replantillo se fundirá la losa de base en hormigón de 210 Kg./cm² de resistencia a la compresión.

- Los terminados interiores de los pozos de revisión serán de excelente calidad, exiguyéndose la utilización de cofres metálicos o en madera y que sean machihembrados o recubiertos de madera contrachapada. En el caso de porosidad o malos terminados, se exigirá al Constructor el enlucido de los pozos, sin costo adicional.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Será por pozo construido en los rangos de altura correspondientes y medidos desde el fondo del pozo a la tapa.

El pozo incluye los rubros de replantillo de piedra, hormigón ciclopeo, hormigón simple, encofrado, tapa y brocal del tipo A o B.

Excavación para el pozo de revisión.

De acuerdo a la profundidad del pozo, los niveles de excavación serán los mismos que están especificados para la excavación de zanjas y se planillarán con igual clasificación del suelo.

El sobreancho lateral de excavación que se requiera para la construcción del pozo, se establece como la excavación a mano que permita la instalación de cofres desde la base hasta el nivel superior del pozo.

Las dimensiones en la base se establece como 0.9 m. de diámetro interior del pozo, 0.3 m. de espesor de las paredes del zócalo y 0.3 m. para la fijación del cofre exterior.

E .- RELLENO COMPACTADO CON SUELO PROPIO

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 las tuberías, hasta el nivel de la subrasante o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

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.

En el relleno se utilizará preferentemente el material producto de la propia excavación, solamente cuando éste no sea apropiado, o lo dispongan los planos, el fiscalizador autorizará el empleo de material de préstamo para la ejecución del relleno.

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.

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 y el talud de la zanja deberán rellenarse simultáneamente los dos costados, cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm. para las tuberías de alcantarillado sanitario y pluvial, y de 20cm. para la tubería de agua potable, sobre la superficie superior del acostillado de arena. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm. sobre el acostillado de arena, 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.

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 relleno 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; en las calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95 % del ASSHTO-T180; en calles de poca importancia o de tráfico menor y, en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación del ASSHTO-T180. 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.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la rasante 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.

Medición y forma de pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones, y se pagará al precio unitario establecido en el contrato. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

F. Acero de refuerzo

El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes. En general el acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-83 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad..

- El rubro está compuesto por el suministro e instalación de acero de refuerzo en el hormigón, en la cantidad de acero permanente

dentro del elemento, según indican los planos de diseño. La forma de reconocimiento para elaborar las planillas será por el suministro y colocación, del material necesario y especificado, a excepción del caso en que en forma expresa el contrato señale otro procedimiento.

- En el costo de suministro y colocación, están incluidos los elementos auxiliares y necesarios para la correcta fijación de la estructura como: alambre de amarre, separadores, sillas transparentes, fundas, desperdicios, suelda, mano de obra, etc. por los que el Constructor no tiene derecho a reconocimiento de precios adicionales a los que fija el contrato.

- Los límites de fatiga de fluencia (f_y) serán controlados por el Contratante por medio de la fiscalización y será de responsabilidad del Constructor el cumplimiento de especificaciones de diseño.

Tolerancia para la colocación del acero de refuerzo en el hormigón.

a) Variación del recubrimiento de protección

b) Variación en el recubrimiento

Se cuidará que el acero tenga el recubrimiento en todo su cuerpo, y se corregirá de inmediato, si por la porosidad del hormigón o defectos particulares del encofrado, quedare expuesto a la intemperie.

- Son aceptables empalmes por traslape u otras uniones mecánicas siempre que cumplan con lo especificado en las normas del ACI en la parte correspondiente a reglamento y comentarios capítulo 7.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se realizará por kilogramo de acero doblado y colocado.

Colocación

Antes de la colocación del acero de refuerzo, se comprobará que sus superficies estén libres de mortero, polvo, escamas, herrumbres, o cualquier otro recubrimiento que reduzca o impida la adherencia con el hormigón.

- Las barras de acero serán colocadas cuidadosamente y basándose en los planos de diseño, debiendo fijarse entre si, mediante la anudación con alambre de amarre en cada nudo y mantenerse segura y firmemente en su correcta posición mediante el empleo de espaciadores, sillas y/o colgadores metálicos.

No se permitirá la disposición de armaduras extendidas hasta y sobre la superficie terminada del hormigón y el uso de soportes de madera para mantener en posición el acero de refuerzo.

No se admitirá la colocación de barras sobre capas de hormigón fresco, ni la reubicación o ajuste de ellas durante la colocación del hormigón. El espacio mínimo entre armaduras y los elementos embebidos en el hormigón, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Los empalmes de las barras de refuerzo, se sujetarán evitando su localización en los puntos de esfuerzos máximos por traslape o por suelda a tope, cuidando que la eficiencia obtenida en la soldadura será del 100%.

No se permitirá el vaciado, sin que antes el Contratante inspeccione y verifique, que la armadura cumpla con los planos de diseño y las especificaciones técnicas.

G.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

ENCOFRADOS:

Definición. Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Especificaciones. Los encofrados, generalmente contruidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formadas por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menor de 1 cm.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si 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 el ingeniero Fiscalizador autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y ejecutará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer al ingeniero Fiscalizador los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados. Después de que los encofrados para la estructura de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el ingeniero Fiscalizador 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.

Medición y pago. Los encofrados se medirán en m², con aproximación de un decimal. Al efecto, se medirán directamente en

su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados. No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleados para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera requerida para sustentar los encofrados para la construcción de cúpulas de tanques de reserva se determinará en función del volumen del hormigón de la cúpula, y será la que resulte de multiplicar dicho volumen por el precio unitario señalado en el contrato para los conceptos de trabajo correspondiente y tomando como altura a pagar la altura media de la obra falsa en metros, considerándose como metro completo la fracción que resultare.

H.- HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM².

Definición.- Es aquel hormigón, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y que no requiere el uso de encofrados. El objetivo es la construcción de replantillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad : Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.

Especificaciones.- El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio.

Entre los requerimientos previos tenemos: Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillo de cimentaciones estructurales. Las superficies de tierra, sub base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas. Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores. Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto. Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Las superficies donde se va a colocar el replantillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o fiscalización. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2000 mm. por la disgregación de materiales. Se realizará una compactación mediante vibrador, en los sitios donde se ha llegado a cubrir el espesor determinado, y a la vez las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización, se las realizará en ésta etapa. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetara a los

resultados de las pruebas de campo y de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

Medición y pago.- La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico "M3", en base de una medición ejecutada en el sitio o con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Conceptos de trabajo.- La elaboración de hormigón simple le será estimado y liquidado al constructor de acuerdo al siguiente concepto de trabajo.

Hormigón Simple $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

I. MORTEROS (ENLUCIDOS)

Se mezclará hasta que el conjunto resulte homogéneo en color, plasticidad, tenga una buena consistencia y no contenga excesos de agua.

Sé prohíbe expresamente, el uso de carretillas u otros equipos que no garantizan la correcta dosificación de los componentes en los morteros.

La arena, cemento y los aditivos se mezclarán en seco, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero es preparado en hormigonera, tendrá un tiempo mínimo de mezclado de un minuto y medio. El mortero será utilizado en forma inmediata y su preparación

se hará de manera paralela a su colocación, para evitar prefragados.

La calidad de los agregados se verificará con los mismos criterios utilizados en la fabricación de hormigones.

En el caso de utilización de aditivos, se regirán por lo que consta en el capítulo aditivos de éstas especificaciones.

La dosificación de los morteros de acuerdo con las condiciones específicas de cada obra y pueden clasificarse:

- Masilla de dosificación 1:0, (pasta de cemento), utilizada regularmente para alisar superficies terminadas.

B.- Mortero de dosificación 1:2, utilizado en enlucidos de obras hidráulicas, generalmente empleados con aditivos impermeabilizante.

- Mortero de dosificación 1:3, utilizado en enlucidos de superficies en contactos con agua, como los casos de uniones de tubería de hormigón para alcantarillado, paredes exteriores, zócalos, tanques de reserva, etc.

- Mortero de dosificación 1:4, utilizado en colocación de pisos.

- Mortero de dosificación 1:5, utilizado para obras con confinamiento, mamposterías de ladrillo, piedra, y para obras no sujetas al contacto con agua.

- Mortero de dosificación 1:6, utilizado mamposterías sobre el nivel del terreno y en obras civiles menores.

- Mortero de dosificación 1:7, utilizado únicamente para obras provisionales.

El uso de aditivos es para dar color, y dar condiciones especiales a los morteros como impermeabilidad, plasticidad, etc. El Constructor

presentará al Contratante ensayos previos para verificar las condiciones y que estén de acuerdo con las especificaciones de la obra, Adicionalmente está obligado a presentar catalogo y dosificación del aditivo para el fin propuesto. El tiempo para presentar ensayos y resultados será de 4 días calendario antes de iniciar la elaboración y colocación.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS HORMIGONES

Ningún hormigón podrá ser vertido antes de que el Contratante por medio de la fiscalización, verifique la correcta colocación de la armadura de refuerzo, encofrados correctamente asegurados y las aprobaciones de métodos y sistemas.

Los ensayos que el Contratante, por medio de la fiscalización, juzgue necesarios para efectuar el control de calidad, de materiales y del producto se efectuarán en los laboratorios del Contratante o en el que se autorice por escrito .

Los costos se consideran incluidos en los indirectos de la obra, y será cancelados por el Constructor.

De acuerdo con el tipo y la funcionalidad de la obra, el Contratante establecerá los ensayos y pruebas que sean factibles realizar, con las especificaciones técnicas particulares de cada obra; juzgará la posibilidad física de realizar ensayos y determinará la bondad de estos, dentro del ámbito del equipamiento de los laboratorios disponibles en la zona.

Los ensayos y pruebas que se señalaren, se sujetarán a las directrices de las especificaciones de la ASTM, partes 9 y 10 y a los STANDARD del ACI, partes I, II y III. Los resultados finales serán

considerados como suficientes y definitivos, para aprobar o rechazar el hormigón, sus materiales o procedimientos de trabajo.

El Contratante por medio de la fiscalización, determinará la frecuencia de los ensayos y notificará al Constructor para que participe como observador en su ejecución.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Para establecer los volúmenes ejecutados por el Constructor se procederá a medir los elementos construidos, en forma conjunta entre el Constructor y el fiscalizador en un solo acto y dicho informe será firmado por las dos partes y será el único documento que sirva de anexo de la planilla correspondiente. En el caso de existir sobredimensionamiento en las medidas de los elementos construidos respecto a los planos de diseño y que no exista la autorización del Contratante y que estos se deban a descuidos en el proceso de vacío se tomarán las dimensiones especificadas en los planos para la determinación de los volúmenes colocados.

J.- CAJA DE REVISIÓN 60x60 cm (hmin=1.20m), INCL. ENCOFRADO $f'c=180\text{Kg/cm}^2$ TAPA DE H. A.

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

Especificación

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm², fabricadas en el sitio de la obra, y de profundidad mínima de 1,20m. Se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland. Ver detalle en planos.

Estas cajas serán de hormigón simple $f'c=180$ Kg/cm², de sección cuadrada de 0.60m x 0.60m en el interior, con paredes de 0.10m de espesor y tapa cuadrada de 0.70m x 0.70m, con espesor de 8.00cm. La tapa será de hormigón armado, con hormigón $f'c=180$ Kg/cm² con una parrilla de hierro de D=8mm cada 15 cm en ambos sentidos, tendrá una tiradera elaborada con varilla de acero de D=12mm. Estarán conectadas al colector principal mediante una tubería de PVC desagüe de D=110mm para alcantarillado sanitario.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 110 mm para alcantarillado sanitario y 160 mm para alcantarillado pluvial.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

Medición y forma de pago

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas, al precio unitario establecido en el contrato. En este precio se incluye el valor de la tapa de H.A. que se construirá de conformidad con los planos. De hormigón simple de 180 Kg/cm² y acero de $F'y=4200$ kg/cm².

K.- SUMINISTRO / INSTALACION / PRUEBA TUBERIA PVC ALCANTARILLADO DN=110mm;

Se entiende por el suministro e instalación de accesorios de PVC de sillas para la construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor para poner en sitio la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica.

Especificación

Las conexiones domiciliarias se colocarán frente a toda casa o parcela existente. Con una longitud de 6m.

Los ramales de tubería se llevarán hasta la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya

estuvieren hechas, el empotramiento se ubicará lo más próximo al desagüe existente o proyectado de la edificación.

La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutarán por medio de sillas y de 200x 110 para alcantarillado sanitario.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro mínimo de 110 mm para alcantarillado sanitario.

El Constructor deberá efectuar el empalme de las cañerías particulares existentes con los ramales domiciliarios.

La conexión domiciliaria es el ramal de tubería que va desde la tubería principal de la calle hasta las respectivas líneas de fábrica.

Cuando la conexión domiciliaria sea necesaria realizarla en forma oblicua, el ángulo formado por la conexión domiciliaria y la tubería principal de la calle deberá ser máximo de 60 grados.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería central, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes inferiores del canal al que es conectado, para permitir el libre curso del agua.

Se empleará pieza especial y se practicará un orificio en la tubería central en el que se enchufará la tubería de conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con accesorio de PVC y la pendiente de la conexión domiciliaria no será menor del 2% ni mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo de conexión domiciliaria pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 0.2 m.

La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 0.8 m, medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo y la máxima será de 2.0 m

Cuando la profundidad de la tubería de la calle sea tal que aún colocando la conexión domiciliaria con la pendiente máxima admisible de acuerdo a estas especificaciones, se llegue a la cinta gotera a una profundidad mayor de 2 m, se usará conexiones domiciliares con bajantes verticales, de conformidad al detalle existente en los planos.

Las conexiones domiciliares que se construirán, para edificaciones con servicio de alcantarillado a reemplazarse deberán ser conectadas con la salida del sistema existente en el predio.

Las conexiones domiciliares que se construirán, para edificaciones sin servicio de alcantarillado o en predios sin edificar deberán ser construidas de tal manera que permitan la conexión con el sistema que se realizará en el predio, tanto en profundidad de la tubería como en pendiente y se lo tapaná con ladrillo y mortero pobre de cemento. Ver detalle en plano.

Para la resolución de casos no especificados se deberá consultar con el Ingeniero Fiscalizador.

La unión entre las Conexiones Domiciliares y las aguas servidas provenientes de los usuarios del alcantarillado sanitario se realizará por medio de la construcción de una caja de revisión Domiciliaria, ubicada en la acera contigua al lote o solar a ser servido.

Esta caja tendrá dimensiones mínimas de 60x60cm. en área interior con un espesor de 10cm, profundidad mínima de 60cm,

tapa de hormigón simple y estructura armada, las paredes y la base se construirán en hormigón simple $f'c=180\text{kg/cm}^2$, procurando que el terminado del hormigón sea liso e impermeable.

Medición y forma de pago

Este rubro se cancelará en función del número de conexiones domiciliarias efectivamente construidas en forma satisfactoria en el terreno y al precio establecido en el contrato.

Se pagara según el accesorio de PVC como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 4.

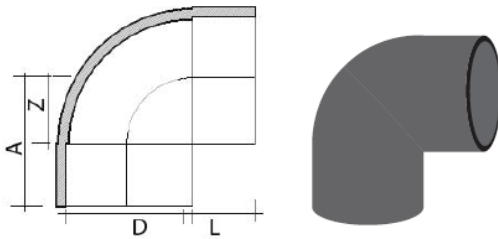
Diámetro	Accesorio de PVC
200x110	Silla Yee
300 x160	Silla Yee
400 x160	Silla Yee
600 x160	Silla Yee

Además no se estimará para fines de pago las cantidades de obra adicionales a lo presupuestado que efectúe el constructor sin autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador.

L. CODO DE 90° D=200mm

ACCESORIOS PARA TUBERÍAS PVC UNIÓN POR CEMENTADO SOLVENTE (E/C)

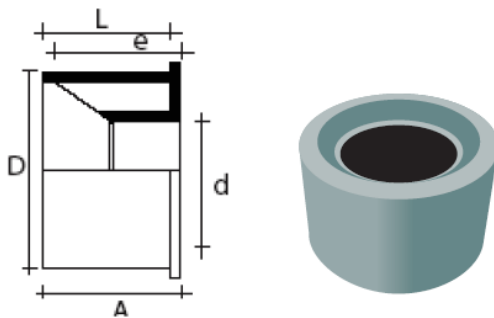
CODO E/C x 90°



CÓDIGO	DIÁMETRO	A	L	Z
		(mm)	(mm)	(mm)
16715	20 mm	27	16	11
16706	25 mm	32	19	14
16718	32 mm	39	22	17
16512	40 mm	47	26	21
16590	50 mm	57	31	26
16529	63 mm	70	38	33
16521	75 mm	85	44	39
16526	90 mm	97	51	46
16704	110 mm	105	58	54
16484	125 mm	117	61	56
16486	140 mm	150	128	56
16488	160 mm	178	180	81
16494	200 mm	207	220	101
16498	225 mm	235	245	115
16499	250 mm	265	281	130

M. REDUCTOR PARA D=200mm y D=110mm

REDUCTOR BUJE E/C



CÓDIGO	DIÁMETRO	A	L	e
		(mm)	(mm)	(mm)
15791	25 A 20 mm	19	19	19
15962	32 A 25 mm	29	22	19
15738	50 A 40 mm	36	32	25
15739	63 A 50 mm	44	44	31
15793	75 A 50 mm	44	44	31
15794	75 A 63 mm	44	44	31
15795	90 A 63 mm	51	51	44
15796	90 A 75 mm	51	51	44
15781	110 A 90 mm	61	61	51
15782	125 A 110 mm	61	61	51
15783	140 A 110 mm	216	86	61
15784	140 A 125 mm	216	86	61
15785	160 A 110 mm	216	86	61
15786	160 A 125 mm	216	86	61
15787	160 A 140 mm	216	86	61
15802	200 A 160 mm	242	106	86
15790	250 A 225 mm	242	106	86

N. VALVULA DE COMPUERTA DE D= 110mm

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		4						
ELEMENTO	VÁLVULA DE COMPUERTA (DN ≤ 200 mm)							
CARACTERÍSTICAS GENERALES								
Presión nominal	16 bar							
Extremos	<ul style="list-style-type: none"> - Embridados para DN ≥ 60 mm: Taladrado de las bridas a PN16 según UNE-EN 1092-2 o equivalentes (ISO 7005-2). Distancia entre bridas según UNE-EN 558-1, "Válvulas de compuerta. Embridado serie básica 14 (corta)", o equivalentes (ISO 5752, DIN 3202 Parte 1- Serie F4) - Roscados (para DN ≤ 60 mm): Rosca 1", 1 ¼", 1 ½" y 2" WG 							
Paso	Total con el obturador abierto							
Maniobra	Manual							
Sentido de cierre	Horario							
Marcado	Según UNE-EN 19, o su equivalente ISO 5209							
MATERIALES (Calidades mínimas)								
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)							
Revestimiento	Externo e interno con resina epoxy mínimo 200 µm							
Compuerta (Obturador)	DN ≤ 50 mm: Latón 6Z132 (según BS 2874), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1) DN ≥ 60 mm: Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)							
Eje de maniobra	Acero inoxidable (13% de Cr) AISI 420							
Tuerca de maniobra	Latón o Bronce							
Juntas tóricas	Elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)							
REQUERIMIENTOS ADICIONALES								
Cuerpo y tapa	<ul style="list-style-type: none"> - No se admitirán asientos de estanqueidad añadidos ni ningún tipo de mecanización; paso rectilíneo en la parte inferior - Se asegurará el correcto movimiento vertical de la compuerta mediante un sistema de guías laterales o por la misma geometría del cuerpo, de tal manera que se eviten desplazamientos horizontales de la misma - Permitirá reemplazar el mecanismo de apertura/cierre sin desmontar la válvula de la instalación - Presentará estanqueidad total - Dispondrá de una base de apoyo 							
Compuerta (Obturador)	<ul style="list-style-type: none"> - Presentará un alojamiento para la tuerca de maniobra que impedirá su movimiento durante la apertura/cierre - En posición abierta no se producirán vibraciones 							
Eje	<ul style="list-style-type: none"> - Estará realizado en una única pieza - No podrá desplazarse durante la maniobra - El paso de rosca será de entre 5 y 8 mm - Dimensiones del cuadradillo del eje (sección cuadrada superior): <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td>DN60-80 mm:</td> <td>17,5 ±1 mm</td> </tr> <tr> <td>DN100-150 mm:</td> <td>20 ±1 mm</td> </tr> <tr> <td>DN200-250 mm:</td> <td>26 ±2 mm</td> </tr> </table> 		DN60-80 mm:	17,5 ±1 mm	DN100-150 mm:	20 ±1 mm	DN200-250 mm:	26 ±2 mm
DN60-80 mm:	17,5 ±1 mm							
DN100-150 mm:	20 ±1 mm							
DN200-250 mm:	26 ±2 mm							

O. MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00 M y H=1.50 M.

Definición. Es un tipo de alambre trenzado de forma hexagonal con aberturas de mallas de 6 a 25 mm. El principal requisito es la flexibilidad.

Especificaciones. La malla hexagonal es económica, además muy sensible y puede emplearse en secciones muy delgadas de forma circular, como es el caso particular del filtro biológico.

Este material, unido por las dos caras a la malla electrosoldada y embadurnada con mortero 1: 3 en grosor de 7 cm y enlucido por los dos lados, mantiene una estructura de refuerzo homogénea (sin tensiones diferenciales), y presenta una estructura muy resistente al impacto y un mejor control de las grietas.

Medición y pago. El suministro de malla hexagonal se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

Conceptos de trabajo.- Los trabajos realizados serán pagados por metro cuadrado, conforme al precio unitario contractual, de acuerdo a lo siguiente:

Malla hexagonal 5/8 " h = 1.0 m.

Malla hexagonal 5/8 " h = 1.5 m.

P.- MALLA ELECTOSOLDADA R65 3.5/15

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de malla electrosoldada de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto y/o especificaciones, incluye el proceso de cortado, colocación y amarre del acero estructural en malla.

PROCEDIMIENTO.-

Verificación en obra de los diámetros, espaciamientos y demás características de las mallas.

Fiscalización aprobará el inicio de ejecución del rubro.

Verificación de las áreas efectivas en obra y requerimientos de traslapes, antes del corte de las mallas.

Dobleces y corte en frío. El diámetro interior de los dobleces en malla soldada, no será inferior a 4 diámetros del alambre mayor a diámetros de 8 mm y de 2 diámetros para todos los otros alambres. (Sección 7.2.3 C.E.C. 1993) La varilla de la malla estará libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la adherencia con el hormigón a fundir.

Se controlará la culminación de las etapas previas de trabajo, antes de la colocación de la malla.

Se observará especial cuidado en la colocación de separadores, entre la malla y los demás elementos de la estructura, para garantizar la ubicación, traslapes, recubrimientos y separación establecida en planos. El constructor suministrará y colocará los separadores, grapas, sillas metálicas y tacos de mortero, para

ubicar y fijar las mallas. El constructor proveerá de los tableros para circulación del personal, impidiendo que se circule directamente sobre la malla colocada.

La colocación será la indicada en planos, se sujetará con alambre galvanizado y se utilizará espaciadores de preferencia metálicos, para conservar los recubrimientos y espaciamientos de los refuerzos, los que quedarán sujetos firmemente durante el vaciado del hormigón hasta su culminación.

Previo al hormigonado, y una vez que se haya concluido y revisado los trabajos de instalaciones, alivianamientos, encofrados y otros, se verificará los amarres, traslapes, y demás referentes a la malla electrosoldada.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Unidad: metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Malla electrosoldada, alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla, equipo de elevación.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, albañil, ayudante.

Q. MATERIAL GRANULAR O PETREO PARA FILTRO (ARENAS, RIPIOS, Y/O PIEDRAS).

Definición. Se entenderá por suministro de arena, ripios y/o piedra, el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para disponer en el lugar de la obra la arena, ripio que se necesitan para la fabricación de morteros, hormigones, rellenos, filtros, zonas de transición, drenes, etc.

Dichas operaciones incluyen la extracción del material en bruto del banco de préstamo, su acarreo a la planta de cribado y lavado; el lavado y cribado propiamente dichos, incluye el suministro del agua necesaria, así como de las operaciones que se requieren para retirar el material de la planta, colocarlos en bancos de almacenamiento y cargarlo a bordo del equipo de transporte para su utilización.

Especificaciones. Los materiales granulares podrán ser producto de banco natural o producto de trituración de piedras. En este caso, las operaciones mencionadas en la especificación anterior, incluyen la extracción de la piedra, su fragmentación, su transporte a la trituradora, clasificación, así como el almacenamiento temporal del material y su carga a bordo del equipo de transporte para su utilización.

Los bancos de arena y grava natural, o de roca para la producción de arena y grava trituradas, deberán ser aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, previamente a su explotación.

La arena y la grava naturales podrán ser utilizados sin cribar ni lavar en la fabricación de hormigón en obras de poca importancia o en la formación de filtros y zonas de transición, solo bajo autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador de la obra, cuando la granulometría y limpieza que tengan en su estado natural lo permitan.

La arena que se emplee para la fabricación del hormigón y mortero, y que en su caso deba proporcionar el Constructor, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 mm. densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los requisitos siguientes:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color se obtenga un color más claro que el standard para que sea satisfactorio.
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 3% en peso.

d. El contenido de partículas suaves, pizarras, etc., sumado con el contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6% en peso.

e. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

Requisitos para granulometría que deberá satisfacer la arena de bancos naturales (Número y abertura de los cedazos corresponden a la especificación ASTM-E-11-39)

Cuando la arena se obtenga por trituración de piedra se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos indicados en el siguiente cuadro:

Requisitos para granulometría que deberá satisfacer la arena triturada(Número y abertura de los cedazos corresponden a la especificación ASTM-E-11-39)

Cuando se presenten serias dificultades, el Ingeniero Fiscalizador podrá autorizar el uso de arena sin lavar, esta autorización deberá ser por escrito. Salvo en los casos indicados anteriormente toda arena deberá ser lavada. La arena para uso de las hormigoneras deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor del 6%.

El agregado grueso que se use para la fabricación de hormigón consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 mm., densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica u

otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 1% en peso.
- d. El contenido en partículas suaves no deberá exceder del 5% en peso.
- e. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el hormigón.
- f. El agregado grueso se dividirá en tres tamaños que se manejarán y almacenarán por separado para después recombinarse en forma adecuada para obtener revolturas que presenten la resistencia y la trabajabilidad requerida con el menor consumo posible de cemento, dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:

De 4.8 a 19 mm (3/16" a 3/4")

De 19 a 38 mm. (3/4" a 1.5")

De 38 a 76 mm. (1.5" a 3")

La operación de la planta de cribado deberá ser suficientemente eficaz para evitar la presentación de porcentajes decrementales de partículas menores que los límites nominales correspondientes a cada agregado.

Cada uno de los diferentes tamaños de agregados, tal como se almacenará, no deberá contener partícula alguna de tamaño mayor significativo y no presentará más de 3% de tamaños menores a los indicados. El agregado grueso se deberá lavar siempre.

Medición y pago. El suministro de material granular se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. A este efecto se considerarán como volúmenes de arena y grava suministrados, los volúmenes de mampostería, muros secos, hormigones, etc., utilizados por el Constructor en la obra conforme el proyecto.

No se estimará para fines de pago la arena y grava empleados en concepto de trabajo que no hayan sido ejecutados según el proyecto, de acuerdo con las especificaciones respectivas, ni el material que no se utilice en la obra por los desperdicios que hubieren por la clasificación u otro motivo imputable al Constructor.

No se estimará para fines de pago el suministro de arena y grava utilizados en la fabricación de hormigones y morteros.

El acarreo de la arena y la grava de la planta de lavado y cribado hasta el lugar de su utilización a la hormigonera, le será estimado y pagado al Constructor por separado en los términos de la especificación correspondiente.

El suministro de arena y grava, le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo que se señalan en la siguiente especificación.

R. LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en

los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al A/I Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza

PROCEDIMIENTO

La limpieza deberá ser realizada manualmente o con maquinaria según el caso lo requiera.

Se debe desalojar todo el material no usado proveniente del desbroce y la limpieza, este debe colocarse fuera del área de construcción debiendo depositarse en los sitios determinados por la Fiscalización.

Los huecos y cortes dejados por la remoción de árboles y arbustos, se debe rellenar con material seleccionado compactado y de acuerdo al criterio de la Fiscalización.

Se deberá mantener el área de trabajo, libre de agua mediante la utilización de bombas, drenajes temporales u otro medio, de acuerdo como se requiera para el buen desarrollo del proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO

· Se medirá el área intervenida del terreno y que esté realmente limpio y su pago se lo efectuará por metro cuadrado m², con aproximación de dos decimales

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: ninguno.

Equipo mínimo: Herramienta general.**Mano de obra mínima calificada:** Maestro de obra - peón.

S .- MAMPOSTERÍA DE BLOQUE

Definición.- Se entiende por mampostería a la unión por medio de morteros, de mampuestos, elaborados de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

Especificaciones.- Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos y el ingeniero Fiscalizador, en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden

aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm.

Se prohíbe echar la mezcla cerca del mortero para después poner el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos y detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras, así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, ventanas, pasamanos, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previa la aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos.

Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente.

En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

Medición y pago.- Las mamposterías de piedra, ladrillos y bloques serán medidas en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

Conceptos de trabajo.- Los trabajos de excavación se liquidarán al respectivo precio unitario contractual de acuerdo a lo siguiente:

Mampostería de Bloque macizo e=0.15 m

T. CERCAS DE ALAMBRE DE PUAS

1. DESCRIPCION

Este trabajo implica la construcción de cercas de alambre de púas, así como puertas y tranqueras donde lo indiquen los planos o el **Ingeniero Residente** y de acuerdo a estas especificaciones y a lo detallado en los planos.

2. MATERIALES

De no especificarse en planos otros tipos de materiales y detalles, aplicarán los siguientes aspectos.

Los postes serán de madera dura, para postes de anclaje, retupición y riostras y postes de madera viva en la cerca. A los postes así colocados se les instalarán varias líneas de cuerdas de

alambre de púas, según lo indicado en los planos y estas especificaciones, sujetando éste alambre con grapas. Donde sea necesario, se colocarán puertas de acceso del mismo material ya indicado y según lo acordado por el **Ingeniero Residente**, así como tranqueras para ganado, según detalle en los planos y de acuerdo a lo ordenado por el **Ingeniero Residente**.

2.1. Postes de Anclaje

Se usarán maderas duras y resistentes cuya calidad sea aceptable para el **Ingeniero Residente**. Se colocarán estos postes en las esquinas, donde se produzcan quiebres en el terreno, tanto verticales como horizontales y a distancias no mayores de 16 m, así como en cada lado de las puertas y tranqueras. El largo de estos postes será de 2.50 m, enterrados 1 m en el suelo, debidamente afirmados y su diámetro mínimo será de 0.15 m.

2.2. Postes de Riostra

Se usarán maderas similares a las usadas en los postes de anclaje y se utilizarán en ambos lados de los postes de esquina y anclaje, así como en las puertas; serán de 2.00 m de largo, enterrados lo suficiente en el suelo para que su amarre a los postes verticales, sea a un mínimo de 0.30 m del tope de estos y debidamente clavados. El diámetro mínimo será de 0.15 m.

2.3. Alambre

El alambre colocado será alambre de púas e instalado de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo ordenado por el **Ingeniero Residente**. El alambre de acero galvanizado, formado por dos hilos

calibre 15, torcidos, provistos de 4 púas puntiagudas de alambre calibre 17, separadas a no más de 10 cm. Las grapas para sujeción de alambre serán de acero galvanizado calibre 9.

2.4. Postes de Retupición

Se usaran maderas similares a las usadas en los postes de anclaje y se colocarán a cada 4 m de distancia horizontal, entre los postes de anclaje o lo que se defina en planos. Su largo será de 2.00 m y serán enterrados en el suelo 0.50 m, su diámetro será de 0.08 m mínimo.

2.5. Postes de Línea

Se usarán maderas similares al guásimo colorado, javillo o bálsamo o cualquier otra de tal calidad que sea aprobada por el **Ingeniero Residente**.

Se colocarán estos postes entre los de anclaje y retupición, a una distancia media de 1.35 m y serán de un largo de 2.20 m y 0.05 m de diámetro mínimo. Se enterrarán 0.40 m en el suelo, por su extremo más grueso, asegurándose el **Contratista** que se mantendrán vivos mediante regado periódico aceptable. Deberán estar libres de comejenes.

2.6. Puertas de Alambre

Se usarán postes de madera dura, del tipo usado en los postes de anclaje, de 1.50 m de largo y 0.05 m de diámetro mínimo. Se harán en un todo de acuerdo a los planos usando alambre de púas, sujetado a los postes con grapas.

Uno de los extremos de la puerta se fijará con alambre de modo que pivote como bisagra y el otro extremo se hará de tal manera

que el poste de la puerta encaje en el alambre usando gazada circular múltiple, alrededor del poste de anclaje.

2.7. Tranqueras

Capítulo 26 Cercas de Alambre de Púas 204 Se harán de madera dura y se colocarán donde lo indique el **Ingeniero Residente**, de acuerdo con los detalles y dimensiones indicados en los planos.

3. CONSTRUCCION

Se ejecutará desmonte y limpieza de 1.50 m a ambos lados de la línea de cerca y se removerá todo material de desperdicio, troncos, rocas o pedregones, así como cualquier otra obstrucción de dicha área antes de iniciarse los trabajos de colocación de cerca. Donde existan cercas que, por indicarlo los planos o porque no estén a las distancias necesarias, o porque el residente lo ordene, o sea necesario reubicarlas, las mismas serán removidas y reemplazadas por cercas nuevas, de acuerdo a lo aquí especificado. Las cercas serán construídas paralelamente al eje de la carretera, a la distancia indicada para el derecho de vía y se extenderán a lo largo de la carretera, salvo en lugares tales como intersecciones de caminos entradas existentes, cauces de ríos o esquinas de cerca y de acuerdo en todo a lo ordenado por el **Ingeniero Residente**, quien determinará dichos lugares. No será permitido tender la cerca y luego cortarla. Todos los postes serán colocados firmemente, apisonando el material de relleno adecuadamente y a satisfacción del **Ingeniero Residente**.

El alambre de púas se colocará tan templado como sea posible, sin que para ello sea necesario usar equipo mecánico. Las hileras serán

paralelas entre sí y de acuerdo a lo indicado en los planos u ordenado por el **Ingeniero Residente**.

5. MEDIDA

Las cercas se medirán en metros lineales de cerca debidamente ordenadas, terminadas y construídas, en un todo, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones y a lo indicado en los planos, así como según la cantidad de hilos indicados en los planos restándole el largo de las tranqueras y sumando como cerca las puertas. Dicha medida incluirá el suministro y colocación de todos los materiales y mano de obra necesaria. No se incluirá lo indicado en el Artículo 4 (OTRAS CERCAS). No se medirá por separado la remoción de cercas existentes. Las tranqueras se medirán por unidad, debidamente colocadas y terminadas.

6. PAGO

Se hará pago por separado por la remoción de cercas existente y se incluirá como cerca la construcción de puertas. Las cercas, medidas de acuerdo a lo aquí especificado, se pagarán al precio unitario propuesto y dicha medida, precio y pago, constituirán compensación completa y total por todos los gastos en que el **Contratista** incurra, con motivo de la remoción de cercas existentes y la construcción de cercas nuevas, de acuerdo a como ha sido especificado. Por ello, se harán pagos bajo los siguientes detalles:

- a) Cerca de Alambre de Púaspor METRO LINEAL (ML)
- b) Tranqueras por CADA UNA (C/U).

U. PUERTA PEATONAL DE TUBO GALVANIZADO

Definición. Vano de forma regular abierto en , una cerca, una verja, etc., desde el suelo hasta una altura conveniente, para poder entrar y salir por él.

Especificaciones. La puerta de acceso se construirán utilizando malla triple galvanizada de 50/10, entrelazados formando rombos de 5 x 5 cm; ésta irá fijada en parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosivo de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Medición y Pago. La puerta de malla triple galvanizada 50/10, se pagará por unidad. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

Conceptos de trabajo. El suministro e instalación de puertas de malla se pagará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo con el concepto de trabajo siguiente:

Puerta peatonal (según diseño)

Bibliografía:

- Tesis N°518
- Tesis N° IC-18
- Normas Ex IEOS
- Folleto de diseño de alcantarillado Sanitario, M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

ANEXOS PLANOS:

- Puntos Topográficos
- Áreas de Aportación
- Perfiles del Proyecto
- Implantación de la Planta de Tratamiento
- Pozos de revisión
- Desarenador y Tanque Séptico
- Filtro Biológico
- Descarga de la Planta de Tratamiento

PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
REALIZADO A LA COMUNIDAD DE BAJO ILA			
ptos	este	norte	elevación
P0	177 167	9 871 077	539
VIA	177 169	9 871 071	539
P0	177 167	9 871 077	539
VIA	177 169	9 871 071	539
VIA	177 172	9 871 074	538
VIA	177 162	9 871 078	538
VIA	177 165	9 871 082	538
VIA	177 154	9 871 084	538
VIA	177 156	9 871 086	539
VIA	177 157	9 871 088	538
VIA	177 147	9 871 092	539
VIA	177 150	9 871 095	538
VIA	177 148	9 871 093	539
VIA	177 144	9 871 100	539
VIA	177 143	9 871 098	539
VIA	177 138	9 871 106	539
VIA	177 141	9 871 097	539
VIA	177 136	9 871 104	539
VIA	177 135	9 871 102	539
VIA	177 135	9 871 109	539
VIA	177 131	9 871 105	539
VIA	177 128	9 871 116	539
VIA	177 124	9 871 111	539
VIA	177 126	9 871 114	539
VIA	177 122	9 871 121	539
VIA	177 121	9 871 119	539
VIA	177 119	9 871 117	539
VIA	177 117	9 871 126	539
VIA	177 113	9 871 122	539
VIA	177 111	9 871 131	539
VIA	177 115	9 871 124	539
VIA	177 105	9 871 137	538
VIA	177 109	9 871 130	539
VIA	177 107	9 871 128	539
VIA	177 102	9 871 133	539
VIA	177 099	9 871 142	538
VIA	177 103	9 871 135	539
VIA	177 092	9 871 148	538
VIA	177 097	9 871 141	539
VIA	177 095	9 871 139	539
VIA	177 087	9 871 153	538
VIA	177 090	9 871 146	539

VIA	177 087	9 871 153	538
VIA	177 088	9 871 145	538
VIA	177 085	9 871 151	538
VIA	177 079	9 871 161	538
VIA	177 083	9 871 149	538
P2	177 071	9 871 163	538
VIA	177 135	9 871 122	538
VIA	177 141	9 871 115	539
VIA	177 138	9 871 119	539
VIA	177 148	9 871 124	538
VIA	177 145	9 871 126	538
VIA	177 142	9 871 130	538
VIA	177 153	9 871 130	538
VIA	177 151	9 871 132	538
VIA	177 159	9 871 136	537
VIA	177 148	9 871 135	538
VIA	177 158	9 871 139	538
VIA	177 165	9 871 142	537
VIA	177 155	9 871 142	537
VIA	177 163	9 871 145	537
VIA	177 171	9 871 148	537
VIA	177 160	9 871 149	537
VIA	177 168	9 871 150	537
VIA	177 176	9 871 153	537
VIA	177 165	9 871 153	537
VIA	177 181	9 871 158	537
VIA	177 173	9 871 156	537
VIA	177 170	9 871 158	537
VIA	177 186	9 871 164	537
VIA	177 179	9 871 161	537
VIA	177 175	9 871 164	536
VIA	177 184	9 871 167	537
VIA	177 192	9 871 171	537
VIA	177 181	9 871 171	536
VIA	177 189	9 871 172	537
VIA	177 199	9 871 177	537
VIA	177 185	9 871 176	536
VIA	177 199	9 871 183	537
PL	177 170	9 871 158	537
PL	177 140	9 871 127	538
FCA	177 132	9 871 122	539
FCA	177 128	9 871 117	538
FCA	177 123	9 871 122	539
FCA	177 164	9 871 121	537
FCA	177 170	9 871 126	537

FCA	177 174	9 871 122	537
FCA	177 147	9 871 142	538
FCA	177 142	9 871 147	538
FCA	177 145	9 871 150	538
FCA	177 177	9 871 135	537
FCA	177 182	9 871 140	537
FCA	177 189	9 871 165	537
FCA	177 194	9 871 169	537
FCA	177 175	9 871 109	538
FCA	177 193	9 871 161	537
P1	177 130	9 871 110	539
VIA	177 002	9 871 102	539
VIA	177 000	9 871 103	539
VIA	176 999	9 871 105	539
VIA	177 013	9 871 111	539
VIA	177 011	9 871 112	539
VIA	177 010	9 871 114	539
VIA	177 024	9 871 120	538
VIA	177 022	9 871 121	539
VIA	177 034	9 871 128	538
VIA	177 021	9 871 123	539
VIA	177 033	9 871 130	539
VIA	177 046	9 871 138	538
VIA	177 032	9 871 132	539
VIA	177 044	9 871 139	539
VIA	177 061	9 871 149	538
VIA	177 043	9 871 141	539
VIA	177 059	9 871 151	538
VIA	177 058	9 871 153	538
VIA	177 073	9 871 156	538
VIA	177 067	9 871 162	538
VIA	177 079	9 871 161	538
VIA	177 085	9 871 172	538
VIA	177 088	9 871 169	537
VIA	177 082	9 871 176	538
VIA	177 102	9 871 180	537
VIA	177 099	9 871 184	537
VIA	177 096	9 871 187	538
VIA	177 116	9 871 192	537
VIA	177 113	9 871 196	537
VIA	177 111	9 871 198	537
VIA	177 128	9 871 201	537
VIA	177 111	9 871 198	537
VIA	177 125	9 871 205	537
VIA	177 144	9 871 213	536

VIA	177 123	9 871 207	537
VIA	177 141	9 871 217	537
VIA	177 153	9 871 220	536
VIA	177 150	9 871 223	537
VIA	177 147	9 871 227	537
VIA	177 162	9 871 226	536
VIA	177 156	9 871 227	537
VIA	177 153	9 871 230	537
VIA	177 175	9 871 235	536
VIA	177 171	9 871 239	536
VIA	177 186	9 871 250	536
VIA	177 189	9 871 245	536
VIA	177 202	9 871 261	536
VIA	177 205	9 871 257	536
VIA	177 217	9 871 272	536
VIA	177 221	9 871 268	535
VIA	177 234	9 871 282	535
VIA	177 236	9 871 279	535
P3	177 159	9 871 224	537
PL	177 155	9 871 232	536
PL	177 116	9 871 202	537
FCA	177 123	9 871 183	537
FCA	177 118	9 871 178	537
FCA	177 122	9 871 173	537
FCA	177 126	9 871 185	537
PL	177 078	9 871 172	538
FCA	177 130	9 871 182	538
FCA	177 095	9 871 161	538
FCA	177 091	9 871 155	538
FCA	177 099	9 871 148	538
P2	177 071	9 871 163	538
FCA	177 134	9 871 187	537
FCA	177 139	9 871 193	537
FCA	177 147	9 871 201	537
FCA	177 152	9 871 197	538
FCA	177 166	9 871 192	537
FCA	177 181	9 871 218	537
FCA	177 174	9 871 200	537
FCA	177 185	9 871 213	537
FCA	177 178	9 871 196	537
FCA	177 179	9 871 195	537
FCA	177 188	9 871 224	537
FCA	177 188	9 871 186	537
FCA	177 194	9 871 229	537
FCA	177 199	9 871 233	536

FCA	177 205	9 871 187	536
FCA	177 211	9 871 183	536
FCA	177 185	9 871 207	537
PL	177 177	9 871 210	537
PL	177 200	9 871 189	536
VIA	177 168	9 871 242	536
VIA	177 199	9 871 265	536
VIA	177 214	9 871 277	536
PL	177 236	9 871 294	535
PL	177 193	9 871 261	536
CAN FUT"	177 200	9 871 239	536
CAN FUT"	177 232	9 871 268	536
LD	177 077	9 871 163	538
LD	177 090	9 871 172	538
LD	177 103	9 871 182	537
LD	177 116	9 871 192	537
LD	177 128	9 871 201	537
LD	177 141	9 871 211	537
LD	177 153	9 871 220	536
LD	177 162	9 871 225	536
VIA	177 172	9 871 203	537
VIA	177 177	9 871 210	537
VIA	177 174	9 871 207	537
VIA	177 156	9 871 227	536
VIA	177 193	9 871 183	537
VIA	177 196	9 871 186	537
VIA	177 200	9 871 189	537
VIA	177 199	9 871 183	537
VIA	177 233	9 871 157	537
PL	177 233	9 871 157	537
PL	177 210	9 871 167	537
PL	177 230	9 871 153	537
PL	177 227	9 871 151	537
PL	177 233	9 871 145	537
P4	177 207	9 871 176	537
P3	177 159	9 871 224	536
FCA	177 200	9 871 198	537
FCA	177 185	9 871 178	537
FCA	177 189	9 871 181	537
FCA	177 191	9 871 184	537
FCA	177 204	9 871 226	537
FCA	177 215	9 871 187	536
FCA	177 194	9 871 169	537
FCA	177 197	9 871 165	536
FCA	177 193	9 871 161	537

FCA	177 155	9 871 151	538
FCA	177 150	9 871 157	538
FCA	177 175	9 871 175	537
FCA	177 151	9 871 148	538
FCA	177 151	9 871 148	538
FCA	177 171	9 871 179	537
FCA	177 171	9 871 169	537
FCA	177 206	9 871 143	537
FCA	177 210	9 871 139	537
FCA	177 199	9 871 136	537
CAN FUT	177 244	9 871 189	536
CAN FUT	177 245	9 871 188	536
CAN FUT	177 277	9 871 223	535
CAJA	177 201	9 871 193	537
CAJA	177 205	9 871 198	537
CAJA	177 183	9 871 176	537
P5	177 234	9 871 149	537
P4	177 207	9 871 176	537
VIA	177 210	9 871 123	536
VIA	177 210	9 871 131	537
VIA	177 210	9 871 123	536
PL	177 209	9 871 131	537
VIA	177 186	9 871 105	537
VIA	177 191	9 871 101	537
FCA	177 179	9 871 104	538
FCA	177 175	9 871 109	537
FCA	177 182	9 871 140	537
BORDE	177 232	9 871 144	537
BORDE	177 238	9 871 145	537
BORDE	177 243	9 871 146	536
CAP PLT"	177 241	9 871 139	533
CAP PLT"	177 236	9 871 138	533
CAP PLT	177 244	9 871 129	533
CAP PLT"	177 248	9 871 140	533
CAP PLT"	177 248	9 871 132	533
CAP`PLT	177 255	9 871 136	533
P1	177 130	9 871 110	539
BORDE	177 190	9 871 067	537
P6	177 233	9 871 047	532
P0	177 167	9 871 077	539
F RIO	177 190	9 871 036	533
F RIO	177 172	9 871 045	532
F RIO	177 217	9 871 042	533
F RIO	177 188	9 871 055	532
F RIO	177 256	9 871 050	531

F RIO	177 210	9 871 064	532
F RIO	177 266	9 871 075	531
F RIO	177 233	9 871 071	532
F RIO	177 289	9 871 076	531
F RIO	177 253	9 871 075	531
F RIO	177 322	9 871 088	531
P7	177 363	9 871 076	530
P6	177 233	9 871 047	532
F RIO	177 324	9 871 046	529
F RIO	177 308	9 871 049	530
F RIO	177 344	9 871 047	529
F RIO	177 321	9 871 087	531
F RIO	177 355	9 871 053	530
F RIO	177 332	9 871 097	531
F RIO	177 362	9 871 072	530
F RIO	177 318	9 871 120	529
F RIO	177 362	9 871 081	529
F RIO	177 308	9 871 157	529
F RIO	177 359	9 871 101	529
F RIO	177 350	9 871 109	529
F RIO	177 342	9 871 114	529

6.8.1 PRESUPUESTO

OFERENTE:

Nombre **Marlon Molina**

OBRA:

ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja No 1

TABLA DE RUBROS, CANTIDADES Y PRECIOS

No	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
ALCANTARILLADO					
1	Replanteo y nivelación	Km	0,73	331,08	241,69
2	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	108,52	14,14	1.534,47
3	Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m	m3	700,00	22,38	15.666,00
4	Prov. e instalación de tubería h.s. m.c. vibrado d=200mm	m	730,00	7,67	5.599,10
5	Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.	u	4,00	348,30	1.393,20
6	Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.	u	4,00	487,00	1.948,00
7	Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería cemento	u	30,00	122,78	3.683,40
8	Relleno compactado con suelo propio	m3	600,00	12,34	7.404,00
TANQUE SEPTICO					
9	Replanteo y nivelación	m2	25,00	1,35	33,75
10	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	15,00	14,14	212,10
11	piedra bola e = 15 cm con sub base	m2	25,00	7,66	191,50
12	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	1.500,45	1,64	2.460,74
13	encofrado y desencofrado recto	m2	35,00	4,49	157,15
14	hormigon simple fc = 210kg/cm2	m3	22,54	103,19	2.325,90
15	enlucido vertical	m2	12,76	10,41	132,83
16	Relleno compactado con suelo propio	m3	12,00	10,33	123,96
AERADOR					
17	caja de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa	u	2,00	51,34	102,68
18	sum de tuberia pvc d=110mm	ml	4,00	4,26	17,04
19	sum de tuberia pvc d=200mm	ml	15,00	5,46	81,90
20	codo de 90 D = 200mm	u	3,00	12,74	38,22
21	sum. e inst reductores de pvc D=200mm a 110mm	u	4,00	11,06	44,24
22	inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	2,00	336,95	673,90
23	adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	4,00	47,05	188,20
FILTRO BIOLÓGICO					
24	Replanteo y nivelación	m2	20,00	1,35	27,00
25	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	16,00	14,14	226,24
26	piedra bola e = 15 cm con sub base	m2	20,00	7,78	155,60
27	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	1.253,67	1,64	2.056,02
28	encofrado y desencofrado recto	m2	12,56	4,49	56,39
29	hormigon simple fc = 210kg/cm2	m3	5,24	103,19	540,72
30	enlucido vertical	m2	7,12	10,41	74,12
31	malla exagonal 5/8plg h=1.00m	m2	15,45	10,41	160,83
32	malla exagonal 5/8plg h=1.5m	m2	32,65	11,67	381,03
33	malla electosoldada R65 3.5/15	m2	12,43	12,15	151,02
34	champeado mortero 1:2 e=2cm	m2	7,34	5,27	38,68
35	material granulado triturado para filtro	m3	14,56	39,64	577,16
36	caja de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa	ml	1,00	51,34	51,34
37	sum de tuberia pvc d=110mm	ml	2,00	4,26	8,52
38	sum de tuberia pvc d=200mm	u	4,00	5,46	21,84
39	codo de 90 D = 200mm	u	2,00	12,74	25,48

40	sum. e inst reductores de pvc D=200mm a 110mm	u	1,00	11,06	11,06
41	inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	2,00	336,95	673,90
42	adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	2,00	47,05	94,10
LECHO DE SECADOS DE LODO					-
43	Replanteo y nivelación	m2	10,00	1,35	13,50
44	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	11,00	22,38	246,18
45	piedra bola e = 15 cm con sub base	m2	10,00	7,66	76,60
46	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	324,45	1,64	532,10
47	encofrado y desencofrado recto	m2	34,00	4,49	152,66
48	hormigon simple fc = 210kg/cm2	m3	3,42	103,19	352,91
49	enlucido vertical	m2	16,76	10,41	174,47
50	caja de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa	u	4,00	51,34	205,36
51	sum de tuberia pvc d=110mm	ml	2,00	4,26	8,52
52	sum de tuberia pvc d=200mm	ml	3,00	5,46	16,38
53	codo de 90 D = 200mm	u	1,00	12,74	12,74
54	sum. e inst reductores de pvc D=200mm a 110mm	u	2,00	11,06	22,12
55	inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	1,00	336,95	336,95
56	adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	2,00	47,05	94,10
CANAL DESARENADOR					-
57	Replanteo y nivelación	m2	4,00	1,35	5,40
58	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	3,50	14,14	49,49
59	piedra bola e = 15 cm con sub base	m2	4,00	7,66	30,64
60	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	234,26	1,64	384,19
61	encofrado y desencofrado recto	m2	12,30	4,49	55,23
62	hormigon simple fc = 210kg/cm2	m3	1,50	103,19	154,79
63	enlucido vertical	m2	6,37	10,41	66,31
64	caja de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa	u	1,00	51,34	51,34
65	sum de tuberia pvc d=110mm	ml	2,00	4,26	8,52
66	sum de tuberia pvc d=200mm	ml	15,00	8,36	125,40
67	codo de 90 D = 200mm	u	1,00	12,74	12,74
68	sum. e inst reductores de pvc D=200mm a 110mm	u	2,00	11,06	22,12
69	inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	1,00	47,05	47,05
70	adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion	u	2,00	47,05	94,10
CERRAMIENTO					-
71	limpieza y desbroce	m2	250,00	1,54	385,00
72	Replanteo y nivelación	m2	250,00	1,35	337,50
73	excavacion de zanja	m3	1,50	14,14	21,21
74	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	246,65	1,64	404,51
75	hormigon simple fc = 210kg/cm2	m3	1,04	103,19	107,32
76	hormigon simple en replantillo fc = 180kg/cm2	m3	1,67	70,62	117,94
77	encofrado y desencofrado recto	m2	1,04	4,49	4,67
78	cerramiento manposteria	ml	70,00	25,35	1.774,50
79	enlucido vertical	m2	35,00	10,41	364,35
80	tubo poste estructural D= 2plg ,h= 2.00m	u	25,00	52,93	1.323,25
81	alambre de puas galvanizado	u	2,00	107,41	214,82
82	puerta de acceso de tubo H.G con malla	u	1,00	73,08	73,08

TOTAL US \$	58.065,080
--------------------	-------------------

SON: CINCUENTA Y OCHO MIL SESENTA Y CINCO 08/100 DÓLARES AMERICANOS

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 0,8
REND-HORA 10,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: Km

1 RUBRO: Replanteo y nivelación
DETALLE:

P.Unit.
331,08

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	10,000	2,500	
131	Teodolito	1,000	6,250	6,250	10,000	62,500	
132	Nivel	1,000	6,250	6,250	10,000	62,500	
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		127,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	10,000	100,800	
208	Topografo 4	1,000	2,560	2,560	10,000	25,600	
201							
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		126,400
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
309	Material de replanteo	gobal	1,000	20,000	20,000		
301							
301							
301							
301							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		20,000
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
309	Material de replanteo	gobal	1,000	2,000	2,000		
301							
301							
301							
301							
301							
SUBTOTAL P					2,000		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					275,900		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					55,180		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					331,080		
VALOR OFERTADO					331,080		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 2,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 26,666667
REND-HORA 0,300

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

2 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
14,14

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
113						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	9,075
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,300	0,768
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	2,707
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,782	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,356	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,138	
VALOR OFERTADO					14,140	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 3,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143

REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

3 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m

P.Unit.
22,38

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,350	10,500
113	Volquete	0,400	35,000	14,000	0,350	4,900
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						15,488
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,350	0,854
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,350	0,882
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,350	0,896
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,350	0,526
201	fierrero		2,440			
201	fierrero		2,440			
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						3,158
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301	tubo poste					
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						18,646
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						3,729
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						22,375
VALOR OFERTADO						22,380

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 4,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 40

REND-HORA 0,200

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m

4 RUBRO: Prov. e instalación de tubería h.s. m.c. vibrado d=200mm

P.Unit.
7,67

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,200	0,050
101						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,050
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,200	0,976
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,200	0,504
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,200	0,102
201						
201						
201						
MATERIALES						1,582
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
324	Tubo h.s. e/c d=250mm	m	1,000	3,800	3,800	
302	Cemento 50 kg	saco	0,100	6,700	0,670	
303	Arena	m3	0,005	6,000	0,030	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
301						
301						
TRANSPORTE						4,518
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
324	Tubo h.s. e/c d=250mm	m	1,000	0,200	0,200	
302	Cemento 50 kg	saco	0,100	0,200	0,020	
303	Arena	m3	0,005	4,000	0,020	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
301						
301						
SUBTOTAL P						0,242
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						6,392
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,278
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						7,670
VALOR OFERTADO						7,670

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 5,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 1,4545455
REND-HORA 5,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: 4,000

5 RUBRO: Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.

P.Unit.
348,30

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	5,500	1,375
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	5,500	27,500
141	Encofrado de zocalo	1,000	0,500	0,500	5,500	2,750
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	31,625
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	3,000	2,440	7,320	5,500	40,260
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	5,500	13,860
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	5,500	2,794
201	fierrero		2,440			
MATERIALES					SUBTOTAL N	56,914
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900	
303	Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
304	Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
305	Piedra	m3	0,300	8,000	2,400	
306	Agua	m3	0,126	1,800	0,227	
325	Ladrillo	u	200,000	0,100	20,000	
326	Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	100,000	100,000	
327	Escalón de hierro 16mm	u	3,000	3,500	10,500	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	189,027
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400	
303	Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
304	Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	
305	Piedra	m3	0,300	4,000	1,200	
306	Agua	m3	0,126	0,200	0,025	
325	Ladrillo	u	200,000	0,010	2,000	
326	Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	2,000	2,000	
327	Escalón de hierro 16mm	u	3,000	0,020	0,060	
SUBTOTAL P					12,685	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					290,251	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					58,050	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					348,301	
VALOR OFERTADO					348,300	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 6,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 0,8
REND-HORA 10,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

6 RUBRO: Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.

P.Unit.
487,00

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	10,000	2,500	
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	10,000	50,000	
141	Encofrado de zocalo	1,000	0,500	0,500	10,000	5,000	
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		57,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	3,000	2,440	7,320	10,000	73,200	
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	10,000	25,200	
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	10,000	5,080	
201	fierrero		2,440				
MATERIALES					SUBTOTAL N		103,480
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	9,500	6,700	63,650		
303	Arena	m3	0,900	6,000	5,400		
304	Ripio	m3	1,350	6,000	8,100		
305	Piedra	m3	0,300	8,000	2,400		
306	Agua	m3	0,190	1,800	0,342		
325	Ladrillo	u	320,000	0,100	32,000		
326	Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	100,000	100,000		
327	Escalón de hierro 16mm	u	6,000	3,500	21,000		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		232,892
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	9,500	0,200	1,900		
303	Arena	m3	0,900	4,000	3,600		
304	Ripio	m3	1,350	4,000	5,400		
305	Piedra	m3	0,300	4,000	1,200		
306	Agua	m3	0,190	0,200	0,038		
325	Ladrillo	u	320,000	0,010	3,200		
326	Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	2,000	2,000		
327	Escalón de hierro 16mm	u	6,000	0,020	0,120		
SUBTOTAL P					11,958		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						405,830	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						81,166	
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO						486,996	
VALOR OFERTADO						487,000	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 7,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 2
REND-HORA 4,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

7 RUBRO: Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería cemento

P.Unit.
122,78

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	4,000	1,000
105	Compactador Tipo Plancha	0,200	3,750	0,750	4,000	3,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	4,000
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	4,000	19,520
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	4,000	20,160
205	Categoría IV	0,400	2,540	1,016	4,000	4,064
210	Operado equip. liviano	0,200	2,540	0,508	4,000	2,032
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	45,776
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
328	Tubo h.s. e/c d=150mm	m	5,000	2,500	12,500	
302	Cemento 50 kg	saco	0,100	6,700	0,670	
303	Arena	m3	0,040	6,000	0,240	
304	Ripio	m3	0,100	6,000	0,600	
306	Agua	m3	0,100	1,800	0,180	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	1,000	35,000	35,000	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	49,190
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
328	Tubo h.s. e/c d=150mm	m	5,000	0,150	0,750	
302	Cemento 50 kg	saco	0,100	0,200	0,020	
303	Arena	m3	0,040	4,000	0,160	
304	Ripio	m3	0,100	4,000	0,400	
306	Agua	m3	0,100	0,200	0,020	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	1,000	2,000	2,000	
SUBTOTAL P					3,350	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					102,316	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					20,463	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					122,779	
VALOR OFERTADO					122,780	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 8,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 13,333333
REND-HORA 0,600

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

8 RUBRO: Relleno compactado con suelo propio
DETALLE:

P.Unit.
12,34

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,600	0,150	
105	Compactador Tipo Plancha	1,000	3,750	3,750	0,600	2,250	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		2,400
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,600	5,856	
210	Operado equip. liviano	1,000	2,540	2,540	0,600	1,524	
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,600	0,305	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		7,685
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
306	Agua	m3	0,100	1,800	0,180		
301							
301							
301							
301							
301							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		0,180
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
306	Agua	m3	0,100	0,200	0,020		
301							
301							
301							
301							
301							
301							
SUBTOTAL P					0,020		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,285		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,057		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,342		
VALOR OFERTADO					12,340		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 9,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 100
REND-HORA 0,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

9 RUBRO: Replanteo y nivelación

P.Unit.
1,35

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,080	0,020
131	Teodolito	1,000	6,250	6,250	0,080	0,500
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,520
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
208	Topografo 4	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205
207	Ayudante	2,000	2,520	5,040	0,080	0,403
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						0,608
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
330						
331						
332						
337						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
330						
331						
332						
337						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,128
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						0,226
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,354
VALOR OFERTADO						1,350

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 10,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 26,66667
REND-HORA 0,300

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

10 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
14,14

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	9,075
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,300	0,768
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	2,707
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
333						
334						
335						
336						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
333						
334						
335						
336						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,782	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,356	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,138	
VALOR OFERTADO					14,140	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 11,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16
REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

11 RUBRO: piedra bola e = 15 cm con sub base

P.Unit.
7,66

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125	
125						
115						
134						
113						
116						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,125
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
203 Categoría II	0,500	2,440	1,220	0,500	0,610	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,500	1,260	
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,500	2,440	
209						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	4,310
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
347 piedra bola e 15cm	m3	0,150	13,000	1,950		
302						
303						
304						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	1,950
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
347						
302						
303						
304						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,385	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,277	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,662	
VALOR OFERTADO					7,660	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 12,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 160
REND-HORA 0,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: kg

12 RUBRO: acero estructural fy = 4200kg/cm2

P.Unit.
1,64

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,050	0,013
143	cizalla	1,000	2,000	2,000	0,050	0,100
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,113
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122
211	ayudante de fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122
205						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						0,244
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
338	acero estructural fy = 4200kg/cm2	kg	1,010	1,000	1,010	
339						
301						
301						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						1,010
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
338						
339						
301						
301						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,367	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,273	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,640	
VALOR OFERTADO					1,640	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 13,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50
REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

13 RUBRO: encofrado y desencofrado recto

P.Unit.
4,49

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 142 103 104 101 101	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
MANO DE OBRA						0,040
SUBTOTAL M						0,040
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 204 205 201 201 201	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,160	0,781
MATERIALES						0,781
SUBTOTAL N						0,781
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
343 344 304 306 301 301	tablas de encofrado	u	2,000	1,350	2,700	
	clavos de 2 hasta 4 plg	kg	0,100	2,180	0,218	
TRANSPORTE						2,918
SUBTOTAL O						2,918
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
343 344 304 306 301 301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3,739
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						0,748
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4,487
VALOR OFERTADO						4,490

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 14,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8,8888889
REND-HORA 0,900

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

14 RUBRO: hormigon simple fc = 210kg/cm2

P.Unit.
103,19

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,900	0,225	
103 Concretera	1,000	5,000	5,000	0,900	4,500	
104						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	4,725
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202 Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,900	13,176	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,900	2,268	
205 Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,900	2,286	
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	17,730
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
302 Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900		
303 Arena	m3	0,600	6,000	3,600		
304 Ripio	m3	0,900	6,000	5,400		
306 Agua	m3	0,120	1,800	0,216		
301 tubo poste	u		35,000			
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	56,116
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
302 Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400		
303 Arena	m3	0,600	4,000	2,400		
304 Ripio	m3	0,900	4,000	3,600		
306 Agua	m3	0,120	0,200	0,024		
SUBTOTAL P					7,424	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,995	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,199	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103,194	
VALOR OFERTADO					103,190	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 15,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143
REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

15 RUBRO: enlucido vertical

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,088
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,350	3,416
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	0,350	3,528
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,350	0,178
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						7,122
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	6,700	1,206	
303	Arena	m3	0,020	6,000	0,120	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
342						
328						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						1,344
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	0,200	0,036	
303	Arena	m3	0,020	4,000	0,080	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
342						
328						
SUBTOTAL P					0,118	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,672	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,734	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,406	
VALOR OFERTADO					10,410	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

#¡REF!

FORMULARIO No. 3

HOJA: 16,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16

REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

16 RUBRO: Relleno compactado con suelo propio

P.Unit.
10,33

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125	
105	Compactador Tipo Plancha	1,000	3,750	3,750	0,500	1,875	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		2,000
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,500	4,880	
210	Operado equip. liviano	1,000	2,540	2,540	0,500	1,270	
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,500	0,254	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		6,404
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
306	Agua	m3	0,100	1,800	0,180		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		0,180
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
306	Agua	m3	0,100	0,200	0,020		
SUBTOTAL P					0,020		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,604		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,721		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,325		
VALOR OFERTADO					10,330		

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 17,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 4
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

17 RUBRO: caja de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa

P.Unit.
51,34

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	2,000	9,760
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	2,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	2,000	5,080
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						19,880
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814	
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210	
304	Ripio	m3	0,063	6,000	0,378	
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa #N/A	u	0,500	35,000	17,500	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						20,927
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084	
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140	
304	Ripio	m3	0,063	4,000	0,252	
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	2,000	1,000	
SUBTOTAL P					1,479	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42,786	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					8,557	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					51,343	
VALOR OFERTADO					51,340	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 18,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

18 RUBRO: sum de tuberia pvc d=110mm

P.Unit.
4,26

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,100
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201						
201						
201						
MATERIALES						3,163
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	8,000	0,280	
348	Pega	cc	0,063	0,011	0,001	
331						
306						
348						
TRANSPORTE						0,281
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	0,200	0,007	
348	Pega	cc	0,063	0,001	0,001	
331						
306						
348						
SUBTOTAL P						0,007
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3,551
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						0,710
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4,261
VALOR OFERTADO						4,260

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 19,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

19 RUBRO: sum de tuberia pvc d=200mm

P.Unit.
5,46

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,100
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201					
201					
201					
MATERIALES					3,163
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
349 Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	3,000	1,260	
331 Pega	cc	0,035	0,011		
304					
306					
340 tubo poste	u		35,000		
301					
TRANSPORTE					1,260
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
349 Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	0,060	0,025	
331 Pega	cc	0,035	0,001		
304 Ripio	m3		4,000		
306 Agua	m3		0,200		
340 Juntas de madera	m		0,020		
SUBTOTAL P					0,025
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,548
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,910
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,458
VALOR OFERTADO					5,460

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 20,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

20 RUBRO: codo de 90 D = 200mm

P.Unit.
12,74

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,250
SUBTOTAL M						
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	1,000	2,520
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						7,400
SUBTOTAL N						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
345	codo de 90	u	0,420	7,000	2,940	
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304						
306						
340	#N/A					
TRANSPORTE						2,944
SUBTOTAL O						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
345	codo de 90	u	0,420	0,050	0,021	
331	Pega	cc	0,350	0,001		
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,021
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						10,615
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						2,123
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						12,738
VALOR OFERTADO						12,740

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 21,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 32
REND-HORA 0,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

21 RUBRO: sum. e inst reductores de pvc D=200mm a 110mm

P.Unit.
11,06

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,250	0,063
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,063
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,250	1,220
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,250	0,630
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						1,850
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	7,250	7,250	
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304						
306						
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						7,254
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	0,050	0,050	
331	Pega	cc	0,350	0,001		
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,050
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						9,217
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,843
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						11,060
VALOR OFERTADO						11,060

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 22,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 1,6

REND-HORA 5,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

22 RUBRO: inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
336,95

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	5,000	1,250
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					1,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	5,000	24,400
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	5,000	12,600
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	5,000	2,540
201					
201					
201					
MATERIALES					39,540
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	225,000	225,000	
303					
304					
306					
340 tubo poste	u		35,000		
301					
TRANSPORTE					225,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	15,000	15,000	
303					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					15,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					280,790
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					56,158
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					336,948
VALOR OFERTADO					336,950

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 23,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

23 RUBRO: adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion
DETALLE:

P.Unit.
47,05

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						5,250
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	1,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	1,000	2,540
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						12,460
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	UNIDAD	1,000	18,500	18,500	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						18,500
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	u	1,000	3,000	3,000	
303	Arena	m3		4,000		
304	Ripio	m3		4,000		
306	Agua	m3		0,200		
340	Juntas de madera	m		0,020		
SUBTOTAL P						3,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						39,210
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						7,842
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						47,052
VALOR OFERTADO						47,050

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 24,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 100
REND-HORA 0,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

24 RUBRO: Replanteo y nivelación

P.Unit.
1,35

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,080	0,020
131	Teodolito	1,000	6,250	6,250	0,080	0,500
101						
101						
101						
101	MANO DE OBRA					0,520
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
208	Topografo 4	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205
207	Ayudante	2,000	2,520	5,040	0,080	0,403
204						
205						
201						
201						
201						
	MATERIALES					0,608
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302						
303						
304						
306						
340	tubo poste	u		35,000		
301						
	TRANSPORTE					0,000
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302						
303						
304						
306						
340						
	SUBTOTAL P					0,000
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,128
	INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,226
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,354
	VALOR OFERTADO					1,350

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 25,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 26,66667
REND-HORA 0,300

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

25 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
14,14

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
113						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	9,075
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,300	0,768
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451
201	fierrero		2,440			
201	fierrero		2,440			
MATERIALES					SUBTOTAL N	2,707
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,782	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,356	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,138	
VALOR OFERTADO					14,140	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 26,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16

REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

26 RUBRO: piedra bola e = 15 cm con sub base

P.Unit.
7,78

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,125
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	0,500	2,440	1,220	0,500	0,610
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,500	1,260
205 Categoría IV	2,000	2,540	5,080	0,500	2,540
201					
201					
201					
MATERIALES					4,410
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
347 piedra bola e 15cm	m3	0,150	13,000	1,950	
302					
303					
304					
306					
340					
TRANSPORTE					1,950
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302					
303					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,485
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,297
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,782
VALOR OFERTADO					7,780

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 27,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 160
REND-HORA 0,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: kg

27 RUBRO: acero estructural fy = 4200kg/cm2

P.Unit.
1,64

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,050	0,013	
143	cizalla	1,000	2,000	2,000	0,050	0,100	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,113
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
211	ayudante de fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		0,244
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338	acero estructural	kg	1,010	1,000	1,010		
303							
304							
306							
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		1,010
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338							
303							
304							
306							
340							
SUBTOTAL P							
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)							1,367
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200							0,273
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO							1,640
VALOR OFERTADO							1,640

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 28,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50

REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

28 RUBRO: encofrado y desencofrado recto

P.Unit.
4,49

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,040
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,160	0,781
204					
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					0,781
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343 tablas de encofrado	u	2,000	1,350	2,700	
344 clavos de 2 hasta 4 plg	kg	0,100	2,180	0,218	
304					
306					
340					
TRANSPORTE					2,918
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343					
344					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,739
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,748
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,487
VALOR OFERTADO					4,490

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 29,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8,888889
REND-HORA 0,900

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

29 RUBRO: hormigon simple fc = 210kg/cm2

P.Unit.
103,19

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,900	0,225
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	0,900	4,500
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	4,725
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,900	13,176
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,900	2,268
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,900	2,286
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	17,730
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900	
303	Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
304	Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
306	Agua	m3	0,120	1,800	0,216	
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	56,116
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400	
303	Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
304	Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	
306	Agua	m3	0,120	0,200	0,024	
340						
SUBTOTAL P					7,424	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,995	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,199	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103,194	
VALOR OFERTADO					103,190	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 30,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143

REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

30 RUBRO: enlucido vertical

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,088
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,350	3,416
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	0,350	3,528
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,350	0,178
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						7,122
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	6,700	1,206	
303	Arena	m3	0,020	6,000	0,120	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						1,344
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	0,200	0,036	
303	Arena	m3	0,020	4,000	0,080	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
340						
SUBTOTAL P						0,118
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						8,672
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,734
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						10,406
VALOR OFERTADO						10,410

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 31,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 13,333333
REND-HORA 0,600

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

31 RUBRO: malla exagonal 5/8plg h=1.00m

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,600	0,150
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,150
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,600	2,928
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,600	1,512
205 Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,600	1,524
201					
201					
201					
MATERIALES					5,964
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
352 malla exagonal h=1.0m	m2	0,420	6,000	2,520	
303					
304					
306					
340					
TRANSPORTE					2,520
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
352 malla exagonal h=1.0m	m2	0,420	0,100	0,042	
303					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					0,042
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,676
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,735
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,411
VALOR OFERTADO					10,410

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 32,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 13,333333

REND-HORA 0,600

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

32 RUBRO: malla exagonal 5/8plg h=1.5m

P.Unit.
11,67

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,600	0,150
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,150
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,600	2,928
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,600	1,512
205 Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,600	1,524
201					
201					
201					
MATERIALES					5,964
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
353 malla exagonal h =1.5m	m2	0,420	8,500	3,570	
303					
304					
306					
340					
TRANSPORTE					3,570
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
353 malla exagonal h =1.5m	m2	0,420	0,100	0,042	
303					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					0,042
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,726
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,945
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,671
VALOR OFERTADO					11,670

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 33,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 10,66667
REND-HORA 0,750

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

33 RUBRO: malla electrosoldada R65 3.5/15

P.Unit.
12,15

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,750	0,188
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,188
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,750	3,660
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,750	1,890
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,750	1,905
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						7,455
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
354	malla electrosoldada r65	m2	0,420	5,600	2,352	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						2,352
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
354	malla electrosoldada r65	m2	0,420	0,300	0,126	
303						
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,126
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						10,121
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						2,024
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						12,145
VALOR OFERTADO						12,150

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 34,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 80

REND-HORA 0,100

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

34 RUBRO: champeado mortero 1:2 e=2cm

P.Unit.
5,27

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,100	0,025	
144	chapiadora	1,000	1,000	1,000	0,100	0,100	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,125
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,100	0,488	
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	0,100	0,504	
205							
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		0,992
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B		C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814		
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210		
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025		
340							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		3,049
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B		C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084		
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140		
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003		
340							
301							
SUBTOTAL P					0,227		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,393		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,879		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,272		
VALOR OFERTADO					5,270		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 35,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

35 RUBRO: material granulado triturado para filtro
DETALLE:

P.Unit.
39,64

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
113	Volquete	1,000	35,000	35,000	0,400	14,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	14,100
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	3,000	2,440	7,320	0,400	2,928
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205						
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	3,936
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
355	material granular para filtro	m3	1,000	11,000	11,000	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	11,000
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
355	material granular para filtro	m3	1,000	4,000	4,000	
303						
304						
306						
340						
SUBTOTAL P					4,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33,036	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					6,607	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					39,643	
VALOR OFERTADO					39,640	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 36,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 4
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

36 RUBRO: valvula de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa

P.Unit.
51,34

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500	
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,500
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	2,000	9,760	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	2,000	5,040	
205 Categoría IV	1,000	2,540	2,540	2,000	5,080	
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	19,880
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
302 Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814		
303 Arena	m3	0,035	6,000	0,210		
304 Ripio	m3	0,063	6,000	0,378		
306 Agua	m3	0,014	1,800	0,025		
329 Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	35,000	17,500		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	20,927
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
302 Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084		
303 Arena	m3	0,035	4,000	0,140		
304 Ripio	m3	0,063	4,000	0,252		
306 Agua	m3	0,014	0,200	0,003		
329 Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	2,000	1,000		
SUBTOTAL P					1,479	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42,786	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					8,557	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					51,343	
VALOR OFERTADO					51,340	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 37,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

37 RUBRO: sum de tuberia pvc d=110mm

P.Unit.
4,26

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,100
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201					
201					
201					
MATERIALES					3,163
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	8,000	0,280	
348 Pega	cc	0,063	0,011	0,001	
331					
306					
348					
TRANSPORTE					0,281
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	0,200	0,007	
348 Pega	cc	0,063	0,001	0,001	
331					
306					
348					
SUBTOTAL P					0,007
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,551
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,710
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,261
VALOR OFERTADO					4,260

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 38,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

38 RUBRO: sum de tuberia pvc d=200mm

P.Unit.
5,46

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100	
103							
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,100
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952	
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008	
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		3,163
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
349	Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	3,000	1,260		
331	Pega	cc	0,035	0,011			
304							
306							
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		1,260
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
349	Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	0,060	0,025		
331	Pega	cc	0,035	0,001			
304	Ripio	m3		4,000			
306	Agua	m3		0,200			
340	Juntas de madera	m		0,020			
SUBTOTAL P					0,025		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,548		
INDIRECTOS Y UTILIDADES					0,200	0,910	
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,458		
VALOR OFERTADO					5,460		

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 39,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

39 RUBRO: codo de 90

P.Unit.
12,74

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,250
SUBTOTAL M						
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	1,000	2,520
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						7,400
SUBTOTAL N						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
345	codo de 90	u	0,420	7,000	2,940	
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304						
306						
340						
TRANSPORTE						2,944
SUBTOTAL O						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
345	codo de 90	u	0,420	0,050	0,021	
331	Pega	cc	0,350	0,001		
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,021
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						10,615
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						2,123
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						12,738
VALOR OFERTADO						12,740

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 40,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 32
REND-HORA 0,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

40 RUBRO: sumin reductor de pvc de 200mm a 110mm

P.Unit.
11,06

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,250	0,063
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,063
SUBTOTAL M						
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,250	1,220
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,250	0,630
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						1,850
SUBTOTAL N						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	7,250	7,250	
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304						
306						
340						
TRANSPORTE						7,254
SUBTOTAL O						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	0,050	0,050	
331	Pega	cc	0,350	0,001		
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,050
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						9,217
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,843
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						11,060
VALOR OFERTADO						11,060

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 41,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 1,6
REND-HORA 5,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

41 RUBRO: inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
336,95

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	5,000	1,250	
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	1,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	5,000	24,400	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	5,000	12,600	
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	5,000	2,540	
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	39,540
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	225,000	225,000		
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	225,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	15,000	15,000		
303						
304						
306						
340						
SUBTOTAL P					15,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					280,790	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					56,158	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					336,948	
VALOR OFERTADO					336,950	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 42,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

42 RUBRO: adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
47,05

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250	
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		5,250
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880	
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	1,000	5,040	
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	1,000	2,540	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		12,460
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
351	adaptador de valvula de 110mm	UNIDAD	1,000	18,500	18,500		
303							
304							
306							
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		18,500
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
351	adaptador de valvula de 110mm	u	1,000	3,000	3,000		
303	Arena	m3		4,000			
304	Ripio	m3		4,000			
306	Agua	m3		0,200			
340	Juntas de madera	m		0,020			
SUBTOTAL P					3,000		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					39,210		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					7,842		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,052		
VALOR OFERTADO					47,050		

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 43,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 100
REND-HORA 0,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

43 RUBRO: Replanteo y nivelación
DETALLE:

P.Unit.
1,35

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,080	0,020
131	Teodolito	1,000	6,250	6,250	0,080	0,500
101						
101						
101						
101	MANO DE OBRA					0,520
		SUBTOTAL M				0,520
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
208	Topografo 4	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205
207	Ayudante	2,000	2,520	5,040	0,080	0,403
204						
205						
201						
201						
201						
		SUBTOTAL N				0,608
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302						
303						
304						
306						
340						
		SUBTOTAL O				
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302						
303						
304						
306						
340						
		SUBTOTAL P				
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,128
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200				0,226
		OTROS INDIRECTOS				
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,354
		VALOR OFERTADO				1,350

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 44,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143
REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

44 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
22,38

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,350	10,500
113	Volquete	0,400	35,000	14,000	0,350	4,900
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
15,488						
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,350	0,854
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,350	0,882
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,350	0,896
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,350	0,526
201	fierrero		2,440			
201	fierrero		2,440			
MATERIALES					SUBTOTAL N	
3,158						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						18,646
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						3,729
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						22,375
VALOR OFERTADO						22,380

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 45,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16
REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

45 RUBRO: piedra bola e = 15 cm con sub base

P.Unit.
7,66

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125
125					
115					
134					
113					
116					
MANO DE OBRA					0,125
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
203 Categoría II	0,500	2,440	1,220	0,500	0,610
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,500	1,260
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,500	2,440
209					
201					
MATERIALES					4,310
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
347 piedra bola e 15cm	m3	0,150	13,000	1,950	
302					
303					
304					
301					
TRANSPORTE					1,950
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
347					
302					
303					
304					
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,385
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,277
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,662
VALOR OFERTADO					7,660

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 46,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 160
REND-HORA 0,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: kg

46 RUBRO: acero estructural fy = 4200kg/cm2

P.Unit.
1,64

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,050	0,013	
143	cizalla	1,000	2,000	2,000	0,050	0,100	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,113
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
211	ayudante de fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		0,244
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338	acero estructural	kg	1,010	1,000	1,010		
303							
304							
306							
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		1,010
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338							
303							
304							
306							
340							
SUBTOTAL P							
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)							1,367
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200							0,273
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO							1,640
VALOR OFERTADO							1,640

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 47,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50

REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

47 RUBRO: encofrado y desencofrado recto

P.Unit.
4,49

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,040
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,160	0,781
204					
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					0,781
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343 tablas de encofrado	u	2,000	1,350	2,700	
344 clavos de 2 hasta 4 plg	kg	0,100	2,180	0,218	
304					
306					
340					
TRANSPORTE					2,918
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343					
344					
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,739
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,748
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,487
VALOR OFERTADO					4,490

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 1,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8,888889

REND-HORA 0,900

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

48 RUBRO: hormigon simple fc = 210kg/cm2

P.Unit.
103,19

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,900	0,225
103 Concreteza	1,000	5,000	5,000	0,900	4,500
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					4,725
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,900	13,176
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,900	2,268
205 Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,900	2,286
201					
201					
201					
MATERIALES					17,730
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900	
303 Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
304 Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
306 Agua	m3	0,120	1,800	0,216	
340					
TRANSPORTE					56,116
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400	
303 Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
304 Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	
306 Agua	m3	0,120	0,200	0,024	
340					
SUBTOTAL P					7,424
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,995
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,199
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103,194
VALOR OFERTADO					103,190

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 1,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143
REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

49 RUBRO: enlucido vertical

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,088
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,350	3,416
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	0,350	3,528
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,350	0,178
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						7,122
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	6,700	1,206	
303	Arena	m3	0,020	6,000	0,120	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						1,344
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	0,200	0,036	
303	Arena	m3	0,020	4,000	0,080	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
340						
SUBTOTAL P						0,118
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						8,672
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,734
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						10,406
VALOR OFERTADO						10,410

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 2,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 4
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

50 RUBRO: valvula de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa

P.Unit.
51,34

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	2,000	9,760
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	2,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	2,000	5,080
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814	
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210	
304	Ripio	m3	0,063	6,000	0,378	
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	35,000	17,500	
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084	
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140	
304	Ripio	m3	0,063	4,000	0,252	
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003	
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	2,000	1,000	
SUBTOTAL P						1,479
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						42,786
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						8,557
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						51,343
VALOR OFERTADO						51,340

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 3,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20

REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

51 RUBRO: sum de tuberia pvc d=110mm

P.Unit.
4,26

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,100
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201					
201					
201					
MATERIALES					3,163
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	8,000	0,280	
348 Pega	cc	0,063	0,011	0,001	
331					
306					
348					
TRANSPORTE					0,281
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	0,200	0,007	
348 Pega	cc	0,063	0,001		
331					
306					
348					
SUBTOTAL P					0,007
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,551
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,710
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,261
VALOR OFERTADO					4,260

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 4,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20
REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

52 RUBRO: sum de tuberia pvc d=200mm

P.Unit.
5,46

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,100
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						3,163
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
349	Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	3,000	1,260	
331	Pega	cc	0,035	0,011		
304						
306						
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						1,260
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
349	Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	0,420	0,060	0,025	
331	Pega	cc	0,035	0,001		
304	Ripio	m3		4,000		
306	Agua	m3		0,200		
340	Juntas de madera	m		0,020		
SUBTOTAL P					0,025	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,548	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,910	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,458	
VALOR OFERTADO					5,460	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 5,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

53 RUBRO: codo de 90

P.Unit.
12,74

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	1,000	2,520
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					7,400
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
345 codo de 90	u	0,420	7,000	2,940	
331 Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304					
306					
340					
TRANSPORTE					2,944
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
345 codo de 90	u	0,420	0,050	0,021	
331 Pega	cc	0,350	0,001		
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					0,021
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,615
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,123
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,738
VALOR OFERTADO					12,740

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 6,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 32
REND-HORA 0,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

54 RUBRO: sumin reductor de pvc de 200mm a 110mm

P.Unit.
11,06

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,250	0,063	
103							
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,063
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,250	1,220	
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,250	0,630	
205							
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		1,850
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	7,250	7,250		
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004		
304							
306							
340							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		7,254
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	0,050	0,050		
331	Pega	cc	0,350	0,001	0,001		
304							
306							
340							
301							
SUBTOTAL P					0,050		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,217		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,843		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,060		
VALOR OFERTADO					11,060		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 7,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 1,6
REND-HORA 5,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

55 RUBRO: inst de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
336,95

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	5,000	1,250	
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	1,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	5,000	24,400	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	5,000	12,600	
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	5,000	2,540	
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	39,540
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	225,000	225,000		
303						
304						
306						
340						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	225,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
350 valvula de compuerta de 110mm	u	1,000	15,000	15,000		
303						
304						
306						
340						
301						
SUBTOTAL P					15,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					280,790	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					56,158	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					336,948	
VALOR OFERTADO					336,950	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 8,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

56 RUBRO: adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
47,05

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						5,250
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	1,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	1,000	2,540
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						12,460
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	UNIDAD	1,000	18,500	18,500	
303						
304						
306						
340						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						18,500
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	u	1,000	3,000	3,000	
303	Arena	m3		4,000		
304	Ripio	m3		4,000		
306	Agua	m3		0,200		
340						
301						
SUBTOTAL P					3,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					39,210	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					7,842	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,052	
VALOR OFERTADO					47,050	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 9,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 100

REND-HORA 0,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

57 RUBRO: Replanteo y nivelación

P.Unit.
1,35

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,080	0,020	
131	Teodolito	1,000	6,250	6,250	0,080	0,500	
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,520
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
208	Topografo 4	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205	
207	Ayudante	2,000	2,520	5,040	0,080	0,403	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		0,608
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
330							
331							
332							
337							
301							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
330							
331							
332							
337							
301							
301							
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,128	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						0,226	
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,354	
VALOR OFERTADO						1,350	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 10,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 26,66667
REND-HORA 0,300

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

58 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
14,14

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
112	Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
113						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						9,075
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
207	Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
209	OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,300	0,768
206	Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						2,707
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301						
301						
301						
301						
301						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						11,782
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						2,356
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						14,138
VALOR OFERTADO						14,140

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 11,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16

REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

59 RUBRO: piedra bola e = 15 cm con sub base

P.Unit.
7,66

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125	
125						
115						
134						
113						
116						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,125
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
203 Categoría II	0,500	2,440	1,220	0,500	0,610	
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,500	1,260	
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,500	2,440	
209						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	4,310
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
347 piedra bola e 15cm	m3	0,150	13,000	1,950		
302						
303						
304						
301 tubo poste	u		35,000			
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	1,950
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
347						
302						
303						
304						
301						
301						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,385	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,277	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,662	
VALOR OFERTADO					7,660	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 12,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 160
REND-HORA 0,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: kg

60 RUBRO: acero estructural fy = 4200kg/cm2

P.Unit.
1,64

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,050	0,013	
143	cizalla	1,000	2,000	2,000	0,050	0,100	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,113
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
211	ayudante de fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122	
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		0,244
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338	acero estructural	kg	1,010	1,000	1,010		
303							
304							
306							
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		1,010
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
338							
303							
304							
306							
340							
SUBTOTAL P							
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)							1,367
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200							0,273
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO							1,640
VALOR OFERTADO							1,640

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 13,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50

REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

61 RUBRO: encofrado y desencofrado recto

P.Unit.
4,49

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,040
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,160	0,781
204					
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					0,781
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343 tablas de encofrado	u	2,000	1,350	2,700	
344 clavos de 2 hasta 4 plg	kg	0,100	2,180	0,218	
304					
306					
340 tubo poste	u		35,000		
301					
TRANSPORTE					2,918
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
343					
344					
304					
306					
340					
301					
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,739
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,748
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,487
VALOR OFERTADO					4,490

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 14,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8,888889
REND-HORA 0,900

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

62 RUBRO: hormigon simple fc = 210kg/cm2

P.Unit.
103,19

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,900	0,225
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	0,900	4,500
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	4,725
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,900	13,176
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,900	2,268
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,900	2,286
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	17,730
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900	
303	Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
304	Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
306	Agua	m3	0,120	1,800	0,216	
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	56,116
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400	
303	Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
304	Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	
306	Agua	m3	0,120	0,200	0,024	
340						
SUBTOTAL P					7,424	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,995	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,199	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103,194	
VALOR OFERTADO					103,190	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 15,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143
REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

63 RUBRO: enlucido vertical

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,088
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,350	3,416
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	0,350	3,528
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,350	0,178
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						7,122
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	6,700	1,206	
303	Arena	m3	0,020	6,000	0,120	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						1,344
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	0,200	0,036	
303	Arena	m3	0,020	4,000	0,080	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
340						
SUBTOTAL P						0,118
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						8,672
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,734
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						10,406
VALOR OFERTADO						10,410
VALOR OFERTADO						10,410

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 16,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

64 RUBRO: valvula de 60 x 60 cm H.S fc = 180 kg /cm2 mas tapa

P.Unit.
51,34

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500	
103							
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		0,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	2,000	9,760	
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	2,000	5,040	
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	2,000	5,080	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		19,880
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814		
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210		
304	Ripio	m3	0,063	6,000	0,378		
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025		
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	35,000	17,500		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		20,927
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084		
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140		
304	Ripio	m3	0,063	4,000	0,252		
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003		
329	Caja prefabricada. 60x60x70 h.s.+tapa	u	0,500	2,000	1,000		
SUBTOTAL P					1,479		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42,786		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					8,557		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					51,343		
VALOR OFERTADO					51,340		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 17,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 20

REND-HORA 0,400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

65 RUBRO: sum de tuberia pvc d=110mm

P.Unit.
4,26

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,400	0,100
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,100
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,400	1,952
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,400	1,008
205 Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,400	0,203
201					
201					
201					
MATERIALES					3,163
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	8,000	0,280	
348 Pega	cc	0,063	0,011	0,001	
331					
306					
348					
TRANSPORTE					0,281
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302 tuberia de pvc d=110mm	u	0,035	0,200	0,007	
348 Pega	cc	0,063	0,001	0,001	
331					
306					
348					
SUBTOTAL P					0,007
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,551
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,710
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,261
VALOR OFERTADO					4,260

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 18,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50
REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

66 RUBRO: sum de tuberia pvc d=200mm

P.Unit.
8,36

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	0,160	0,800
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,840
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,100	1,464
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	0,100	0,504
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,100	0,254
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						2,222
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814	
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210	
304	Ripio	m3	0,063	6,000	0,378	
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025	
340						
301						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						3,427
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084	
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140	
304	Ripio	m3	0,063	4,000	0,252	
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003	
340						
301						
SUBTOTAL P					0,479	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,968	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					1,394	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,362	
VALOR OFERTADO					8,360	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 19,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

67 RUBRO: codo de 90

P.Unit.
12,74

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204 Categoría III	1,000	2,520	2,520	1,000	2,520
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					7,400
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
345 codo de 90	u	0,420	7,000	2,940	
331 Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304					
306					
340					
TRANSPORTE					2,944
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
345 codo de 90	u	0,420	0,050	0,021	
331 Pega	cc	0,350	0,001		
304					
306					
340					
SUBTOTAL P					0,021
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,615
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,123
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,738
VALOR OFERTADO					12,740

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 20,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 32
REND-HORA 0,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

68 RUBRO: sumin reductor de pvc de 200mm a 110mm

P.Unit.
11,06

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,250	0,063
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,063
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,250	1,220
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,250	0,630
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						1,850
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	7,250	7,250	
331	Pega	cc	0,350	0,011	0,004	
304						
306						
340						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						7,254
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
346	reduccion de pvc de 210 a 110mm	u	1,000	0,050	0,050	
331	Pega	cc	0,350	0,001		
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						0,050
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						9,217
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						1,843
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						11,060
VALOR OFERTADO						11,060

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 21,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8

REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

69 RUBRO: adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
47,05

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						5,250
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	1,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	1,000	2,540
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						12,460
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	UNIDAD	1,000	18,500	18,500	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						18,500
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	u	1,000	3,000	3,000	
303	Arena	m3		4,000		
304	Ripio	m3		4,000		
306	Agua	m3		0,200		
340	Juntas de madera	m		0,020		
SUBTOTAL P					3,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					39,210	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					7,842	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,052	
VALOR OFERTADO					47,050	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 22,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8
REND-HORA 1,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

70 RUBRO: adapt de valvula de compuerta pvc d= 110mm presion

P.Unit.
47,05

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						5,250
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	1,000	4,880
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	1,000	5,040
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	1,000	2,540
201						
201						
201						
MATERIALES						12,460
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	UNIDAD	1,000	18,500	18,500	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE						18,500
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
351	adaptador de valvula de 110mm	u	1,000	3,000	3,000	
303	Arena	m3		4,000		
304	Ripio	m3		4,000		
306	Agua	m3		0,200		
340	Juntas de madera	m		0,020		
SUBTOTAL P						3,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						39,210
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						7,842
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						47,052
VALOR OFERTADO						47,050

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 23,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 32

REND-HORA 0,250

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

71 RUBRO: limpieza y desbroce

P.Unit.
1,54

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,250	0,063
103					
101					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,063
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,250	1,220
204					
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					1,220
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302					
303					
304					
306					
340					
301					
TRANSPORTE					0,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
302					
303					
304					
306					
340					
301					
SUBTOTAL P					1,283
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,283
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,257
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,540
VALOR OFERTADO					1,540

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 24,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 100

REND-HORA 0,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

72 RUBRO: Replanteo y nivelación

P.Unit.
1,35

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,080	0,020
131 Teodolito	1,000	6,250	6,250	0,080	0,500
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,520
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
208 Topografo 4	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205
207 Ayudante	2,000	2,520	5,040	0,080	0,403
201					
201					
201					
MATERIALES					0,608
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
330					
331					
332					
337					
TRANSPORTE					0,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
330					
331					
332					
337					
SUBTOTAL P					1,128
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,128
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,226
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,354
VALOR OFERTADO					1,350

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 25,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 26,66667
REND-HORA 0,300

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

58 RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

P.Unit.
14,14

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
112 Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
113					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					9,075
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
207 Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
209 OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,300	0,768
206 Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451
201					
201					
MATERIALES					2,707
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					0
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					11,782
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,782
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					2,356
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,138
VALOR OFERTADO					14,140

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 26,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 160
REND-HORA 0,050

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: kg

59 RUBRO: acero estructural fy = 4200kg/cm2

P.Unit.
1,64

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,050	0,013
143	cizalla	1,000	2,000	2,000	0,050	0,100
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,113
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122
211	ayudante de fierrero	1,000	2,440	2,440	0,050	0,122
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						0,244
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
338	acero estructural	kg	1,010	1,000	1,010	
303						
304						
306						
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						1,010
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
338						
303						
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,367	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					0,273	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,640	
VALOR OFERTADO					1,640	

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 27,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 8,888889

REND-HORA 0,900

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

62 RUBRO: hormigon simple fc = 210kg/cm2

P.Unit.
103,19

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,900	0,225
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	0,900	4,500
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	4,725
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,900	13,176
204	Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,900	2,268
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	0,900	2,286
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	17,730
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	6,700	46,900	
303	Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
304	Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
306	Agua	m3	0,120	1,800	0,216	
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	56,116
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	7,000	0,200	1,400	
303	Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
304	Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	
306	Agua	m3	0,120	0,200	0,024	
340						
SUBTOTAL P					7,424	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					85,995	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,199	
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103,194	
VALOR OFERTADO					103,190	

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 28,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 4
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

63 RUBRO: hormigon simple en replantillo fc = 180kg/cm2

P.Unit.
70,62

DETALLE:

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500	
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	2,000	10,000	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		10,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	6,000	2,440	14,640	2,000	29,280	
204	Categoría III	2,000	2,520	5,040	2,000	10,080	
205	Categoría IV	1,000	2,540	2,540	2,000	5,080	
201							
201							
201							
MATERIALES					SUBTOTAL N		44,440
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	6,700	2,814		
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210		
304	Ripio	m3	0,063	6,000	0,378		
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025		
340							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		3,427
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
302	Cemento 50 kg	saco	0,420	0,200	0,084		
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140		
304	Ripio	m3	0,063	4,000	0,252		
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003		
340							
SUBTOTAL P							0,479
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)							58,846
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200							11,769
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO							70,615
VALOR OFERTADO							70,620

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 29,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50

REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

64 RUBRO: encofrado y desencofrado recto

P.Unit.
4,49

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						0,040
SUBTOTAL M						
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,160	0,781
204						
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						0,781
SUBTOTAL N						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
343	tablas de encofrado	u	2,000	1,350	2,700	
344	clavos de 2 hasta 4 plg	kg	0,100	2,180	0,218	
304						
306						
340						
TRANSPORTE						2,918
SUBTOTAL O						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
343						
344						
304						
306						
340						
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3,739
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						0,748
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4,487
VALOR OFERTADO						4,490

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 30,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 16
REND-HORA 0,500

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ml

65 RUBRO: cerramiento manposteria
DETALLE:

P.Unit.
25,35

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,500	0,125
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,500	2,440
204						
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301	tubo poste	u	0,420	35,000	14,700	
303	Arena	m3	0,035	6,000	0,210	
356	manposteria bloque de 15cm	u	0,063	0,230	0,014	
306	Agua	m3	0,014	1,800	0,025	
352	malla exagonal h=1.0m	m2	0,500	6,000	3,000	
301						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301	tubo poste	u	0,420	1,000	0,420	
303	Arena	m3	0,035	4,000	0,140	
356	manposteria bloque de 15cm	u	0,063	0,010	0,001	
306	Agua	m3	0,014	0,200	0,003	
352	malla exagonal h=1.0m	m2	0,500	0,100	0,050	
301						
SUBTOTAL P						0,614
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						21,128
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						4,226
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						25,354
VALOR OFERTADO						25,350

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 31,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 22,857143
REND-HORA 0,350

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m2

63 RUBRO: enlucido vertical

P.Unit.
10,41

DETALLE:

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
103						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	
						0,088
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
202	Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,350	3,416
204	Categoría III	4,000	2,520	10,080	0,350	3,528
205	Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,350	0,178
201						
201						
201						
MATERIALES					SUBTOTAL N	
						7,122
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	6,700	1,206	
303	Arena	m3	0,020	6,000	0,120	
306	Agua	m3	0,010	1,800	0,018	
340						
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
						1,344
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
302	Cemento 50 kg	saco	0,180	0,200	0,036	
303	Arena	m3	0,020	4,000	0,080	
306	Agua	m3	0,010	0,200	0,002	
340						
SUBTOTAL P					0,118	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,672	
INDIRECTOS Y UTILIDADES					0,200	1,734
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						10,406
VALOR OFERTADO						10,410
VALOR OFERTADO						10,410

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 32,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 10
REND-HORA 0,800

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

64 RUBRO: tubo poste estructural D= 2plg ,h= 2.00m
DETALLE:

P.Unit.
52,93

EQUIPOS							
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,800	0,200	
103	Concreteira	1,000	5,000	5,000	0,800	4,000	
101							
101							
101							
101							
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M		4,200
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
		A	B	C=A*B	R	D=C*R	
202	Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,800	3,904	
MATERIALES					SUBTOTAL N		3,904
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
			A	B	C=A*B		
301	tubo poste	u	1,000	35,000	35,000		
303							
304							
306							
340							
301							
TRANSPORTE					SUBTOTAL O		35,000
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
301	tubo poste	u	1,000	1,000	1,000		
303							
304							
306							
340							
301							
SUBTOTAL P					1,000		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					44,104		
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					8,821		
OTROS INDIRECTOS							
COSTO TOTAL DEL RUBRO					52,925		
VALOR OFERTADO					52,930		

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

FORMULARIO No. 3

HOJA: 33,000

OFERENTE:

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA 50

REND-HORA 0,160

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

65 RUBRO: alambre de puas galvanizado

P.Unit.
107,41

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
102 Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,160	0,040
103					
101					
101					
101					
MANO DE OBRA					0,040
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
202 Categoría I	6,000	2,440	14,640	0,100	1,464
204					
205					
201					
201					
201					
MATERIALES					1,464
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
alambre de puas	UNIDAD	1,000	88,000	88,000	
TRANSPORTE					88,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89,504
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200					17,901
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					107,405
VALOR OFERTADO					107,410

(LUGAR Y FECHA)

FORMULARIO No. 3

HOJA: 34,000

OFERENTE:
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

REND-DIA
REND-HORA 2,000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

66 RUBRO: puerta de acceso de tubo H.G con malla
DETALLE:

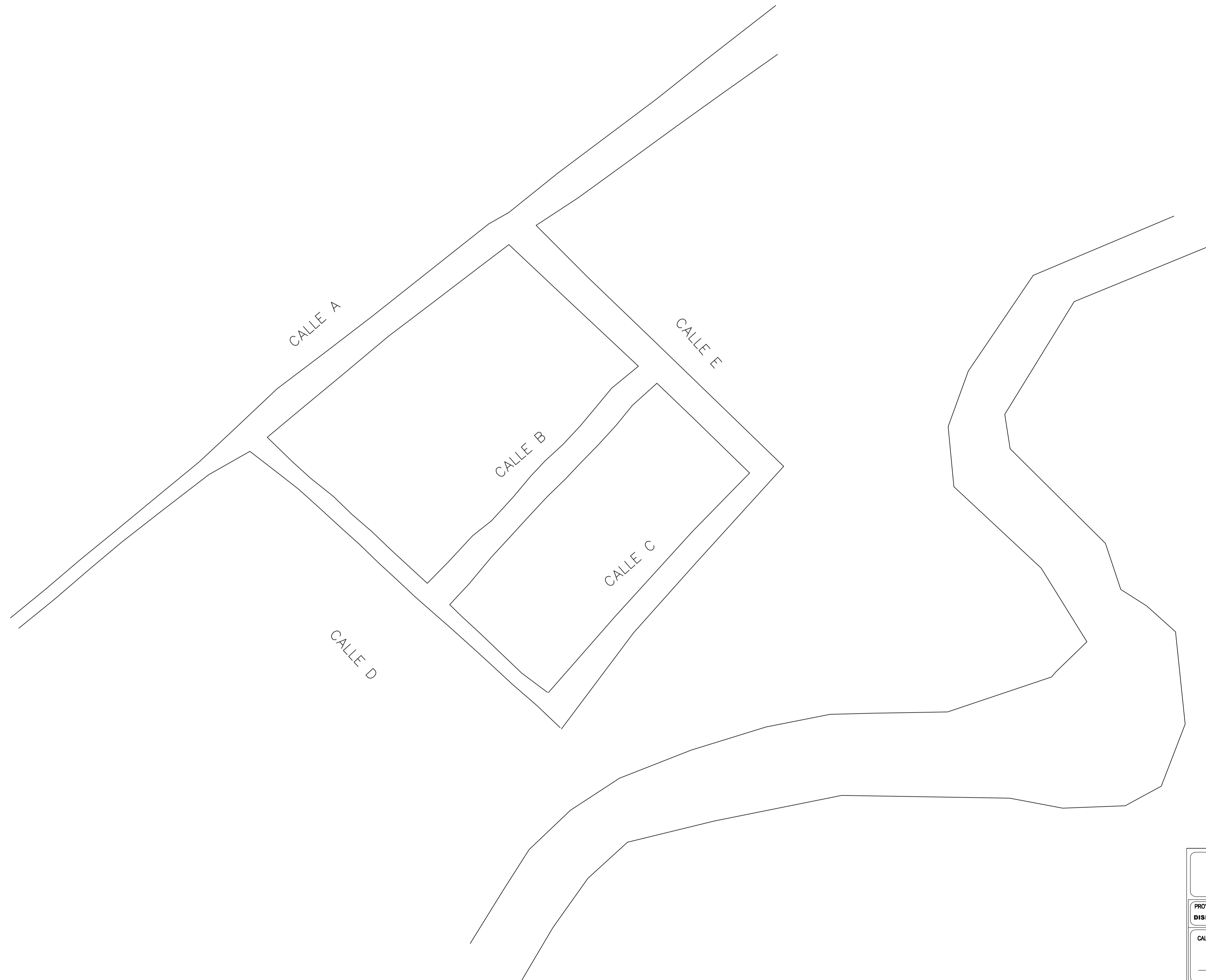
P.Unit.
73,08

EQUIPOS						
	DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
102	Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	2,000	0,500
103						
101						
101						
101						
101						
MANO DE OBRA						SUBTOTAL M
						0,500
	DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
201	fierrero	1,000	2,440	2,440	2,000	4,880
211	ayudante de fierrero	2,000	2,440	4,880	2,000	9,760
205						
201						
201						
201						
MATERIALES						SUBTOTAL N
						14,640
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301	tubo poste	u	1,000	35,000	35,000	
352	malla exagonal h=1.0m	m2	1,600	6,000	9,600	
304						
306						
340						
301						
TRANSPORTE						SUBTOTAL O
						44,600
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
301	tubo poste	u	1,000	1,000	1,000	
352	malla exagonal h=1.0m	m2	1,600	0,100	0,160	
304						
306						
340						
301						
SUBTOTAL P						1,160
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						60,900
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200						12,180
OTROS INDIRECTOS						
COSTO TOTAL DEL RUBRO						73,080
VALOR OFERTADO						73,080

(LUGAR Y FECHA)

FIRMA

COMUNIDAD DE BAJO ILA



implantación de la Comunidad de BAJO ILA

ESCALA ----- 1:1000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"

CALCULÓ
MOLINA LUZURIAGA MARLÓN IGOR

REVISÓ
Ing. Germán Andú

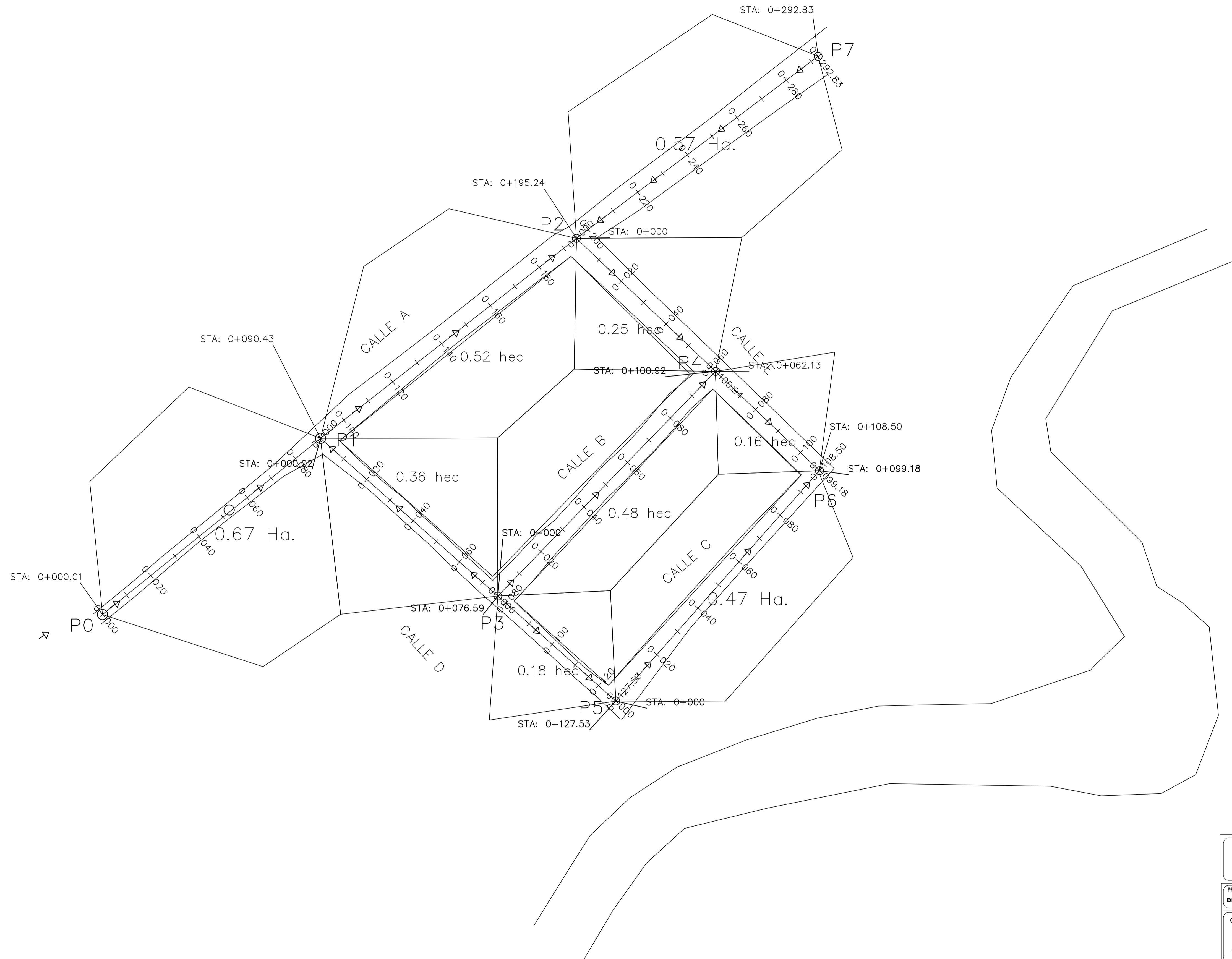
APROBÓ

ESCALA:
INDICADAS
LAMINA:
1 de 9

FECHA:
Agosto / 2011

UBICACIÓN:
BAJO ILA - NAPO

CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

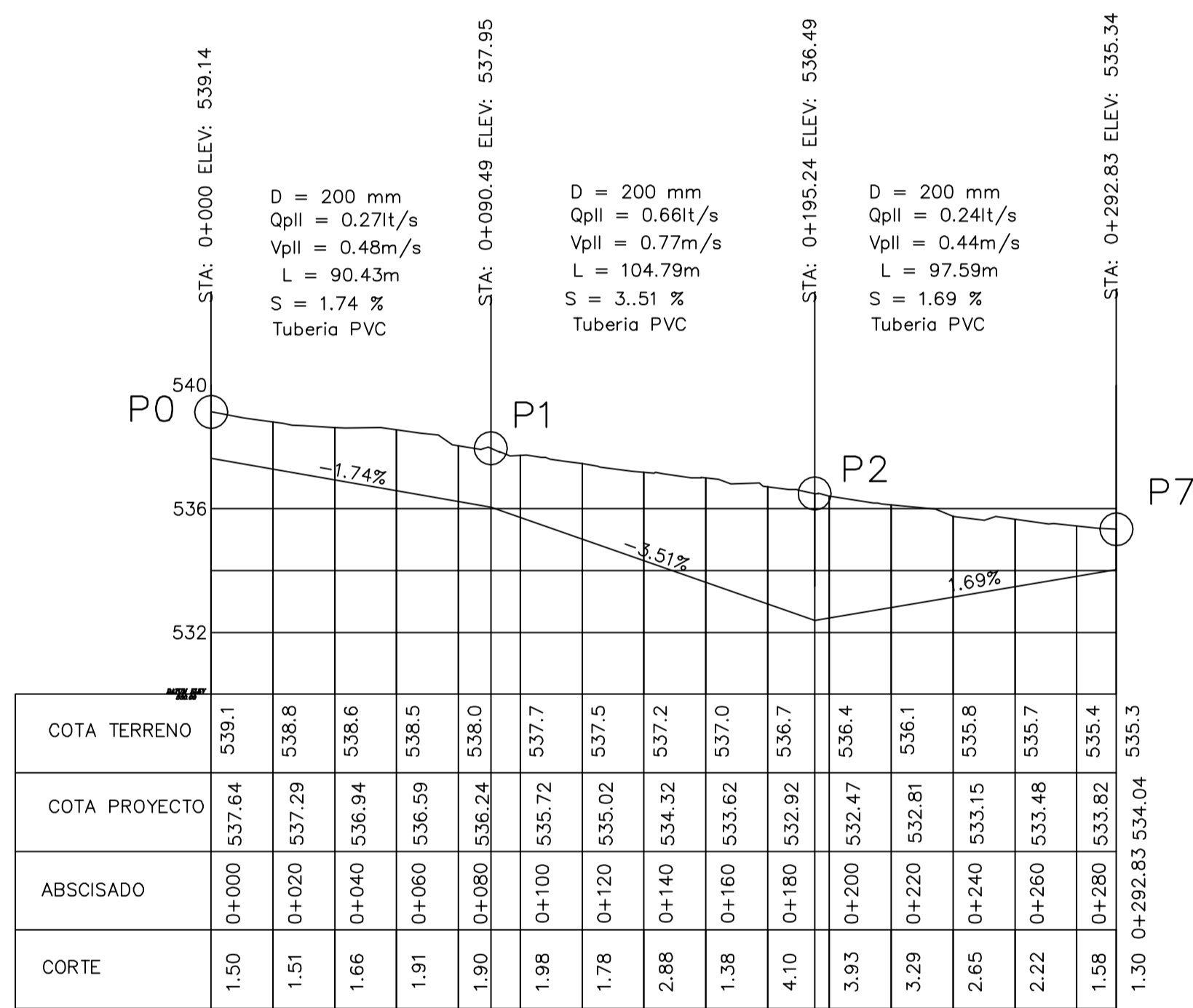


IMPLANTACIÓN DE LA RED PROYECTO

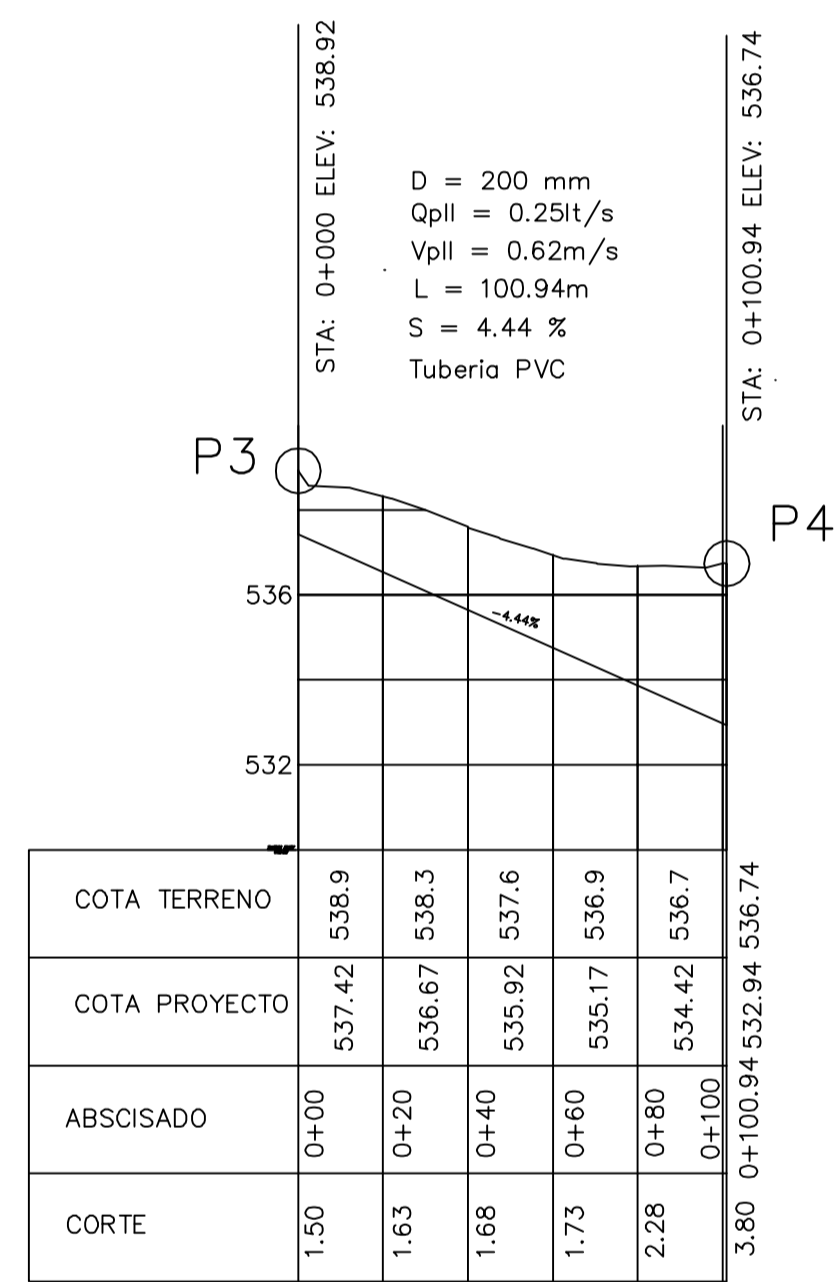
ESCALA ----- 1:1000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"		
CALCULÓ MOLINA LUZURIAGA MARLON IGOR	REVISÓ Ing. Germán Anda	
APROBÓ 	ESCALA: INDICADAS	FECHA: Agosto / 2011
	LAMINA: 2 de 9	
UBICACION: BAJO ILA - NAPO		
CONTIENE: IMPLANTACIÓN DE LA RED PROYECTO		

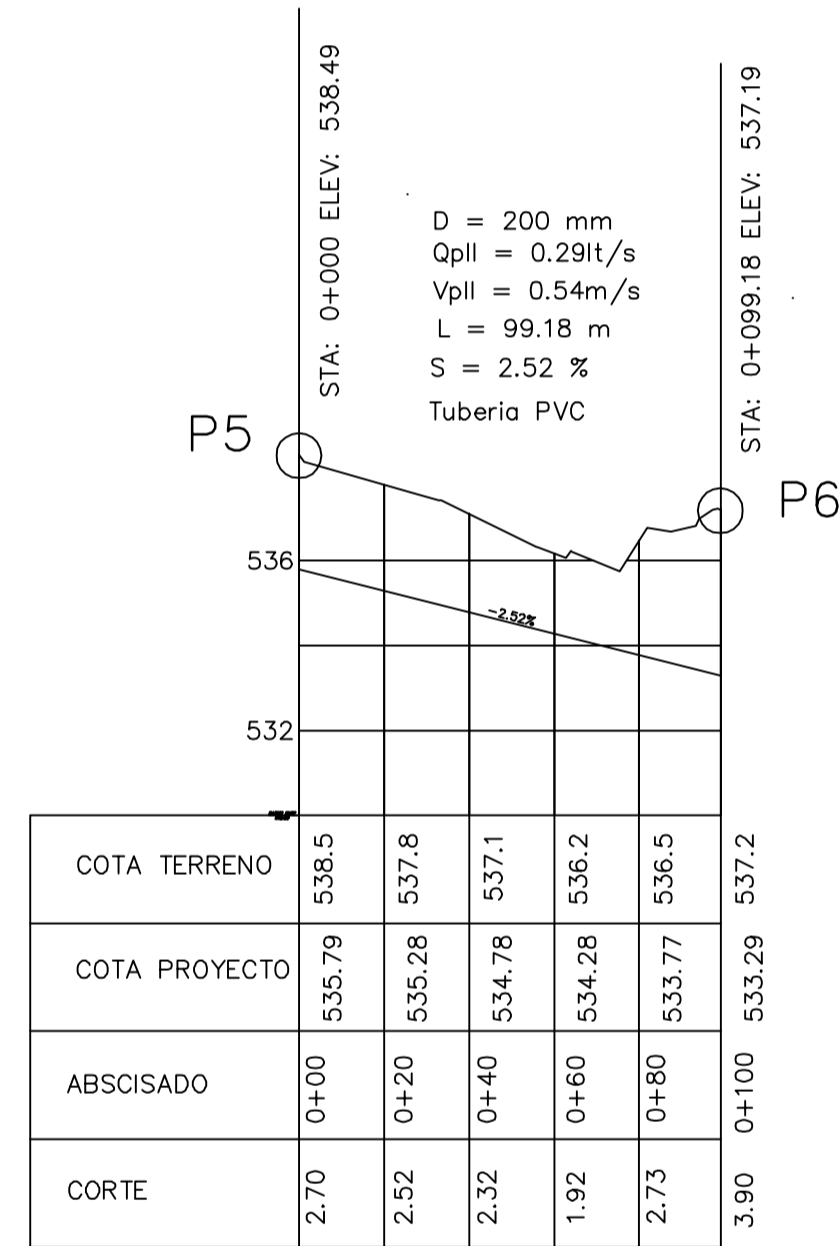
CALLE A



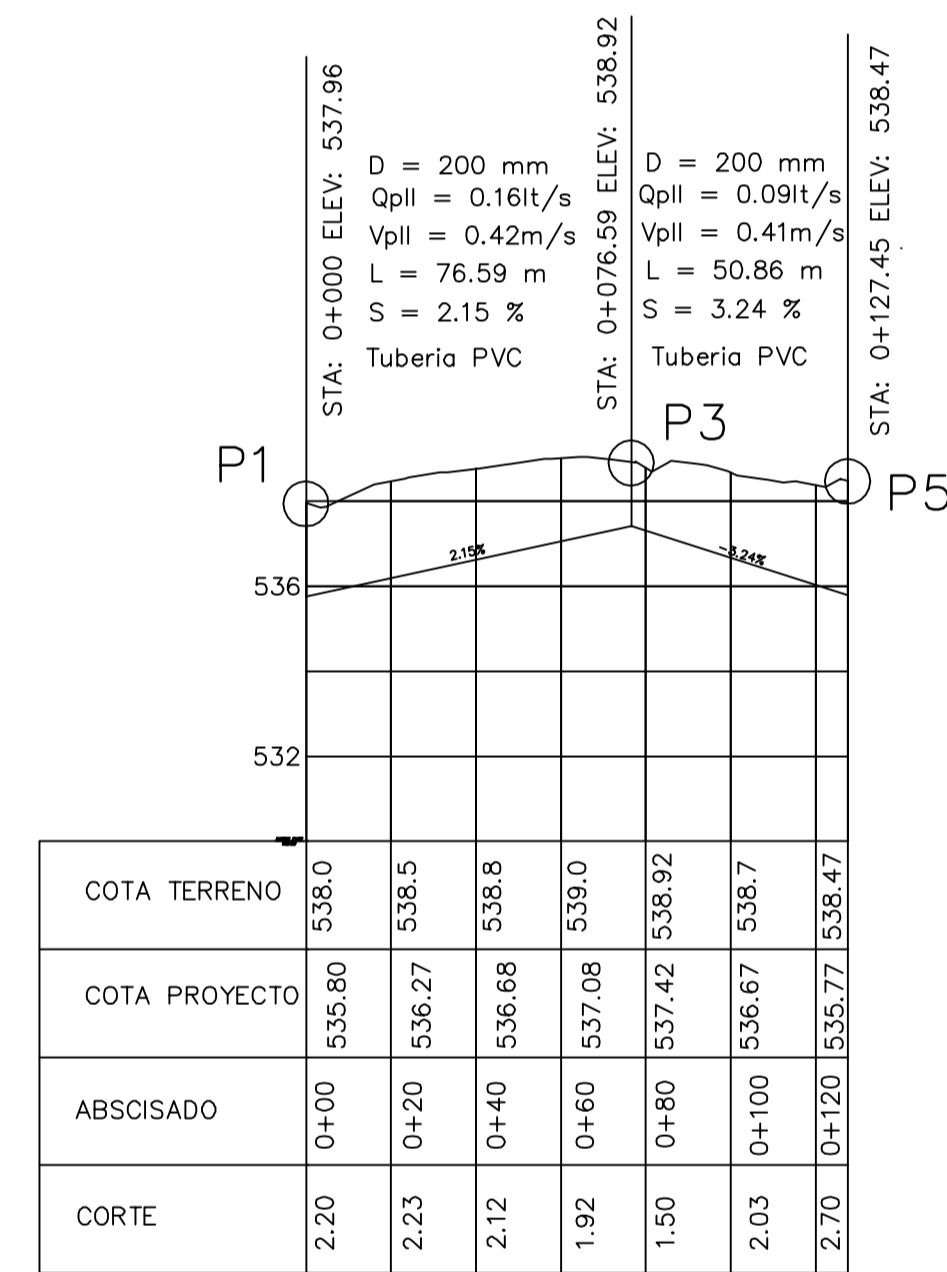
CALLE B



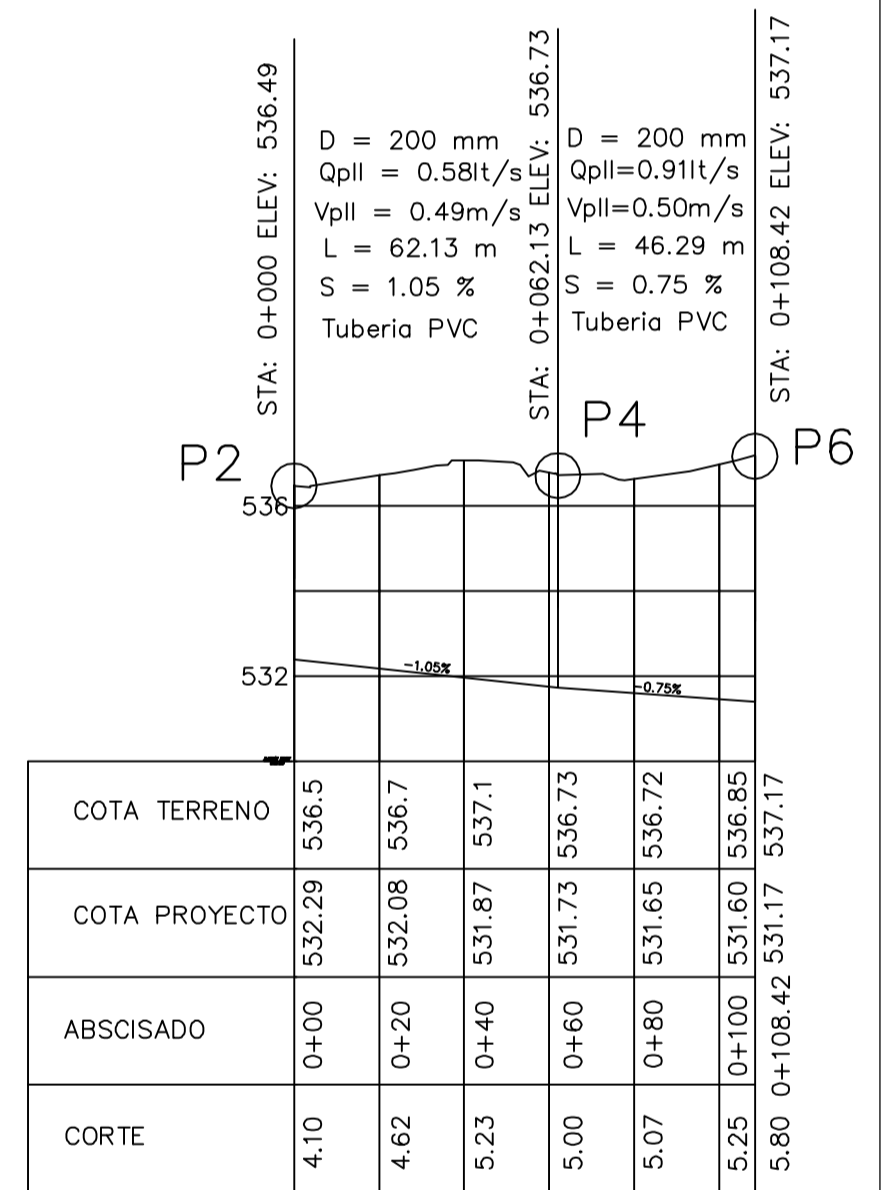
CALLE C



CALLE D



CALLE E

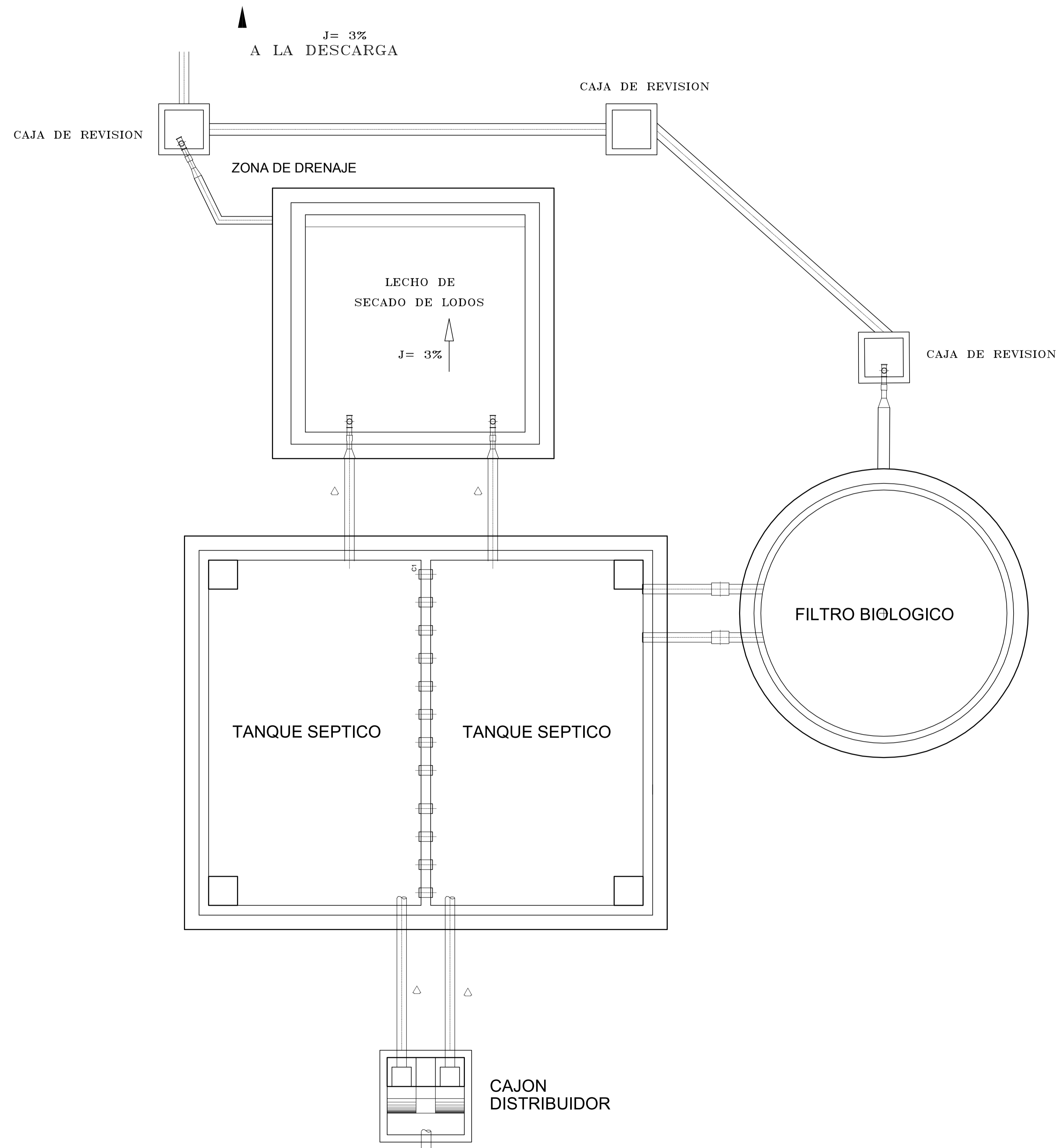


PERFILES DEL PROYECTO
 ESCALA HORIZONTAL ----- 1 : 100
 ESCALA VERTICAL ----- 1 : 1000

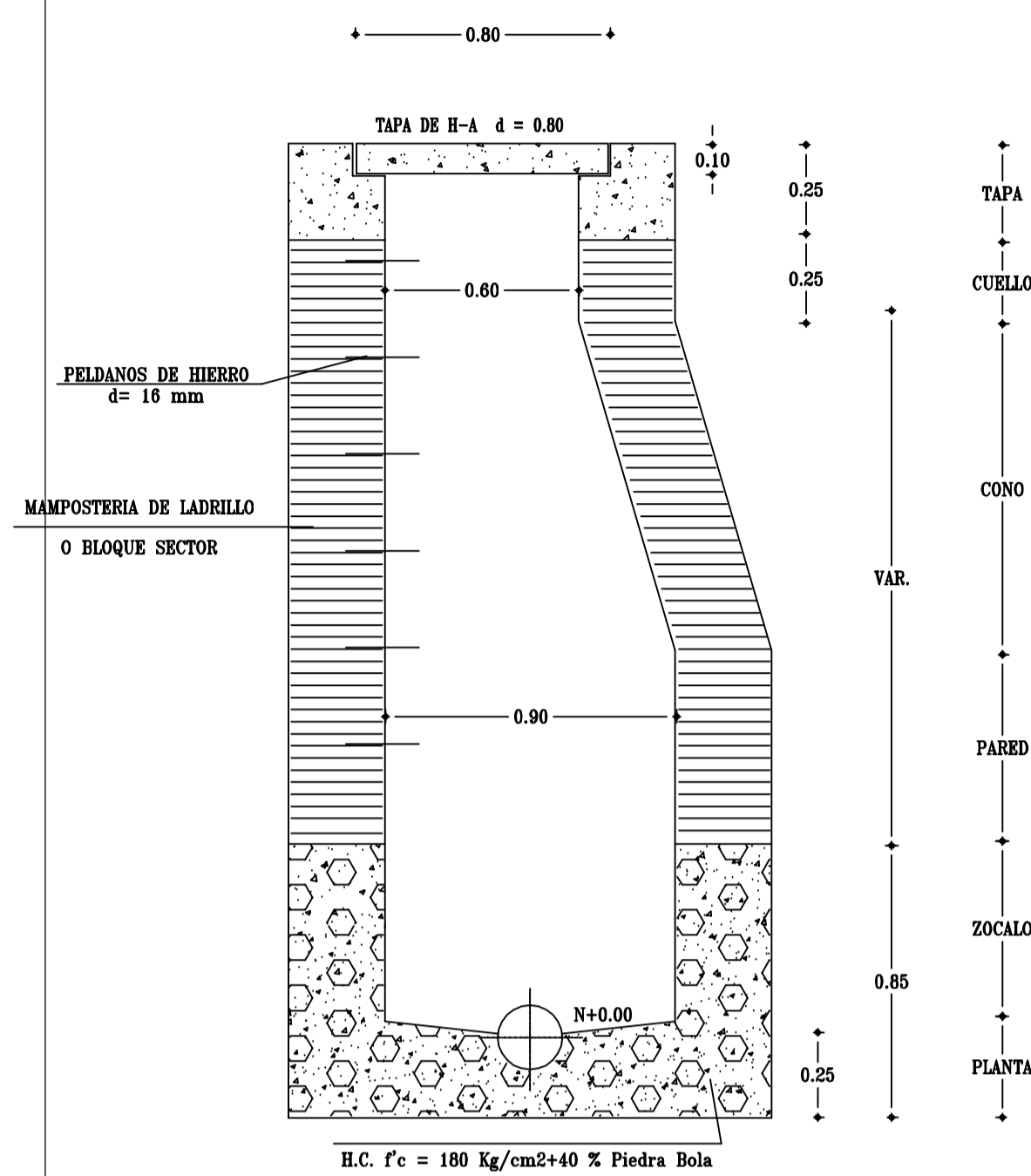
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILLA"	
CALCULO	REVISOR
MOLINA LEONARDO MARJOR POZO	Ing. Gerardo Jara
FECHA	INDICADAS
1 de 9	Agosto / 2011
UBICACION	BAJO ILLA - TAYO
CONTIENE: PERFILES DEL PROYECTO	

IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

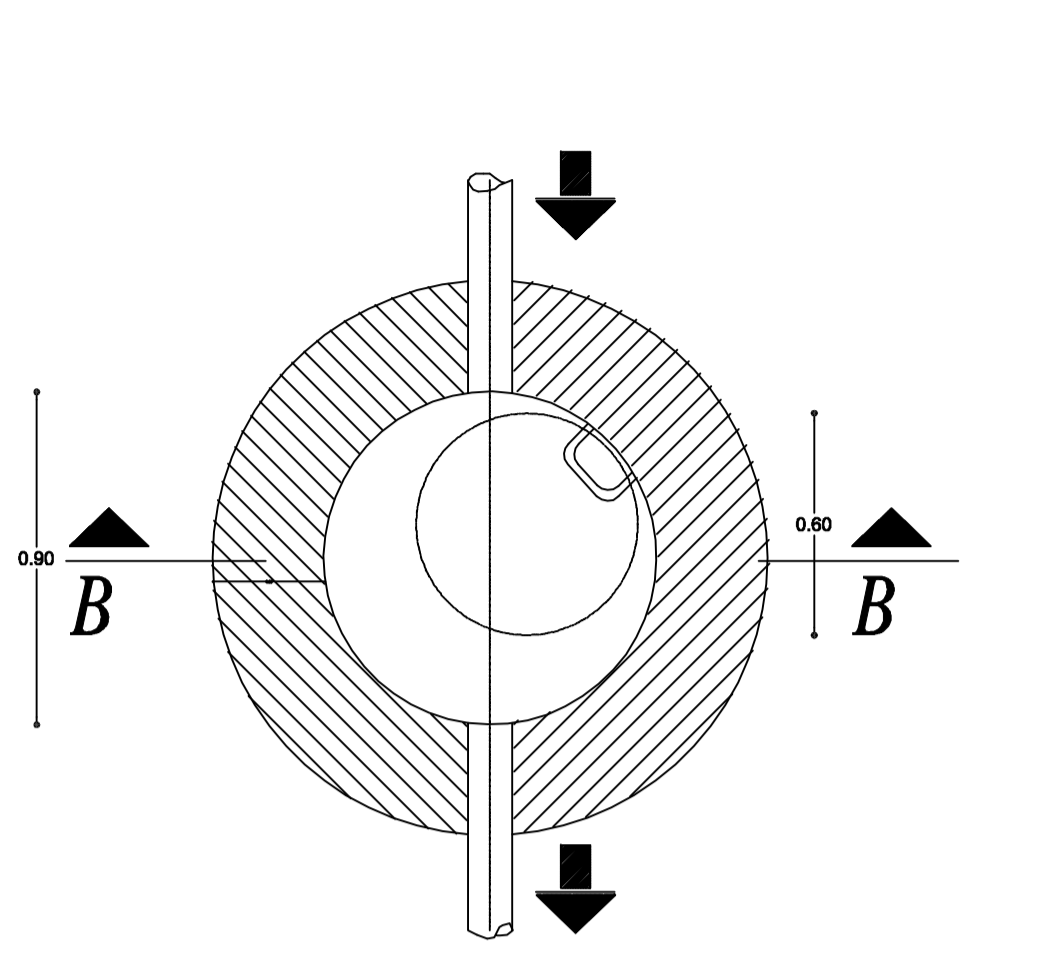
ESCALA ----- 1 : 1000



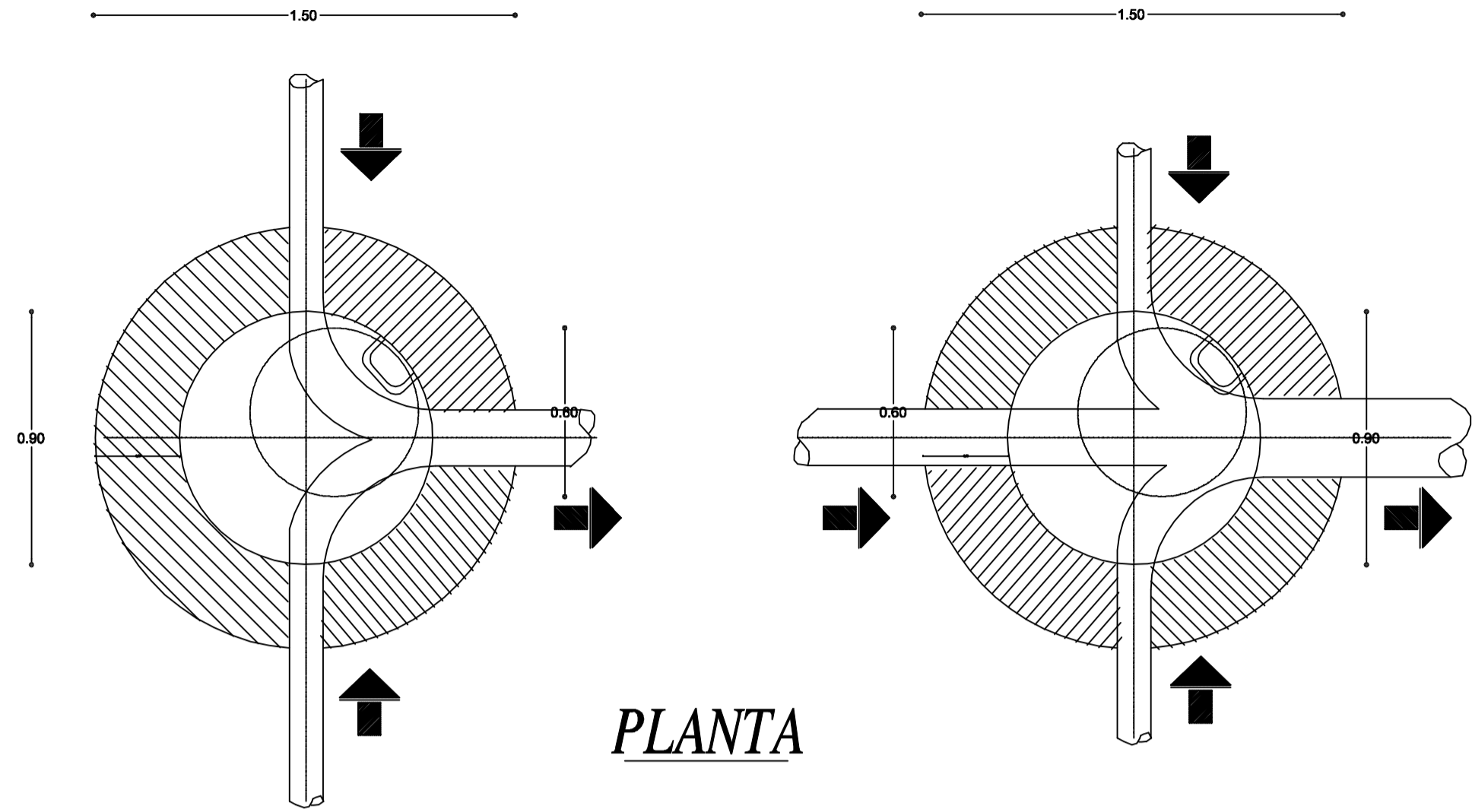
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"		
CALCULÓ Molina Luzuriaga Marlon Igor	REVISÓ Ing. Germán Anda	FECHA: Agosto / 2011
APROBÓ	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 4 de 9
UBICACION: BAJO ILA - NAPO		
CONTIENE: IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		



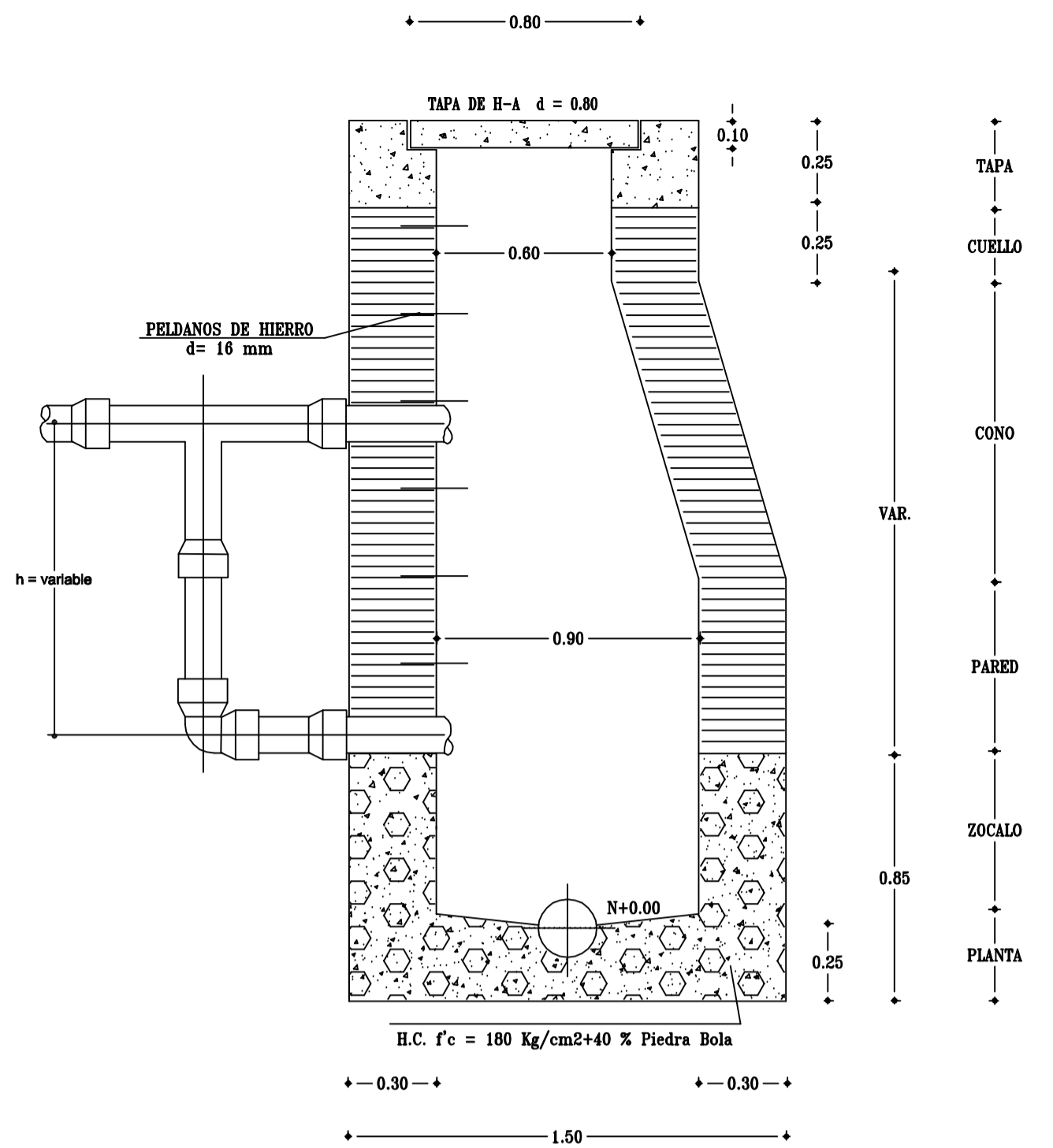
CORTE B - B
ESC: 1:20



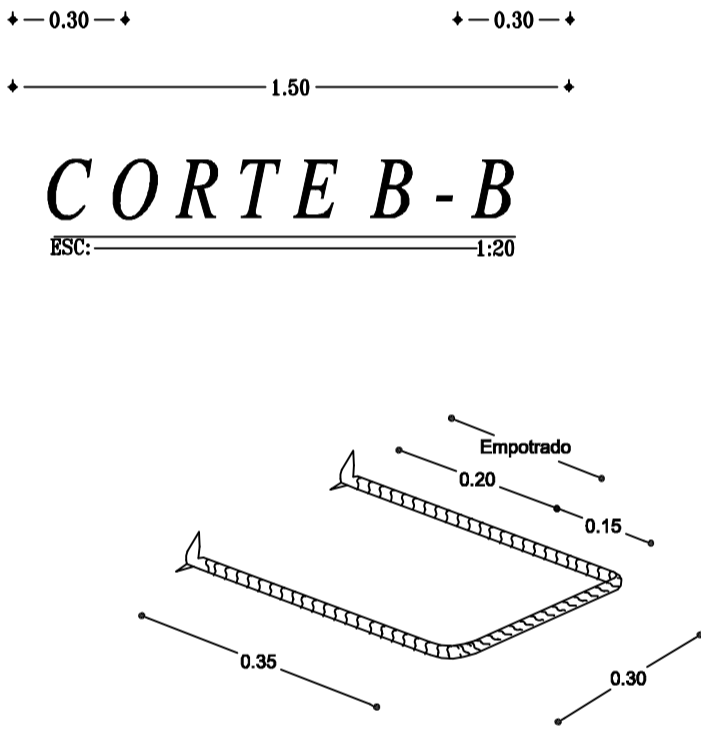
PLANTA DE POZO DE REVISION
ESC: 1:20



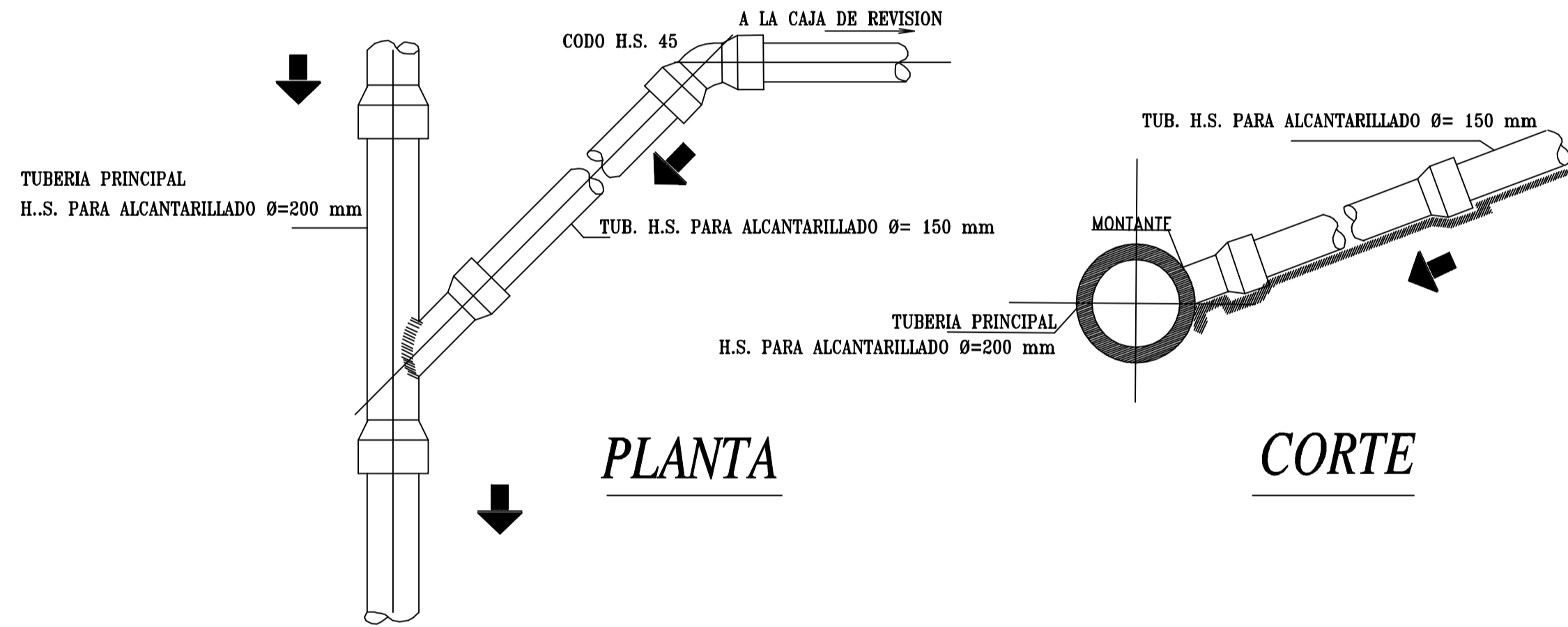
EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES
ESC: 1:20



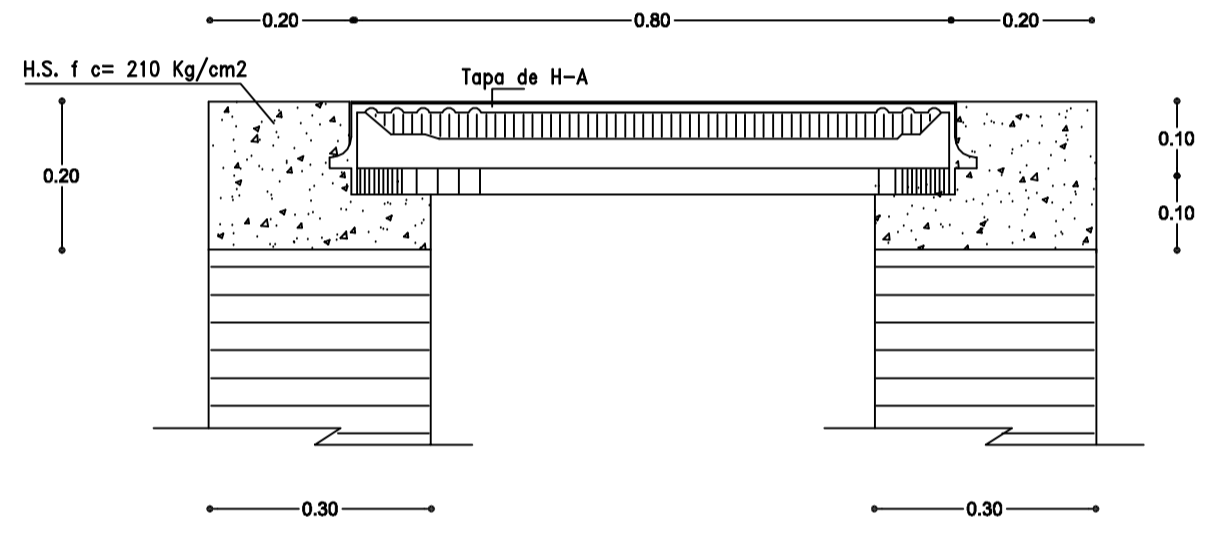
DETALLE POZO DE SALTO
ESC: 1:20



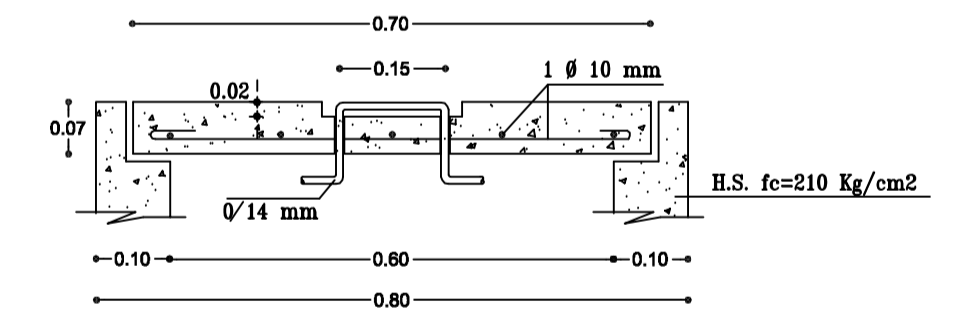
ESTRIBO TIPO



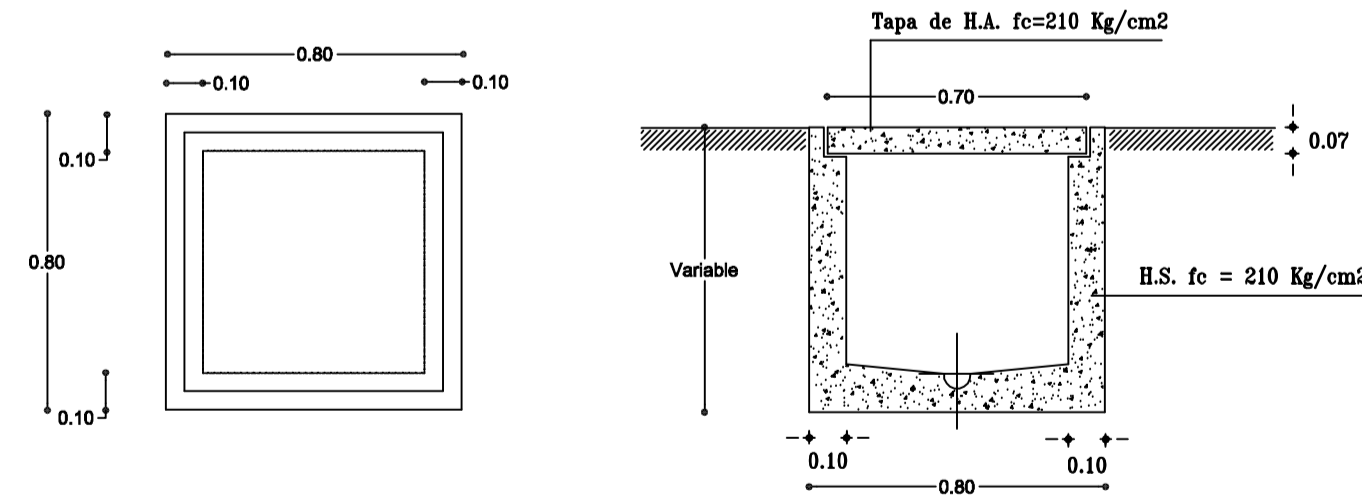
CONEXION DOMICILIARIA POCO PROFUNDA
ESC: 1:20



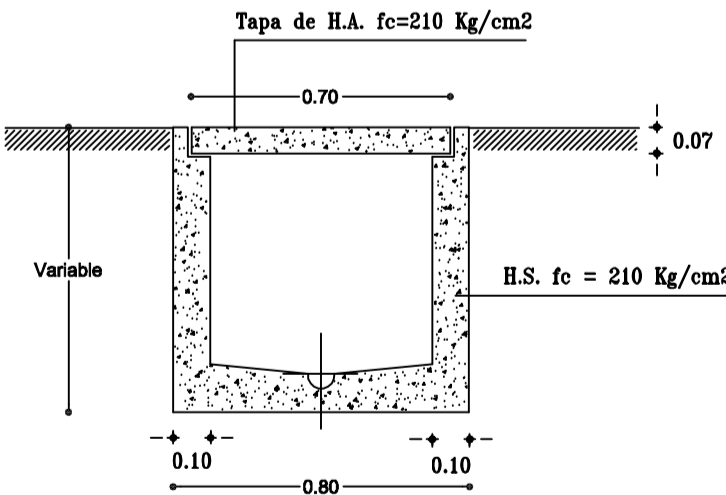
CORTE C - C
ESC: 1:10



CORTE D - D
ESC: 1:10

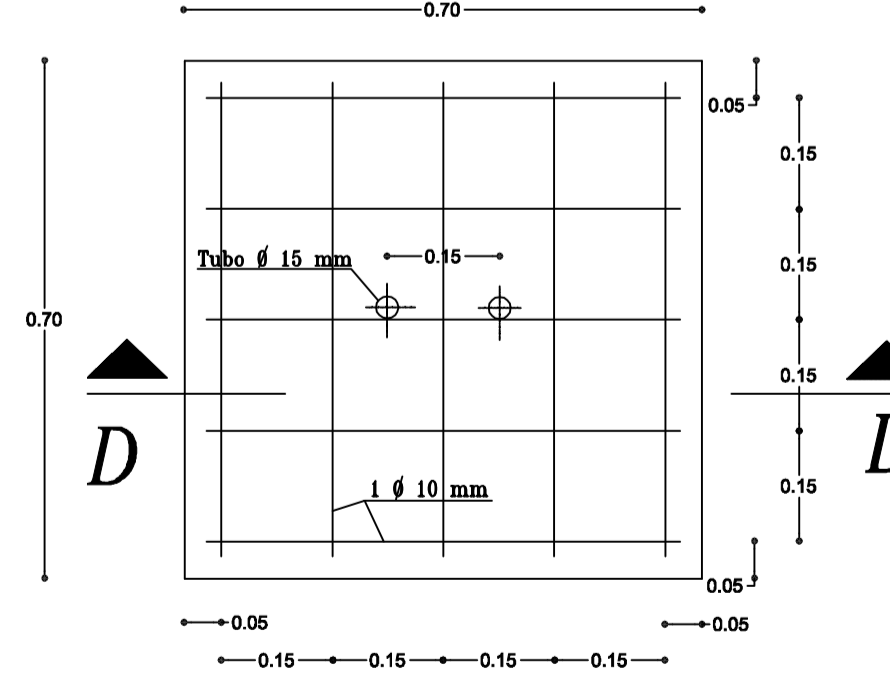


PLANTA



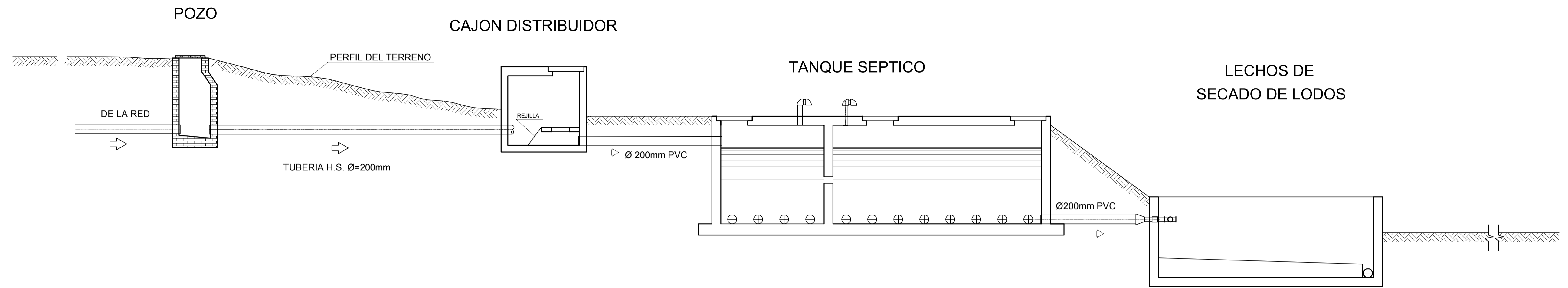
CORTE

CAJA DE REVISION PARA CONEXION DOMICILIARIA
ESC: 1:20

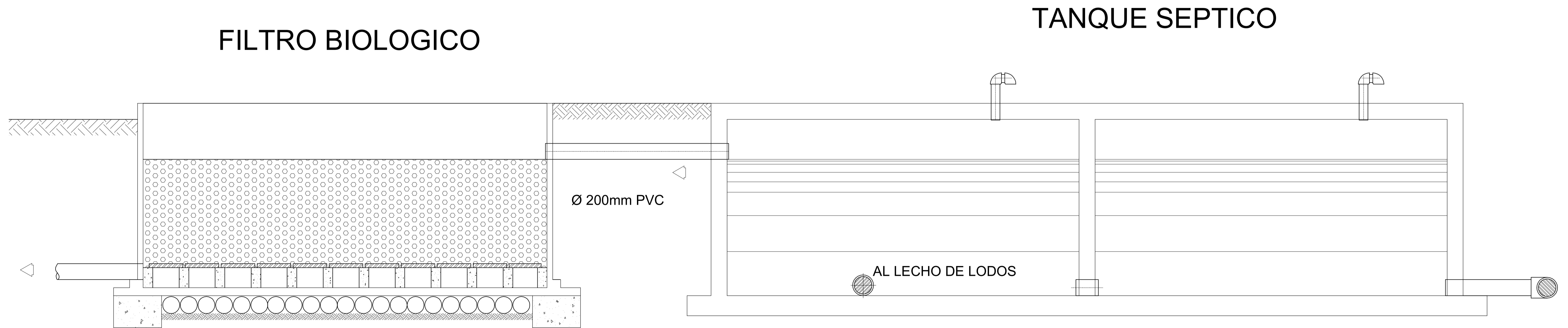


ARMADO DE LA TAPA EN CAJA DE REVISION
ESC: 1:10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"		
CALCULÓ	REVISÓ	
MOLINA LUZURIAGA MARLON IGOR	Ing. Germán Anda	
APROBÓ	ESCALA: INDICADAS	FECHA: Agosto / 2011
	LÁMINA: 5 de 9	
UBICACION:	BAJO ILA - NAPO	
CONTIENE:	POZOS DE REVISION	

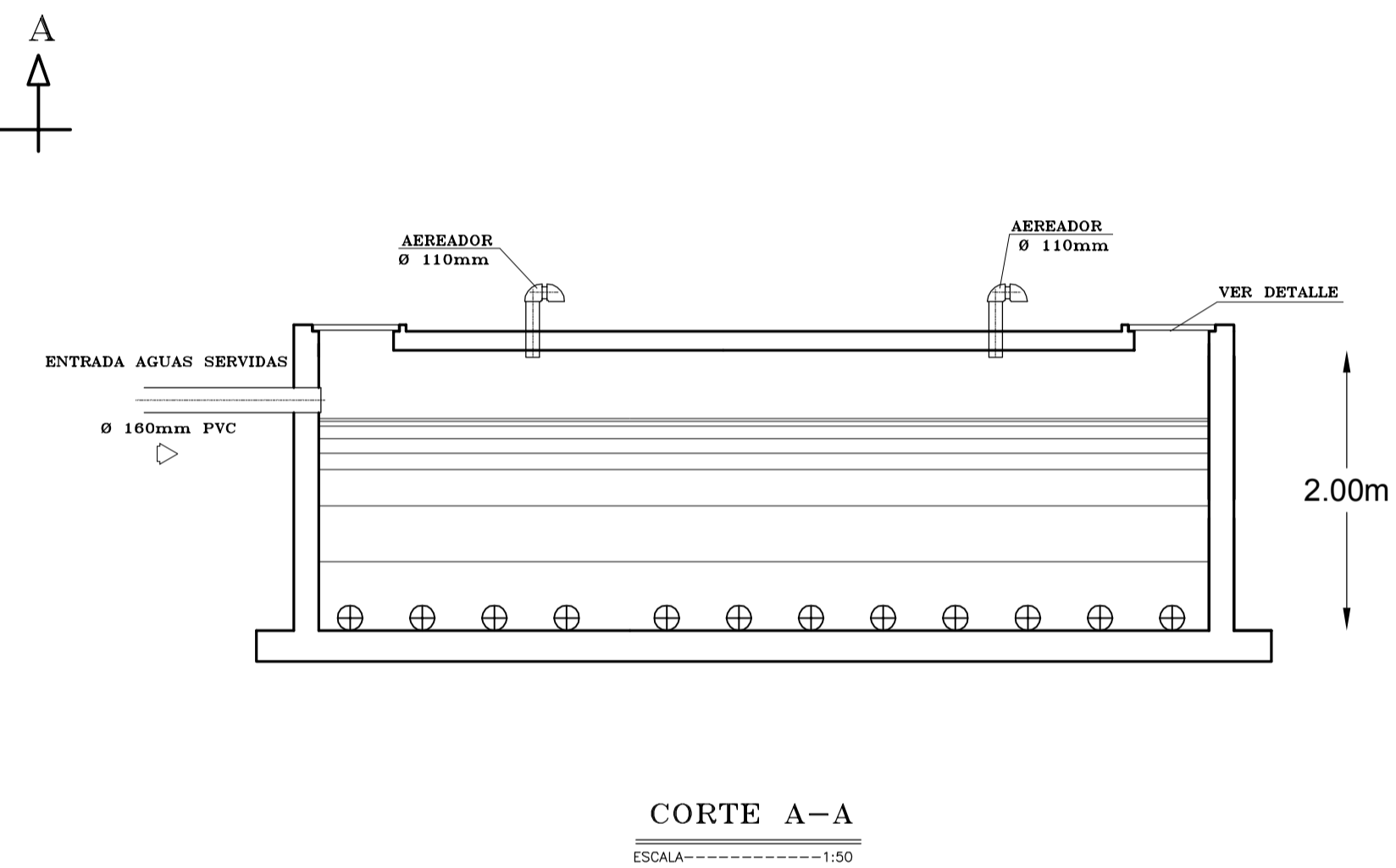
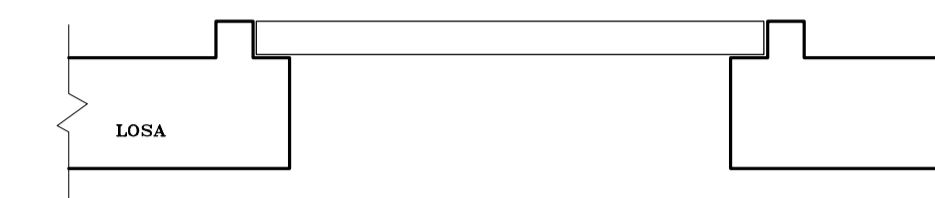
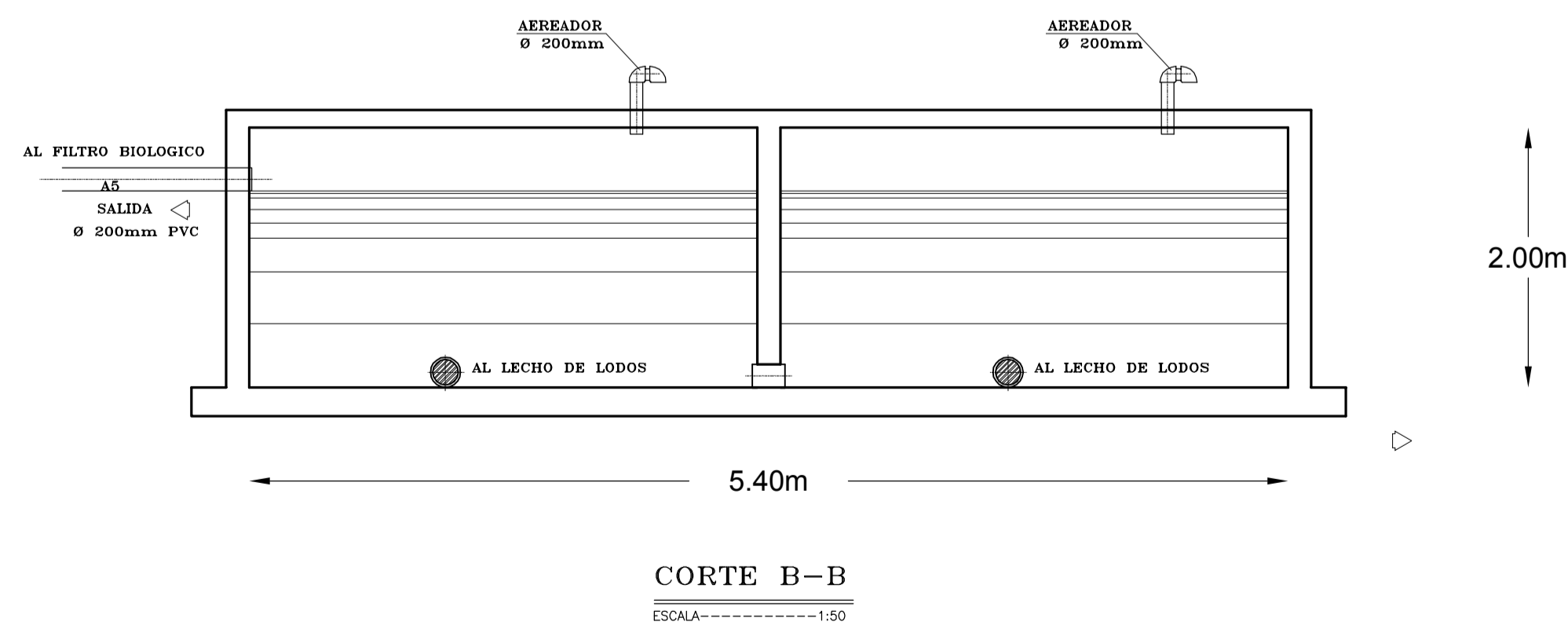
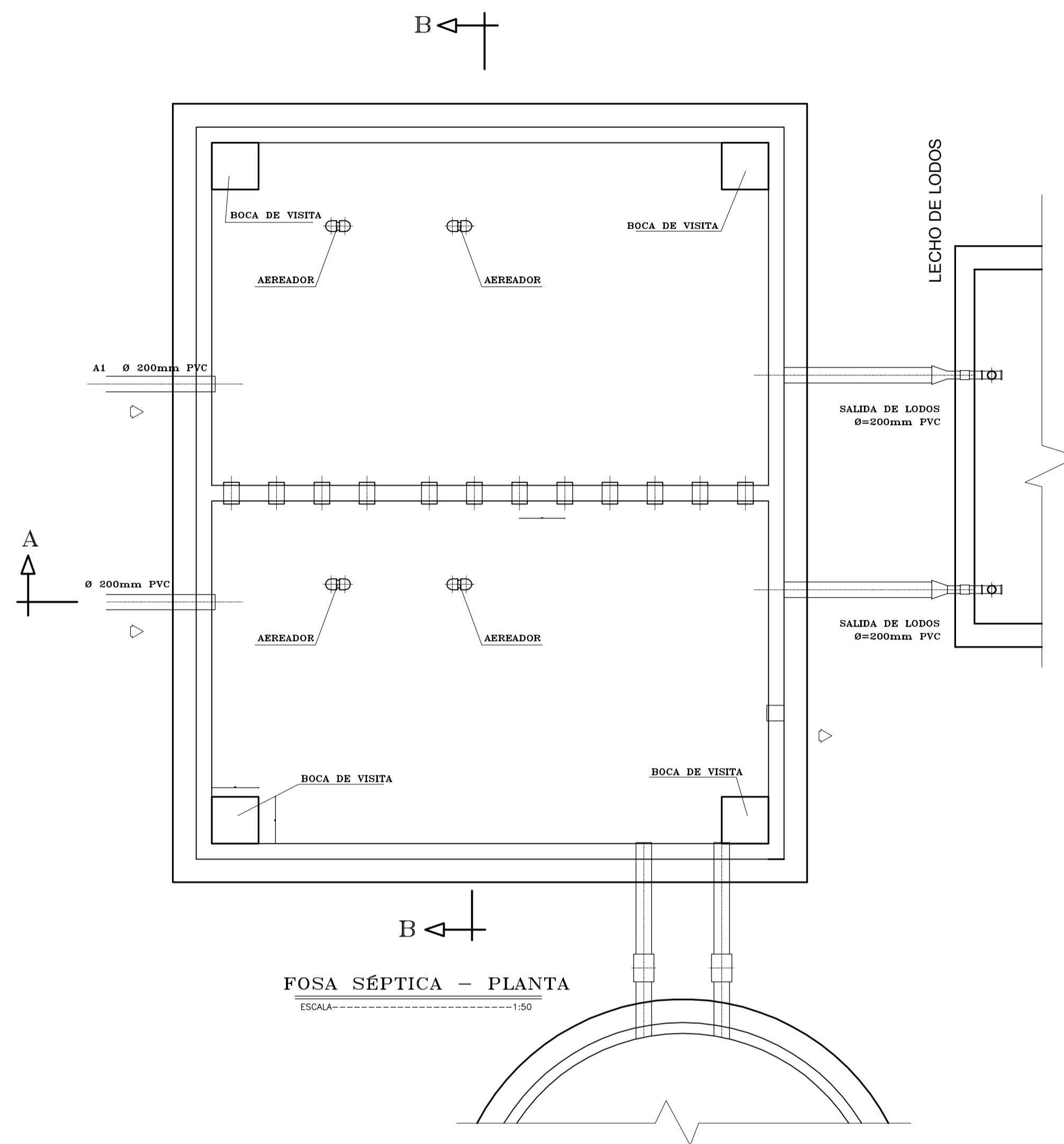
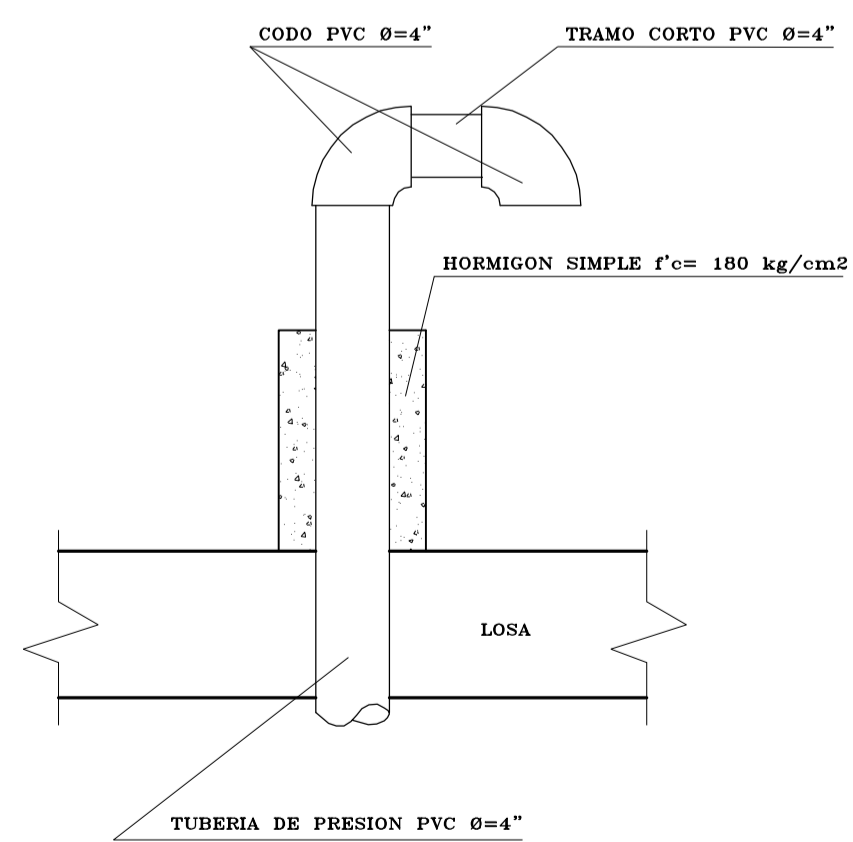
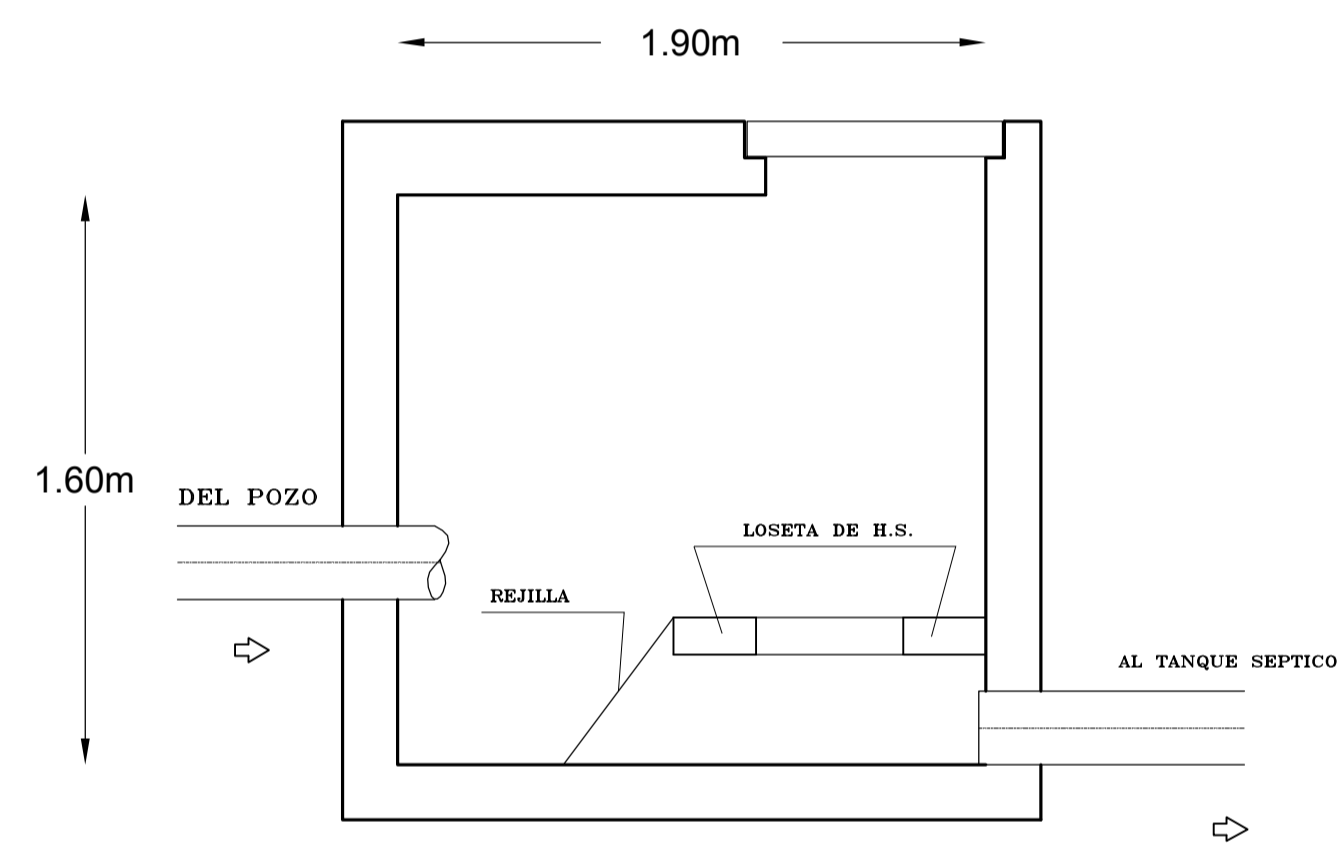
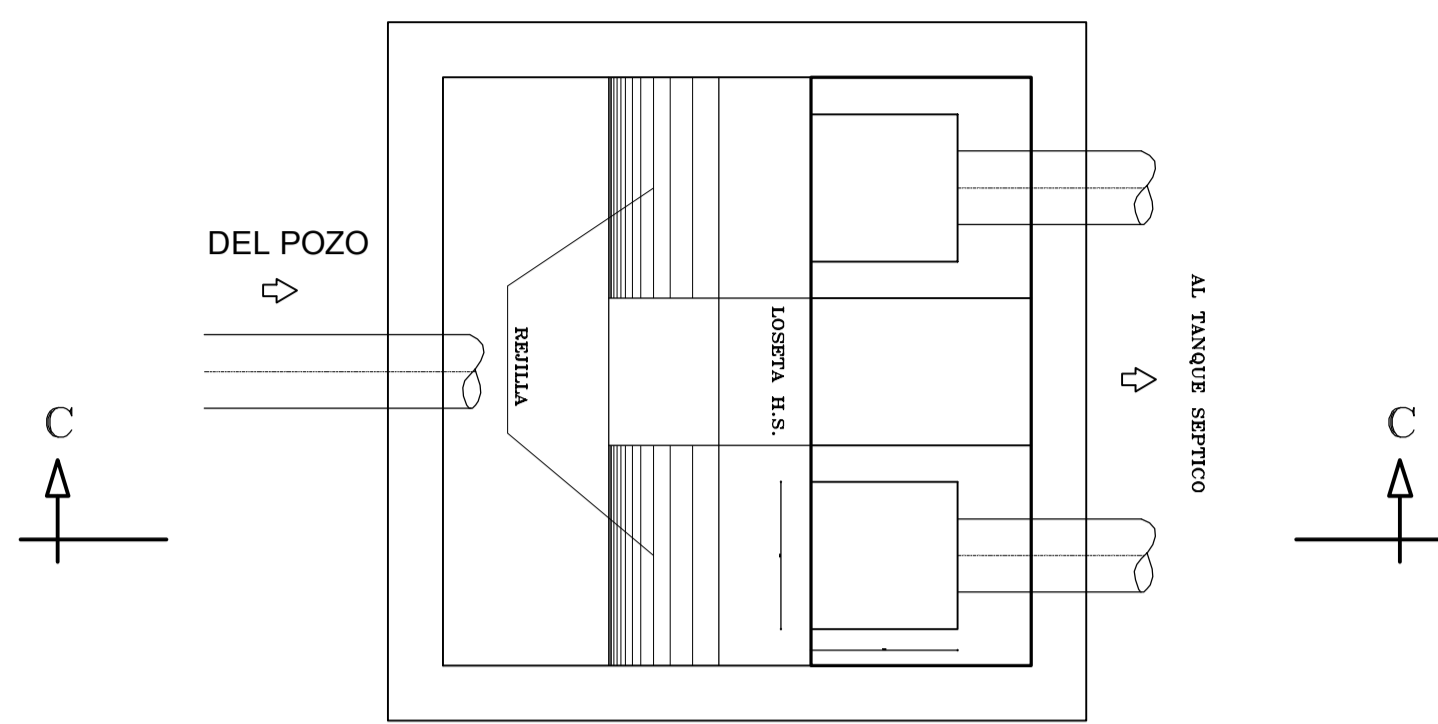


CORTE A-A
 ESCALA ----- 1 : 1000

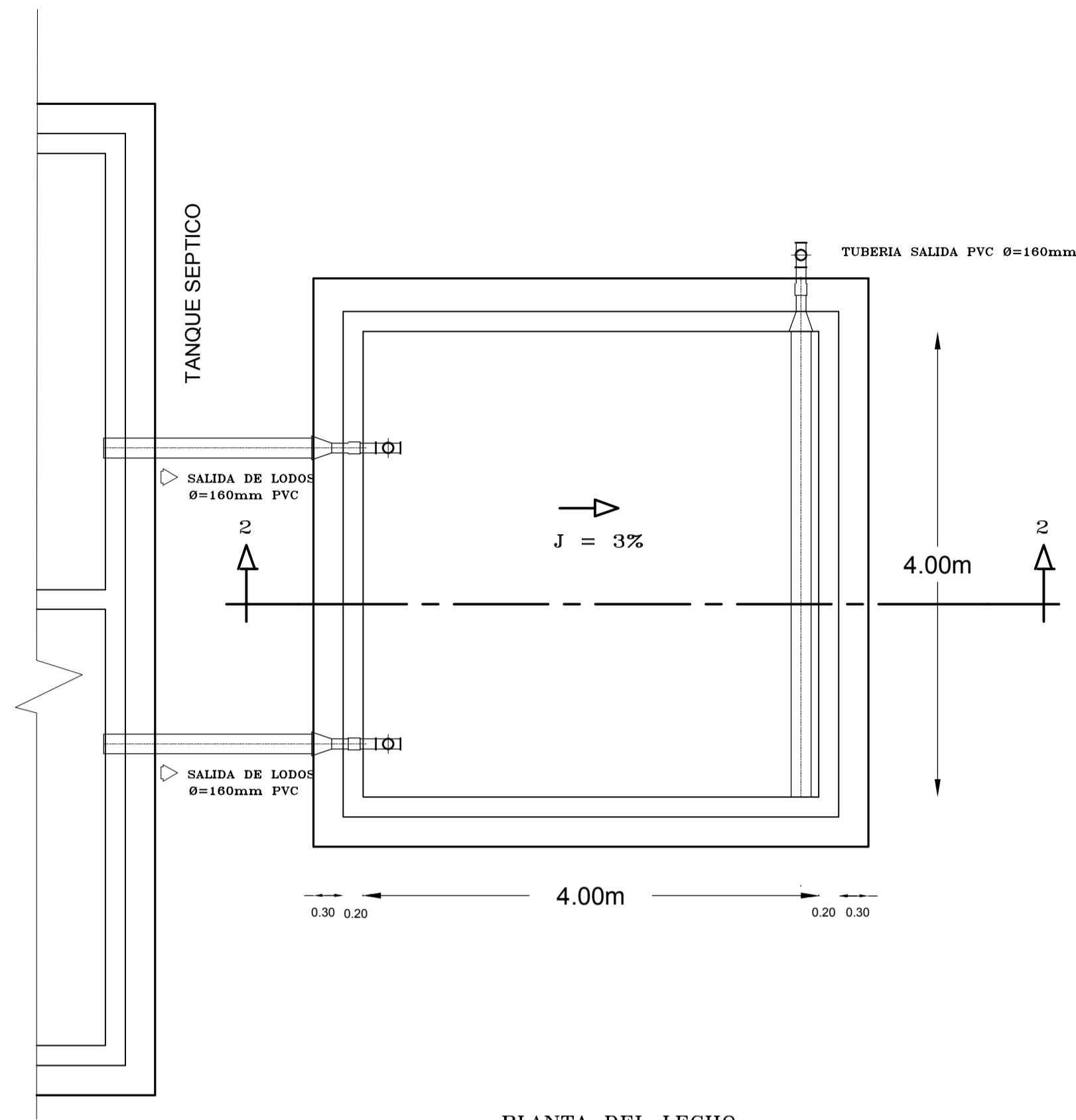


CORTE B-B
 ESCALA ----- 1 : 1000

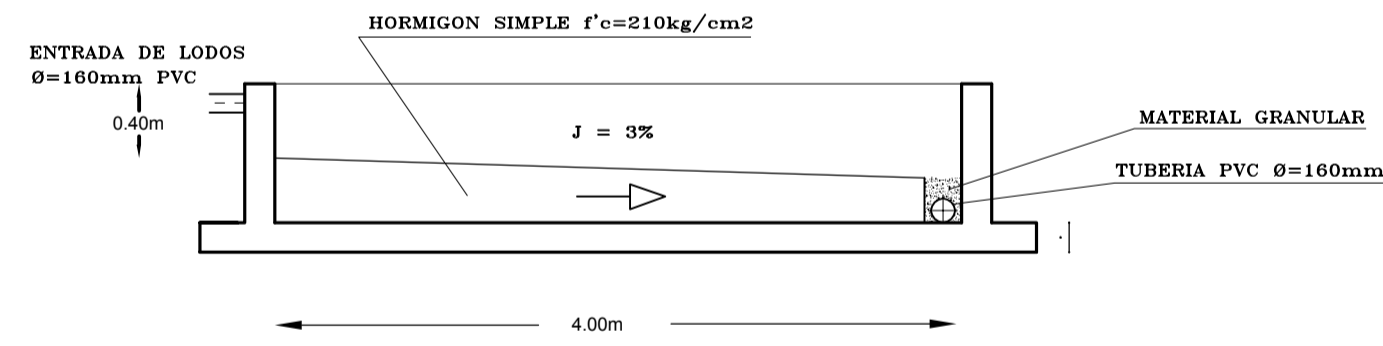
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"			
CALCULÓ	REVISÓ		
MOLINA LUZURIAGA MARLON IGOR	Ing. Germán Anda		
APROBÓ	ESCALA: INDICADAS	FECHA:	Agosto / 2011
	LÁMINA: 6 de 9		
UBICACION:	BAJO ILA - NAPO		
CONTIENE:	IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"			
CALCULÓ	REVISÓ		
MOLINA LUZURIAGA MARLON IGOR	Ing. Germán Anda		
APROBÓ	ESCALA: INDICADAS	FECHA:	Agosto / 2011
	LAMINA: 7 de 9		
UBICACION: BAJO ILA - NAPO			
CONTIENE: DESARENADOR Y TANQUE SÉPTICO			



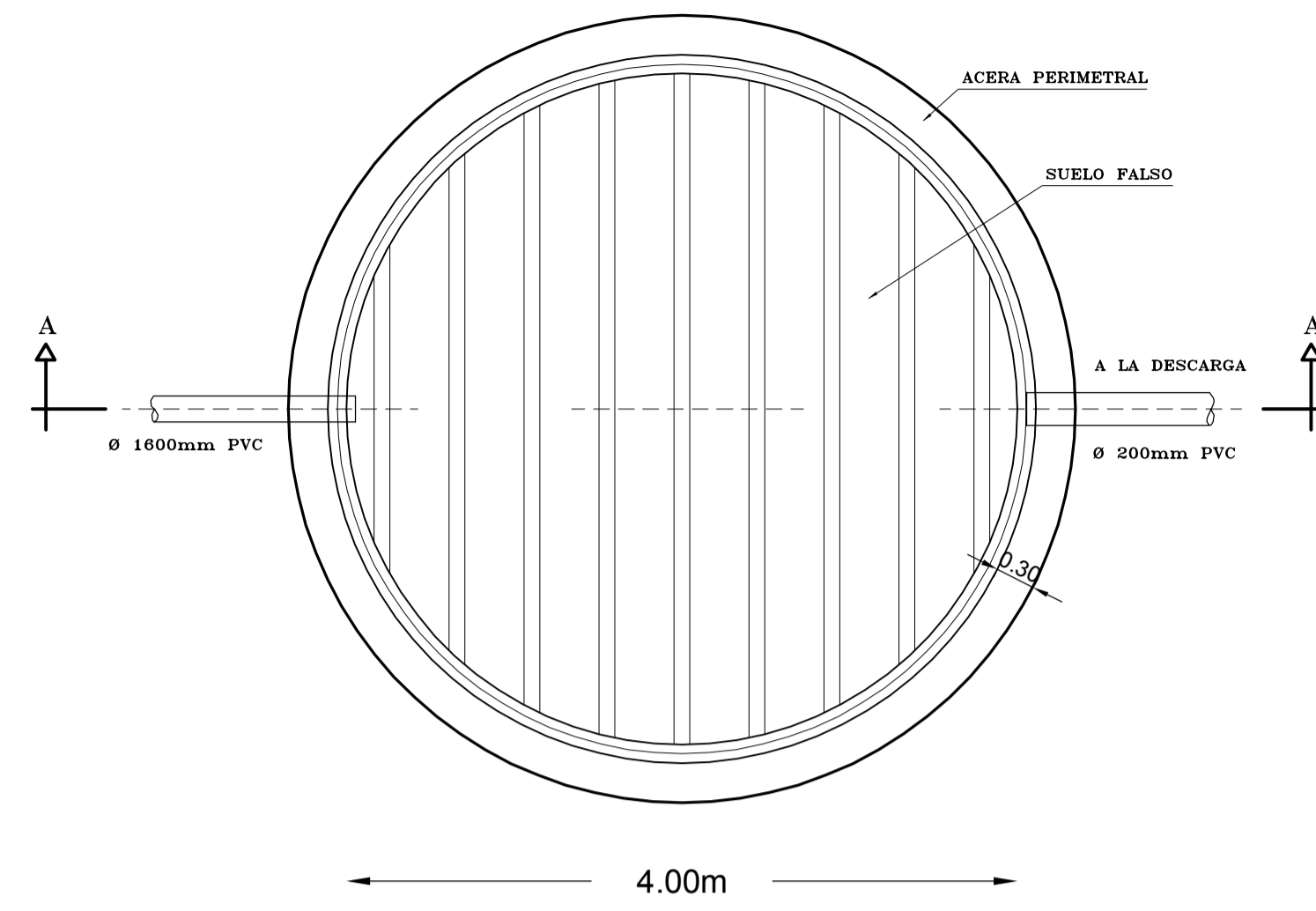
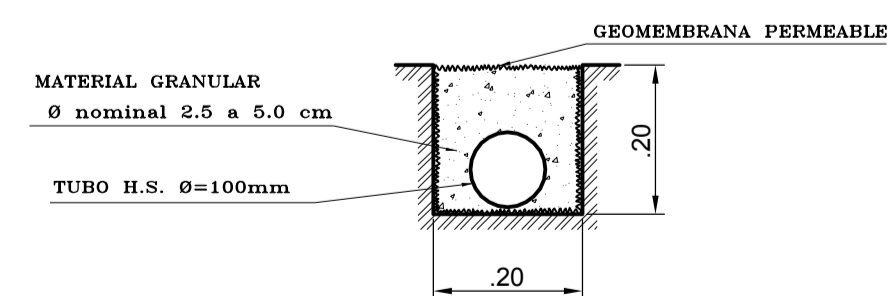
PLANTA DEL LECHO DE SECADO DE LODOS
ESCALA ----- 1:50



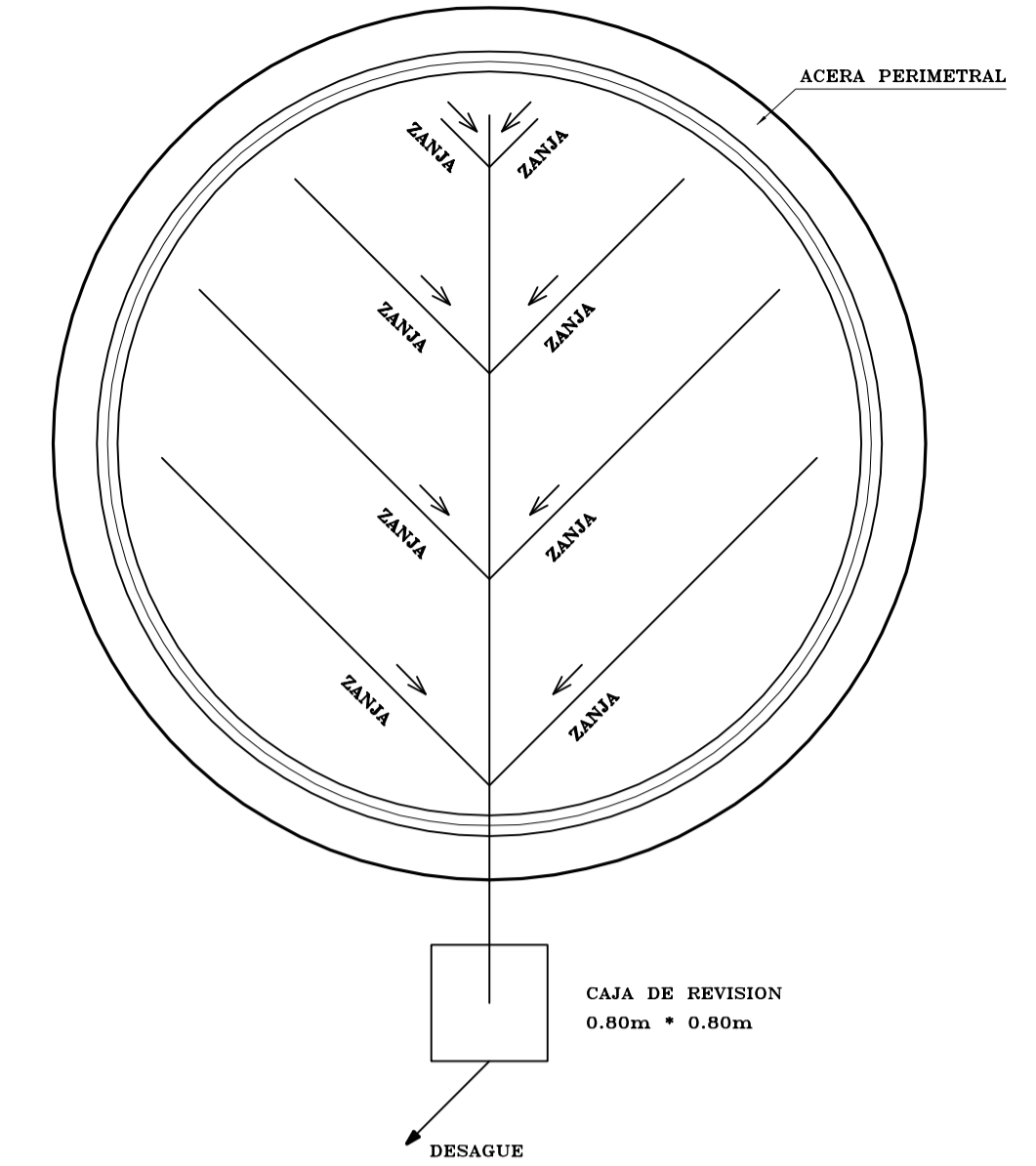
CORTE 2-2
ESCALA ----- 1:50

PLANTA DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

CORTE TRANSVERSAL

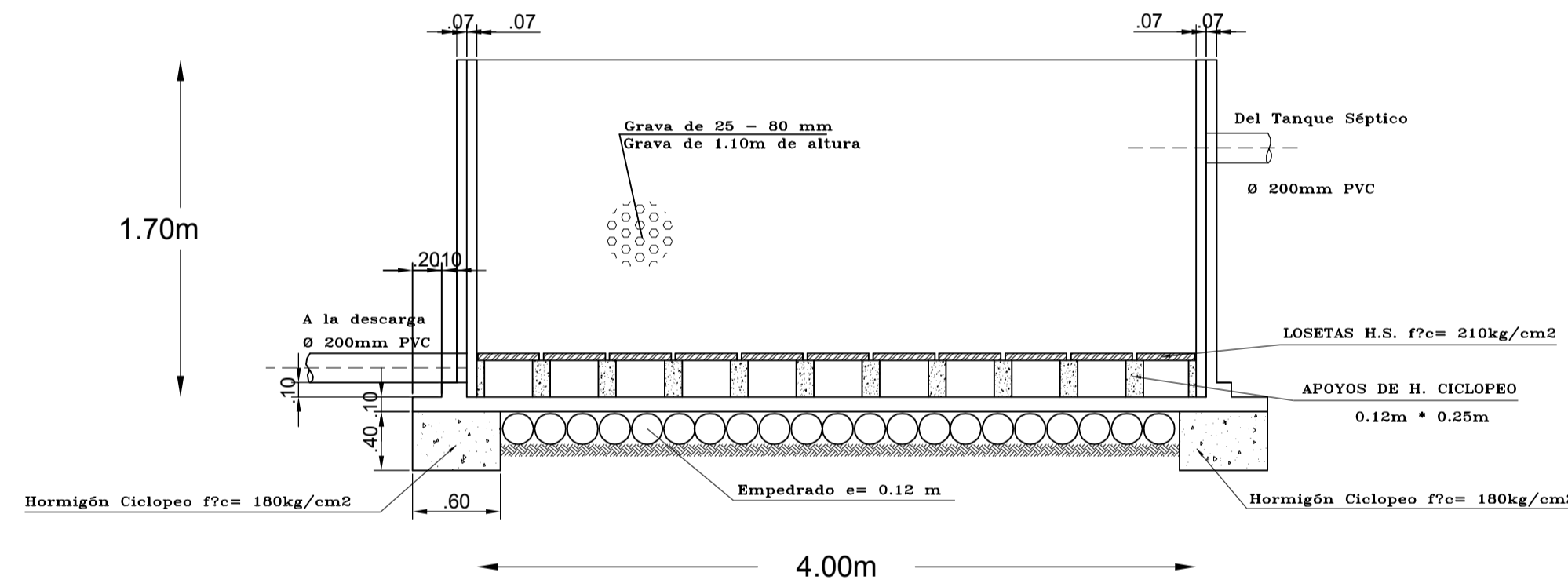
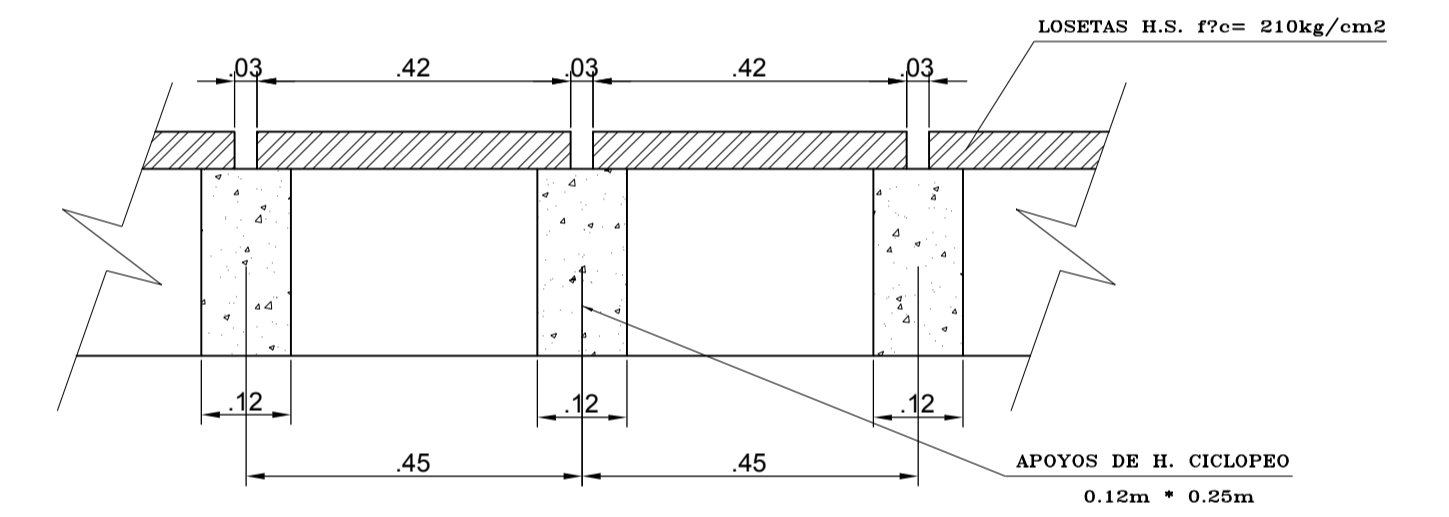


FILTRO EN PLANTA
ESCALA ----- 1:50



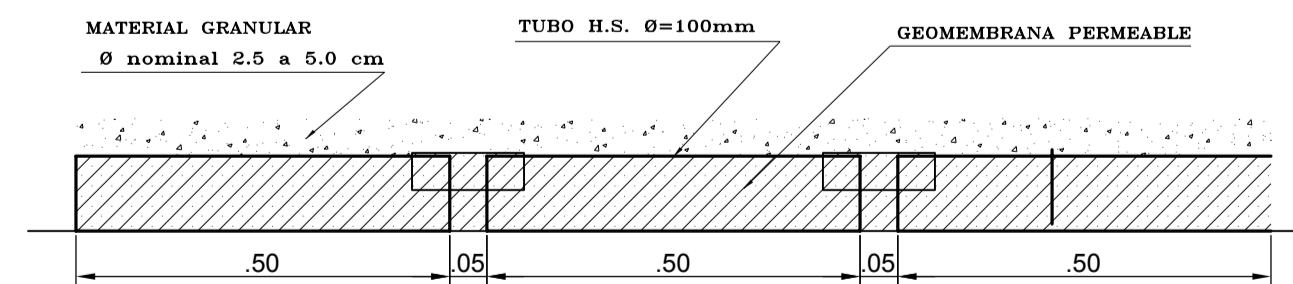
ZANJAS DE FILTRACION
ESCALA ----- 1 : 50

CORTE DEL SUELO FALSO
ESCALA ----- 1 : 10



CORTE A - A
ESCALA ----- 1 : 40

CORTE LONGITUDINAL



DETALLE DEL DREN DEL FILTRO
ESCALA ----- 1 : 10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"

CALCULÓ:
Molina Luzuriaga Marlon Igor

REVISÓ:
Ing. Germán Anda

APROBO:
ESCALA: INDICADAS
LÁMINA: 8 de 9

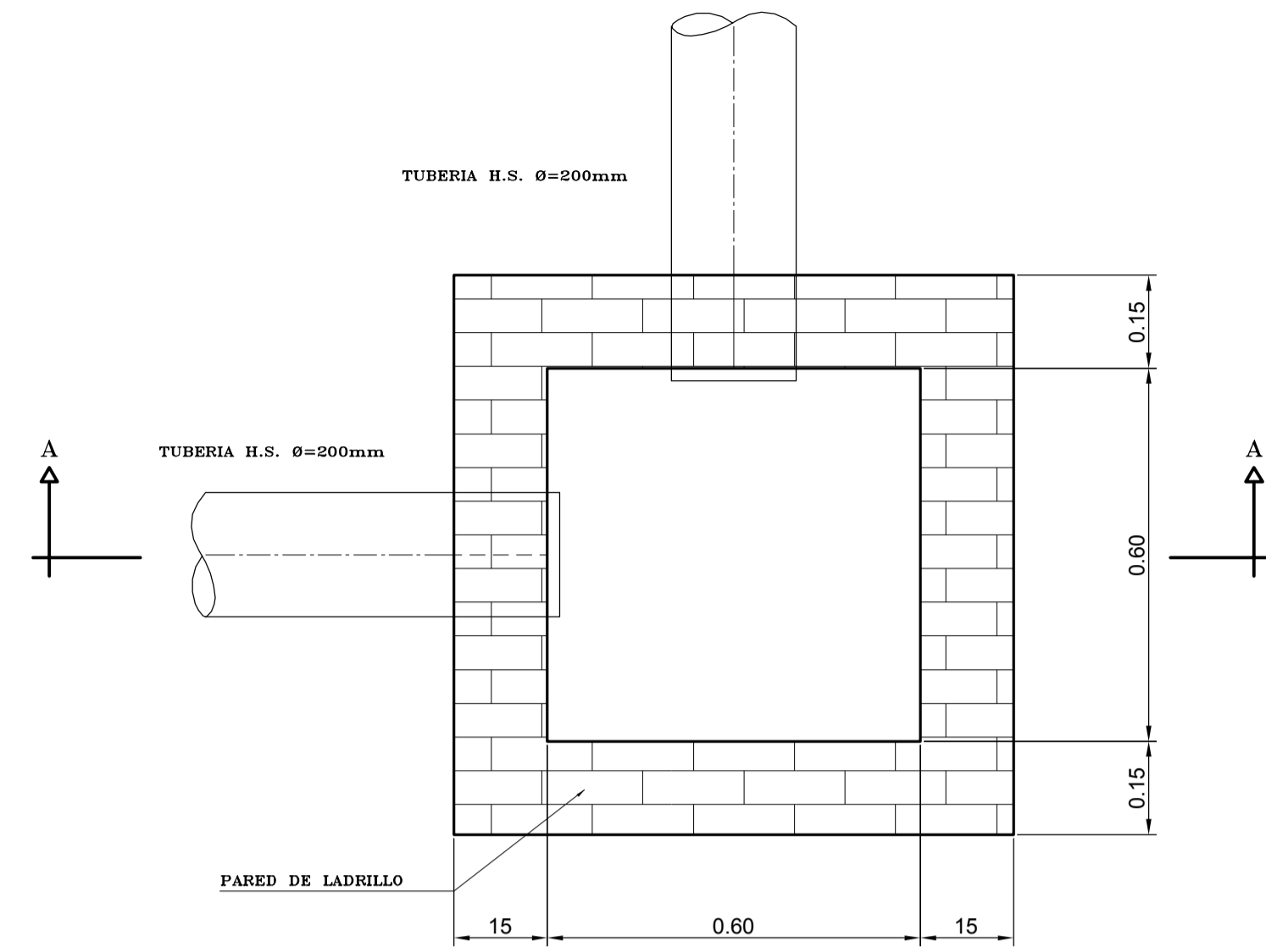
FECHA: Agosto / 2011

UBICACION: BAJO ILA - NAPO

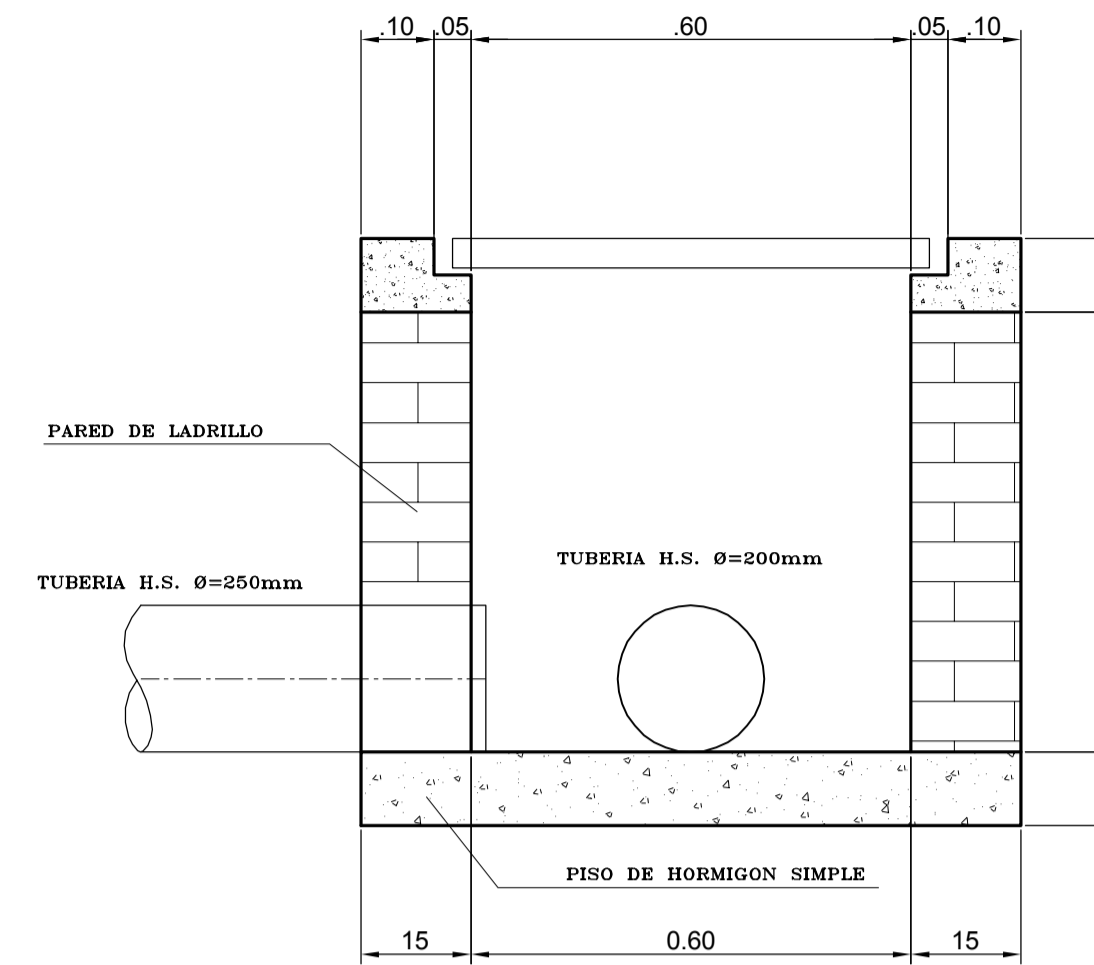
CONTIENE: LECHO DE SECADO DE LODOS Y FILTRO BIOLÓGICO

CAJA DE REVISION

ESCALA ----- 1 : 10



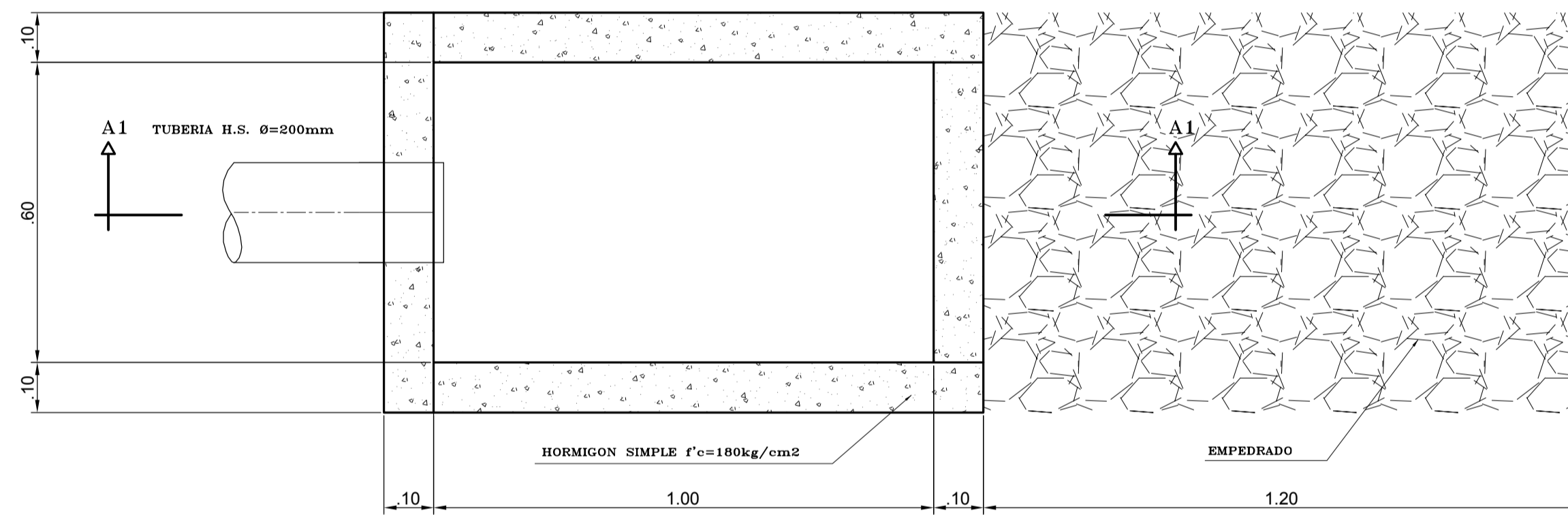
PLANTA



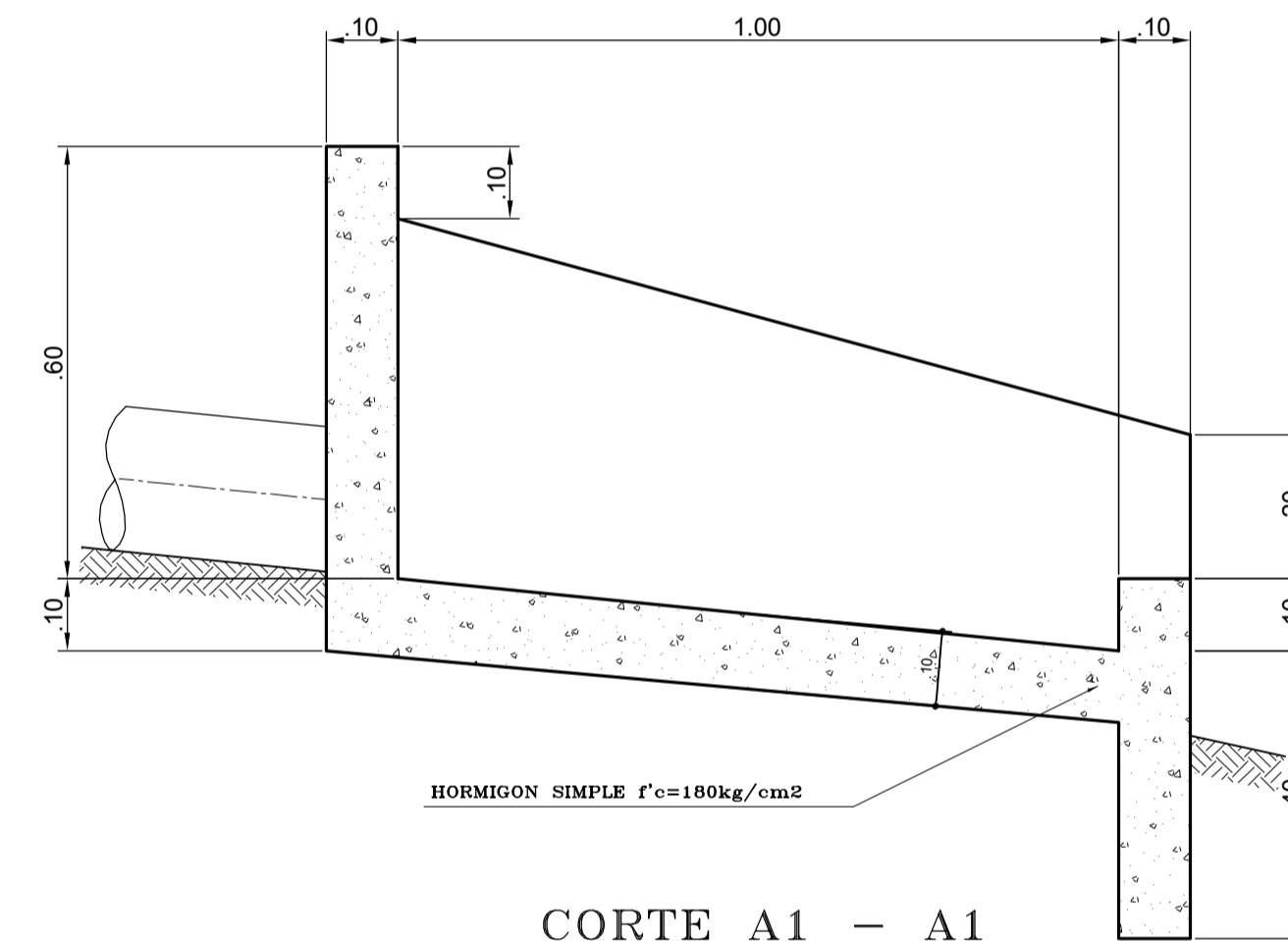
CORTE A - A

DETALLE 1

ESCALA ----- 1 : 10



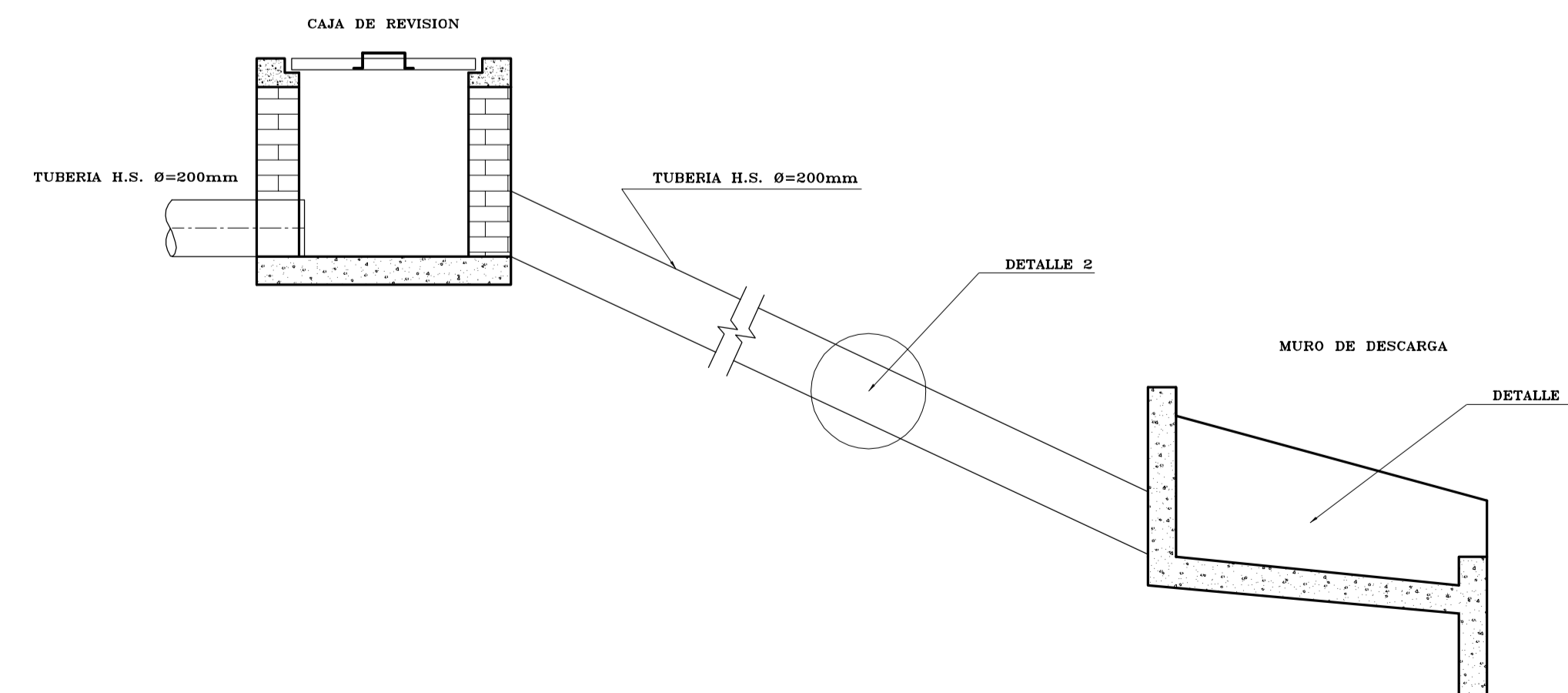
PLANTA



CORTE A1 - A1

DETALLE DE DESCARGA AL CAUCE

ESCALA ----- 1:20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "BAJO ILA"

CALCULÓ
Molina Luzuriaga Marlon Igor

REVISÓ
Ing. Germán Anda

APROBÓ

ESCALA:
INDICADAS
LÁMINA:
9 de 9

FECHA:
Agosto / 2011

UBICACION:
BAJO ILA - NAPO

CONTIENE:
DESCARGA