

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE TÉCNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**Tema:**

---

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MEDIANTE  
HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS,  
CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”

---

**AUTOR:** Maritza Jesenia Giñín Buestán

**TUTOR:** Ing. M.Sc. Dilon Moya

**Ambato – Ecuador**

**2016**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente proyecto técnico de grado realizado por la Srta. Maritza Jesenia Giñín Buestán, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil se desarrolló bajo mi tutoría, el mismo que es un trabajo personal e inédito y se lo realizó bajo el tema: “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario y Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas, Mediante Humedales Artificiales para la Comunidad de Sintinís, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago”, el cual se ha concluido de manera satisfactoria cumpliendo con todos los requisitos solicitados por la Universidad Técnica de Ambato

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, octubre 2016

---

Ing. M.Sc. Dilon Moya  
TUTOR DE TESIS

## **AUTORÍA**

*Yo, Maritza Jesenia Giñín Buestán, C.I 140049910-7 Egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborada bajo el Tema “**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MEDIANTE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**”, es de mi completa Autoría y responsabilidad.*

Ambato, Octubre del 2016

---

Maritza Jesenia Giñín Buestán

CI: 140049910-7

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de éste proyecto técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura así como también para consultas y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Concedo los Derechos en línea patrimoniales de mi proyecto técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste documento, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Octubre del 2016

Autor

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del tribunal examinador aprueban el Informe de Investigación, bajo el tema: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MEDIANTE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”, de Maritza Jesenia Giñín Buestán, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Octubre del 2016

Para constancia firman:

.....  
Ing. Mg. Fabián Morales  
Profesor Calificador

.....  
Ing. Mg. Francisco Pazmiño  
Profesor calificador

## DEDICATORIA

*Quiero dedicar este proyecto, fruto de la dedicación y constancia de 5 años de mi vida, a mi Madre, a quien admiro, respeto y adoro, **Ana Lucia Buestán Guamán**, por ser ella la persona que me ha inspirado, apoyado e impulsado para alcanzar esta importante meta.*

*A mi hermana **Mayra Jaqueline**, por brindarme su apoyo, cariño, consejos y compañía cada vez que la necesitaba, además de regalarme dicha de ser tía, gracias por ello.*

*A mi hermano, **Kevin Gonzalo**, por haber formado parte de este proceso académico y acompañarme en mi último año de formación.*

*A mis sobrinos **Jordy, Jhordan** y la pequeña **Adalís**, por ser unos ángeles que llenan mi vida de alegría.*

## AGRADECIMIENTO

*Quiero empezar agradeciendo a **Dios**, por la salud, la familia, por guiarme en cada paso de la vida, por todo lo que he recibido y por lo que aún está por llegar.*

*Un sincero agradecimiento a la **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**, al personal administrativo y docentes, mis profesores quienes impartieron sus conocimientos durante cada semestre de la universidad.*

*Quiero agradecer a mi tutor, el Ing. **M.Sc. Dilon Moya Medina**, por su tiempo y conocimientos impartidos en la realización de este proyecto de Técnico.*

*A **mi FAMILIA**, por tenerme siempre presente en sus pensamientos y en sus oraciones.*

*A mi primo, **John Ernesto**, por su tiempo, consejos ayuda desinteresada durante este periodo de formación académica.*

*¡A todas aquellas personas quienes hicieron posible esta meta, mil gracias!!!*

*“TENGO LA DICHA DE PODER DECIR, QUE A MI LADO HAY GENTE MARAVILLOSA QUE ME APOYA, SIN YO DECIR UNA PALABRA, POR ESO Y MAS, MUCHAS GRACIAS ”*

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	<b>I</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>II</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>III</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	<b>IV</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>XII</b>
<b>1.1. TEMA</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5. OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
1.5.1. OBJETIVO GENERAL .....	<b>4</b>
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	<b>4</b>
<b>2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>11</b>
2.3.1. ALCANTARILLADO SANITARIO .....	<b>11</b>
2.3.2. COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO .....	<b>12</b>
2.3.2.1. TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN .....	<b>13</b>
2.3.2.2. POZOS DE REVISIÓN .....	<b>13</b>
2.3.2.3. POZOS DE REVISIÓN CON SALTO .....	<b>14</b>
2.3.2.4. ACOMETIDAS .....	<b>14</b>
2.3.2.5. ÁREAS DE APORTACIÓN .....	<b>14</b>
<b>3.1. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>16</b>
3.1.1. PROPUESTA SANITARIA .....	<b>16</b>



3.1.2.	DATOS INFORMATIVOS .....	16
3.1.2.1.	<i>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</i> .....	16
3.1.2.2.	<i>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i> .....	17
<b>3.2.</b>	<b>ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA</b> .....	<b>18</b>
<b>3.3.</b>	<b>FÓRMULAS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILALDO SANITARIO</b> .....	<b>19</b>
3.3.1.	PERÍODO DE DISEÑO (N) .....	19
3.3.2.	CRECIMIENTO POBLACIONAL (R).....	20
3.3.2.1.	<i>TENDENCIA ARITMÉTICA / LINEAL</i> .....	20
3.3.2.2.	<i>TENDENCIA GEOMÉTRICA</i> .....	21
3.3.2.3.	<i>TENDENCIA EXPONENCIAL</i> .....	21
3.3.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA .....	22
3.3.4.	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA .....	23
3.3.5.	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE .....	23
3.3.6.	DOTACIÓN MEDIA ACTUAL (DMA) .....	23
3.3.7.	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (DMF).....	24
<b>3.4.</b>	<b>CAUDALES DE DISEÑO</b> .....	<b>25</b>
3.4.1.	CAUDAL MEDIO DIARIO .....	25
3.4.2.	CAUDAL INSTANTÁNEO.....	26
3.4.3.	CAUDAL EXTRAORDINARIO .....	28
3.4.4.	CAUDAL POR CONEXIONES HERRADAS .....	29
3.4.5.	CAUDAL DE DISEÑO .....	29
<b>3.5.</b>	<b>DISEÑO HIDRÁULICO</b> .....	<b>30</b>
3.5.1.	FÓRMULAS APLICADAS EN EL DISEÑO .....	30
3.5.2.	CRITERIOS DE DISEÑO .....	34
3.5.2.1.	<i>DIÁMETROS EN TUBERÍAS</i> .....	34
3.5.2.2.	<i>PENDIENTES DE TUBERÍAS</i> .....	35
3.5.2.3.	<i>VELOCIDADES EN LAS TUBERÍAS</i> .....	36
3.5.2.4.	<i>TENSIÓN TRACTIVA</i> .....	36
3.5.2.5.	<i>RELACIONES HIDRÁULICAS</i> .....	37
<b>3.6.</b>	<b>DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO</b> .....	<b>43</b>
3.6.1.	OBRAS DE LLEGADA .....	43
3.6.1.1.	<i>CANAL DE INGRESO</i> .....	43
3.6.2.	TRATAMIENTO PRELIMINAR .....	44
3.6.2.1.	<i>REJILLAS</i> .....	44
3.6.2.2.	<i>DESARENADOR</i> .....	50

3.6.3.	TRATAMIENTO PRIMARIO .....	52
3.6.3.1.	<i>FOSA SEPTICA</i> .....	52
3.6.3.2.	<i>LECHO DE SECADO DE LODOS</i> .....	60
3.6.4.	TRATAMIENTO SECUNDARIO .....	64
3.6.4.1.	<i>HUMEDALES ARTIFICIALES</i> .....	64
3.6.4.2.	<i>DISEÑO DE HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL</i> .....	71
<b>3.7.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>77</b>
3.7.1.	INTRODUCCIÓN .....	77
3.7.2.	MARCO LEGAL.....	78
3.7.3.	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	80
3.7.4.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	81
3.7.5.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	81
<b>3.8.</b>	<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>83</b>
<b>3.9.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>89</b>
<b>4.1.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>107</b>
<b>4.2</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>108</b>
<b>C)</b>	<b>MATERIAL DE REFERENCIA</b> .....	<b>109</b>
<b>1.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>109</b>
<b>2.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>111</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 :	DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....	2
GRÁFICO N° 2:	SECCIÓN TOTALMENTE LLENA .....	32
GRÁFICO N° 3:	SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA .....	33
GRÁFICO N° 4:	PROPIEDADES HIDRÁULICAS PARA EL FLUJO EN TUBERÍAS CIRCULARES A GRAVEDAD.....	38
GRÁFICO N° 5:	COMPONENTES DEL HUMEDAL .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE POZOS DE REVISIÓN .....	10
TABLA N° 2: PERÍODOS DE DISEÑO RECOMENDABLES .....	19
TABLA N° 3: CÁLCULO DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	20
TABLA N° 4: POBLACIÓN DE SINTINÍS .....	22
TABLA N° 5: DOTACIONES RECOMENDADAS .....	24
TABLA N° 6: VALORES DE COEFICIENTE PÖPEL .....	27
TABLA N° 7: VALORES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS .....	28
TABLA N° 8: VALORES DE COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING .....	31
TABLA N° 9: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD .....	36
TABLA N° 10: FACTOR DE TIPO DE BARRAS .....	48
TABLA N° 11: MATERIAL CRIBADO RETENIDO SEGÚN ABERTURAS DE CRIBAS .....	49
TABLA N° 12: REDUCCIÓN DE DBO5 COMO FUNCIÓN DEL TIEMPO DE RETENCIÓN Y TEMPERATURA.....	72
TABLA N° 13: CARASTERÍSTICAS TÍPICAS DE LOS MEDIOS PARA HUMEDALES .....	72
TABLA N° 14: LÍMITES DE DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO .....	74

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto técnico de investigación previo a obtener el título de Ingeniera Civil, tiene la finalidad realizar el diseño del alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales de la comunidad de Sintinís en el cantón Pablo Sexto, provincia de Morona Santiago, para de esta manera aportar a la comunidad con un sistema de alcantarillado adecuado para la comunidad, así como también a la Carrera de Ingeniería Civil con aspectos técnicos de investigación.

Para el cual previamente se desarrolló el levantamiento de información como número de viviendas, número aproximado de habitantes y el levantamiento topográfico de la zona, el cual permitió definir la ubicación del colector principal y la planta de tratamiento.

Se realizó el análisis de aguas residuales, para conocer la cantidad de DBO y DQO, parámetros organolépticos que miden la eficacia de la propuesta de tratamiento de las aguas negras.

El tratamiento de aguas residuales domésticas mediante Humedales Artificiales, es presentado como “plus”, en forma innovadora en el área del proyecto, considerando el entorno y las propiedades climatológicas del sector.

Todo lo relacionado con el diseño sanitario, se lo realizó basándome en la normativa INEN, logrando así llevar a cabo el proyecto fundamentado en normativas vigentes.

Se estudió y seleccionó la mejor propuesta para el diseño del alcantarillado sanitario, se obtuvo los volúmenes de obra necesarios y el análisis de precios unitarios, el presupuesto referencial de la obra y finalmente un cronograma valorado de trabajo.

# **CAPÍTULO I**

## **ANTECEDENTES**

### **1.1. TEMA**

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MEDIANTE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”

### **1.2. ANTECEDENTES**

Investigaciones previas, realizadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pablo Sexto, demuestran que el río Tamkaim está siendo contaminado debido a una falta de compromiso ecológico que conlleve a un buen manejo de la infraestructura sanitaria del cantón Pablo Sexto.

Existe una situación de extrema necesidad en ciertos servicios básicos en la comunidad de Sintinís, por lo tanto, se ve afectado el ecosistema del mismo y por ende su buen vivir.

Se ha descuidado la evacuación de aguas servidas por lo que no se ha podido cortar de raíz las enfermedades que afectan a los habitantes de la comunidad y de esta manera conseguir un desarrollo local y una mejor condición sanitaria.

En la comunidad no existe alcantarillado sanitario por lo cual, el 99.9% de las viviendas de la Comunidad de Sintinís cuenta con pozos sépticos, pero las aguas provenientes de las cocinas, son desechadas al medio ambiente sin tratamiento alguno, y por esta razón surge los problemas de salubridad, malos olores, presencia de insectos y roedores los cuales dan una mala imagen y traen enfermedades a la comunidad.

### 1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La comunidad Sintinís se encuentra ubicada en la parte noroccidental del cantón Pablo Sexto, el cual está ubicado en la parte noroeste de la provincia de Morona Santiago.

Gráfico N° 1 : Delimitación del proyecto



Fuente: GAD del cantón Pablo Sexto

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

La disponibilidad y uso de sistemas de abastecimiento de agua potable, así como de medios higiénicos de disposición de residuos, constituyen partes integrales de la atención primaria de la salud.

Las medidas tomadas en el abastecimiento de agua y el saneamiento deben estar integradas con otras actividades de la atención primaria de la salud, particularmente con la educación y promoción de la salud, tanto en el hogar como en la comunidad.

En el desarrollo de las localidades urbanas, sus servicios en general se inician con un precario abastecimiento de agua potable y van satisfaciendo sus necesidades con base en obras escalonadas en bien de su economía. Como consecuencia se presenta el problema del desalojo de las aguas servidas o aguas residuales. Se requiere así la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para conducir las aguas residuales que produce una población, incluyendo el comercio, los servicios y a la industria a su destino final.

En el Cantón Pablo Sexto el presupuesto que se maneja no es suficiente para cubrir todas las necesidades de sus pobladores y por ende los habitantes de las comunidades, al no contar con uno de los servicios básicos están expuestos a enfermedades de la piel, gastrointestinales, infecciones y parasitosis que son las más comunes de la zona.

El componente de agua y alcantarillado representa el 38% de la pobreza por NBI y el 64,1% de la extrema pobreza por NBI. Por lo tanto, la ampliación de estos servicios es una estrategia efectiva para reducir la pobreza.

El acceso de la población rural a los servicios de agua potable y alcantarillado es muy bajo. El gran desafío es reducir las brechas existentes entre las áreas urbanas y las áreas rurales en la dotación de estos servicios.

Como habitante del cantón Pablo Sexto se observa cuáles son las necesidades de sus pobladores por ende se ha tratado de contribuir de alguna manera al progreso del mismo mediante un estudio que permita la disposición de aguas residuales.

## **1.5. OBJETIVOS.**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario y tratamiento de aguas residuales domésticas, mediante Humedales Artificiales para la Comunidad de Sintinís, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Analizar el Alcantarillado Sanitario óptimo, de acuerdo al nuevo trazado de vial con su respectiva Planta de Tratamiento acorde a las normas específicas vigentes.
- Considerar el presupuesto requerido para la ejecución del Sistema de Alcantarillado Sanitario.
- Estudiar todos los elementos estructurales del Sistema de Alcantarillado Sanitario



## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN**

#### **2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto ha visto la necesidad de dotar de una disposición adecuada de las aguas residuales domésticas producidas por los habitantes de la Comunidad de Sintinís, llevando estas aguas hacia una planta de tratamiento, para posteriormente devolverlas a la naturaleza, garantizando así de forma responsable, el tratamiento de dichas aguas mediante un sistema amigable con el medio ambiente.

Para esta investigación se han tomado artículos técnicos además de un estudio realizado en la misma comunidad:

“La materialización de la red sanitaria requiere una organización cada vez más especializada, de tendencia burocrática, necesitando tanto la intervención del Estado y del poder local como de los actores de la sociedad santiaguina. La importancia financiera, técnica y administrativa de la obra obliga al Estado a tener un papel crucial en el financiamiento, contratación y control de las obras.” [1]

“La implementación e instalación de servicios públicos sanitarios con participación efectiva de la ciudadanía que vigile y controle los aspectos relacionados con su calidad, cobertura e inversión aborda desde un enfoque de derechos y de corresponsabilidad social los estándares que garanticen la disponibilidad, accesibilidad y adaptabilidad de los servicios públicos.” [2]

La correcta disposición de las aguas servidas permitirá que la población elimine el uso de los pozos sépticos ya que estos acarrearán probablemente a un foco infeccioso para el medio ambiente y la población.

La incorrecta evacuación actual de las aguas servidas que realiza la población evidencia la contaminación ambiental del sector y la vulnerabilidad a contraer enfermedades efecto de la insalubridad existente. [3]

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La presente investigación se apoyará en los siguientes códigos:

**EN LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, ESTABLECE:**

**“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. 361.-** El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.”

En el lineamiento N° 3.10 de [4] “Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural.”, se establece los siguientes literales:

Generar incentivos que permitan a los distintos niveles de gobierno ampliar la dotación de instalaciones y equipamientos suficientes y eficientes, para la prestación oportuna de servicios de agua y saneamiento, con criterios de sustentabilidad y salubridad.

Fortalecer la capacidad de regulación, planificación y gestión de los distintos niveles de gobierno para lograr eficiencia y sostenibilidad en los servicios de agua y saneamiento.

Identificar, explotar y usar de manera sostenible y sustentable las fuentes de agua mejoradas, para el abastecimiento y la provisión de agua para consumo humano, de manera articulada entre niveles de gobierno.

Impulsar el mejoramiento de instalaciones de saneamiento en los hogares que garanticen condiciones higiénicas e impidan riesgos en la salud de la población.

Desarrollar e implementar mecanismos de difusión sobre los beneficios del uso de instalaciones de saneamiento mejoradas, no compartidas, ni públicas.

Propiciar la elaboración e implementación de planes de seguridad de agua, para garantizar el acceso sostenible a agua salubre de consumo

Generar un marco normativo y fortalecer las capacidades de regulación y evaluación independiente de los servicios de agua y saneamiento a nivel territorial

Promover la gestión integral de desechos a través de consorcios y mancomunidades.

Apoyar el fortalecimiento progresivo de las capacidades de los gobiernos autónomos descentralizados para la prestación de servicios básicos, de acuerdo con sus competencias.

### **En Texto Unificado De Legislación Ambiental Y Salubridad (Tulas)**

**ART. 44.-** NORMAS TÉCNICAS Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, [5]el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI

De la Calidad Ambiental. Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades.

Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la claridad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Art. 18.- El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 19.- El Ministerio de Salud, también, está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

## **NORMAS DE DISEÑO INEN**

### **De acuerdo a Código Ecuatoriano De La Construcción. (C.E.C) Diseño De Instalaciones Sanitarias:**

En el CÓDIGO DE PRACTICA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL se establece que:

#### **Sistemas convencionales de alcantarillado sanitario**

### **Caudales de diseño**

- a. La red de recolección, se diseñará tramo por tramo, considerando el caudal de diseño acumulado para cada uno de ellos.
- b. Para el cálculo del caudal de diseño se considerará el caudal de aguas residuales, un aporte de aguas ilícitas y un caudal de aguas de Infiltración hacia los colectores.
- c. El proyectista deberá justificar los parámetros y criterios adoptados para el cálculo de los caudales de diseño. Especial énfasis deberá darse a la estimación de caudales de aguas ilícitas (aguas de escorrentía pluvial que Ingresan al sistema de alcantarillado sanitario) y a la estimación del caudal de aguas de Infiltración, en base a las características pluviométricas de la zona, posición del nivel freático, material de la tubería, etc.

### **Ubicación y configuración de la red**

Los colectores de la red de alcantarillado se localizarán en el lado opuesto de las calles de aquel en el que se encuentran las tuberías del sistema de agua potable, dando preferencia para su instalación la posición sur oeste.

En los cruces de los sistemas, la red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias.

- a) Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme.
- b) Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de Intersección de colectores.
- c) El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm.
- d) La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta. En la siguiente tabla se presentan os valores de tales distancias máximas:

**Tabla N° 1:** Distancias máximas entre pozos de revisión

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m)
Menor a 350	100
400-800	150

*Fuente: Norma INEN*

### **Condiciones hidráulicas**

- a) El escurrimiento hidráulico en los colectores de la red no debe permitir la sedimentación de materia orgánica en el Interior de dichos colectores ni tampoco su erosión. Por consiguiente, la velocidad mínima de diseño será de 0,45 m/s y la velocidad máxima dependerá del material de la tubería y en todo caso se deberá cumplir con las especificaciones del fabricante.
- b) En caso de existir ciertos tramos iniciales de la red. en los que, dado el pequeño caudal, no se puede cumplir con la velocidad mínima, deberá incluirse en las recomendaciones de operación y mantenimiento un plan específico para realizar la limpieza periódica de estos tramos de la red.
- c) El calado máximo de agua en las tuberías no debe sobrepasar el 75% del diámetro.
- d) En todo pozo de revisión, el colector de salida deberá tener un diámetro igual o superior al de los colectores de entrada.

### **Conexiones domiciliarias**

Las conexiones domiciliarias se realizarán con tubería de 100 mm de diámetro y con una pendiente mínima del 1%.

La conexión domiciliaria partirá desde una caja de revisión.

La utilización de cualquier accesorio o dispositivo deberá ser plenamente Justificada y aprobada por la fiscalización.

Depuración del efluente

Se utilizarán sistemas de depuración cuando el cuerpo receptor no tenga el caudal necesario para producir una dilución adecuada y/o cuando este cuerpo receptor sirva como fuente de agua a poblaciones vecinas.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.3.1. ALCANTARILLADO SANITARIO**

Se denomina también, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y obras construidas para la recolección y transporte de aguas residuales de una población determinada.

Estos sistemas son estructuras hidráulicas que funcionan a gravedad, habitualmente se encuentran construidas por conductos de sección circular de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema.

Los sistemas de alcantarillado pueden ser **convencionales** y **no convencionales**. [6]

Los sistemas de alcantarillado convencionales se clasifican en:

#### **Alcantarillado separado:**

Es aquel, en el cual, las aguas residuales y las aguas lluvias, tienen sistemas independientes.

- a. *Alcantarillado sanitario:* es un sistema diseñado exclusivamente para la recolección de las aguas residuales domésticas e industriales.
- b. *Alcantarillado pluvial:* sistema de evacuación de la escorrentía superficial, el mismo que es producido por la precipitación.

#### **Alcantarillado combinado:**

Este sistema, conduce simultáneamente las aguas residuales domésticas e industriales y las aguas lluvias.

Los sistemas de alcantarillado no convencionales, se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y generalmente, se limita únicamente a la evacuación de las aguas residuales.

- a. *Alcantarillado simplificado*: este tipo de sistema, se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero se debe tener en cuenta la posibilidad de reducir los diámetros y disminuir las distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.
- b. *Alcantarillado condominiales*: Son alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, (menor a una hectárea), y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional.
- c. *Alcantarillado sin arrastre de sólidos*: Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales, se eliminan sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. Luego, el agua es transportada a una planta de tratamiento a través de tuberías de diámetro de energía uniforme.

Las obras que integran los sistemas de alcantarillado son:

- Obras de Captación: Su finalidad es captar, de manera directa, el agua residual de las fuentes de emisión.
- Obras de Conducción: Su finalidad es conducir las aguas captadas al lugar de su tratamiento.
- Obras de Tratamiento: Son las obras que se utiliza para el tratamiento del agua residual por medios físicos, químicos y biológicos, en forma rápida y controlada.
- Obras de descarga o disposición final: Son las obras que tienen como función, disponer de las aguas residuales.

### **2.3.2. COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO**

De acuerdo a [7], una red de alcantarillado sanitario, está compuesto de varios elementos certificados, tales como tuberías, conexiones, anillos, obras como descargas domiciliarias, pozos de visita.



### **2.3.2.1. TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN**

Son tuberías de circulares, están compuestas de tubos y conexiones ensamblados por medio de un sistema de conexión hermético, las cuales permiten la recolección y transporte de las aguas residuales.

Para la selección del material que se utilizará en el sistema, intervienen varias características como:

- Resistencia del material
- Características del suelo
- Economía
- Facilidad de manejo, colocación e instalación
- Facilidad de mantenimiento y operación.

En este caso, se utilizarán tuberías de PVC rígido de pared estructurada y pared interior lisa.

### **2.3.2.2. POZOS DE REVISIÓN**

Los pozos de revisión, también llamados, cajas de revisión, son aquellos elementos que nos permiten el acceso a las alcantarillas para su respectiva inspección y limpieza.

Se construyen de hormigón armado o simple, esto depende de la altura y sección del mismo.

La tapa del pozo se encontrará a nivel de la calzada, será fabricada de material de hierro fundido o de hormigón armado.

La máxima distancia entre pozos será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm.

Los pozos serán ubicados principalmente en:

- Comiendo de los nacientes

- Cambio de direcciones de tubería
- Cambios de pendientes
- Cambios de diámetros
- Cambio de material

### **2.3.2.3. POZOS DE REVISIÓN CON SALTO**

Estos pozos son estructuras que permiten vencer los desniveles originados debido al encuentro de varias tuberías. Además, permiten disminuir pendientes en los tramos continuos. [8]

### **2.3.2.4. ACOMETIDAS**

Las acometidas domiciliarias son conexiones que van desde la caja de revisión, ubicado en un punto bajo de la vivienda, hasta la tubería del sistema de alcantarillado sanitario.

El objetivo de las acometidas, es hacer posible las acciones de limpieza y mantenimiento del sistema.

Las acometidas tendrán una pendiente máxima del 20% y mínima del 2% con una profundidad mínima de 0.80m y máxima de 2.00m, medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera. [8]

### **2.3.2.5. ÁREAS DE APORTACIÓN**

Las áreas de aportación se obtienen al subdividir el área original del terreno con el objetivo de distribuir los caudales sanitarios y pluviales de manera equivalente a cada tramo de tubería.

Para el trazo de las áreas de aporte se tomarán los siguientes lineamientos:

Si la zona es plana y con manzanas cuadradas, la superficie de drenaje, para cada tubería, se obtiene trazando diagonales entre pozos de revisión.

Si la zona es plana y con manzanas rectangulares, se divide el rectángulo en dos mitades por los lados menores y luego se trazan rectas inclinadas a  $45^\circ$  desde las esquinas, teniendo como base los lados menores, para formar triángulos y trapecios como áreas de drenaje.

Si la topografía es irregular, se deberá realizar un análisis detallado de las zonas en las cuales el procedimiento de división antes indicado no es aplicable, debiendo recurrirse a las curvas de nivel para la determinación de las áreas de aportación.

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **3.1. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

##### **3.1.1. PROPUESTA SANITARIA**

Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y tratamiento de aguas residuales domésticas, mediante Humedales Artificiales para la Comunidad de Sintinís, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.

##### **3.1.2. DATOS INFORMATIVOS**

###### **3.1.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La comunidad de Sintinís del Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago, se encuentra ubicada al Noreste de la provincia.

Desde la Ciudad de Pablo Sexto, cabecera cantonal, se puede llegar a la comunidad de Sintinís por medio de la vía, Pablo Sexto-Santa Inés, a 10 km de Pablo Sexto.

### **3.1.2.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

De acuerdo a [9], en la comunidad de Sintinís existen servicios básicos, tales como:

#### **Educación**

En Sintinís, existe una escuela unidocente, la misma que cuenta con tres aulas, de las cuales, dos son de madera y un es de cemento, zinc en buen estado, sin tumbado, con baterías sanitarias en mal estado y alberga a 30 estudiantes.

#### **Disponibilidad de servicios básicos**

La comunidad cuenta con alumbrado público y el servicio de luz eléctrica llega a todas las viviendas.

Las edificaciones son de madera con cubierta de zinc, en su mayoría son propias.

El sistema de agua de la comunidad de Sintinís no posee ningún tipo de tratamiento de agua potable. La obra civil construida para captar el caudal se encuentra en una zona de riesgo puesto que es una quebrada. Se observa el poco mantenimiento que existe en estas estructuras donde no se realiza ningún proceso de potabilización. En la comunidad la red de distribución no se encuentra enterrada puesto que recorre superficialmente las calles de la comunidad.

Sintinís no posee con alcantarillado sanitario y se pudo observar que la mayoría de viviendas no cuentan con baterías sanitarias por lo que, sus habitantes realizan sus necesidades biológicas en pozos ciegos o a la intemperie

La recolección de basura está a cargo del GAD Municipal de Pablo Sexto, y se la realizan los días miércoles.

#### **Otros servicios**

La comunidad cuenta con una cancha de uso múltiple, donde los niños, jóvenes y adultos pueden divertirse y hacer deporte sanamente, además existente baterías sanitarias públicas y vías de lastre de fácil acceso.

### **Aspecto socio-económico**

Los moradores de Sintinís desarrollan sus actividades diarias en la agricultura y ganadería, se observa un predominio del sistema de producción tradicional, caracterizado por el cultivo de productos de la zona.

Los productos obtenidos son empleados para el consumo diario y en pequeñas cantidades con vendidos, generalmente los días domingos en la cabecera cantonal.

Los habitantes de la comunidad son en su mayoría de la etnia shuar, con costumbre ancestrales y que disponen de grandes extensiones de terreno el mismo que les permite desarrollar sus actividades económicas.

### **Topografía de la zona**

Sintinís se encuentra ubicada en una superficie irregular, la cual presenta elevaciones y depresiones, con pendientes longitudinales medianas, por lo que los moradores se han dispersado en busca de lugares estables para ubicar las viviendas de tal manera que no sufran colapsos.

### **Clima**

El clima es cálido húmedo, con una temperatura promedio de 20.75°C. No dispone de estaciones meteorológicas cercanas. La estación de verano se presenta en los meses de agosto a octubre, mientras que los meses lluviosos son desde Marzo hasta Agosto. [9]

## **3.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Hasta la actualidad, en la comunidad de Sintinís, no se han realizados estudio sanitario, por lo tanto, los pobladores no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario que permita una adecuada disposición de las aguas residuales, las mismas

que generan efectos negativos, tanto a los pobladores como a la fauna silvestre que habita la zona.

Para la elaboración del presente proyecto, se trabajará de manera conjunta con el GAD del Cantón Pablo Sexto, con la finalidad de diseñar un sistema de Alcantarillado Sanitario, acorde a las necesidades de la comunidad.

### **3.3. FÓRMULAS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

Para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario se deben considerar: [10]

#### **3.3.1. PERÍODO DE DISEÑO (N)**

Período de diseño es el lapso (intervalo) de tiempo en el cual, un proyecto de alcantarillado, debe funcionar en condiciones óptimas, dependerá de la calidad de materiales, de la condición poblacional, del desarrollo urbanístico, etc.

El intervalo de tiempo muerto, irá de 1 a 5 años y abarca:

- Estudios
- Financiamiento
- Contratación
- Ejecución

**Tabla N° 2:** Períodos de diseño recomendables

<b>ELEMENTO</b>	<b>"n" (Años)</b>
Tuberías principales y/o secundarias	20-30
Colectores	25-40
Emisarios, túneles	Más de 40

*Fuente: Norma INEN*

Una vez que se han analizado todos los aspectos, se considerará un período de diseño de **25 años**

### 3.3.2. CRECIMIENTO POBLACIONAL (R)

Para el análisis del crecimiento poblacional, se tomarán los datos del INEC, pero debido a que no existen datos específicos de la comunidad en estudio, se utilizarán los datos de la cabecera cantonal.

**Tabla N° 3:** Calculo del crecimiento poblacional

Año Censal	Población	Tiempo (años)
2001	1188	
		9.00
2010	1823	

*Elaborado por: Jesenia Giñin*

Se utilizarán los métodos estadísticos comúnmente usados:

#### 3.3.2.1. TENDENCIA ARITMÉTICA / LINEAL

Es el método más simple, ya que supone que la población tiene un comportamiento lineal, por lo tanto, la razón de cambio se presume constante donde se incrementa en la misma cantidad cada unidad de tiempo considerada, cuya ecuación es:

$$Pf = Pi * (1 + r^t) \quad (\text{Ecuación N}^\circ 01)$$

**Donde:**

Pf = Población Futura (Hab)

Pi = Población Actual ( Hab)

r = Taza de crecimiento (%)

t = Periodo de tiempo considerado (25 años)



### 3.3.2.2. TENDENCIA GEOMÉTRICA

Este método de cálculo es muy útil en poblaciones que muestran una actividad económica importante, que genere un apreciable desarrollo y que posee importantes áreas de expansión.

$$Pf = Pa * (1 + r)^t \quad (\text{Ecuación N}^\circ 02)$$

**Donde:**

Pf = Población Futura (Hab)

Pa = Población Actual (Hab)

r = Taza de crecimiento (%)

t = Periodo de tiempo considerado (25 años)

El índice de crecimiento se calculará con este método, ya que este se ajusta más a la realidad de la zona.

Despejamos *r* de la ecuación N°2

$$r = \left[ \left( \frac{Pf}{Pa} \right)^{1/t} - 1 \right] * 100$$

$$r = \left[ \left( \frac{1823}{1188} \right)^{1/9} - 1 \right] * 100$$

$$r = 4.87 \text{ habitantes}$$

### 3.3.2.3. TENDENCIA EXPONENCIAL

El crecimiento exponencial de una población se produce cuando una población tiene una tasa de crecimiento continua a través del tiempo.

$$Pf = Pi * (e)^{rt} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 03)$$

**Donde:**

Pf = Población Futura (Hab)

Pi = Población Actual (Hab)

r = Taza de crecimiento (%)

t = Periodo de tiempo considerado (25 años)

### 3.3.3. POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA

Para el cálculo de la población de diseño se utilizará el método geométrico

$$Pf = Pi * (1 + r)^t \quad (\text{Ecuación N}^\circ 04)$$

**Dónde:**

**Pf** = población futura

**Pa** = Población actual

**r** = Índice de crecimiento.

**t** = Periodo de diseño considerado

Los datos de la población actual, se obtuvieron mediante un conteo in situ.

**Tabla N° 4:** Población de Sintinís

MUJERES	HOMBRES	TOTAL
85	75	160

*Fuente: conteo in situ*

$$Pf = 160 \text{ hab} * (1 + 0.0487)^{25}$$

$$Pf = 525 \text{ habitantes}$$

### 3.3.4. DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La **Densidad**, se define como el número de habitantes dividido para el área que ocupa, está expresado en unidades de (hab/Ha).

$$D_{Pob} = \frac{P_f}{A} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 05)$$

**Dónde:**

**D<sub>Pob</sub>** = Densidad Poblacional Futura (hab/Ha)

**P<sub>f</sub>** = Población Futura (hab)

**A** = Sumatoria de las Áreas de aportación de cada Pozo = **14.47 Hectáreas**

$$D_{Pob} = \frac{525 \text{ habitantes}}{14.47 \text{ Hectareas}}$$

$$D_{Pob} = 36 \text{ hab/Ha}$$

### 3.3.5. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

El consumo promedio de agua potable, utilizado por cada habitante, por día, se expresa en (Lt/Hab/Dia).

Los factores considerados en la dotación son: el clima, el nivel de vida de la población, la actividad productiva, servicios públicos, facilidades de drenaje, calidad de agua, administración del sistema y presión del mismo.

### 3.3.6. DOTACIÓN MEDIA ACTUAL (D<sub>ma</sub>)

El valor de la dotación actual puede ser medido en el proyecto o se puede asumir

240 lt/hab/dia.

$$D_{ma} = \frac{\text{Volumen por dia}}{\# \text{ de usuarios}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 06)$$

### 3.3.7. DOTACIÓN MEDIA FUTURA ( $D_{mf}$ )

De la misma manera que aumenta la población habrá un crecimiento en la dotación, por eso se formula la siguiente ecuación:

$$D_{mf} = D_{ma} + (1 \text{ lt / hab / dia} * n) \quad (\text{Ecuación N}^\circ 07)$$

**Dónde:**

$D_{mf}$  = Dotación Futura

$D_{ma}$  = dotación Actual

$n$  = Periodo de diseño

La dotación media actual se obtiene de la Norma INEN

**Tabla N° 5: Dotaciones recomendadas**

<b>POBLACIÓN (habitantes)</b>	<b>CLIMA</b>	<b>DOTACIÓN MEDIA FUTURA</b>
Hasta 5000	Frio	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frio	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 - 230
Más de 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

FUENTE: Norma INEN

Se tomará el valor de 185 lt/hab/dia

$$Dma = 185 \text{ L/HAB/DIA}$$

$$Dmf = Dma + 1 * n$$

$$Dmf = 185 + 1 * 25$$

$$\mathbf{Dmf = 211 \text{ l/hab/dia}}$$

### 3.4. CAUDALES DE DISEÑO

#### 3.4.1. CAUDAL MEDIO DIARIO

El caudal medio diario permite chequear el funcionamiento hidráulico a su capacidad de auto limpieza inicial, es decir, para la condición actual del sistema.

$$Q_{md} = C * Q_{md_{AP}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 08)$$

**Dónde:**

$Q_{md}$  = Caudal medio diario (lt/sg)

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

$Q_{md_{AP}}$  = Caudal medio diario del agua potable (lt/sg)

$$Q_{md_{AP}} = \frac{P_f * D_F}{86400} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 09)$$

**Dónde:**

$P_f$  = Población Futura o de diseño (hab)

$D_F$  = Dotación Futura del Agua (lt/hab/dia)

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

**Dónde:**

$Q_{md}$  = Caudal medio diario (lt/sg)

$C = 60 \%$

$D_f = 211 \text{ lts/hab/dia}$

$P_f = 525 \text{ Habitantes}$

$$Q_{md} = 0.60 * \frac{525 * 211}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.770 \text{ lts /sg}$$

### 3.4.2. CAUDAL INSTANTÁNEO

Es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un factor de mayoración “M” y cuyo valor varía de acuerdo al criterio de autor de la formula.

Este factor de mayoración transforma al caudal medio diario, en caudal máximo horario.

$$Q_i = Q_{md} * M \quad (\text{Ecuación N}^\circ 10)$$

**Dónde:**

$Q_i$  = Caudal Instantáneo (lt/sg)

$Q_{md}$  = Caudal Medio Diario (lt/sg)

$M$  = Factor de Mayoración

**Factor de Mayoración (M)**

**Según Harmond**

Se Aplica para poblaciones de 1000 a 10000 habitantes

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 11)$$

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

**Dónde:**

$P$  = Población en Miles

**Según Babbit:**

Es aplicado para poblaciones de 1 a 1000 habitantes, por lo tanto, se utilizará esta fórmula para el cálculo del coeficiente de punta.

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 12)$$

**Dónde:**

**P** = Población en Miles

$$M = \frac{5}{0.525^{0.2}}$$

$$M = 5.68$$

**Según Pöpel:**

Se aplica para poblaciones exageradamente habitadas

**Tabla N° 6:** Valores de coeficiente Pöpel

<b>Población en miles</b>	<b>Coeficiente (M)</b>
< 5	2,4 – 2,0
5 – 10	2,0 – 1,85
10 – 15	1,85 – 1,60
50 – 250	1,60 – 1,33
> 250	1,33

*Fuente: Normas INEN*

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

$$Q_i = 0.770 \text{ lts/seg} * 5.68$$

$$Q_i = 4.38 \text{ lts/seg}$$

### 3.4.3. CAUDAL EXTRAORDINARIO

Para el caudal extraordinario se consideran los caudales por infiltración y por conexiones herradas:

$$Q_{ext} = Q_{inf} * Q_e \quad (\text{Ecuación N}^\circ 13)$$

**Dónde:**

$Q_{ext}$  = Caudal extraordinario

$Q_{inf}$  = Caudal por infiltración

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas

CAUDAL POR INFILTRACIÓN

Se da cuando, por alguna rotura en la tubería o en la acometida, ingresa un caudal adicional, filtrándose por las mismas.

Se calculará mediante la siguiente formula:

$$Q_{inf} = I * L \quad (\text{Ecuación N}^\circ 14)$$

**Dónde:**

I = Valor de infiltración en tuberías (lt/sg)

L = Longitud del tramo de tubería (m)

**Tabla N° 7:** Valores de infiltración en tuberías

Tipo de unión	Tubería de H.S		Tubería PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N. Freático Bajo	0,0005	0,0002	0,0001	0,00005
N. Freático Alto	0,0008	0,0002	0,00015	0,0005

*Fuente: Norma Boliviana NB 688 (2007)*

I = 0.00005 (lt/sg/m)

L = 1994 (m)

$$Q_{inf} = 0.00005 \text{ lts/seg/m} * 1994 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.0997 \text{ lts/seg}$$



### 3.4.4. CAUDAL POR CONEXIONES HERRADAS

Es aquel que se realiza en las viviendas cuando mezclamos o incluimos el caudal pluvial. Este se determinará al tomar un porcentaje (5% - 10% ) del caudal instantáneo.

$$Q_e = ( 5 \% - 10\% ) Q_i \quad (\text{Ecuación N}^\circ 15)$$

**Dónde:**

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas.

$Q_i$  = Caudal instantáneo.

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

$$Q_e = ( 10\% ) * 4.38 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = \mathbf{0.438 \text{ lts/seg}}$$

### 3.4.5. CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño se obtiene mediante la suma de los caudales instantáneos, por infiltración y el caudal por conexiones erradas.

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad (\text{Ecuación N}^\circ 16)$$

**Dónde:**

$Q_d$  = Caudal de diseño

$Q_i$  = Caudal instantáneo

$Q_{inf}$  = Caudal por infiltración

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas

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

$$Q_d = 4.38 \text{ lts/seg} + 0.0997 \text{ lts/seg} + 0.438 \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 4.92 \text{ lts/seg}$$

### 3.5. DISEÑO HIDRÁULICO

#### 3.5.1. FÓRMULAS APLICADAS EN EL DISEÑO

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

$$Et = \frac{v^2}{2g} + Z1 \quad (\text{Ecuación N}^\circ 17)$$

**Dónde:**

**Et** = Energía Total

**V** = Velocidad (m/sg)

**$V^2 / 2g$**  = Energía Cinética

**Z1** = Energía Potencia

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, estará en función de la diferencia topográfica.

$$Et = Z1 - Z2 \quad (\text{Ecuación N}^\circ 18)$$

Partimos de la ecuación de **CHEZY**, para la condición hidráulica.

$$V = C \sqrt{R * S} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 19)$$

**Dónde:**

**V** = Velocidad (m/sg)

**C** = Coeficiente de fricción.

**R** = Radio Hidráulico (m)

**S** = Gradiente Hidráulica (m/m)

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 20)$$

Por lo tanto, para el cálculo de la velocidad se utilizará la fórmula de Manning :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 21)$$

**Dónde:**

**V** = Velocidad (m/sg)

**R** = Radio Hidráulico (m)

**S** = Gradiente Hidráulica (m/m)

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

**Tabla N° 8:** Valores de coeficiente de rugosidad de Manning

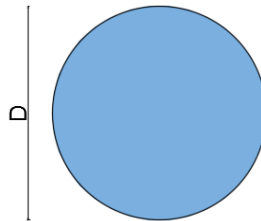
TIPO DE CONDUCTO	VALOR DE "N" RECOMENDADO	VALOR DE "N" RECOMENDADO
Tubería de hormigón simple	0,012 - 0,015	0,013
Tubería de Plástico o PVC corrugada		0,013
Tubería de Termoplástica de interior liso o PVC		0,010
Colectores y tuberías de hormigón armado, fundido en sitio	0,013 - 0,015	0,015
Canal en roca sin revestir	0,030 - 0,045	0,038
Canal revestido con hormigón	0,013 - 0,015	0,015
Túnel en roca sin revestir	0,025 - 0,040	0,033
Túnel revestido con hormigón	0,014 - 0,016	0,015

Fuente: (Moya Medina, 2014)

En la conducción de las aguas residuales se debe considerar dos condiciones. La primera, la conducción a tubería llena y la segunda tubería parcialmente llena

✓ **Conducción a tubería totalmente llena**

**Gráfico N° 2: Sección totalmente llena**



**Realizado Por:** Maritza Jesenia Giñín B.

$$R_{tll} = \frac{A}{P} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 22)$$

Se Reemplaza:

$$R_{tll} = \frac{\frac{\pi * D^2}{4}}{\pi * D} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 23)$$

Se obtiene:

$$R_{tll} = \frac{D}{4} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 24)$$

**Dónde:**

**$R_{tll}$**  = Radio Hidráulico (m)

**A** = Área mojada (m)

**P** = Perímetro Mojado (m)

**D** = Diámetro Interior (m)

Sustituyendo tenemos la velocidad para conducciones en tuberías llenas.

$$V_{tll} = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 25)$$

El caudal en función de la velocidad.

$$Q_{tll} = V_{tll} * A \quad (\text{Ecuación N}^\circ 26)$$

**Dónde:**

***R<sub>tll</sub>*** = Radio Hidráulico (m)

**A** = Área mojada (m)

**P** = Perímetro Mojado (m)

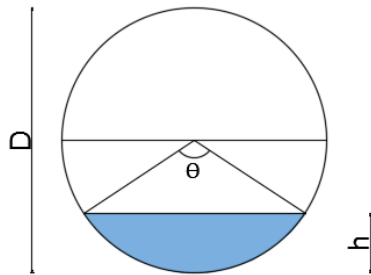
**D** = Diámetro Interior (m)

Al remplazar a velocidad y el área en la ecuación se obtiene el caudal para tubería totalmente llena.

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 27)$$

✓ **Para Conducción a tubería parcialmente llena**

**Gráfico N° 3: Sección parcialmente llena**



**Realizado Por:** Maritza Jesenia Giñín B.

El ángulo central  $\theta$  se expresa en grados sexagesimales

$$\theta = 2 \arccos \left( 1 - \frac{2h}{d} \right) \quad (\text{Ecuación N}^\circ 28)$$

El radio hidráulico parcialmente lleno

$$R = \frac{D}{4} * \left( 1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 \pi \theta} \right) \quad (\text{Ecuación N}^\circ 29)$$

La velocidad parcialmente llena

$$V_{pII} = \frac{0.397 D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 \pi \theta}\right)^{2/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 30)$$

El caudal parcialmente lleno

$$Q_{pII} = \frac{D^{8/3}}{7257.15 (n)(2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 \operatorname{sen} \theta)^{5/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 31)$$

**Dónde:**

**$Q_{pII}$**  = Caudal sección parcialmente llena (m<sup>3</sup>/sg)

**D** = Diámetro (m)

**n** = Coeficiente de rugosidad de Manning

**$\theta$**  = Angulo theta en grados sexagesimales

**S** = Gradiente hidráulica (m/m).

### 3.5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 3.5.2.1. DIÁMETROS EN TUBERÍAS

Basado en [11]:

✓ *Diámetro mínimo*

Para el alcantarillado sanitario se utilizará un diámetro mínimo de 200 mm (diámetro interior).

✓ *Diámetro máximo*

El valor máximo de diámetro de tuberías en alcantarillado sanitario dependerá de algunos factores como:

- Características topográficas
- Presupuesto a emplear en el diseño
- El material del cual está hecha la tubería
- Diámetros disponibles en el mercado.

✓ *Determinación del diámetro de la tubería*

El diámetro de la tubería será calculado mediante el caudal de diseño en cada uno de los tramos, en el caso de que, el diámetro calculado sea menor a 200mm, se utilizará el valor del diámetro mínimo.

De la ecuación:

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 32)$$

Despejamos D:

$$D = \left( \frac{Q_d * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 33)$$

**Dónde:**

**D** = Diámetro (m)

**Q<sub>d</sub>** = Caudal de diseño para el tramo (m<sup>3</sup>/sg)

**n** = Coeficiente de rugosidad de Manning

**S** = Gradiente hidráulica (m/m).

### 3.5.2.2. PENDIENTES DE TUBERÍAS

✓ *Pendiente mínima*

La pendiente mínima de tubería, garantizará la condición de auto limpieza, desde principio a fin del periodo de diseño.

✓ *Pendiente máxima*

Esta pendiente será calculada en función de la velocidad máxima permitida para la cual están diseñadas las tuberías.

$$S_{max} = \left( \frac{v_{max} * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ 34)$$

**Dónde:**

**S<sub>max</sub>** = Gradiente hidráulica máxima (m/m).

**V<sub>max</sub>** = Velocidad Máxima

**n** = Coeficiente de rugosidad de Manning

**D** = Diámetro (m)

### 3.5.2.3. VELOCIDADES EN LAS TUBERÍAS

Las velocidades máximas admisibles en las tuberías, dependen del material del cual estén fabricados. Por lo cual, se recomienda utilizar los valores que se detallan en el siguiente cuadro.

**Tabla N° 9:** Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad

MATERIAL		VELOCIDAD MÁXIMA (m/sg)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón Simple	Con uniones de mortero	4.00	0.013
	Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.50 – 4.00	0.013
Asbesto cemento		4.50 – 5.00	0.011
Plástico		4.50	0.011

*Fuente: Norma Ex -IEOS*

### 3.5.2.4. TENSIÓN TRACTIVA

La tensión tractiva es la resultante de las fuerzas que permite que la materia orgánica se desplace.

$$\tau = \rho * g * R * S \quad (\text{Ecuación N}^\circ 35)$$

**Condición.**

$$\tau_{min} = 1Pa \quad (\text{Ecuación N}^\circ 36)$$



**Dónde:**

$\tau$  = Tensión tractiva (Pa)

$\rho$  = Densidad (1000kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Gravedad (9.81 m/sg<sup>2</sup>)

$R$  = Radio hidráulico (m)

$S$  = Gradiente hidráulica (m/m).

La tensión tractiva deberá ser mayor a 1.00 Pa y en los tramos iniciales 0.60Pa para garantizar el arrastre de los materiales.

**3.5.2.5. RELACIONES HIDRÁULICAS**

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena para poder agilizar de alguna manera los resultados de velocidad, área, caudal, perímetro mojado y radio hidráulico, se relacionan los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

***Relación  $Q_{pll}/Q_{tll}$*** 

Se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería o también llamado caudal a sección parcialmente lleno  $Q_{pll}$  para el caudal a tubo lleno  $Q_{tll}$  calculado con la fórmula de Manning.

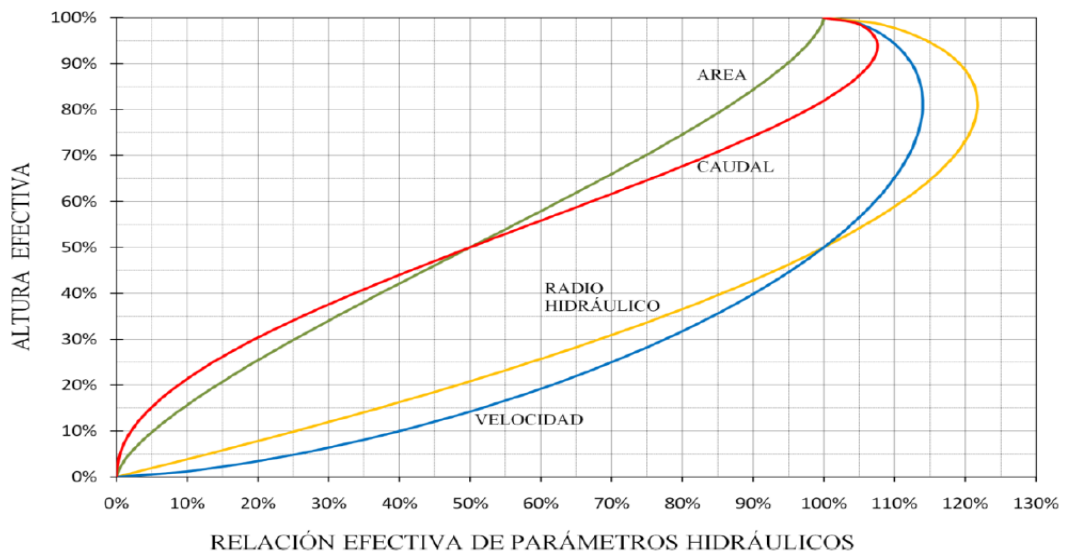
Este valor debe ser mayor al 10% para evitar la sedimentación y poder generar su propia auto limpieza, en los tramos iniciales este valor es inferior al 10% debido a que los caudales de diseño calculados son bajos puesto que no existe un caudal proveniente de otro sistema ni la posibilidad de calcular un caudal que a futuro se pueda generar ya sea por la construcción de urbanizaciones o condominios debido a que en las franjas iniciales se encuentra una zona montañosa.

### Relación $V_{pll}/V_{tll}$

Habiendo obtenido el valor de  $Q_{pll}/Q_{tll}$ , se calcula el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades ( $V_{pll}/V_{tll}$ ), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real)

**Gráfico N° 4:** Propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías circulares a gravedad.



Fuente: (Metcalf& Eddy, 1998)



ALCANTARILLADO SANITARIO  
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:	"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, DEL CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO – ECUADOR"
REALIZADO POR:	GIÑIN MARITZA

IDENTIFICACIÓN TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO				
		ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN hab/Ha	POBLACIÓN DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qm d) lt/sg	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/sg)	CAUDAL MÁXIMO EXTRAORDINARIO (l/sg)	Q DISEÑO TRAMO (l/sg)
CALLE PRINCIPAL	P1										
	P2	0.590	36.00	22.00	211.00	0.05	0.60	5.68	0.17	0.26	0.43
	P3	0.270	36.00	10.00	211.00	0.02	0.60	5.68	0.07	0.11	0.18
	P4	0.315	36.00	12.00	211.00	0.03	0.60	5.68	0.10	0.15	0.25
	P5	0.4500	36.00	17.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
	P7	0.580	36.00	21.00	211.00	0.05	0.60	5.68	0.17	0.26	0.43
	P8	0.612	36.00	23.00	211.00	0.06	0.60	5.68	0.20	0.30	0.50
	P9	1.770	36.00	64.00	211.00	0.16	0.60	5.68	0.55	0.83	1.38
	P10	0.634	36.00	23.00	211.00	0.06	0.60	5.68	0.20	0.30	0.50
	P11	0.370	36.00	14.00	211.00	0.03	0.60	5.68	0.10	0.15	0.25
	CALLE A	P12									
P13		0.524	36.00	19.00	211.00	0.05	0.60	5.68	0.17	0.26	0.43
CALLE B	P13										
	P14	0.346	36.00	13.00	211.00	0.03	0.60	5.68	0.10	0.15	0.25
	P2	0.246	36.00	9.00	211.00	0.02	0.60	5.68	0.07	0.11	0.18
	P15	0.456	36.00	17.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
CALLE C	P14										
	P16	0.276	36.00	10.00	211.00	0.02	0.60	5.68	0.07	0.11	0.18
	P17	0.480	36.00	18.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
CALLE D	P16										
	P3	0.236	36.00	9.00	211.00	0.02	0.60	5.68	0.07	0.11	0.18
CALLE E	P17										
	P4	0.462	36.00	17.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO  
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:	"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, DEL CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO – ECUADOR"
REALIZADO POR:	GIÑIN MARITZA

CALLE F	P17										
	P18	0.412	36.00	15.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
	P19	0.190	36.00	7.00	211.00	0.02	0.60	5.68	0.07	0.11	0.18
CALLE G	P20										
	P5	0.916	36.00	33.00	211.00	0.08	0.60	5.68	0.27	0.41	0.68
	P22	0.475	36.00	18.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
CALLE H	P20										
	P24	1.280	36.00	47.00	211.00	0.11	0.60	5.68	0.37	0.56	0.93
CALLE I	P22										
	P27	0.528	36.00	20.00	211.00	0.05	0.60	5.68	0.17	0.26	0.43
CALLE J	P24										
	P7	1.220	36.00	44.00	211.00	0.11	0.60	5.68	0.37	0.56	0.93
	P27	0.463	36.00	17.00	211.00	0.04	0.60	5.68	0.14	0.21	0.35
CALLE X	P18										
	P20	0.367	36.00	14.00	211.00	0.03	0.60	5.68	0.10	0.15	0.25
SUMA		<b>14.47</b>	SUMA	<b>364.00</b>	SUMA						<b>10.99</b>



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



TABLA DE CÁLCULO DE LOS PARAMTEROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																							
PROYECTO:		"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, DEL CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO – ECUADOR"																							
REALIZADO POR:		REALIZADO POR: GIÑIN MARITZA										REVISADO POR: ING. DILON MOYA													
FECHA:		OCTUBRE DE 2016		DENSIDAD=		1.000.00 kg/m <sup>3</sup>		TIPO DE TUBERÍA=		PVC-NOVALOC		V <sub>min</sub> =		0.60 m/sg.		V <sub>máx</sub> =		4.50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=		0.01		1	
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA					TENSIÓN TRÁCTIVA				
			TERRENO	PROYECTO	ALTURA		ASUMIDA	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO	ASUMIDO	CAUDAL	VELOCIDAD		RADIO	CAUDAL	VELOCIDAD		RADIO	CALADO		τ	NOTA	
		POZOS	msnm	mmsm	POZO(m)	i(%)	%	%	%		mm	mm	Q <sub>TLL</sub>	V <sub>TLL</sub>	NOTA	R <sub>TLL</sub> (mm)	q <sub>PL</sub>	V <sub>PL</sub>	NOTA	R <sub>PL</sub> (mm)	AGUA	NOTA	pa		
CALLE PRINCIPAL	P1		1,014.41	1,012.91	1.50																				
		40.00				4.33	4.30	0.5	10.99	SI	27.13	200	88.40	2.81	SI	50.00	0.43	0.73	SI	6.50	10.10	SI	2.74	SI	
	P1A		1,012.68	1,011.18	1.50																				
	P1A		1,012.68	1,011.18	1.50																				
		49.50				0.30	0.50	0.5	10.99	SI	40.61	200	30.10	0.96	SI	50.00	0.43	0.34	NO	10.70	16.70	SI	0.52	NO	
	P2		1,012.53	1,010.23	2.30																				
	P2		1,012.53	1,010.23	2.30																				
		56.54				-3.93	0.70	0.5	10.99	SI	65.50	200	35.70	1.36	SI	50.00	1.82	0.60	SI	19.00	30.70	SI	1.30	SI	
	P3		1,014.75	1,009.75	5.00																				
	P3		1,014.75	1,009.75	5.00																				
		52.96				-0.47	0.7	0.5	10.99	SI	74.88	200	35.70	1.36	SI	50.00	2.60	0.66	SI	22.20	36.50	SI	1.52	SI	
	P4		1,015.00	1,009.25	5.75																				
	P4		1,015.00	1,009.25	5.75																				
		41.00				7.78	0.5	0.5	10.99	SI	87.21	200	30.10	0.96	SI	50.00	3.30	0.63	SI	26.60	44.10	SI	1.30	SI	
	P4A		1,011.81	1,009.05	2.76																				
	P4A		1,011.81	1,009.05	2.76																				
		52.15				8.13	6	0.5	10.99	SI	54.73	200	104.40	3.32	SI	50.00	3.30	1.51	SI	15.30	24.80	SI	9.01	SI	
	P5		1,007.57	1,005.92	1.65																				
	P5		1,007.57	1,003.97	3.60																				
		62.22				0.00	0.5	0.5	10.99	SI	105.91	200	30.10	0.96	SI	50.00	5.54	0.73	SI	33.30	58.10	SI	1.63	SI	
	P6		1,007.57	1,003.69	3.88																				
	P6		1,007.57	1,003.69	3.88																				
		51.40				1.11	0.5	0.5	10.99	SI	105.91	200	30.10	0.96	SI	50.00	5.54	0.73	SI	33.30	58.10	SI	1.63	SI	
P7		1,007.00	1,003.45	3.55																					
P7		1,007.01	1,003.45	3.56																					
	73.73				-3.68	0.5	0.5	10.99	SI	122.97	200	30.10	0.96	SI	50.00	8.25	0.82	SI	39.30	71.50	SI	1.93	SI		
P8		1,009.72	1,003.12	6.60																					
P8		1,009.72	1,003.12	6.60																					
	95.69				1.25	0.5	0.5	10.99	SI	130.32	200	301.00	0.96	SI	50.00	9.63	0.85	SI	41.90	77.70	SI	2.06	SI		
P9		1,008.52	1,002.67	5.85																					
P9		1,008.52	1,002.67	5.85																					
	60.00				0.43	0.50	0.5	10.99	SI	132.81	200	30.10	0.96	SI	50.00	10.13	0.86	SI	26.30	44.00	SI	1.29	SI		
P10		1,008.26	1,002.26	6.00																					
P10		1,009.26	1,002.26	7.00																					
	51.86				11.43	2.00	0.5	10.99	SI	103.35	200	60.30	1.92	SI	50.00	10.38	1.44	SI	32.40	56.20	SI	6.36	SI		
P11		1,003.33	1,001.12	2.21																					
P12		1,016.85	1,015.25	1.60																					
	86.00				3.15	3.15	0.5	10.99	SI	28.76	200	75.70	2.41	SI	50.00	0.43	0.65	SI	7.00	108.00	SI	2.16	SI		
CALLE A	P13		1,014.14	1,012.64	1.50																				



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



TABLA DE CÁLCULO DE LOS PARAMETROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO:		SANITARIO																													
PROYECTO:		"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, DEL CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO – ECUADOR"																													
REALIZADO POR:		REALIZADO POR:		GIÑIN MARITZA										REVISADO POR:		ING. DILON MOYA															
FECHA:		OCTUBRE DE 2016				DENSIDAD=		1,000.00 kg/m <sup>3</sup>		TIPO DE TUBERÍA=		PVC -NOVALOC		V <sub>min</sub> =		0.60 m/sg.		V <sub>máx</sub> =		4.50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=		0.01		1					
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA					TENSIÓN TRÁCTIVA										
			TERRENO msnm	PROYECTO mmsm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	MÁXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q <sub>TLL</sub> lt/sg	VELOCIDAD V <sub>TLL</sub> m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R <sub>TLL</sub> (mm)	CAUDAL q <sub>PLL</sub> lt/sg	VELOCIDAD V <sub>PLL</sub> m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R <sub>PLL</sub> (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	τ pa	NOTA							
CALLE B	P13	57.44	1,014.14	1,012.64	1.50																										
	P14		1,014.65	1,011.50	3.15	-0.89	2.00	0.5	10.99	SI	37.19	200	60.30	1.92	SI	50.00	0.68	0.64	SI	9.00	14.00	SI	1.77	SI							
	P14		1,014.65	1,011.50	3.15																										
	P2	58.70	1,012.53	1,010.23	2.30	3.61	2.00	0.5	10.99	SI	43.62	200	60.30	1.92	SI	50.00	1.04	0.73	SI	11.70	18.30	SI	2.30	SI							
	P2	44.52	1,012.53	1,010.23	2.30	1.19	3.00	0.5	10.99	SI	26.87	200	30.10	0.96	SI	50.00	0.35	0.33	NO	9.70	15.10	SI	2.85	SI							
CALLE C	P15		1,012.00	1,010.50	1.50																										
	P14		1,014.65	1,011.50	3.15																										
	P16	45.23	1,018.65	1,015.50	3.15	-8.84	6.00	0.5	10.99	SI	18.39	200	10.44	3.25	SI	50.00	0.18	0.62	SI	4.10	6.20	SI	2.41	SI							
	P16		1,018.65	1,015.50	3.15																										
CALLE D	P17	52.03	1,018.55	1,017.05	1.50	0.19	3.00	0.5	10.99	SI	26.87	200	73.90	2.35	SI	50.00	0.35	0.60	SI	6.50	9.90	SI	1.91	SI							
	P16		1,018.65	1,015.50	3.15																										
CALLE E	P3	73.97	1,014.75	1,009.75	5.00	5.27	3.00	0.5	10.99	SI	31.39	200	73.90	2.35	SI	50.00	0.53	0.68	SI	7.80	12.10	SI	2.30	SI							
	P17		1,018.55	1,017.05	1.50																										
CALLE F	P4	84.15	1,015.00	1,009.25	5.75	4.22	4.00	0.5	10.99	SI	25.46	200	85.30	2.71	SI	50.00	0.35	0.66	SI	6.10	9.30	SI	2.39	SI							
	P17		1,018.55	1,017.05	1.50																										
	P18	85.00	1,015.10	1,013.55	1.55	4.06	3.00	0.5	10.99	SI	26.87	200	85.50	2.73	SI	50.00	0.35	0.67	SI	6.00	9.30	SI	1.77	SI							
	P18	62.67	1,015.11	1,013.55	1.56	-7.24	7.25	0.5	10.99	SI	17.75	200	114.80	3.65	SI	50.00	0.18	0.67	SI	3.90	5.90	SI	2.77	SI							
CALLE G	P19		1,019.65	1,018.15	1.50																										
	P20		1,016.85	1,013.25	3.60																										
	P21	99.90	1,009.60	1,008.10	1.50	7.26	5.20	0.5	10.99	SI	41.41	200	97.20	3.10	SI	50.00	1.46	1.12	SI	10.90	17.10	SI	5.56	SI							
	P21	31.73	1,009.60	1,008.10	1.50																										
	P5		1,007.57	1,003.97	3.60	6.40	6.30	0.5	10.99	SI	39.94	200	107.00	3.40	SI	50.00	1.46	1.20	SI	10.50	16.30	SI	6.49	SI							
CALLE H	P5		1,007.57	1,003.97	3.60																										
	P22	74.58	1,006.43	1,004.53	1.90	1.53	0.75	0.5	10.99	SI	47.06	200	36.90	1.17	SI	50.00	0.78	0.60	SI	13.80	20.10	SI	1.02	SI							
	P20		1,016.85	1,013.25	3.60																										
	P23	50.00	1,015.30	1,013.80	1.50	-3.10	2.20	0.5	10.99	SI	41.08	200	63.20	2.01	SI	50.00	0.93	0.73	SI	10.80	16.90	SI	2.33	SI							
	P23		1,015.30	1,013.80	1.50																										
CALLE I	P24	62.00	1,013.50	1,012.00	1.50	2.90	2.92	0.5	10.99	SI	38.96	200	72.90	2.32	SI	50.00	0.93	0.80	SI	10.20	15.80	SI	2.92	SI							
	P22		1,006.43	1,004.53	1.90																										
	P26	50.00	1,006.83	1,005.03	1.80	0.80	1.00	0.5	10.99	SI	35.67	200	42.60	1.36	SI	50.00	0.43	0.60	SI	10.00	14.20	SI	0.98	NO							
	P26		1,006.83	1,005.03	1.80																										
	P27	54.00	1,007.61	1,006.11	1.50	1.44	2.00	0.5	10.99	SI	31.32	200	60.30	1.92	SI	50.00	0.43	0.60	SI	7.80	12.00	SI	1.53	SI							
CALLE J	P24		1,013.50	1,012.00	1.50																										
	P25	97.75	1,009.01	1,007.51	1.50	4.59	4.60	0.5	10.99	SI	46.40	200	91.40	2.91	SI	50.00	1.86	1.16	SI	12.60	19.80	SI	5.69	SI							
	P25		1,009.01	1,007.51	1.50																										
	P7	60.83	1,007.01	1,003.45	3.56	3.29	3.00	0.5	10.99	SI	50.27	200	73.90	2.35	SI	50.00	1.86	1.00	SI	13.80	18.60	SI	4.06	SI							
	P7		1,007.01	1,003.45	3.56																										
CALLE X	P7	76.88	1,007.01	1,003.45	3.56	-0.78	3.00	0.5	10.99	SI	26.87	200	73.90	2.35	SI	50.00	0.35	0.60	SI	6.50	9.90	SI	1.91	SI							
	P27		1,007.61	1,006.11	1.50																										
	P18		1,015.10	1,013.55	1.55																										
P20	66.00	1,016.85	1,013.25	3.60	-2.65	0.50	0.5	10.99	SI	82.66	200	30.10	0.96	SI	50.00	2.86	0.60	SI	25.00	41.60	SI	1.23	SI								

### 3.6. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

#### 3.6.1. OBRAS DE LLEGADA

Las obras de llegada a la planta de tratamiento son el conjunto de facilidades ubicadas entre el punto de llegada del interceptor y los procesos de tratamiento preliminar. En términos generales dichas obras deben dimensionarse para el caudal máximo instantáneo del interceptor y comprobarse para que no exista septicidad (períodos de retención mayores a 4h) en condiciones de funcionamiento correspondiente a los caudales mínimos del primer año de operación. [12]

##### 3.6.1.1. CANAL DE INGRESO

$$A = \frac{Q_d}{V} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 37)$$

**Dónde:**

**A** = Área ( $m^2$ )

**b** = Ancho (m)

**h** = Altura (m)

**Datos:**

**$Q_d$**  = 10.38 lts/seg

**V** = 0.45 m/seg

$$A = \frac{0.01038 \text{ m}^3 / \text{seg}}{0.45 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.023 \text{ m}^2$$

Una vez calculada el área se procederá a calcular la altura del canal.

$$h = \frac{A}{B} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 38)$$

**Datos:**

**A** = 0.023  $m^2$

$B = 0.50 \text{ m}$  (Impuesto)

$$h = \frac{0.023m^2}{0.50 \text{ m}}$$

$$h = 0.046 \text{ m}$$

Debido a que las dimensiones obtenidas son muy pequeñas se optara por tomar unas medidas con las cuales se pueda realizar una correcta operación y mantenimiento del mismo.

$h = 50 \text{ cm}$

$B = 50 \text{ cm}$

$L = 50 \text{ cm}$

### **3.6.2. TRATAMIENTO PRELIMINAR**

Las unidades de tratamiento preliminar que se pueden utilizar en el tratamiento de aguas residuales son: cribas medias, desarenadores, desengrasadores, medidor y repartidores de caudal. [13]

#### **3.6.2.1. REJILLAS**

La longitud de las rejillas de limpieza manual no debe exceder la que permita su limpieza conveniente por el operador. En la parte superior de la rejilla debe proveerse una placa de drenaje o placa perforada, con el objeto de permitir el drenaje temporal del material removido.

Para el diseño de las cribas de rejas se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Las barras a utilizar serán de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. En general las cribas de rejas gruesas tienen una sección mínima de 6 mm x 40 mm y máxima de 13 mm x 60 mm. Las dimensiones a escogerse dependen de la longitud de las barras y del mecanismo de limpieza.



El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm. Para ciudades con un sistema inadecuado de recolección de basura se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm debido a que se arroja una gran cantidad de basura al sistema de alcantarillado.

Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,4 m/s y 0,75 m/s (basado en el caudal medio).

Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,3 m/s y 0,6 m/s, siendo 0,45 m/s un valor comúnmente utilizado. [13]

Las rejas serán de hierro ubicadas en forma vertical, instaladas en aberturas o canales por donde va a circular el agua

#### ○ ANCHO DE LAS REJAS

Los espaciamientos se calcularán con la siguiente fórmula:

$$b = \left( \frac{c}{s} - 1 \right) (s + a) + s \quad (\text{Ecuación N}^\circ 39)$$

#### **Dónde:**

**a** = Ancho de barrotes (*mm*)

**b** = Ancho del canal (zona de la rejilla) (*mm*)

**c** = Ancho del canal de entrada (*mm*)

**s** = Separación entre barrotes (*mm*)

#### **Datos:**

**a** = 10 mm

**b** = Ancho del canal en la zona de la rejilla (*mm*)

**c** = 300 mm

**s** = 25 mm

$$b = \left( \frac{300 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} - 1 \right) (25 \text{ mm} + 10 \text{ mm}) + 25 \text{ mm}$$

$$b = 410 \text{ mm}$$

$$\mathbf{b = 400 \text{ mm}}$$

○ **LONGITUD**

Se calculará con la siguiente ecuación:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 40)$$

**Dónde:**

$L$  = Longitud de rejas (m)

$h$  = Altura de rejas (m)

$\theta$  = Angulo de inclinación (grados)

**Datos:**

$L$  = Longitud de las rejas (m)

$h = 0.50 \text{ m}$

$\theta = 45^\circ$  (limpieza manual)

$$L = \frac{0.50 \text{ m}}{\text{sen } 45^\circ}$$

$$\mathbf{L = 0.70 \text{ m}}$$

○ **NÚMERO DE BARRAS**

Mediante la siguiente ecuación, se calculará el número de barras

$$n = \frac{b-s}{a-s} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 41)$$

**Dónde:**

$n$  = Numero de barras (u)

$a$  = Ancho de los barrotes (mm)

$b$  = ancho del canal en donde se ubicará la reja (mm)

$s$  = Separación entre barrotes (mm)

**Datos:**

$n$  = Numero de barras ( $u$ )

$a$  = 10 mm

$b$  = 300 mm

$s$  = 25 mm

$$n = \frac{300\text{mm} - 25\text{mm}}{10\text{mm} + 25\text{mm}}$$

**$n = 9$  barras**

○ **PERDIDA DE ENERGÍA**

La pérdida de energía a través de la rejilla es función de la forma de las barras y de la altura o energía de velocidad del flujo entre las barras.

Según Kirschmer, la pérdida de energía de una rejilla limpia puede calcularse mediante la ecuación:

$$h_V = \frac{V^2}{2 * g} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 42)$$

**Datos:**

$V$  = 0.45 m/seg

$g$  = 9.81 m/seg

$$h_V = \frac{(0.45\text{m/seg})^2}{2 * (9.81 \text{ m/seg}^2)}$$

**$h_V = 0.01$  m**

Una vez calculada el valor de  $h_V$  se procederá a calcular el valor de la pérdida de energía mediante la ecuación:

$$H = \beta \left(\frac{a}{s}\right)^{4/3} * h_V * \text{sen } \theta \quad (\text{Ecuación N}^\circ 43)$$

**Dónde:**

$H$  = Pérdida de energía (m)

$\beta$  = Factor de según el tipo de barras.

$a$  = Ancho de los barrotes (mm)

$s$  = Separación útil entre barrotes (mm)

**Tabla N° 10:** Factor de tipo de barras

$\beta$	TIPO DE BARRA
2.42	Rectangular con cara recta
1.67	Rectangular con cara recta y semicircular
1.79	Circular

Fuente: Kirshmer

**Datos:**

$H$  = Pérdida de energía (m)

$\beta = 1.79$

$a = 0.01$  m

$s = 0.025$  m

$$H = 1.79 \left( \frac{0.01}{0.025m} \right)^{4/3} * 0.01m * \text{sen } 45$$

$$H = 0.005 \text{ m}$$

○ **VOLUMEN DE AGUA DIARIO**

$$V_{AD} = Q_d * t \quad (\text{Ecuación N°44})$$

**Dónde:**

$V_{AD}$  = Volumen de agua diario (m<sup>3</sup>)

$Q_d$  = Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/sg)

$t$  = Tiempo (seg)

**Datos:**

$V_{AD}$  = Volumen de agua diario (m<sup>3</sup>)

$Q_d = 0.01038$  (m<sup>3</sup>/seg)

$t = 86400$  (seg)

$$V_{AD} = 0.01038 \frac{m^3}{seg} * 86400 \text{ seg}$$

$$V_{AD} = 896.83 \text{ m}^3$$

○ **VOLUMEN DE MATERIAL RETENIDO**

$$V_{mt} = \alpha * V_{AD} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 45)$$

Para el valor de  $\alpha$  se tomará de la siguiente tabla:

**Tabla N° 11:** Material cribado retenido según aberturas de cribas

ABERTURA, mm	CANTIDAD, 1/m <sup>3</sup>
20	0.036
25	0.023
35	0.012
40	0.009

*Fuente: Norma Ex -IEOS*

**Datos:**

$V_{mt}$  = Volumen de material retenido (m<sup>3</sup>)

$\alpha = 0.023 \text{ lts/m}^3$

$V_{AD} = 896.83 \text{ m}^3$

$$V_{mt} = 0.023 \frac{\text{lts}}{\text{m}^3} * 896.83 \text{ m}^3 \quad (\text{Ecuación N}^\circ 46)$$

$$V_{mt} = 20.62 \text{ lts} = 0.0206 \text{ m}^3$$

### 3.6.2.2. DESARENADOR

- El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante, toda vez que no existe algún colector para realizar los respectivos análisis.
- La velocidad media de flujo se asume que es constante.
- El lavado de los sedimentos se produce mediante un de flujo uniforme.

**Datos para el cálculo:** [13]

#### **Tamaño de las partículas a ser retenidas. -**

Se sugiere 30 cm, por cuanto éstas representan el 30% de los sedimentos en alcantarillado sanitario.

#### **Velocidad de flujo. -**

Se asume 0.10 m/s, ya que esta velocidad garantiza, una adecuada sedimentación y dimensiones coherentes.

#### **Profundidad media del desarenador. -**

Se recomienda cámaras de mediana profundidad para permitir una limpieza adecuada y fácil acceso a los sedimentos.

#### **Velocidad de lavado. -**

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro, se requiere velocidades de 0.10 a 0.20 m/s aproximadamente.

- **Área**

$$A_d = \frac{Q_d}{v} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 47)$$

**Dónde:**

$A_d$  = Área del desarenador ( $m^2$ )

$Q_d$  = Caudal de diseño ( $m^3/sg$ )

$V = \text{Velocidad (m/seg)}$

**Datos:**

$Q_d = 0.01038 \text{ (m}^3\text{/sg)}$

$V = 0.1 \text{ m/seg}$

$$A_d = \frac{0.01038 \frac{m^3}{seg}}{0.10 \frac{m}{seg}}$$

$$A_d = 0.1038 \text{ m}^2$$

El área hidráulica es igual a:

$$A = B * H$$

Si asumimos  $H = 1.70\text{m}$ , obtenemos el ancho de la cámara que es igual a:

$$B = \frac{0.1038}{1.70}$$

$$B = 0.061 \text{ m}$$

La dimensión resultante es muy pequeña e impide el mantenimiento, se asume:

1.30 m. La longitud del desarenador es igual a:

$$L_{\text{desarenador}} = K * H * \frac{V}{W} \text{ (Ecuación N}^\circ\text{48)}$$

**Dónde:**

$K = \text{Coeficiente de seguridad. Se asume un valor entre } 1.20 - 1.50.$

$W = \text{Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.}$

La velocidad de sedimentación es de  $8.50\text{cm/s}$ , para sedimentos de hasta  $3\text{cm}$  de diámetro.

$$L_{\text{desarenador}} = 1.20 * 1.20 * \frac{0.10}{0.085}$$

$$L_{\text{desarenador}} = 1.69 \text{ m}$$

$$L_{\text{desarenador}} = 1.70 \text{ m}$$

### **Dimensiones del desarenador y repartidor:**

$$B = 1.30 \text{ m.}$$

$$L = 1.70 \text{ m.}$$

$$H = 0.90 \text{ m}$$

### **3.6.3. TRATAMIENTO PRIMARIO**

#### **3.6.3.1. FOSA SEPTICA**

Se caracteriza porque en él, la sedimentación y la digestión ocurren dentro del mismo tanque.

El tanque séptico consiste en tanques o compartimientos en serie, la función más utilizada del tanque séptico es la de preparar las aguas residuales para su disposición subsuperficial, por lo tanto, sirve para:

- ✓ Eliminar sólidos suspendidos y material flotante
- ✓ Realizar el tratamiento anaeróbico de los lodos sedimentados
- ✓ Almacenar lodos y material flotante.

La remoción del DBO en un tanque séptico puede ser del 30 al 50%, de grasas y aceites un 70 a 80%, de fósforo un 15% y de un 50 a 70% de SS, para aguas residuales domésticas típicas. . [10]

- **Periodo de retención**

Se deberá considerar un tiempo de retención mínimo de 6 horas.

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (Pf * q) \quad (\text{Ecuación 49})$$

#### **Dónde:**

**Pr** = Periodo de retención hidráulica (días)

**Pf** = Población futura (hab)

**q** = Caudal de diseño de la fosa séptica ( $lts/hab / dia$ ) =  $0.7 * Df$

**Pf** = 525 Hab



$$q = 0.70 * 211 \text{ lts/hab /dia} = 147.7 \text{ lts/hab /dia}$$

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (525 * 147.7 \text{ lts/hab/dia})$$

$$Pr = 0.033 \text{ dias}$$

Ya que el periodo de retención es bajo se tomará el valor mínimo el cual es de 0.25 días que equivale a 6 horas.

$$Pr = 0.25 \text{ dias}$$

- **Volumen requerido para la sedimentación.**

$$Vs = 10^{-3} * Pf * q * Pr \quad (\text{Ecuación 50})$$

$Vs$  = Volumen para la sedimentación ( $m^3$ )

$Pf$  = Población futura (hab)

$q$  = Caudal de diseño de la fosa séptica ( $\text{lts/hab /dia}$ )

$Pr$  = Periodo de retención hidráulica (días)

$$Pf = 525 \text{ hab}$$

$$q = 147.7 \text{ lts/hab /dia}$$

$$Pr = 0.25 \text{ días}$$

$$Vs = 10^{-3} * 525 * 147.7 * 0.25 * 0.50$$

$$Vs = 9.70 \text{ m}^3$$

Se diseñará 2 fosas sépticas por ende el caudal de diseño se multiplicará por 0.5 para que se distribuya equitativamente.

- **Volumen de digestión y almacenamiento de lodos**

$$Vd = G * Pf * N * 10^{-3} \quad (\text{Ecuación 51})$$

**Dónde:**

$N$  = Intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos (años)

$G$  = Cantidad de lodos producidos (*lts/hab /seg*)

$Pf$  = Población futura (hab)

– **Cantidad de lodos Producidos**

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de los residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

✓ Clima cálido:  $G= 40\text{lt/hab/año}$

✓ Clima frío:  $G= 50 \text{ lt/hab/año}$

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir la cantidad suficiente de grasa, que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a valores anteriores se le adicionará el valor de  $20\text{lt/hab/año}$ . [7]

$$Vd = G * Pf * N * 10^{-3} \quad (\text{Ecuación 52})$$

Pesto que el proyecto se realizará en el oriente en donde el clima es cálido, se adopta el valor de :

$$\mathbf{G= 40\text{lt/hab/año}}$$

El intervalo de operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizará un año, entonces:

$$\mathbf{N = 1 \text{ año}}$$

$$N = 1 \text{ año}$$

$$G = 40 \text{ lts/hab /dia}$$

$$Pf = 525 \text{ (hab)}$$

$$Vd = 40 * 525 * 1 * 10^{-3} * 0.5$$

$$Vd = 10.50 m^3$$

- **Volumen de Natas**

El volumen mínimo recomendado es de  $0.70 m^3$  para cada fosa séptica.

$$Vn = 0.70 m^3$$

**Dónde:**

$Vn$  = Volumen de natas ( $m^3$ )

- **Volumen Total**

El volumen total de lodos corresponde a la suma del volumen requerido para la sedimentación ( $Vs$ ), más el volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $Vd$ ), más el volumen de natas ( $Vn$ ). [7]

$$Vt = Vs + Vd + Vn \quad (\text{Ecuación 53})$$

**Dónde:**

$Vt$  = Volumen total ( $m^3$ )

$Vs$  = Volumen para la sedimentación ( $m^3$ )

$Vd$  = Volumen de almacenamiento de lodos ( $m^3$ )

$Vn$  = Volumen de natas ( $m^3$ )

$$Vs = 9.70 m^3$$

$$Vd = 10.50 m^3$$

$$Vn = 0.70 m^3$$

$$Vt = 9.70 + 10.50 + 0.70$$

$$Vt = 20.90 m^3$$

– **Área de la fosa séptica**

Para el diseño de la fosa séptica es recomendable una forma rectangular, para ello partimos de la siguiente ecuación:

$$A = \frac{Vt}{H} \quad (\text{Ecuación 54})$$

**Dónde:**

$A$  = Área de la fosa Séptica ( $m^2$ )

$Vt$  = Volumen total ( $m^3$ )

$H$  = Altura de la fosa séptica ( $m$ )

$Vt = 20.90 m^3$

$H = 2.00 m$

$$A = \frac{20.90 m^3}{2.00 m}$$

$$A = 10.45 m^2$$

– **Dimensiones fosa séptica**

$$A = a * L$$

$$A = a * 3a$$

$$A = 3a^2$$

**Dónde:**

$L$  = Longitud de la fosa Séptica ( $m$ )

$a$  = Ancho de la fosa Séptica ( $m$ )

$A$  = Área de la fosa Séptica ( $m^2$ )

$B$  = Ancho de la fosa séptica ( $m$ )

**Ancho:**

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

$$B = \sqrt{\frac{10.45 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 2.28 \text{ m} \cong 2.30 \text{ m}$$

**Largo**

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 2.30$$

$$L = 4.60 \text{ m}$$

- **Profundidad máxima de espuma sumergida**

Se adicionara el valor que aporta el volumen de las natas y espumas presentes en el agua, este valor se calculara en función del área de la fosa séptica.

$$He = \frac{0.70}{A} \quad (\text{Ecuación 55})$$

**Dónde:**

$A = \text{Área de la fosa Séptica (m}^2\text{)}$

$$A = 10.45 \text{ m}^2$$

$$He = \frac{0.70}{10.45}$$

$$He = 0.07$$

- **Profundidad libre de espuma sumergida**

Se considera a la altura entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la tee o cortina del dispositivo de salida al tanque séptico (Hes) se recomienda un valor mínimo de 10cm.

$$Hes = 10 \text{ cm} \quad (\text{Ecuación 56})$$

- **Profundidad libre de lodos**

Distancia entre la parte inferior de la tee de salida al tanque séptico y la parte superior de la capa de lodos, se relaciona con la superficie de la fosa séptica y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A \quad (\text{Ecuación 57})$$

$$A = 10.45 \text{ m}^2$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * 10.45 \text{ m}^2$$

$$H_o = - 1.90 \text{ m}$$

Debido a que tenemos una altura pequeña se adoptara el valor el valor mínimo que es:

$$H_o = 0.30 \text{ m}$$

- **Profundidad mínima requerida para la sedimentación.**

La altura se calcula mediante la división del volumen que se requiere para la sedimentación y el área superficial de la fosa séptica. Bajo ningún caso se considerará un valor menor que 30cm.

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad (\text{Ecuación 58})$$

**Dónde:**

***H<sub>s</sub>*** = Profundidad de sedimentación (*m*)

***V<sub>s</sub>*** = Volumen para la sedimentación (*m*<sup>3</sup>)

***A*** = Área de la fosa Séptica (*m*<sup>2</sup>)

$$V_s = 9.70 \text{ m}^3$$

$$A = 10.45 \text{ m}^2$$

$$H_s = \frac{9.70 \text{ m}^3}{10.45 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.93 \text{ m}$$

- **Profundidad de espacio libre**

Se tomara el mayor valor entre la profundidad de espacio libre y la profundidad mínima requerida para la sedimentación.

$$H_I = 0.10 + H_o \quad (\text{Ecuación 59})$$

**Dónde:**

**$H_o$**  = Profundidad Libre de lodos ( $m$ )

**Datos:**

$$H_o = 0.30 \text{ m}$$

$$H_I = 0.10 + 0.30$$

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

- **Profundidad de digestión y almacenamiento de lodos**

La profundidad de digestión es el valor que se obtiene al dividir el volumen de digestión y almacenamiento de lodos entre el área superficial del tanque séptico.

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad (\text{Ecuación 60})$$

**Datos:**

$$V_d = 10.50 \text{ m}^3$$

$$A = 10.45 \text{ m}^2$$

$$H_d = \frac{10.50 \text{ m}^3}{10.45 \text{ m}^2}$$

$$H_d = 1.00 \text{ m}$$

– **Profundidad Total Efectiva**

Es la suma de todas las alturas

$$HET = Hd + Hs + He \quad (\text{Ecuación 61})$$

**Datos:**

$$Hd = 1.00 \text{ m}$$

$$Hs = 0.93 \text{ m}$$

$$He = 0.07 \text{ m}$$

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

$$HET = 1.00 + 0.93 + 0.07 + 0.40$$

$$\mathbf{HET = 2.40}$$

**3.6.3.2. LECHO DE SECADO DE LODOS**

• **Carga de solidos que ingresa al sedimentador**

Para lugares donde no se cuente con alcantarillado sanitario se tomará un valor de 90grSS (hab/Dia) como contribución per cápita.

$$C = \frac{Pf * Contribucion Per capita}{1000} \quad (\text{Ecuación 62})$$

**Dónde:**

$C$  = Carga de sólidos que ingresan al sedimentador ( $Kg$  de  $SS/dia$ )

$Pf$  = Población futura ( $m$ )

$Cpc$  = Contribución per cápita ( $gr$  de  $SS(hab/dia)$ )

$Pf = 525$  Habitantes

$Cpc = 90$   $gr$  de  $SS(hab/dia)$



$$C = \frac{525 \text{ habitantes} * 90 \text{ gr SS} / \text{hab} * \text{dia}}{1000}$$

$$C = 47.25 \text{ kgSS/día}$$

- **Masa de sólidos que conforman los lodos**

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad (\text{Ecuación 65})$$

**Dónde:**

**Msd** = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

**C** = carga de sólidos que ingresan (kg de SS/día)

**Datos:**

**C** = 47.25 lodos (kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 47.25) + (0.5 * 0.3 * 47.25)$$

$$Msd = 23.63 \text{ KgSS/Día}$$

- **Volumen Diario de lodos digeridos**

$$Vld = \frac{Msd}{Plodo * (\% \text{ solidos} / 100)} \quad (\text{Ecuación 63})$$

**Dónde:**

**Vld** = Volumen Diario de Lodos Digeridos (kg de SS/día)

**Msd** = Masa de solidos que conforman los lodos (*Kg de SS/día*)

**Plodo** = Densidad de los lodos (kg/lts)

**%solidos** = Porcentaje de solidos contenidos en el lodo (varia 8-12%)

**Datos:**

$$Msd = 23.63 \text{ (Kg de SS/día)}$$

$$Plodo = 1.04 \text{ (kg/lts)}$$

$$\%solidos = 10 \%$$

$$Vld = \frac{23.63 \text{ Kg de SS/día}}{1.04 \text{ kg/lts} * (10/100)}$$

$$Vld = 227.21 \text{ lts/día}$$

- **Volumen de lodos a extraerse del tanque**

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000} \quad \text{(Ecuación 64)}$$

**Dónde:**

**Vle** = Volumen de lodos a extraerse del tanque ( $m^3$ )

**Vld** = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lts/día)

**Td** = Tiempo de digestión (días)

El tiempo de digestión se tomará de la siguiente tabla:

**Tabla N° 12:** Tiempo requerido para la digestión de lodos

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: (Organizacion Panamericana de la Salud, 2005)

**Datos:**

$$Vle = 227.21 \text{ (lts/día)}$$

$$Td = 40 \text{ días (temperatura de } 20^\circ)$$

$$Vle = \frac{227.21 \frac{lbs}{día} * 40 \text{ días}}{1000}$$

$$Vle = 9.10 \text{ m}^3$$

- **Área del lecho de secado**

$$Als = \frac{Vlt}{Ha} \quad (\text{Ecuación 65})$$

**Dónde:**

**Als** = Área de lecho y secado ( $m^2$ )

**Vle** = Volumen de lodos a extraerse del tanque ( $m^3$ )

**Ha** = Profundidad (m)

**Datos:**

**Vle** =  $9.10 \text{ m}^3$

**Ha** = 1.10 m (asumido)

$$Als = \frac{9.10 \text{ m}^3}{1.10 \text{ m}}$$

$$Als = 8.27 \text{ m}^2$$

- **Dimensiones**

El lecho de secado será cuadrado, entonces  $B = L$

$$A = B^2 \quad (\text{Ecuación 66})$$

**Dónde:**

**Als** = Área de lecho y secado ( $m^2$ )

**Vle** = Volumen de lodos a extraerse del tanque ( $m^3$ )

**Ha** = Profundidad (m)

**Datos:**

$$Als = 8.27 \text{ m}^2$$

$$B = \sqrt{8.27 \text{ m}^2}$$

$$B = 2.9 \text{ m}$$

$$L = 2.9 \text{ m}$$

### **3.6.4. TRATAMIENTO SECUNDARIO**

#### **3.6.4.1. HUMEDALES ARTIFICIALES**

Para el proyecto se ha optado por el sistema de tratamiento humedales o Filtro verdes, el mismo que se encuentra debidamente, justificado su utilización, de acuerdo a los siguientes aspectos:

**Los criterios de diseño** deben considerarse antes de elegir un humedal construido como una facilidad de tratamiento de las aguas grises se menciona a continuación:

- a. El agua debe estar disponible durante todo el año para mantener las plantas y las bacterias vivas.
- b) Los flujos grandes (causado por la lluvia torrencial) puede agobiar el sistema, y debe ser desaguado en el caso de una tormenta grande hasta que el agua esté debajo de la superficie de tierra.
- c) Las aguas grises deberán fluir naturalmente vía gravedad en el humedal o planta domésticas.
- d) El agua debe quedarse en el sistema por un promedio de 2-10 días según [8], para permitir el tratamiento por plantas.
- e) Las aguas grises no se deben estancar, esto es para evitar el crecimiento de mosquitos.

f) Las plantas de un humedal natural local pueden ser trasplantadas para el uso en el humedal construido (recomendados), o pueden ser comprado en un vivero local.

g) Una pared o capa impermeable deberá rodear el humedal entero para, de esta manera, prevenir que las aguas grises salgan antes de ser tratadas por completo. El desagüe apropiado permitirá que el agua salga del sistema después del tratamiento.

## **PRINCIPALES COMPONENTES DEL HUMEDAL**

De acuerdo a [13], los componentes de los humedales son:

### **El agua. –**

Misma que es la fuente de nutrientes (agua servida) para el crecimiento de las plantas vasculares, en un verdadero sistema hidropónico.

La hidrología es el factor de diseño más importante en un humedal porque reúne todas sus funciones y porque es a menudo el factor primario en el éxito o fracaso del mismo.

### **Microorganismos. –**

Una característica fundamental de los Filtros Verdes es que sus funciones son principalmente reguladas por los microorganismos y su metabolismo. Los microorganismos incluyen bacterias, levaduras, hongos y protozoarios. La biomasa microbiana consume gran parte del carbono orgánico y muchos nutrientes.

### **La actividad microbiana:**

- Transforma un gran número de sustancias orgánicas e inorgánicas en sustancias inocuas o insolubles.
- Altera las condiciones de potencial redox del substrato y así afecta la capacidad de proceso del filtro verde.
- Está involucrada en el reciclaje de nutrientes.

### **Animales. –**

Los humedales pueden proveer un hábitat para una rica diversidad de invertebrados y vertebrados.

Los animales invertebrados, como insectos y gusanos, contribuyen al proceso de tratamiento fragmentando el detritus consumiendo materia orgánica. Los invertebrados también tienen varios papeles ecológicos; por ejemplo, las ninfas de la libélula son rapaces importantes de larvas de mosquito.

Aunque los invertebrados son los animales más importantes en cuanto a la mejora de la calidad del agua, los Filtros Verdes también atraen a una gran variedad de anfibios, tortugas, pájaros y mamíferos.

### **Vegetación. –**

Todas las clases actúan sobre los contaminantes de la misma manera.

Todas plantas pueden utilizar los nutrientes y BOD en las aguas negras y grises hasta cierto punto. Sin embargo, relativamente pocas plantas prosperan en las aguas negras o grises que tienen altos niveles de nutrientes y BOD, que son típicos de los humedales. Hay pocas plantas que son utilizados normalmente para humedales de biofiltración de las aguas grises, muchos de los cuales pueden ser encontrados en humedales naturales.

### **MECANISMOS DE HUMEDALES**

En los filtros verdes o humedales, [14] los contaminantes son removidos por una complicada variedad de procesos físicos, químicos y biológicos. Los procesos incluyen oxidación bacteriana, filtración, sedimentación, precipitación química y otros. Estos mecanismos incluyen:

- Sedimentación de materia suspendida
- Filtración y precipitación química a través del contacto del agua con el sustrato.
- Transformación química
- Adsorción e intercambio de iones en el sustrato

- Quiebre y transformaciones de contaminantes por microorganismos y plantas
- Captación y transformación de nutrientes por microorganismos y plantas

### **PROPÓSITO.**

Un sistema de filtración biológico de las aguas residuales puede servir funciones siguientes:

- Proporcionar una manera sanitaria para desechar las aguas grises de casa.
- Previene los olores desagradables de las aguas grises estancadas.
- Previene la sobrecarga de alimento nutritivo de aguas superficiales
- Previene la contaminación de agua subterránea y superficial.

### **VENTAJAS DE LOS HUMEDALES**

Los sistemas de HUMEDALES, son sistemas costo efectivos y técnicamente factibles para tratar aguas residuales:

Los humedales de flujo subsuperficial son muy efectivos en la remoción de la DBO, la DQO, los SST, los metales y algunos compuestos orgánicos refractarios de las aguas residuales domésticas. La remoción de nitrógeno y fósforo a bajos niveles es también posible, pero se requiere un tiempo de retención mucho mayor.

- No crean hábitat para mosquitos y/o vectores
- No producen olores ofensivos
- Son el eje técnico que permite la descentralización de los tratamientos de las aguas servidas haciendo posible la utilización de sistemas de alcantarillados sanitarios con tuberías de corto recorrido y diámetros mínimos, y adecuándose óptimamente a las características topográficas de la localidad
- Son construcciones civiles que tienen costos razonables de ejecución de obras
- Los costos de operación y mantenimiento son apreciablemente bajos o casi nulos

- No se requiere el uso de energía y suministros químicos
- La operación y mantenimiento no requiere de mano de obra especializada
- Soportan bien las variaciones de caudal
- Facilitan el reúso del agua
- Pueden construirse en armonía con el ambiente circundante
- Proveen numerosos recursos, además de mejorar la calidad del agua, refuerzan el aspecto estético de las áreas abiertas y pueden brindar hábitat para ciertos animales
- Sirven de recreación pasiva y para fines de educación ambiental

### **LIMITACIONES DE LOS HUMEDALES**

- Generalmente requieren mayores áreas que los sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales (1,20 a 2,00 m<sup>2</sup>/persona equivalente).
- Requieren una mínima cantidad de agua para sobrevivir, pero no pueden hacerlo en condiciones completamente secas.

Los humedales son diseñados específicamente para el tratamiento de aguas residuales, en este proyecto es ideal debido a que se trataran únicamente aguas residuales producidas por los hogares de la comunidad.

### **PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO**

Los humedales construidos, generalmente se clasifican dentro del grupo de los sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales.

La depuración del agua ocurre por la intervención entre los elementos componentes del humedal y los fenómenos físicos, químicos y biológicos dentro del humedal, con la intervención del sol como fuente principal de energía.

### **DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

Los filtros bio-integrados son una combinación de filtrado por medio de una gramínea (PHRAGMITES COMMUNIS) carrizo, que posee la propiedad de



formar raíces en una maraña de hilos en lugar de derivarse de una raíz principal, un factor clave en esta gramínea es que su zona de crecimiento se halla por encima de los nudos, de ahí que a los tallos que crecen horizontalmente sobre la tierra o debajo de ella, les pueden salir nuevos brotes. [13]

Por lo tanto, cuando se cortan las puntas estas siguen creciendo, es la razón por la que la combinación de los filtros de arena y esta gramínea, producen una alta actividad biológica muy importante en el tratamiento. La cantidad de plantas necesarias para los filtros bio-integrados se calcularán con la siguiente fórmula:

$$N = A / (d^2 \text{ sen } 60^\circ)$$

**En donde:**

N = Número o cantidad de plantas

A = Área ser plantada

d<sup>2</sup>= Distancia entre las plantas en las líneas

La distribución de las plantas en la piscina debe ser regular, permitiendo cubrir una mayor área para filtrado, dejando espacio suficiente entre plantas.

**PROCESO DE INSTALACIÓN DEL HUMEDAL**

A continuación, se presenta, el proceso de instalación de un pantano artificial de flujo subsuperficial:

1. La primera etapa, consiste en un tanque de sedimentación, cuya función es especialmente de tipo físico, es decir, se busca decantar los sólidos y atrapar las grasas. El agua pasa del tanque séptico a una piscina o ceda de tratamiento con sustrato.
2. La primera capa que se instala es un estrato de grava cuya función es variada: le da soporte a la tubería y facilita su mantenimiento. También ejerce la función de un primer filtro de tipo mecánico y usando la superficie de las piedras como

sustrato se establecen colonias de bacterias que inician el tratamiento de tipo biológico.

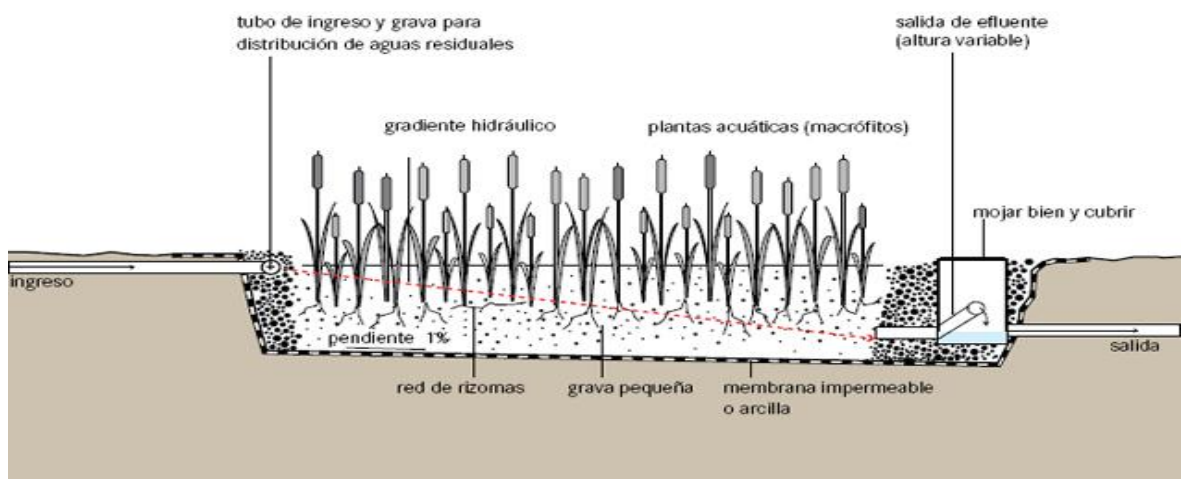
3. Sobre la capa de triturado se instala una capa de heno, la cual permite aumentar la conductividad hidráulica del agua en el inicio del tratamiento y gradualmente, provee condiciones adecuadas de descomposición orgánica para las plantas.
4. A continuación, se instala el principal componente de la piscina, la biomasa, compuesta básicamente por tierra negra, pomina, minerales varios, arena, guijarros y tierra roja, en donde la pomina provee una estructura porosa de soporte a toda la biomasa. Los minerales suministran una condición química adecuada para el inicio del tratamiento. La capa superficial está compuesta de arena que evita la emisión de olores desagradables y actúa como protección amortiguadora ante los posibles efectos de las lluvias.
5. Sobre esta sucesión de lechos se siembran plantas de la especie **Phragmites communis** . Sus raíces poseen la propiedad de transportar gran volumen de oxígeno hacia el subsuelo, lo que permite que en las zonas circundantes se desarrollen procesos aeróbicos. Lógicamente, en las zonas distantes a las raíces los microorganismos anaeróbicos efectúan su función. Las plantas son fundamentales para la absorción de nutrientes bajo diferentes formas y su respectiva incorporación a su biomasa.

Phragmites Communis (carrizo) tiene rangos amplios de tolerancia en cuanto a temperatura, salinidad y PH, lo que le permite ser muy eficiente aún en diversos medios y condiciones, además realiza las siguientes actividades:

- Transporta oxígeno al suelo
- Absorción de nutrientes
- Transforma compuestos
- Precursor de procesos aeróbicos

6. La interacción de lechos filtrantes, plantas y microorganismos es un modelo que simula las condiciones que, de una manera natural, se presentan en la naturaleza para depurar el agua. Se consigue tal nivel de calidad del efluente, que sería posible reutilizar el agua para riego de cultivos, como recambio de estanques con peces e incluso como parte de un sistema de refluo que permite a mediano y largo plazo, alcanzar grandes ahorros de agua que se traducen en beneficios económicos. [13]

**Gráfico N° 5:** Componentes del Humedal



*Fuente: Depuración de Aguas Residuales con humedales artificiales (Jara J., 1999)*

#### **3.6.4.2. DISEÑO DE HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL**

Dentro del diseño de los HSS, se debe considerar varios parámetros que incluyen: tiempo de permanencia hidráulica, profundidad y geometría del humedal (ancho y longitud), así también la concentración de DBO<sub>5</sub>, Sólidos Suspendidos, Nitrógeno y Fósforo, considerando que el tamaño de los HSS es determinado por el contaminante que requiere la mayor área para su remoción. [14]

**Tabla N° 13:** Reducción de DBO5 como función del tiempo de retención y temperatura

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE RETENCIÓN (d)	REDUCCIÓN DE DBO %
10	5	0-10
10-15	4-5	30-40
15-20	2-3	40-50
20-25	1-2	40-60
25-30	1-2	60-80

**Fuente:** Wasterwater Stabilization Ponds, Principles of Planning y Practice, WAO, 1987

**Tabla N° 14:** Características típicas de los medios para Humedales

Tipo de materia	Tamaño efectivo D10(mm)	Porosidad (m)	Conductividad Hidráulica (k) m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
Arena gruesa	2	28-32	100-1000
Arena gravosa	8	30-35	500-5000
Grava fina	16	35-38	1000-10000
Grava edia	32	36-40	10000-50000
Roca gruesa	128	38-45	50000-250000

**Fuente:** Depuración de Aguas Residuales con humedales artificiles (Jara J., 1999)

El carrizo se utiliza en los humedales artificiales de flujo superficial y subsuperficial de manera prácticamente generalizada, porque es una planta muy rústica, con amplia variabilidad de tipos. En los sistemas de flujo superficial tiene la ventaja sobre las enneas de que sus rizomas penetran verticalmente, y más profundamente, en el sustrato o fango del humedal, con lo que el efecto oxigenador por liberación de oxígeno desde los rizomas es potencialmente mayor.

[15]

**Profundidad del humedal:** 0.70 m

**Capas (Ascendente):**

**Capa 1:** espesor 0.55m (Grava 1-1/4")

**Capa 2:** espesor 0.1m (Suelo orgánico y pomina)

**Capa 3:** Espesor 0.05m (Arena)

Siendo la temperatura media del agua determinada durante los aforos de 22°C, se determina la temperatura en el humedal que por lo general tiende a bajar 1°C. [15]

Temp humedal = Temp agua-1

Temp humedal = 22 °C -1

Temp humedal = 21 °C

**Constante de temperatura en el humedal**

$$Kt = 1.104 * (1.06^{T-20}) \quad (\text{Ecuación 67})$$

$$Kt = 1.104 * (1.06^{21-20})$$

$$Kt = 1.17$$

Para el diseño del humedal, se emplea el caudal en unidades de m<sup>3</sup>/día.

$$Q = 10.38 \text{ l/seg}$$

$$Q = 896.832 \text{ m}^3/\text{día}$$

**Tabla N° 15:** Límites de descarga al sistema de alcantarillado Público

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado Como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite Máx. Permisible</b>
Aceites y grasas	Solubles en hexano	mg/l	70.0
Explosivos o inflamables	Sustancias	mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5.0
Arsénico total	As	mg/l	0.1
Cadmio	Cd	mg/l	0.02
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	1.0
Cinc	Zn	mg/l	10.0
Cloro activo	Cl	mg/l	0.5
Cobalto total	Co	mg/l	0.5
Cobre	Cu	mg/l	1.0
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0.05
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0.5
Demanda bioquímica de oxígeno (5días)	DBO <sub>5</sub>	mg/l	250.0
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	500
Fósforo total	P	mg/l	15.0
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/l	20.0
Hierro total	Fe	mg/l	25.0
Manganeso total	Mn	mg/l	10.0
Mercurio total	Hg	mg/l	0.01
Níquel	Ni	mg/l	2.0
Nitrógeno total	N	mg/l	60.0
Plata	Ag	mg/l	0.5
Plomo	Pb	mg/l	0.5
Potencial de hidrógeno	Ph	mg/l	6.9
Selenio	Se	mg/l	0.5
Sólidos sedimentables		mg/l	20.
Sólidos suspendidos totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1600.0
Sulfatos	So <sub>4</sub>	mg/l	400.0
Sulfuros	S	mg/l	1.0
Temperatura	°C		<40

**FUENTE:** Norma De Calidad Ambiental Y De Descarga De Efluentes: Recurso Agua

Considerando la concentración de DBO5, se establece la superficie necesaria para su remoción, y una concentración en el efluente considerada de 20mg/l dentro del límite máximo permisible de DBO5 para sistemas de alcantarillado.

**Área superficial:**

$$As = \frac{Q*(Ln Co-Ln Ce)}{Kt*(y)*(n)} \quad \text{(Ecuación 68)}$$

**Dónde:**

Q= Caudal de diseño en M3/día

Co= Concentración del componente DBO5 en el afluente (en mg/l) *de análisis*

Ce= Concentración de DBO5 en el efluente (en mg/l) – Normas de descarga efluentes permisibles

Kt= Coeficiente de temperatura

y= altura del humedal

n= coeficiente de porosidad

$$As = \frac{896.832 * (Ln 25 - Ln 20)}{1.17 * (0.70) * (0.38)}$$

$$As = 643.023 \text{ m}^2$$

$$As = 645 \text{ m}^2$$

**Tiempo de retención hidráulica**

$$TRH = \frac{As*(y)*(n)}{Q} \quad \text{(Ecuación 69)}$$

$$TRH = \frac{645 * (0.70) * (0.38)}{896.832}$$

$$TRH = 0.19 \text{ dias}$$

Se adopta el valor de 1 día.

El valor adoptado de un día es acorde con la tabla No 13 de Reducción de DBO5 en función del tiempo de retención y temperatura que es de 21°C, garantizando así una remoción de hasta el 80% de DBO5 que sería de 20 mg/l, lo cual es ideal llegando a un valor muy por debajo del límite máximo que permite la NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA, que es de 250 mg/l.

Por facilidad de mantenimiento y operación, se diseñan dos humedales, por lo que la superficie de cada uno será de:

$$A_{\text{humedal}} = \frac{A_s}{\# \text{ de humedales}} \quad (\text{Ecuación 70})$$

$$A_{\text{humedal}} = \frac{645}{2}$$

$$A_{\text{humedal}} = 323 \text{ m}^2 \text{ c/u}$$

En base a lo calculado se adoptan las siguientes medidas para cada humedal:

$$L = 28 \text{ m}$$

$$B = 16.50 \text{ m}$$

$$H = 0.70 \text{ m}$$



### **3.7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **3.7.1. INTRODUCCIÓN**

Aunque se reconoce la importancia de los distintos informes que permiten documentar la evaluación de impacto ambiental, como son los informes preliminares y las declaraciones de impacto ambiental, se analizará los estudios de impacto ambiental dado el papel central que cumple en el proceso.

Ellos permiten documentar el análisis de los impactos ambientales de una acción determinada como de las diferentes elecciones para su implantación, las medidas de mitigación y compensación, y los planes de seguimiento, monitoreo y control. Además, constituyen la fuente de la información primordial para aquellas instituciones que deberán pronunciarse acerca de una acción propuesta.

Por otra parte, un estudio de impacto ambiental es un conjunto de estudios científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la caracterización, predicción y evaluación de los efectos positivos o negativos que pueden producir un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o humano.

Otro de los propósitos es de obtener toda la información sobre el ecosistema en donde se desarrollará el proyecto, y evaluar los riesgos y consecuencias en relación a la propuesta que presentamos, la misma que proveerá la base para una toma de decisiones ambientalmente correctas, que garanticen un medio sano y ecológicamente equilibrado para un desarrollo normal y mejor de la Comunidad Sintinís, del Cantón pablo sexto, Provincia de Morona Santiago.

Todo proyecto que se lleve a cabo, causa impactos al medio ambiente, sean positivo o negativos, y el nuestro no es la excepción, por esta razón, debe sujetarse

a todas las normas existentes para minimizar los detrimentos que puedan producirse tales impactos y generar confort a la comunidad.

### **3.7.2. MARCO LEGAL**

Este estudio Ambientalista está enmarcado dentro de la Legislación Ambiental del Ecuador. Específicamente en [5].

### **CAMPO DE APLICACIÓN**

El contenido de lo establecido en el presente guía es de estricto cumplimiento por parte del CONTRATISTA de la construcción.

Si existiere una violación por parte del CONTRATISTA de los requisitos de control de impacto, la seguridad o las instrucciones del FISCALIZADOR al respecto, este podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras.

En caso de peligro inminente a las personas, recursos naturales, obras o bienes, el FISCALIZADOR podrá ordenar se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas necesarias. En estos casos, el CONTRATISTA no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna o ampliación del plazo contractual.

Adicionalmente, en las planillas de cobro que debe aprobar el FISCALIZADOR, no se reconocerá el pago por manejo del impacto, si este ítem no ha sido ejecutado de manera satisfactoria para los intereses del Contratante.

### **DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS**

Para la clasificación de los proyectos que componen los programas del sector de saneamiento básico y mientras no existan modificaciones a la legislación en la materia se tienen tres tipos de criterios que se mencionan a continuación.

## **CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS**

### **GRUPO A**

Son aquellas obras que impliquen reposición y/o mantenimiento de obras lineales o puntuales de los sistemas de alcantarillado existentes (redes de conducción y recolección, plantas de tratamiento, independientemente de su localización).

También, se incluye en este grupo, las obras civiles lineales de mejoramiento, construcción y/o ampliación de redes de alcantarillado que se localizan en áreas de ocupación urbana consolidada, sin incluir las obras civiles asociadas con el tratamiento y disposición final de aguas residuales, lodos y/o residuos sólidos).

Los proyectos pertenecientes a este grupo solo requerirán el cumplimiento de especificaciones técnicas ambientales. Contenidas en el presente estudio. [10]

### **GRUPO B**

Son aquellas que impliquen mejoramiento o construcción y/o ampliación de obras civiles lineales o puntuales de los sistemas de alcantarillado, que se localizan en áreas rurales o suburbanas, que no impliquen la relocalización de personas y/o actividades económicas y/o la ocupación de áreas naturales protegidas (no se incluyen en este grupo las obras civiles asociadas con el tratamiento y disposición final de aguas residuales, lodos y/o residuos sólidos). Los proyectos pertenecientes a este Grupo podrán aplicar Planes de Manejo Ambiental y/o Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo con el requerimiento de la Autoridad Ambiental competente.

### **GRUPO C**

Son aquellas obras civiles correspondientes a construcción y/o ampliación de sistemas de alcantarillado, interceptores marginales, sistemas y estaciones de bombeo y plantas de tratamiento y disposición final de aguas residuales, lodos y/o residuos sólidos, independientemente de su localización, que es el caso de este proyecto, también las obras civiles lineales o puntuales de mejoramiento,

construcción y/o ampliación de sistemas de agua potable para más de 5000 habitantes.

### **3.7.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS**

En el presente estudio sólo se hará una identificación de los principales impactos positivos (beneficios) y negativos (perjudiciales).

#### **a) Impactos positivos**

Sin lugar a dudas, el principal impacto positivo generado por el tratamiento de las aguas residuales es la reducción de su contaminación. Esta situación incide en la calidad del agua del río Tankaim. El mismo que es utilizado para lavar o actividades turísticas. Esta situación índice directamente en la disminución de la ocurrencia de enfermedades entéricas y parasitarias, especialmente en aquellas poblaciones que se asientan aguas abajo del sitio de descarga de la planta de tratamiento.

Al utilizar las aguas tratadas se reducen los niveles de contaminación de los productos agrícolas, lo cual favorece la salud pública.

El incremento en la cobertura del sistema de alcantarillado y en la capacidad de la planta de tratamiento de aguas de desechos líquidos mejora las condiciones de saneamiento ambiental.

#### **b) Impactos negativos**

A continuación, se presentan los principales impactos negativos relacionados con el manejo de las aguas residuales.

Incremento de la contaminación del Río Tankaim debido a la descarga de las aguas residuales domésticas, a través del sistema de alcantarillado sanitario.

Indudablemente, esta situación puede convertir al río en un medio de transmisión de enfermedades, especialmente en aquellas zonas de cultivos agrícolas son regados con las aguas.

Otro aspecto que tiene relación directa con el grado de contaminación de las aguas del río Tankaim es el costo que implica su tratamiento para consumo humano.

### **Medidas preventivas y correctivas adoptadas**

Con el fin de que las aguas residuales generadas en la comunidad de Sintinís tengan

un manejo adecuado, el Gobierno Municipal ha realizado estudios de alcantarillado Sanitario. Este prevé la construcción de una serie de colectores principales y secundarios a fin de captar y conducir esta agua hasta la planta de tratamiento.

#### **3.7.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Las muestras se tomarán permanentemente en los sitios de la descarga en la planta de tratamiento (entrada y salida) el cual permitirá conocer su comportamiento.

Para el análisis de las muestras, se recogerán y mandara al laboratorio en la Politécnica nacional, para ver su comportamiento del sistema de tratamiento de desechos líquidos.

#### **3.7.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto ambiental de las obras de desarrollo, puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físicos – químicos, bióticos culturales y socioeconómicos del entorno.

Para lo cual tomaremos en cuenta los siguientes aspectos:

- A toda actividad de proyectos de desarrollo probable de causar potenciales efectos significativos adversos o añadir a los reales o potenciales efectos acumulativos predecibles.

- Para la predicción y valoración del impacto ambiental se requiere proyectar al futuro, el estado del medio ambiente del lugar donde se aplica o aplicara la obra sin la acción propuesta. Luego se establece una comparación hipotética de cómo sería el lugar en cuestión, después de aplicar la acción escogida. Se cuantifican los impactos y, finalmente se decide la acción más aconsejada a tomarse.

### 3.8. RESUPUESTO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.

**PROYECTO** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

**UBICACIÓN:** COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

**FECHA:** OCTUBRE DEL 2016

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2.06	171.96	354.24
2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.	M3	577.24	2.39	1378.45
3	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.	M3	1752.89	3.07	5384.88
4	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.	M3	2809.81	4.10	11531.46
5	EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA	M3	140.49	6.25	878.34
6	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	11.26	10.07	113.37
7	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	2060.28	2.06	4252.42
8	ENTIBADO CONTINUO	M2	98.50	2.36	232.46
9	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR A MÁQUINA	M3	1211.70	3.58	4337.89
10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO A MÁQUINA	M3	2906.82	9.70	28196.15
11	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM.	M3	2906.82	2.76	8022.82
12	RESANTEO DE FONDO DE ZANJA	M2	1442.20	2.08	2999.77
13	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=200 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	2060.28	27.13	55895.40
14	SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.	U	22.00	16.66	366.52
15	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 0.00 - 2.00M	U	12.00	437.16	5245.92
16	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M	U	7.00	569.75	3988.25
17	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M	U	8.00	674.63	5397.04
	<b>ACOMETIDAS DOMICILIARIAS</b>				0.00
18	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	88.40	8.28	731.95
19	CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS	U	22.00	57.40	1262.80
	<b>CASETA DE CLORACIÓN</b>				
20	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	3.72	3.23	12.02
21	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL	M3	2.98	5.12	15.24
22	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	0.58	160.79	92.62
23	SUMII. + INST. MALLA DE CERRAMIENTO 50/12 Y TUBO HG 2 1	M	6.10	37.69	229.91
24	SUM + INST PUERTA MALLA 50/12 Y TUBO HG 2 1/2" (0.9*1.8M)	U	1.00	121.61	121.61
25	CUBIERTA DURATECHO	M2	4.50	14.24	64.08

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

**UBICACIÓN:** COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

**FECHA:** OCTUBRE DEL 2016

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				
	<b>DESARENADOR</b>				
26	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.80	3.23	31.65
27	EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	5.06	2.45	12.40
28	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	M3	0.52	142.80	74.26
29	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	295.70	2.14	632.80
30	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	24.13	18.73	451.95
31	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	24.13	10.56	254.81
32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS	U	1.00	320.40	320.40
33	SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S:6	ML	1.72	27.13	46.66
34	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	1.00	55.46	55.46
35	COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN	U	1.00	54.70	54.70
	<b>FOSA SÉPTICA</b>				
36	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	21.16	3.23	68.35
37	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	50.78	5.12	260.01
38	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	21.16	5.77	122.09
39	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	144.44	18.73	2705.36
40	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	11.00	160.79	1768.69
41	LOSA MACIZA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM	M2	21.16	58.32	1234.05
42	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	744.85	2.14	1593.98
43	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	80.38	10.56	848.81
44	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	16.40	8.28	135.79
45	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	U	2.00	17.58	35.16
46	TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE	U	1.00	17.58	17.58
47	KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)	U	4.00	636.24	2544.96
48	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	U	4.00	18.83	75.32
	<b>HUMEDALES ARTIFICIALES</b>				
49	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	910.00	3.23	2939.30
50	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	637.00	5.12	3261.44
51	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	910.00	5.77	5250.70
52	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO	M2	274.40	22.99	6308.46
53	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	26.88	160.79	4322.04
54	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'S', F' C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.15 M	M2	134.40	118.61	15941.18
55	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	134.40	10.56	1419.26
56	MALLA ELECTROSOLDADA 15*8	M2	3.50	8.56	29.96
57	SUMINISTRO E INSTALACION RIPIO 1-1 1/4 PULG.	M3	500.50	36.40	18218.20
58	SUM. E INSTA. SUELO ORGANICO Y POMINA	M3	91.00	48.01	4368.91
59	SUM. Y COLOCACION DE ARENA	M3	45.50	26.77	1218.04
60	SUM. Y COLOCACION PASTO ALEMÁN	M2	910.00	3.98	3621.80



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

**UBICACIÓN:** COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

**FECHA:** OCTUBRE DEL 2016

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>LECHO DE SECADO DE LODOS</b>				
61	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.75	3.23	31.49
62	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	14.63	5.12	74.91
63	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	9.75	5.77	56.26
64	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.50	18.73	533.81
65	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	1.92	160.79	308.72
66	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	365.00	2.14	781.10
67	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.50	10.56	300.96
68	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	25.00	8.28	207.00
69	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	2.00	63.62	127.24
70	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	U	0.88	46.27	40.72
	<b>CERRAMIENTO</b>				
71	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.18	121.09	21.55
72	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	18.00	5.12	92.16
73	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	18.00	160.79	2894.22
74	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	ML	180.00	35.76	6436.80
75	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	U	1.00	373.80	373.80
	<b>VARIOS</b>				0.00
	<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b>				
76	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80.00	31.40	2512.00
77	SEÑALES PREVENTIVAS	U	10.00	239.40	2394.00
78	ÁREAS SEMBRADAS	M2	25.00	10.76	269.00
79	ÁREAS PLANTADAS	M2	10.00	2.26	22.60
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>238,828.46</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>238,828.46</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARITZA JESENIA GIÑIN B.

OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PORCENTAJES	TIEMPO EN MESES			
							1	2	3	4
	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>									
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2.06	171.96	354.24	0.15%	177.12	177.12		
2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.	M3	577.24	2.39	1,378.45	0.58%	689.22	689.22		
3	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.	M3	1,752.89	3.07	5,384.88	2.25%	2,692.44	2,692.44		
4	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.	M3	2,809.81	4.10	11,531.46	4.83%	5,765.73	5,765.73		
5	EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA	M3	140.49	6.25	878.34	0.37%	439.17	439.17		
6	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	11.26	10.07	113.37	0.05%	56.68	56.68		
7	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	2,060.28	2.06	4,252.42	1.78%	2,126.21	2,126.21		
8	ENTIBADO CONTINUO	M2	98.50	2.36	232.46	0.10%	116.23	116.23		
9	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR A MÁQUINA	M3	1,211.70	3.58	4,337.89	1.82%	2,168.94	2,168.94		
10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO A MÁQUINA	M3	2,906.82	9.70	28,196.15	11.81%		9,398.72	9,398.72	9,398.72
11	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM.	M3	2,906.82	2.76	8,022.82	3.36%		2,674.27	2,674.27	2,674.27
12	RESANTEO DE FONDO DE ZANJA	M2	1,442.20	2.08	2,999.77	1.26%		999.92	999.92	999.92
13	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=200 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	2,060.28	27.13	55,895.40	23.40%	11,179.08	33,537.24	11,179.08	
14	SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.	U	22.00	16.66	366.52	0.15%		146.61	146.61	73.30
15	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KGCM2 0.00 - 2.00M	U	12.00	437.16	5,245.92	2.20%		2,622.96	2,622.96	
16	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KGCM2 2.01 - 4.00M	U	7.00	569.75	3,988.25	1.67%		1,994.13	1,994.13	
17	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KGCM2 4.01 - 6.00M	U	8.00	674.63	5,397.04	2.26%		2,698.52	2,698.52	
	<b>ACOMEIDAS DOMICILIARIAS</b>									
18	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	88.40	8.28	731.95	0.31%		292.78	292.78	146.39
19	CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS	U	22.00	57.40	1,262.80	0.53%		505.12	505.12	252.56
	<b>CASETA DE CLORACIÓN</b>									
20	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	3.72	3.23	12.02	0.01%		12.02		
21	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL	M3	2.98	5.12	15.24	0.01%		7.62	7.62	
22	HORMIGÓN SIMPLE, F°C = 210 KGCM2	M3	0.58	160.79	92.62	0.04%		46.31	46.31	
23	SUMIL. + INST. MALLA DE CERRAMIENTO 50/12 Y TUBO HG 2 1/2"	M	6.10	37.69	229.91	0.10%			229.91	
24	SUM + INST PUERTA MALLA 50/12 Y TUBO HG 2 1/2" (0.9*1.8M)	U	1.00	121.61	121.61	0.05%			121.61	
25	CUBIERTA DURATECHO	M2	4.50	14.24	64.08	0.03%			32.04	32.04

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PORCENTAJES	TIEMPO EN MESES			
							1	2	3	4
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>									
	<b>DESARENADOR</b>									
26	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.80	3.23	31.65	0.01%			31.65	
27	EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	5.06	2.45	12.40	0.01%			12.40	
28	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	M3	0.52	142.80	74.26	0.03%			74.26	
9	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	295.70	2.14	632.80	0.26%			632.80	
30	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	24.13	18.73	451.95	0.19%			225.98	225.98
31	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	24.13	10.56	254.81	0.11%			127.41	127.41
32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS	U	1.00	320.40	320.40	0.13%				320.40
33	SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S:6	ML	1.72	27.13	46.66	0.02%				46.66
34	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	1.00	55.46	55.46	0.02%				55.46
35	COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN	U	1.00	54.70	54.70	0.02%				54.70
	<b>FOSA SÉPTICA</b>									
36	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	21.16	3.23	68.35	0.03%			68.35	
37	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	50.78	5.12	260.01	0.11%			260.01	
38	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL., EMPORADO CON SUB-BASE	M2	21.16	5.77	122.09	0.05%			122.09	
39	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	144.44	18.73	2,705.36	1.13%			1,382.68	1,352.68
40	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	11.00	160.79	1,768.69	0.74%			884.35	884.35
41	LOSA MACIZA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM	M2	21.16	58.32	1,234.05	0.52%			1,234.05	
42	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	744.85	2.14	1,593.98	0.67%			1,593.98	
43	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	80.38	10.56	848.81	0.36%				848.81
44	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	16.40	8.28	135.79	0.06%				135.79
45	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	U	2.00	17.58	35.16	0.01%				35.16
46	TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE	U	1.00	17.58	17.58	0.01%				17.58
47	KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)	U	4.00	636.24	2,544.96	1.07%				2,544.96
48	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	U	4.00	18.83	75.32	0.03%				75.32
	<b>HUMEDALES ARTIFICIALES</b>									
49	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	910.00	3.23	2,939.30	1.23%			2,939.30	
50	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	637.00	5.12	3,261.44	1.37%			3,261.44	
51	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL., EMPORADO CON SUB-BASE	M2	910.00	5.77	5,250.70	2.20%			5,250.70	
52	ENCONFRADO Y DESENCONFRADO	M2	274.40	22.99	6,308.46	2.64%			3,154.23	3,154.23
53	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	26.88	160.79	4,322.04	1.81%				4,322.04
54	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'S, F'C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.15 M	M2	134.40	118.61	15,941.18	6.67%				15,941.18
55	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	134.40	10.56	1,419.26	0.59%				1,419.26
56	MALLA ELECTROSOLDADA 15*8	M2	3.50	8.56	29.96	0.01%				29.96
57	SUMINISTRO E INSTALACION RIPIO 1-1 1/4 PULG.	M3	500.50	36.40	18,218.20	7.63%				18,218.20
58	SUM. E INST A. SUELO ORGANICO Y POMINA	M3	91.00	48.01	4,368.91	1.83%				4,368.91
59	SUM. Y COLOCACION DE ARENA	M3	45.50	26.77	1,218.04	0.51%				1,218.04
60	SUM. Y COLOCACION PASTO ALEMÁN	M2	910.00	3.98	3,621.80	1.52%				3,621.80

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

**OFERENTE:** MARITZA JESENIA GIÑIN B.

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PORCENTAJES	TIEMPO EN MESES			
							1	2	3	4
	<b>LECHO DESECADO DE LODOS</b>									
61	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.75	3.23	31.49	0.01%			31.49	
62	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	14.63	5.12	74.91	0.03%			74.91	
63	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	9.75	5.77	56.26	0.02%			56.26	
64	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.50	18.73	533.81	0.22%			266.90	266.90
65	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KGCM2	M3	1.92	160.79	308.72	0.13%			154.36	154.36
66	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	365.00	2.14	781.10	0.33%			781.10	
67	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.50	10.56	300.96	0.13%				300.96
68	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	25.00	8.28	207.00	0.09%				207.00
69	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	2.00	63.62	127.24	0.05%				127.24
70	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	U	0.88	46.27	40.72	0.02%				40.72
	<b>CERRAMIENTO</b>									
71	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.18	121.09	21.55	0.01%			21.55	
72	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	18.00	5.12	92.16	0.04%			92.16	
73	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KGCM2	M3	18.00	160.79	2,894.22	1.21%				2,894.22
74	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	ML	180.00	35.76	6,436.80	2.70%				6,436.80
75	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	U	1.00	373.80	373.80	0.16%				373.80
	<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b>									
76	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80.00	31.40	2,512.00	1.05%		628.00	628.00	1,256.00
77	SEÑALES PREVENTIVAS	U	10.00	239.40	2,394.00	1.00%	598.50	598.50	598.50	598.50
79	ÁREAS SEMBRADAS	M2	25.00	10.76	269.00	0.11%			134.50	134.50
79	ÁREAS PLANTADAS	M2	10.00	2.26	22.60	0.01%			11.30	11.30

<b>TOTAL</b>	<b>238,828.46</b>	<b>100.00%</b>
--------------	-------------------	----------------

**INVERSION MENSUAL**  
**AVANCE PARCIAL EN %**

26009.33	70394.46	57026.29	85398.38
10.89%	29.47%	23.88%	35.76%

**INVERSION ACUMULADA**  
**AVANCE ACUMULADO EN %**

26009.33	96403.79	153430.08	238828.46
10.89%	40.37%	64.24%	100.00%

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

### **3.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

Las especificaciones técnicas que se describen servirán de guía para la elaboración de ofertas técnico económicas y posterior construcción de las obras del sistema de alcantarillado sanitario para la ciudad de Pablo Sexto.

Si no consta en este documento especificación técnica que regule una o más actividades, se considerarán incluidas las especificaciones del Reglamento de Construcciones de Concreto Reforzado (ACI318-83) y Comentarios, Especificaciones Técnicas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

Cuando se presentaren contradicciones entre las especificaciones técnicas prevalecerán las señaladas en este documento.

Cualquier rubro no mencionado específicamente o indicado en planos y en especificaciones técnicas y que sean necesarias para completar o perfeccionar parte del trabajo, suministrara el Constructor y el costo será cancelado de acuerdo con la Ley de Contratación Pública, de tal forma que no sea razón para desfasar plazos de ejecución contractuales, ni atentar contra la bondad de la obra.

No se reconocerá al Constructor, incremento en los precios unitarios del contrato, cuando se produzcan variación de cantidades.

El Constructor será responsable de los trabajos que realice, de los materiales y equipos que suministre, obligándose a satisfacer los requerimientos de fiscalización y el cumplimiento de las especificaciones técnicas particulares, previa a la instalación en obra, la responsabilidad civil será de diez años, si se determinare técnicamente la presencia de vicios ocultos de construcción y/o materiales.

## **DESBROCE Y LIMPIEZA**

### **Definición**

Previo a las labores de replanteo definitivo, se realizará el desbroce y limpieza, para desalojar y remover matorrales, troncos, hojarasca, residuos sueltos o cualquier material indeseable existente en el área de trabajo.

### **Especificaciones**

Las operaciones de desbroce y limpieza se realizarán de tal forma que no cause daño alguno a las obras existentes y para esto el constructor colocará referencias en los sitios que se requieran.

El rubro se medirá en metros cuadrados o hectáreas según el caso, pero se reconocerá solo lo realizado y no más de 5m de los ejes del proyecto.

En los casos de construcción de obras en espacios verdes, parques, avenidas, y reservas naturales, etc. se procederá primeramente a realizar un inventario de árboles, arbustos, que pueden ser afectados por la construcción que perjudique en el menor grado las condiciones de equilibrio del medio.

En los casos indicados las actividades de desbroce y limpieza, se realizarán dentro de los anchos necesarios para excavación y/o implantación de las obras.

No se afectará a la vegetación circundante y de ser necesaria e imprescindible la remoción de árboles o especies autóctonas o en peligro de extinción, se notificará de la decisión, proponiéndose alternativas para variar los ejes, o un proyecto de mitigación de impactos.

En el caso que la excavación esté proyectada a máquina y sea inminente el daño estético o paisajístico; los trabajos se realizarán a mano.

### **Medición y forma de pago**

El rubro se medirá y se pagará en metros cuadrados o hectáreas según el caso, pero se reconocerá solo lo realizado y no más de 5m de los ejes del proyecto. En todo caso la superficie será limitada de acuerdo con la orden del fiscalizador.

## **EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA**

### **Definición**

La excavación de zanjas para tuberías se efectuará en concordancia con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, exceptuando inconvenientes o imprevistos que obliguen a introducir modificaciones de conformidad con el criterio del fiscalizador.

### **Especificaciones**

La excavación de zanjas para tuberías y otros, 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 0.50 m., sin entibados; con entibados se considerará un ancho del fondo de zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m.

En la construcción de colectores, el ancho del fondo de la zanja será igual a la de la dimensión exterior del colector, en terreno duro, en terreno deslizable será a criterio del ingeniero Fiscalizador.

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 mayores a 2.0 m. las paredes tendrán un talud máximo de acuerdo al siguiente detalle:

De 0 – 3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V.

De 0 – 4 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 6V.

De 0 - 5 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 4V.

De 0 – 6 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 4V.

A excepción de los tramos en los cuales se construirá tubería en moldes neumáticos para lo cual existen especificaciones especiales.

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 0.2m 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 5 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.

Cuando la excavación de zanjas en material sin la consistencia adecuada para soportar la tubería, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, la parte central de la zanja se excavará en forma redonda de manera que la tubería se apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o conchas que alejen las campanas o cajas que formarán las uniones. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería. Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador el terreno que constituya el fondo de las Zanjas sea poco resistente o inestable se procederá a realizar sobreexcavación 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 15 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.

En construcción de colectores de hormigón el relleno se realizará con hormigón 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.

### **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, son descritos más detalladamente en la parte de "Drenaje y Protección contra el agua", pero pueden ser tabla estacados, 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 o colectores hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

### **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 necesarias 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. Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre las excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en acceso a garajes o cuando hayan lotes de terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos de las especificaciones que rigen el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

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 la forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

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.

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

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 pago**

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal, 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 tomará en cuenta las sobrexexcavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

### **Conceptos de trabajo**

Los trabajos se liquidarán de acuerdo a lo establecido:

- Excavación de Pozos.
- Excavación Mecánica es suelo sin clasificar ( 0-2)M
- Excavación Mecánica es suelo sin clasificar ( 2-4)M
- Excavación Mecánica es suelo sin clasificar ( 4-6)M
- Excavación con presencia de agua

## **EXCAVACIÓN A MANO**

### **Definición**

Comprende las actividades para remover el suelo utilizando herramientas manuales, como picos, palas, puntas, combos, etc., y que están supeditadas exclusivamente al esfuerzo humano.

Esta excavación se reconoce en todos los niveles (0-2 m, 2-4 m y 4-6 m), y en las clasificaciones del suelo. El fiscalizador determinará el tipo de excavación en cada obra.

### **Especificaciones**

Es de responsabilidad del Constructor, el replanteo correcto y preciso del proyecto, si por descuido u omisión de datos se produjeran sobre excavaciones en la construcción, la responsabilidad será del Constructor, que está obligado a reponer hasta el nivel del proyecto, de la misma calidad que el de la estructura.

Las seguridades respecto al personal, y las precauciones que debe tomar por potenciales deslizamientos, son de responsabilidad del Constructor.

No se permitiría que el Constructor realice excavaciones en zanja más allá de lo que el avance en construcción y relleno lo permita esto es en función de la obra, y para esto se programará y se autorizará la longitud de tramo de excavaciones dependiendo incluso de las condiciones meteorológicas.

No se permitiría que el Constructor excave zanjas y abandone las otras actividades, resolución que será considerada como negligencia, quedando por lo tanto, los daños y perjuicios que se puedan ocasionar de responsabilidad única del Constructor.

### **Medición y pago**

La medición se efectuará sobre las dimensiones autorizadas por los planos de diseño y si las excavaciones se deban efectuarse sin sujetarse a las

especificaciones se hará constar en el libro de obra señalando las razones técnicas que han obligado a la variación.

## **CAMA DE ARENA**

### **Definición**

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador el fondo de las excavaciones donde se instalará la tubería no sea adecuado para sustentarlas y mantenerlas en forma estable, o cuando el fondo sea rocoso, se construirán bases apisonadas de arena, en capa de 5 cm. a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

### **Especificaciones**

Como paso previo al tendido de las tuberías y luego de la excavación inicial, se procederá a conformar la rasante del fondo de las zanjas, teniendo presente que los tubos deben asentarse uniformemente en toda su longitud.

Si el fondo es considerado firme y el material de base es apropiado, se procederá a tender directamente la tubería sobre él; en otras circunstancias, se conformará una cama de arena, sobre el cual se instalará la tubería.

Este rubro de trabajo tiene como finalidad conformar un lecho de arena de espesor mínimo de 5 cm, en todo el ancho de la zanja y también servirá para alinear la pendiente, ya colocado la tubería se vierte sobre la tubería arena que cubrirá al tubo en un espesor de 10 cm. sobre el lomo

### **Medición y pago**

Se pagara por m<sup>3</sup>, de acuerdo a las cantidades medidas en obra por el fiscalizador.

## **ENTIBAMIENTO CONTINUO**

### **Definición**

Es la protección que se da en la pared de la zanja en forma continua, dependiendo de la calidad del terreno que se excava, al fiscalizador le corresponde autorizar la utilización de este tipo de entibado, que puede efectuarse mediante el uso de tableros, metálicos o de madera, protección en caja, protección en esqueleto, etc.

El entibado continuo consiste en el sistema de largueros, tablas, tablonés, que con puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan la pared de manera sólida y continua, y estas pueden ser, de planchas, (tableros) tablas verticales o tablonés; y la sujeción por puntales transversales, será como mínimo con dos esto es una fila en la parte superior y otra por la parte inferior y en caso de alturas superiores a 1-5 m se colocan puntales transversales intermedios, dependiendo de la cohesión del suelo que forman las paredes.

### **Medición y pago**

La medición se realizará, tomando las dimensiones de los elementos de sostenimiento que están en contacto con la pared de la zanja, actividad que se realizará en forma conjunta, entre el constructor y fiscalizador cuando el entibado continuo este colocado.

La unidad para el pago será el metro cuadrado.

## **RELLENOS**

### **Definición**

Se define en el capítulo de rellenos, como el conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la calzada de la vía, o hasta el nivel que ordene el Contratante.

Se especifica al relleno de acuerdo a su compactación: En relleno al volteo y relleno compactado, dependiendo del sitio en el que se realice la obra.

### **Especificaciones**

Es el conjunto de actividades para rellenar las zanjas y terraplenes dentro de un proyecto específico.

No se efectuará el relleno de excavaciones sin antes no se cuenta con la aprobación escrita del Contratante y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, el Contratante se reserva el derecho de ordenar la extracción del material utilizando en los rellenos y no aprobados. El Constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Con la autorización para iniciar las labores de relleno el Contratante, a través de la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará.

El Constructor será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Constructor para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La tubería o estructura fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno, hasta que el hormigón adquiera suficiente resistencia para soportar las cargas. En el caso de tubería o estructuras prefabricadas, se esperará para que el mortero utilizado en las uniones adquiera la resistencia suficiente y pueda soportar la carga del relleno en condiciones óptimas.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua y si existe exceso de humedad será necesario secar el material.

Para adicionar agua al material, se la realizará antes de que el material sea colocado en la zanja, debiendo ser mezclado con el agua fuera de la zanja hasta conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de agua, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración en la zanja.

Cuando el relleno se efectúe en la calle o en los caminos sujetos a tráfico vehicular, serán rellenos utilizando compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra.

Para iniciar el relleno de las zanjas el Fiscalizador verificará, las paredes para que el relleno se realice cuidando que tengan un plano vertical desde el fondo hasta la superficie; y en caso de haberse producido derrumbes o defectos en el proceso de excavación originándose socavaciones o bóvedas que han impedido una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobre excavación; y en caso de que el material lateral no sea apto para el relleno, se colocará en la zanja como material para las primeras capas.

Las primeras capas de relleno se las realizarán empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos o estructuras y el talud de la zanja se rellenará cuidadosamente con pala para darle un apisonamiento hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la clave del tubo o de la estructura. Hasta este nivel el apisonamiento será manual o con un compactador de talón, cuidando de provocar deslizamientos y daños a la tubería o estructura. Luego en capas sucesivas, con un máximo de 0.3 m de material antes de compactar pero dependiendo de la calidad de material y equipo. La compactación será mecánica utilizando lo técnicamente aconsejable en cada caso.

La construcción del terminado de pozos de revisión, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas, se realizará simultáneamente con el terminado del relleno y/o capa de rodadura de la vía.

### **Medición y pago**

Para calcular el volumen del relleno, se considerará las dimensiones especificadas para la excavación. En casos de derrumbes o socavaciones que amerite mayor dimensión, se considerara si el contratante lo hubiere autorizado por escrito.

Para el pago se considerarán los rubros Relleno compactado y Tapado de zanjas con máquina

La unidad de medida será el metro cúbico.



## **DESALOJO**

### **Definición**

El desalojo consiste en la eliminación del sitio de la obra de todo residuo de material, sobrantes excavación o productos de demolición de estructuras. Para que se considere efectuado el rubro la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia este completamente limpia.

### **Especificaciones**

La distancia media en la ciudad, para desalojos es de 5 kilómetros, y el material se depositará en los lugares que el Contratante determine. Si se detectara que el material ha sido depositado en otro sitio, se considerara como un incumplimiento del Constructor y la Entidad, obligará al Constructor a cargar el material y llevarlo al botadero, tarea que será por cuenta del Constructor sin derecho a pagos adicionales.

Se prohíbe depositar los materiales retirados, en las márgenes de ríos y quebradas dentro del perímetro urbano.

Si la distancia de transporte pasa de los 5 kilómetros, desde este límite, se contabilizará la distancia adicional y se establecerán costos por metro cúbico por kilómetro.

En la provisión de materiales para la obra, se establecerán condiciones de transporte en especificaciones particulares de cada proyecto, considerando la distancia y la forma de pago.

### **Medición y pago**

El desalojo se realizará únicamente a los sitios que fije la fiscalización y el pago se realizará por metro cúbico con los componentes cargados y transporte que

consten en el contrato; así como los porcentajes por esponjamiento serán los que están determinados en estas especificaciones.

### **Coefficiente de esponjamiento**

Para establecer los volúmenes de transporte de materiales, el Contratista se sujetará a la clasificación establecida en estas especificaciones que se establece en los siguientes índices:

ROCA	40%
CONGLOMERADO	30%
TIERRA	25%
ARENISCA	20%
BASE, SUBBASE Y MEJORAMIENTO	28%

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC.**

#### **Definición**

Comprende el suministro, instalación y prueba de la TUBERÍA PVC D=250mm ESTRUCTURADO para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

#### **Especificaciones**

Se observará y medirá el cumplimiento de las cotas constantes en los planos, se verificará las condiciones de gradiente y las hidráulicas, antes que se inicie la instalación de las tuberías.

El rasanteo del fondo de zanja se realizará en el momento mismo de la instalación.

Se prohíbe la instalación de tubería en presencia de agua, y de existir por lluvia, nivel freático, o roturas de tuberías existentes, el contratista está obligado a su evacuación, y si la rasante ha sufrido daño por la sobre excavación, debe ser reparada para instalar la tubería.

Para iniciar la instalación de tubería en cada tramo, debe revisar objetivamente las paredes de la zanja, disponiendo las medidas necesarias para evitar desmoronamientos o deslizamientos.

En zanjas profundas si las condiciones de clasificación del suelo amenacen riesgo de inestabilidad, se recomienda avanzar con la excavación e instalación de la tubería tubo a tubo y conformar el relleno inmediatamente.

Para la instalación de tubería se construirá primero el plano que representa el fondo de los pozos de revisión de cada tramo, para luego en perfecta alineación instalar los tubos de abajo hacia arriba.

Se instalará tubería PVC en las matrices de 200mm. y en las acometidas tubería PVC de 160mm.

La tubería debe someterse a las pruebas de fábrica que son exigidas para cada caso y el Constructor está obligado a presentar dichas pruebas y recibir autorización para transportarla e instalarla.

Queda expresamente prohibido al Constructor instalar tubería de procedencia no autorizada, el incumplimiento a esta disposición se considera como negligencia del Constructor, y por lo tanto los daños y perjuicios serán de su responsabilidad.

Para la autorización del rellenado de la zanja, se comprobará las alineaciones y pendientes del proyecto, y se colocará una capa lateral con compactación del 90% hasta que cubra la tubería con material fino clasificado de la misma excavación; siempre que las condiciones del material permitan su utilización.

### **Medición y pago**

La medición de la tubería se efectuará por metro de tubería instalada en el tramo, entre los paramentos interiores de los pozos de revisión debidamente colocada a satisfacción del fiscalizador.

Al instalar la tubería no se considerará desperdicios por el manejo, porque transporte y manejo de la misma es de exclusiva responsabilidad del Constructor.

## **POZOS DE REVISIÓN**

### **Definición**

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

### **Especificaciones**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores. No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial. La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundición adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante. Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes.

Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundición adecuada en cada pozo.

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

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

Para la construcción con los diferentes materiales se sujetará a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones. Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

Los cercos para pozos de revisión serán de hierro

### **Medición y pago**

La construcción de pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

Los saltos de desvío se medirán en metros lineales, con un decimal de aproximación, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y/o órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad al diámetro de la tubería.

### **Conceptos de Trabajo**

La construcción de los pozos de revisión se liquidará al Constructor de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- POZO DE REVISION HS F´C = 210 KG/CM2 0.00 - 2.00M
- POZO DE REVISION HS F´C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M
- POZO DE REVISION HS F´C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M

## **INSTALACIONES DOMICILIARIAS**

### **Definición**

Se denomina al elemento que sirve para evacuar las aguas sanitarias desde un bien inmueble hacia el sistema de alcantarillado público instalado en calles, caminos o avenidas.

### **Especificaciones**

La instalación domiciliaria comprende:

Un pozo de revisión de vereda, que será del tipo convencional, con un diámetro interior de 600 mm y una tapa de 600 mm de diámetro; con fondo plano y salida lateral. Este tipo es recomendable cuando la vereda no tiene condiciones definitivas.

La tubería de conexión entre el pozo de revisión de vereda y la matriz, será de PVC, de diámetro de 160 mm, debiendo cumplir las condiciones de especificaciones técnicas para las tuberías prefabricadas, El constructor esta obligado a presentar las pruebas de fabricación y someterlas a los ensayos que indique el contratante, de resistencia y estanqueidad.

La condición de mínima pendiente para el fondo de la tubería será del 2%, el ángulo de empalme con la tubería matriz será agudo y no mayor a 60° (sesenta grados) en el sentido del flujo; y para la conexión se realizará sobre los  $\frac{3}{4}$  del diámetro de la tubería matriz.

En los bienes inmuebles los usuarios deben recolectar y evacuar las aguas lluvias y servidas por separado.

### **Medición y pago**

La instalación domiciliaria se pagará considerando los siguientes rubros: pozo de revisión prefabricado que incluye tapa, suministro y colocación de tubería de H. Simple de 600 mm de diámetro, relleno y excavación.

## **CAPÍTULO IV.**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- La evacuación de aguas residuales mediante un sistema de alcantarillado adecuado garantiza un medio ambiente sano, libre de enfermedades infecciosas, de manera especial en zonas rurales como en el caso del estudio.
  
- El uso de cultivos forestales podría evitar muchos problemas agrupados con la presencia de patógenos, metales tóxicos y otros contaminantes, convirtiendo este sistema en una herramienta viable para el manejo de aguas residuales.
  
- La depuración de aguas residuales mediante humedales artificiales representa una alternativa eficiente, de bajo costo y respetuosa con el medio ambiente.
  
- Estas plantas utilizadas en humedales (acuáticas) ejercen una limpieza directa de sustancias contaminantes, como nitratos y fosfatos, o microorganismos patógenos.
  
- Los carrizos, juncos, eneas o esparganios son plantas acuáticas de los humedales capaces de degradar la materia orgánica del entorno.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Ya que la implantación de los Humedales Artificiales modifica las características del entorno de la población, consideramos necesario un programa educativo como apoyo y complemento.
  - Actualizar las normas municipales para evitar problemas de salud pública.
  - Dar a conocer los humedales artificiales como una alternativa rentable y ecológica.
  - Prevenir riesgos sanitarios.
  - Es indispensable realizar una evaluación del posible impacto ambiental que puede producir el proyecto, para identificar las acciones que pueden afectar el entorno natural y tomar las medidas de mitigación que estas requieran.
  - Previo al funcionamiento de los humedales, es recomendable usar plantas de la zona.
  - Difundir una campaña de educación sanitaria cuando el sistema entre en funcionamiento.



## **C) MATERIAL DE REFERENCIA**

### **1. REFERENCIAS**

[1] Enrique F. “La Construcción De La Red De Alcantarillado De Santiago De Chile”, Santiago – Chile, 2014

[2] Revista DELOS (Desarrollo Local Sostenible “Salud Ambiental y Biodiversidad basado en medio de comunicación Social Al Sistema Público De Alcantarillado Sanitario”, Guayaquil – Ecuador, 2016.

[3] Sonia S. “Las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del sector tres Juanes - el rosal tramo II Parroquia la matriz del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, Ambato Ecuador, 2013.

[4] Norma EX - I.E.O.S “Normas para Estudio y diseño de Sistemas de Agua Potable y disposición de Aguas Residuales”, Ecuador, 2016.

[5] TULAS “Texto Único de la Legislación Ambiental Secundaria”, Quito – Ecuador, 2003.

[6] Ernesto L.. “Las Aguas Servidas Y Su Incidencia En El Buen Vivir De Los Moradores De Tunguipamba Del Cantón Píllaro”, Ambato Ecuador,2011

[7] John M. “La disposición de las aguas residuales y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad de santa Inés, cantón Pablo Sexto, provincia de Morona Santiago”, Ambato – Ecuador, 2015.

[8] Rubén V. “Las aguas servidas y su influencia en la condición sanitaria de los moradores del recinto nuevo paraíso de la parroquia Lumbaqui, cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos”, Ambato Ecuador, 2015.

[9] CONSULTORÍA “Estudios y Diseños de los Sistemas de Agua Potable para las comunidades de El Rosario, Santa Inés, Shawi, Kunamp, Sangay, Sintinís, Yamanunka y Kunkup, Cantón Pablo Sexto – Provincia Morona Santiago”, Pablo Sexto – Ecuador, 2015.

[10] Romero Rojas “Tratamiento de aguas residuales: teoría y principios de diseño”, Colombia, 2002.

[11] NORMA INEN “Código De Practica Para El Diseño De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, Disposición De Excretas Y Residuos Líquidos En El Área Rural”, Quito, Ecuador 1996

[12] Roberto L. “Las aguas servidas y la incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de los sectores La Delicia Alta y Tunga, del Cantón Patate, Provincia de Tungurahua”, Ambato Ecuador, 2015.

[13] Jaime L. “Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedades Artificiales”, Barcelona – España, 1999.

[14] FUNDACIONCHILE, “Wetlands artificiales, Tecnología no convencional de tipo biológico”, CONAMA – Chile, 2002, pp 1-5.

[15] Sergio S. “Diseño Del Colector Principal En La Parte Sur Y Tratamiento De Aguas Servidas En La Ciudad De El Chaco, Cantón El Chaco, Provincia De Napo, Que Permita Disminuir El Índice De Los Desechos Líquidos En El Río Quijos”, Ambato Ecuador, 2009.

## **2. ANEXOS**

**Anexo A.-** Datos del levantamiento Topográfico

**Anexo B.-** Análisis de agua

**Anexo C.-** Análisis de Precios Unitarios

**Anexo D.-** Planos del Proyecto

## **Anexo A**

### **Datos del levantamiento Topográfico**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

**INGENIERÍA CIVIL**

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

Para realizar el levantamiento topográfico del sector de la comunidad de Sintinís, se utilizó el equipo denominado Estación Total modelo Trimble M3.

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9793298	831723	1013.992	BM1
2	9793306.88	831703.276	1014.29	BM2
3	9793306.75	831805.595	1015.424	EJE
4	9793335.19	831760.568	1014.832	EJE
5	9793316.03	831809.221	1016.941	E
6	9793317.27	831806.668	1016.915	VIA
7	9793314.7	831812.652	1016.855	VIA
8	9793325.37	831812.891	1018.045	VIA
9	9793334.6	831816.508	1018.969	VIA
10	9793323.79	831816.322	1018.008	VIA
11	9793335.62	831814.45	1018.945	VIA
12	9793326.38	831810.061	1017.873	VIA
13	9793333.18	831819.682	1018.9	VIA
14	9793343.95	831820.166	1019.526	VIA
15	9793353.76	831824.03	1019.852	AUX1
16	9793353.75	831824.028	1019.846	AUX1
17	9793342.2	831823.922	1019.54	VIA
18	9793344.31	831817.607	1019.419	VIA
19	9793354.79	831821.51	1019.544	VIA
20	9793352.84	831828.292	1019.829	VIA
21	9793302.03	831813.059	1014.942	EJE
22	9793297.99	831810.715	1014.813	EJE
23	9793304.01	831814.635	1015.118	VIA
24	9793296.68	831821.512	1013.983	VIA
25	9793298.89	831823.389	1014.073	VIA
26	9793293.7	831819.336	1013.909	VIA
27	9793291.32	831829.994	1013.038	VIA
28	9793292.81	831831.654	1013.097	VIA
29	9793288.27	831827.903	1012.852	VIA
30	9793286	831838.402	1011.908	VIA
31	9793283.09	831836.835	1011.852	VIA
32	9793287.39	831839.841	1011.747	VIA
33	9793280.67	831846.815	1010.558	VIA
34	9793277.96	831845.266	1010.538	VIA
35	9793282.2	831848.185	1010.479	VIA
36	9793275.38	831855.178	1009.057	VIA
37	9793272.86	831853.556	1009.117	VIA
38	9793277.17	831856.499	1008.981	VIA
39	9793270.08	831863.558	1008.136	VIA
40	9793267.76	831862.272	1008.057	VIA
41	9793272.03	831865.296	1007.949	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
42	9793264.74	831871.998	1007.748	VIA
43	9793267.09	831873.667	1007.703	VIA
44	9793262.25	831870.461	1007.58	VIA
45	9793259.36	831880.498	1007.706	VIA
46	9793256.31	831878.496	1007.509	VIA
47	9793261.89	831882.21	1007.776	VIA
48	9793383.24	831835.622	1019.636	EJEVIA
49	9793361.83	831827.203	1020.195	VIA
50	9793361.32	831830.778	1020.329	VIA
51	9793363	831824.359	1019.967	VIA
52	9793371.19	831830.531	1020.144	VIA
53	9793372.94	831825.063	1019.933	VIA
54	9793370.47	831833.656	1020.216	VIA
55	9793380.39	831834.483	1019.811	VIA
56	9793379.31	831836.871	1019.877	VIA
57	9793383.07	831829.447	1019.86	VIA
58	9793455.89	831966.949	1019.456	EJEVIA
59	9793386.57	831841.633	1019.303	EJEVIA
60	9793389.96	831840.425	1019.12	VIA
61	9793384.6	831843.838	1019.262	VIA
62	9793391.4	831850.36	1018.342	VIA
63	9793387.84	831852.119	1018.077	VIA
64	9793393.18	831849.438	1018.283	VIA
65	9793396.21	831859.056	1017.306	VIA
66	9793398.6	831857.998	1017	VIA
67	9793393.09	831860.688	1017.182	VIA
68	9793401.04	831867.788	1016	VIA
69	9793403.26	831866.497	1015.832	VIA
70	9793397.78	831869.676	1015.907	VIA
71	9793405.85	831876.495	1014.742	VIA
72	9793401.77	831878.849	1014.656	VIA
73	9793407.37	831875.599	1014.584	VIA
74	9793410.68	831885.218	1014.063	VIA
75	9793412.14	831884.644	1013.57	VIA
76	9793407.21	831887.498	1013.935	VIA
77	9793415.53	831893.998	1013.955	VIA
78	9793417.29	831893.215	1012.849	VIA
79	9793412.21	831896.28	1013.926	VIA
80	9793420.39	831902.771	1014.19	VIA
81	9793417.13	831904.909	1014.214	VIA
82	9793422.39	831901.346	1013.044	VIA
83	9793425.2	831911.462	1015.184	VIA
84	9793427.46	831910.253	1014.232	VIA
85	9793422.46	831913.57	1015.278	VIA
86	9793429.97	831920.092	1016.681	VIA
87	9793427.01	831922.252	1016.664	VIA
88	9793432.38	831918.84	1016.259	VIA
89	9793434.72	831928.667	1018.059	VIA
90	9793437.03	831928.012	1017.738	VIA
91	9793431.17	831930.593	1017.818	VIA
92	9793439.5	831937.316	1019.082	VIA
93	9793436.67	831939.563	1018.954	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
94	9793441.35	831936.182	1018.769	VIA
95	9793444.32	831946.038	1019.993	VIA
96	9793446.3	831945.12	1019.811	VIA
97	9793440.6	831948.118	1019.743	VIA
98	9793449.16	831954.784	1020.323	VIA
99	9793444.99	831956.993	1020.124	VIA
100	9793451.61	831953.524	1020.045	VIA
101	9793454.01	831963.563	1019.879	VIA
102	9793456.74	831962.183	1019.913	VIA
103	9793448.95	831966.131	1020.111	VIA
104	9793402.73	831791.373	1023.702	EJEVIA
105	9793387.23	831826.566	1020.187	VIA
106	9793390.47	831828.416	1020.797	VIA
107	9793382.95	831824.572	1020.21	VIA
108	9793391.25	831817.438	1020.457	VIA
109	9793387.31	831815.978	1020.443	VIA
110	9793394.26	831818.862	1022.021	VIA
111	9793395.31	831808.244	1020.698	VIA
112	9793398.78	831809.952	1023.491	VIA
113	9793390.56	831806.464	1020.624	VIA
114	9793399.32	831799.102	1020.875	VIA
115	9793404.04	831800.933	1024.358	VIA
116	9793394.15	831797.408	1020.651	VIA
117	9793403.29	831790.093	1023.811	VIA
118	9793407.19	831781.065	1023.187	VIA
119	9793410.34	831782.067	1024.017	VIA
120	9793404.24	831779.92	1021.716	VIA
121	9793409.12	831776.813	1022.829	EJEVIA
122	9793420.91	831749.971	1014.971	EJEVIA
123	9793411.19	831772.097	1021.498	VIA
124	9793407.09	831770.29	1020.717	VIA
125	9793414.29	831773.327	1021.714	VIA
126	9793415.19	831763.002	1019.487	VIA
127	9793411.61	831761.602	1019.817	VIA
128	9793417.78	831763.759	1018.213	VIA
129	9793419.02	831754.259	1015.626	VIA
130	9793421.7	831755.107	1015.657	VIA
131	9793422.86	831745.526	1014.535	VIA
132	9793415.05	831752.436	1015.71	VIA
133	9793256.82	831884.525	1007.646	EJEVIA
134	9793371.83	831717.878	1013.306	EJE
135	9793315.86	831681.225	1011.367	EJE
136	9793317.25	831679.506	1011.351	VIA
137	9793314.08	831684.483	1011.377	VIA
138	9793324.22	831686.672	1011.909	VIA
139	9793322.14	831689.325	1011.834	VIA
140	9793325.89	831684.083	1011.952	VIA
141	9793332.52	831692.115	1011.996	VIA
142	9793330.82	831694.76	1012.05	VIA
143	9793334.95	831688.972	1011.959	VIA
144	9793340.82	831697.553	1011.847	VIA
145	9793339.43	831699.767	1011.798	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
146	9793342.51	831694.63	1011.793	VIA
147	9793349.17	831703.029	1011.78	VIA
148	9793347.68	831704.937	1011.777	VIA
149	9793350.99	831700.848	1011.651	VIA
150	9793357.54	831708.511	1011.868	VIA
151	9793355.71	831710.944	1011.94	VIA
152	9793358.65	831706.974	1011.716	VIA
153	9793365.83	831713.942	1012.794	VIA
154	9793363.42	831716.594	1012.798	VIA
155	9793366.72	831712.259	1012.685	VIA
156	9793371.81	831722.67	1013.893	VIA
157	9793375.56	831718.538	1014.316	VIA
158	9793374.11	831719.373	1013.687	VIA
159	9793382.76	831725.035	1014.897	VIA
160	9793384.82	831722.289	1014.968	VIA
161	9793379.89	831727.865	1014.731	VIA
162	9793391.04	831730.455	1015.334	VIA
163	9793387.78	831733.349	1015.255	VIA
164	9793391.96	831727.647	1015.149	VIA
165	9793399.38	831735.915	1014.936	VIA
166	9793395.57	831740.036	1016.333	VIA
167	9793404.84	831733.266	1015.543	VIA
168	9793407.68	831741.34	1015.565	VIA
169	9793405.3	831745.585	1015.921	VIA
170	9793415.97	831746.746	1015.194	VIA
171	9793414.68	831750.488	1015.591	VIA
172	9793417.78	831743.262	1014.763	VIA
173	9793412.65	831739.009	1015.136	VIA
174	9793445.05	831765.752	1015.797	AUX5
175	9793424.56	831752.356	1015.23	EJE
176	9793426.2	831749.574	1014.94	EJE
177	9793423.67	831753.451	1015.526	EJE
178	9793432.9	831757.808	1015.832	EJE
179	9793434.52	831756.17	1015.831	EJE
180	9793432.44	831759.252	1015.96	EJE
181	9793441.25	831763.265	1015.891	EJE
182	9793442.44	831761.041	1015.602	EJE
183	9793440.47	831764.16	1016.113	EJE
184	9793449.73	831768.807	1015.406	VIA
185	9793451.15	831766.21	1015.135	VIA
186	9793448.8	831770.445	1015.669	VIA
187	9793457.08	831773.617	1014.82	VIA
188	9793457.65	831776.401	1014.891	VIA
189	9793459.2	831773.783	1014.648	VIA
190	9793466.65	831779.868	1014.438	VIA
191	9793465.63	831782.402	1014.649	VIA
192	9793467.67	831780.537	1014.45	EJEVIA
193	9793468.25	831778.584	1014.284	VIA
194	9793483.25	831790.718	1013.662	VIA
195	9793482.29	831793.074	1013.53	VIA
196	9793485.05	831788.532	1013.664	VIA
197	9793491.57	831796.153	1014.365	VIA



PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
198	9793490.59	831798.995	1014.476	VIA
199	9793492.89	831794.569	1014.326	VIA
200	9793493.1	831797.157	1014.486	EJEVIA
201	9793516.37	831706.148	1016.808	EJEVIA
202	9793473.19	831772.106	1012.895	VIA
203	9793470.57	831770.974	1013.833	VIA
204	9793475.37	831773.691	1012.678	VIA
205	9793478.72	831763.658	1013.801	VIA
206	9793480.58	831764.882	1013.889	VIA
207	9793476.66	831761.912	1013.505	VIA
208	9793484.21	831755.274	1014.3	VIA
209	9793482.27	831754.141	1014.241	VIA
210	9793486.16	831756.321	1014.326	VIA
211	9793490.31	831745.955	1013.876	VIA
212	9793492.22	831746.636	1013.906	VIA
213	9793488.44	831744.471	1013.837	VIA
214	9793495.17	831738.523	1014.245	VIA
215	9793493.48	831736.839	1014.124	VIA
216	9793496.9	831739.374	1014.203	VIA
217	9793500.65	831730.154	1015.11	VIA
218	9793499.47	831728.714	1015.22	VIA
219	9793502.04	831731.192	1015.158	VIA
220	9793506.15	831721.749	1015.592	VIA
221	9793508.44	831721.923	1015.556	VIA
222	9793504.69	831720.436	1015.696	VIA
223	9793511.59	831713.445	1016.272	VIA
224	9793509.76	831712.03	1016.576	VIA
225	9793513.65	831714.2	1016.147	VIA
226	9793517.66	831707.073	1016.478	VIA
227	9793514.12	831705.378	1017.397	VIA
228	9793474.36	831765.061	1012.572	ESTERO
229	9793476.81	831768.947	1012.616	ESTERO
230	9793473.2	831766.765	1012.593	ESTERO
231	9793475.17	831769.78	1012.618	ESTERO
232	9793477.35	831773.393	1012.388	ESTERO
233	9793475.92	831774.019	1012.406	ESTERO
234	9793479.23	831779.493	1012.462	ESTERO
235	9793477.46	831779.827	1012.544	ESTERO
236	9793475.11	831784.818	1012.85	ESTERO
237	9793476.19	831785.452	1012.42	ESTERO
238	9793477.64	831786.134	1012.449	ESTERO
239	9793476.89	831790.005	1012.431	ESTERO
240	9793475.19	831788.889	1012.444	ESTERO
241	9793475.2	831784.817	1012.822	VIA
242	9793473.35	831787.349	1013.312	VIA
243	9793195.56	831839.295	1006.439	EJEVIA
244	9793198.24	831835.655	1006.457	VIA
245	9793193.5	831841.351	1006.204	VIA
246	9793187	831832.915	1006.145	VIA
247	9793203.53	831845.183	1006.639	VIA
248	9793205.88	831840.844	1006.684	VIA
249	9793202.13	831847.65	1006.49	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
250	9793211.57	831851.116	1006.753	VIA
251	9793210.41	831853.871	1006.56	VIA
252	9793213.2	831848.031	1006.767	VIA
253	9793219.57	831857.028	1006.473	VIA
254	9793220.95	831853.371	1006.456	VIA
255	9793218.09	831859.04	1006.371	VIA
256	9793227.62	831862.969	1006.23	VIA
257	9793226.43	831864.651	1006.003	VIA
258	9793228.96	831860.807	1006.19	VIA
259	9793235.61	831868.871	1006.242	VIA
260	9793236.94	831866.453	1006.199	VIA
261	9793233.87	831871.027	1005.948	VIA
262	9793243.58	831874.752	1006.832	VIA
263	9793246.02	831871.483	1006.814	VIA
264	9793241.85	831878.026	1006.716	VIA
265	9793251.58	831880.661	1007.395	VIA
266	9793248.36	831885.008	1007.24	VIA
267	9793254.69	831874.705	1007.437	VIA
268	9793261.99	831883.063	1007.984	VIA
269	9793257.41	831890.483	1007.75	VIA
270	9793370.63	831951.34	1017.026	EJEVIA
271	9793259.8	831886.278	1007.954	EJEVIA
272	9793268.43	831891.345	1008.376	EJEVIA
273	9793266.62	831894.625	1008.167	EJEVIA
274	9793269.8	831888.683	1008.178	EJEVIA
275	9793277	831896.369	1009.077	EJEVIA
276	9793278.39	831894.047	1008.903	EJEVIA
277	9793275.92	831898.734	1009.006	EJEVIA
278	9793285.5	831901.359	1010.107	EJEVIA
279	9793275.93	831898.735	1009.006	EJEVIA
280	9793294.01	831906.356	1011.144	EJEVIA
281	9793284.48	831903.462	1010.03	EJEVIA
282	9793287.46	831899.068	1009.839	EJEVIA
283	9793292.6	831908.49	1011.016	EJEVIA
284	9793295.89	831903.802	1011.025	EJEVIA
285	9793302.56	831911.374	1011.724	EJEVIA
286	9793304.61	831909.109	1011.577	EJEVIA
287	9793301.22	831913.335	1011.664	EJEVIA
288	9793311.13	831916.406	1012.095	EJEVIA
289	9793310.2	831918.315	1012.012	EJEVIA
290	9793312.64	831913.985	1011.976	EJEVIA
291	9793319.74	831921.458	1012.413	EJEVIA
292	9793321.02	831918.838	1012.254	EJEVIA
293	9793319.02	831923.053	1012.297	EJEVIA
294	9793328.32	831926.498	1012.571	EJEVIA
295	9793330.23	831924.108	1012.493	EJEVIA
296	9793327.43	831928.29	1012.423	EJEVIA
297	9793336.9	831931.539	1012.809	EJEVIA
298	9793336.06	831933.69	1012.63	EJEVIA
299	9793338.98	831928.866	1012.8	EJEVIA
300	9793345.5	831936.585	1013.466	EJEVIA
301	9793347.21	831933.789	1013.376	EJEVIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
302	9793344.71	831939.041	1013.461	EJEVIA
303	9793354.03	831941.593	1014.481	EJEVIA
304	9793352.56	831944.191	1014.566	EJEVIA
305	9793355.76	831939.529	1014.453	EJEVIA
306	9793362.59	831946.627	1015.883	EJEVIA
307	9793364.29	831944.716	1015.956	EJEVIA
308	9793360.73	831949.834	1016.057	EJEVIA
309	9793374.35	831953.495	1017.635	EJEVIA
310	9793369.74	831956.087	1017.47	EJEVIA
311	9793372.58	831948.24	1017.051	EJEVIA
312	9793181.13	831968.79	1007.001	EJEVIAFIN
313	9793252.71	831889.097	1007.552	VIA
314	9793255.91	831891.65	1007.641	VIA
315	9793250.14	831887.259	1007.367	VIA
316	9793246.04	831896.525	1007.291	VIA
317	9793243.42	831894.939	1007.01	VIA
318	9793248.71	831899.173	1007.31	VIA
319	9793239.4	831903.916	1007.377	VIA
320	9793242.19	831906.975	1007.216	VIA
321	9793237.83	831902.463	1007.233	VIA
322	9793232.78	831911.29	1007.496	VIA
323	9793230.84	831909.928	1007.265	VIA
324	9793235.18	831913.684	1007.425	VIA
325	9793226.1	831918.726	1007.582	VIA
326	9793228.02	831921.188	1007.436	VIA
327	9793224.52	831917.545	1007.402	VIA
328	9793219.44	831926.142	1007.707	VIA
329	9793217.66	831925.084	1007.619	VIA
330	9793221.85	831928.42	1007.534	VIA
331	9793212.78	831933.556	1007.517	VIA
332	9793214.95	831935.597	1007.335	VIA
333	9793210.87	831931.814	1007.376	VIA
334	9793206.09	831940.999	1007.257	VIA
335	9793204.08	831939.563	1007.059	VIA
336	9793207.9	831942.959	1007.081	VIA
337	9793199.39	831948.46	1007.109	VIA
338	9793200.82	831950.333	1006.966	VIA
339	9793197.08	831946.67	1006.995	VIA
340	9793192.7	831955.909	1006.998	VIA
341	9793189.92	831954.587	1006.872	VIA
342	9793194.27	831957.35	1006.896	VIA
343	9793186.03	831963.33	1006.992	VIA
344	9793187.88	831965.034	1006.852	VIA
345	9793183.15	831961.606	1006.913	VIA
346	9793124.75	831916.864	1007.881	EJEVIA
347	9793188.76	831846.737	1006.223	VIA
348	9793190.87	831849.508	1006.355	VIA
349	9793186.03	831845.489	1006.113	VIA
350	9793181.99	831854.155	1006.103	VIA
351	9793179.26	831852.616	1006.021	VIA
352	9793183.93	831856.5	1006.042	VIA
353	9793175.22	831861.576	1005.465	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
354	9793177.77	831864.34	1005.875	VIA
355	9793171.55	831860.738	1005.429	VIA
356	9793168.42	831869.024	1005.579	VIA
357	9793166.22	831866.97	1005.42	VIA
358	9793171.12	831871.773	1005.646	VIA
359	9793161.62	831876.476	1005.513	VIA
360	9793163.21	831878.367	1005.455	VIA
361	9793159.61	831874.452	1005.393	VIA
362	9793154.81	831883.93	1005.223	VIA
363	9793152.18	831881.617	1005.016	VIA
364	9793156.07	831886.168	1005.386	VIA
365	9793148.13	831891.246	1005.116	VIA
366	9793149.98	831893.214	1005.417	VIA
367	9793146.36	831889.739	1004.937	VIA
368	9793141.37	831898.651	1005.388	VIA
369	9793138.71	831897.207	1005.324	VIA
370	9793142.37	831900.611	1005.64	VIA
371	9793134.64	831906.023	1006.376	VIA
372	9793136.39	831908.679	1006.639	VIA
373	9793132.91	831904.918	1006.341	VIA
374	9793127.9	831913.411	1007.417	VIA
375	9793125.34	831912.101	1007.383	VIA
376	9793130.35	831915.344	1007.414	VIA
377	9793120.92	831913.803	1007.469	VIA
378	9793132.05	831923.6	1007.972	EJ
379	9793130.7	831925.211	1007.784	EJ
380	9793134.21	831921.317	1007.874	VIA
381	9793139.46	831930.427	1007.976	VIA
382	9793137.68	831932.233	1007.761	VIA
383	9793142.17	831927.028	1007.854	VIA
384	9793146.78	831937.164	1008.012	VIA
385	9793144.89	831938.931	1007.647	VIA
386	9793150.57	831933.287	1007.932	VIA
387	9793154.33	831944.109	1008.186	VIA
388	9793151.58	831946.704	1007.633	VIA
389	9793157.04	831940.876	1008.111	VIA
390	9793161.69	831950.894	1008.089	VIA
391	9793164.1	831947.919	1007.989	VIA
392	9793158.29	831954.298	1007.753	VIA
393	9793169.22	831957.823	1007.805	VIA
394	9793166.53	831962.153	1007.091	VIA
395	9793171.56	831955.03	1007.479	VIA
396	9793176.46	831964.486	1007.281	VIA
397	9793178.67	831962.171	1007.23	VIA
398	9793172.41	831968.615	1007.136	VIA
399	9793186.44	831968.801	1006.952	VIA
400	9793182.05	831973.939	1006.946	VIA
401	9793192.97	831975.754	1006.652	VIA
402	9793195.42	831972.772	1006.268	VIA
403	9793191.29	831978.564	1006.558	VIA
404	9793201.58	831980.813	1006.04	VIA
405	9793204.56	831977.392	1005.82	VIA

<b>PUNTO N°</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
406	9793199.58	831983.845	1005.9	VIA
407	9793210.26	831985.919	1005.52	VIA
408	9793211.66	831983.188	1005.488	VIA
409	9793208.9	831987.937	1005.483	VIA
410	9793218.88	831990.987	1004.272	VIA
411	9793219.23	831988.945	1004.699	VIA
412	9793218.34	831992.483	1004.325	VIA
413	9793227.62	831996.13	1003.823	VIA
414	9793227.05	831997.927	1003.734	VIA
415	9793229.26	831994.716	1003.984	VIA
416	9793235.97	832001.04	1007.041	VIA
417	9793236.97	831998.617	1006.705	VIA
418	9793235.32	832002.713	1007.216	VIA
419	9793244.45	832006.026	1008.52	VIA
420	9793243.6	832007.045	1008.52	VIA
421	9793245.81	832003.713	1008.559	VIA
422	9793253.09	832011.109	1008.444	VIA
423	9793252.41	832012.306	1008.294	VIA
424	9793254.55	832008.592	1008.885	VIA
425	9793261.72	832016.184	1008.826	VIA
426	9793261.23	832017.631	1008.559	VIA
427	9793263.31	832013.714	1009.327	VIA
428	9793270.43	832021.303	1009.965	VIA
429	9793269.57	832022.789	1009.748	VIA
430	9793271.57	832018.258	1010.248	VIA
431	9793279.01	832026.348	1011.509	VIA
432	9793278.02	832027.655	1011.38	VIA
433	9793280.63	832022.974	1011.701	VIA
434	9793287.57	832031.349	1012.321	VIA
435	9793286.9	832032.358	1012.258	VIA
436	9793289.65	832027.669	1012.702	VIA
437	9793296.34	832036.315	1013.155	VIA
438	9793295.56	832037.646	1013.419	VIA
439	9793298.54	832032.686	1013.356	VIA
440	9793304.88	832041.313	1014.062	VIA
441	9793302.58	832043.35	1014.101	VIA
442	9793302.58	832043.35	1014.1	VIA
443	9793306.89	832037.278	1013.894	VIA
444	9793306.92	832037.262	1013.873	VIA
445	9793307.26	832042.716	1013.964	AUX 2012
446	9793318.25	832049.153	1013.429	EJEVIA
447	9793323.03	832040.193	1013.518	VIA
448	9793326.17	832041.612	1013.623	VIA
449	9793319.01	832037.998	1013.559	VIA
450	9793327.72	832031.4	1013.691	VIA
451	9793330.37	832034.089	1013.56	VIA
452	9793322.81	832029.988	1013.545	VIA
453	9793332.42	832022.585	1013.76	VIA
454	9793328.07	832019.585	1013.814	VIA
455	9793335.34	832023.083	1013.8	VIA
456	9793337.13	832013.741	1014.397	VIA
457	9793340.33	832015.044	1014.63	VIA

<b>PUNTO N°</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
458	9793332.97	832011.272	1014.281	VIA
459	9793341.83	832004.939	1015.27	VIA
460	9793338.61	832002.317	1015.762	VIA
461	9793345.46	832006.651	1015.526	VIA
462	9793346.47	831996.229	1016.51	VIA
463	9793350.92	831997.497	1016.563	VIA
464	9793342.23	831993.574	1016.907	VIA
465	9793351.12	831987.519	1017.683	VIA
466	9793346.63	831984.326	1017.851	VIA
467	9793354.83	831988.636	1017.797	VIA
468	9793355.82	831978.698	1018.415	VIA
469	9793352.28	831975.653	1018.336	VIA
470	9793359.21	831980.907	1018.359	VIA
471	9793360.53	831969.865	1019.228	VIA
472	9793364.54	831970.948	1019.553	VIA
473	9793356.22	831967.537	1019.013	VIA
474	9793365.25	831961.013	1019.975	VIA
475	9793361.37	831958.19	1019.532	VIA
476	9793368.25	831962.414	1020.491	VIA
477	9793367.13	831957.485	1020.082	VIA
478	9793369.57	831959.735	1020.673	VIA
479	9793363.6	831955.091	1019.368	VIA
480	9793178.94	831970.415	1007.229	VIA
481	9793181.18	831972.237	1007.12	VIA
482	9793179.35	831970.687	1007.225	VIA
483	9793176.49	831969.169	1007.141	VIA
484	9793172.14	831977.905	1007.303	VIA
485	9793173.55	831979.428	1007.247	VIA
486	9793170.26	831975.931	1007.217	VIA
487	9793164.98	831984.85	1007.483	VIA
488	9793162.81	831983.001	1007.412	VIA
489	9793166.59	831986.259	1007.385	VIA
490	9793157.83	831991.897	1007.949	VIA
491	9793159.05	831993.416	1007.89	VIA
492	9793156.31	831990.2	1007.915	VIA
493	9793150.29	831998.475	1008.588	VIA
494	9793148.42	831996.667	1008.479	VIA
495	9793151.68	831999.911	1008.552	VIA
496	9793142.86	832005.299	1009.177	VIA
497	9793145.21	832006.14	1009.114	VIA
498	9793141.07	832002.952	1009.023	VIA
499	9793134.98	832011.503	1009.514	VIA
500	9793133.26	832009.759	1009.391	VIA
501	9793136.31	832013.528	1009.507	VIA
502	9793127.33	832017.918	1009.744	VIA
503	9793128.37	832019.471	1009.66	VIA
504	9793125.89	832015.695	1009.6	VIA
505	9793119.03	832023.369	1010.005	VIA
506	9793117.41	832021.555	1009.997	VIA
507	9793120.06	832025.178	1009.895	VIA
508	9793110.66	832028.944	1010.246	VIA
509	9793111.64	832030.628	1010.161	VIA

PUNTO N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
510	9793109.5	832027.244	1010.17	VIA
511	9793102.25	832034.312	1010.353	VIA
512	9793093.37	832039.26	1010.493	VIA
513	9793092.63	832037.706	1010.427	VIA
514	9793094.91	832041.495	1010.485	VIA
515	9793085.09	832042.018	1010.495	CAMBIO1
516	9793084.99	832044.331	1010.697	VIA
517	9793085.91	832046.287	1010.601	VIA
518	9793076.03	832048.941	1010.616	VIA
519	9793074.89	832046.95	1010.523	VIA
520	9793077.35	832051.575	1010.551	VIA
521	9793067.43	832053.743	1010.242	VIA
522	9793065.87	832051.564	1010.147	VIA
523	9793068.33	832056.159	1010.16	VIA
524	9793058.79	832058.749	1009.711	VIA
525	9793059.87	832060.631	1009.731	VIA
526	9793057.78	832056.886	1009.619	VIA
527	9793050.74	832064.866	1009.063	VIA
528	9793049.21	832062.925	1008.975	VIA
529	9793052.01	832066.551	1009.12	VIA
530	9793042.63	832070.573	1008.17	VIA
531	9793043.88	832072.365	1008.23	VIA
532	9793041.34	832069.117	1008.16	VIA
533	9793034.89	832076.968	1007.342	VIA
534	9793033.35	832075.433	1007.267	VIA
535	9793036.04	832078.423	1007.305	VIA
536	9793026.68	832083.168	1007.006	VIA
537	9793028.26	832084.916	1006.967	VIA
538	9793025.02	832081.475	1006.974	VIA
539	9793019.52	832089.569	1007.347	VIA
540	9793017.88	832087.321	1007.336	VIA
541	9793020.49	832091.186	1007.268	VIA
542	9793011.53	832096.031	1008.079	VIA
543	9793012.62	832097.457	1008.008	VIA
544	9793010.12	832094.149	1008.063	VIA
545	9793003.55	832101.824	1008.417	VIA
546	9793002.16	832099.492	1008.348	VIA
547	9793004.87	832103.801	1008.363	VIA
548	9792994.76	832106.114	1008.175	VIA
549	9792993.79	832104.348	1008.075	VIA
550	9792995.71	832108.256	1008.141	VIA
551	9792986.44	832112.047	1007.495	cambio2
552	9792985.65	832110.203	1007.447	VIA
553	9792976.57	832114.101	1006.565	VIA
554	9792977.69	832116.99	1006.541	VIA
555	9792975.47	832112.063	1006.493	VIA
556	9792967.57	832117.721	1005.386	VIA
557	9792966.98	832115.321	1005.357	VIA
558	9792968.63	832120.339	1005.389	VIA
559	9792957.83	832120.486	1004.164	VIA
560	9792958.71	832122.871	1004.094	VIA
561	9792957.11	832118.513	1004.072	VIA

<b>PUNTO N°</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
562	9792948.59	832123.524	1003.203	VIA
563	9792947.53	832121.413	1003.126	VIA
564	9792949.1	832125.399	1003.173	CAMBIO3
565	9792939.49	832114.961	1002.553	LATERAL
566	9792931.15	832102.729	1002.605	LATERAL
567	9792926.84	832113.919	1002.645	LATERAL
568	9792915	832107.902	1002.356	LATERAL
569	9792907.58	832116.87	1002.021	CAMBIO4
570	9792924.09	832120.061	1001.98	LAT
571	9792940.64	832126.098	1002.488	VIA
572	9792941.51	832128.398	1002.409	VIA
573	9792939.56	832124.003	1002.521	VIA
574	9792931.84	832129.034	1001.641	VIA
575	9792931.99	832131.118	1001.497	VIA
576	9792930.56	832127.088	1001.673	VIA
577	9792921.55	832133.312	1001.016	VIA
578	9792920.57	832131.494	1000.954	VIA
579	9792922.88	832135.282	1000.86	VIA
580	9792912.63	832137.591	1001.158	VIA
581	9792911.43	832135.938	1001.089	VIA
582	9792913.04	832139.849	1001.067	VIA
583	9792903.5	832142.471	1001.735	VIA
584	9792902.43	832140.547	1001.742	VIA
585	9792892.9	832146.933	1002.493	VIA
586	9792893.59	832147.863	1002.51	VIA
587	9792904.44	832144.039	1001.754	VIA
588	9792901.56	832115.496	1000.779	LATERALES
589	9792907.45	832110.087	1000.723	LATERALES
590	9792892.44	832113.529	999.218	LATERALES
591	9792907.42	832101.826	998.554	LATERALES
592	9792880.59	832111.482	997.711	LATERALES
593	9792904.7	832121.867	1001.666	LATERALES
594	9792902.56	832126.027	1000.493	LATERALES
595	9792885.33	832103.845	997.605	LATERALES
596	9792901.94	832119.082	1001.153	LATERALES
597	9792890.86	832106.859	997.406	LATERALES
598	9792894.13	832122.722	999.9	LATERALES
599	9792894.95	832108.975	998.799	LATERALES
600	9792886.84	832125.904	997.798	LATERALES
601	9792901.12	832112.553	1000.245	LATERALES



## **Anexo B.-**

### Análisis de agua



# LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Laboratorio de ensayo acreditado por el DAE con acreditación No. OAE LE C 12-006

N° SE: 071 - 16

## INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Sra. Maritza Galin INFORME N°: 071 - 16  
 EMPRESA: Proyecto de Tesis Universidad Técnica de Ambato N° SE: 071 - 16  
 DIRECCIÓN: Cda. Presidencial - Ambato  
 TELÉFONO: 0984827299 FECHA DE RECEPCIÓN: 20 - 09 - 16  
 FECHA DE INFORME: 25 - 09 - 16

NÚMERO DE MUESTRAS: 1 Agua Residual Doméstica, Cantón Patate, Sexto Morona Santiago  
 IDENTIFICACIÓN: MA - 183 - 16 TIPO DE MUESTRA: Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de la obtención de las muestras.

### RESULTADO DE ANÁLISIS


MA - 183-16

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	UIK(±2)	FECHA DE ANÁLISIS
pH	[H <sup>+</sup> ]	PE-15A-01	8.44	± 0.08	20 - 09 - 16
Conductividad	µS/cm	PE-15A-02	114.9	± 6 %	20 - 09 - 16
* Turbiedad	FTU - NTU	STANDARD METHODS 2130 B	7.82	N/A	20 - 09 - 16
Sólidos Totales	mg/l	PE-15A-04	126	± 6 %	20 - 09 - 16
* Sólidos Suspendidos	mg/l	STANDARD METHODS 2540 D	5	N/A	20 - 09 - 16
* Fósforo Total	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E mod	0.15	N/A	20 - 09 - 16
* Nitrógeno Total	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - N - B mod	3.8	N/A	20 - 09 - 16
* DBO5	mg O2/l	STANDARD METHODS 5210 - B	25	N/A	20 - 09 - 16
* DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	34	N/A	20 - 09 - 16
* Aceites y grasas	mg/l	EPA 418.1	42	N/A	20 - 09 - 16
* Coliformes Totales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	12720	N/A	20 - 09 - 16
* Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	2560	N/A	20 - 09 - 16

MÉTODOS UTILIZADOS: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN

### RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara R.  
Benito Mendoza T., Ph.D.

  
 Dr. Juan Carlos Lara R.  
 TÉCNICO L.S.A.



- Los resultados de este informe corresponden únicamente a las muestras analizadas.  
 - Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.  
 - Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

Página 1 de 1

FMC/2101-01

L.S.A. Carreras Márquez Edición Flores Eje 1 y 1/2 y a Caserio El Negro, Administrativas.

## **Anexo C.-**

### **Análisis de Precios Unitarios**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 1 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 1 UNIDAD: KM  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					4.09
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	8.000	48.00
<b>SUBTOTAL M</b>					52.09

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	8.000	29.28
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	8.000	26.40
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	8.000	26.08
<b>SUBTOTAL N</b>					81.76

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.15	13.00	1.95
ESTACAS DE MADERA	U	50.00	0.15	7.50
<b>SUBTOTAL O</b>				9.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	143.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	28.66
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	171.96
VALOR OFERTADO	171.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 2 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 2  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.035	1.75
<b>SUBTOTAL M</b>					1.75

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.035	0.13
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.035	0.11
<b>SUBTOTAL N</b>					0.24

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.40
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.39
VALOR OFERTADO	2.39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 3 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.045	2.25
<b>SUBTOTAL M</b>					2.25

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.045	0.16
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.045	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					0.31

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.51
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.07
VALOR OFERTADO	3.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 4 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 4  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.060	3.00
<b>SUBTOTAL M</b>					3.00

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.060	0.22
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.060	0.20
<b>SUBTOTAL N</b>					0.42

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.68
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.10
VALOR OFERTADO	4.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 5 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 5  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.070	3.50
BOMBA DE SUCCION DE AGUA	1.00	2.50	2.50	0.070	0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					3.68

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.53

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.04
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6.25</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6.25</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 6 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 6  
DETALLE: EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.40
<b>SUBTOTAL M</b>					0.40

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	2.450	7.99
<b>SUBTOTAL N</b>					7.99

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.68
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.07</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>10.07</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 7 DE 79

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7 UNIDAD: M  
 DETALLE: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M

#### EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04

#### MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.070	0.23
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.070	0.23
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.070	0.26
<b>SUBTOTAL N</b>					0.72

#### MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
ARENA	M3	0.06	16.00	0.96
<b>SUBTOTAL O</b>				0.96

#### TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.34
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.06
VALOR OFERTADO	2.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 8 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 8 UNIDAD: M2  
DETALLE: ENTIBADO CONTINUO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
<b>SUBTOTAL N</b>					0.99

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
GUADUA	ML	0.60	0.30	0.18
TABLERO DE ENCOFRADO	M2	0.30	2.50	0.75
<b>SUBTOTAL O</b>				0.93

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.39
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.36
VALOR OFERTADO	2.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 9 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 9 UNIDAD: M3  
DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR A MÁQUINA

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.025	1.25
VIBROCOMPACTADOR	1.00	2.00	2.00	0.050	0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					1.43

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.200	0.73
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	1	3.30	3.30	0.050	0.17
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.200	0.65
<b>SUBTOTAL N</b>					1.55

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.60
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.58</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3.58</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 10 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 10 UNIDAD: M3  
DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO A MÁQUINA

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.025	1.25
VIBROCOMPACTADOR	1.00	2.00	2.00	0.050	0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					1.43

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.200	0.73
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	1	3.30	3.30	0.140	0.46
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.140	0.46
<b>SUBTOTAL N</b>					1.65

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	1.00	5.00	5.00
<b>SUBTOTAL O</b>				5.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.62
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9.70</b>
VALOR OFERTADO	9.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 11 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 11  
DETALLE: DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM.

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.03
VOLQUETE DE 8.0 M3	1.00	20.00	20.00	0.025	0.50
EXCAVADORA	1.00	50.00	50.00	0.025	1.25
<b>SUBTOTAL M</b>					1.78

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.050	0.18
Chofer Volqueta (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.050	0.18
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.050	0.16
<b>SUBTOTAL N</b>					0.52

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.46
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.76</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.76</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 12 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 12  
DETALLE: RESANTEO DE FONDO DE ZANJA

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.08

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.250	0.82
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.250	0.83
<b>SUBTOTAL N</b>					1.65

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.35
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.08</b>
VALOR OFERTADO	2.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 13 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 13 UNIDAD: ML  
DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA PVC D=200 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.08

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.200	0.65
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.200	0.66
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.100	0.37
<b>SUBTOTAL N</b>					1.68

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBERIA NOVALOC 200MM. S:6	ML	1.00	20.00	20.00
EMPAQUE DE CAUCHO 200MM.	U	0.17	5.00	0.85
<b>SUBTOTAL O</b>				20.85

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.52
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.13
VALOR OFERTADO	27.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 14 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 14  
DETALLE: SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.100	0.33
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.100	0.33
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.050	0.18
<b>SUBTOTAL N</b>					0.84

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
SILLA YEE 200 A 160 MM.	U	1.00	9.00	9.00
EMPAQUE DE CAUCHO 110MM.	U	1.00	4.00	4.00
<b>SUBTOTAL O</b>				13.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.78
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>16.66</b>
VALOR OFERTADO	16.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 15 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 15

UNIDAD: U

DETALLE: POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 0.00 - 2.00M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					2.30
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.000	4.00
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	0.600	1.20
<b>SUBTOTAL M</b>					12.50

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	12	3.26	39.12	1.000	39.12
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.000	3.30
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.000	3.66
<b>SUBTOTAL N</b>					46.08

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	0.40	18.00	7.20
CEMENTO	KG	400.00	0.16	64.00
ARENA	M3	1.20	16.00	19.20
RIPIO TRITURADO	M3	1.02	20.00	20.40
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	4.00	1.22	4.88
AGUA	M3	0.21	0.20	0.04
ADITIVO	KG	2.00	7.50	15.00
ENCOFRADO METALICO	M2	10.00	2.50	25.00
TAPA Y CERCO HF	U	1.00	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				305.72

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	364.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	72.86
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	437.16
VALOR OFERTADO	437.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 16 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 16  
DETALLE: POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					4.61
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	1.000	2.00
<b>SUBTOTAL M</b>					24.61

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	12	3.26	39.12	2.000	78.24
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	2.000	6.60
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	2.000	7.32
<b>SUBTOTAL N</b>					92.16

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	0.80	18.00	14.40
CEMENTO	KG	450.00	0.16	72.00
ARENA	M3	1.40	16.00	22.40
RIPIO TRITURADO	M3	1.22	20.00	24.40
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	8.00	1.22	9.76
AGUA	M3	0.28	0.20	0.06
ADITIVO	KG	2.00	7.50	15.00
ENCOFRADO METALICO	M2	20.00	2.50	50.00
TAPA Y CERCO HF	U	1.00	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				358.02

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	474.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	94.96
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	569.75
VALOR OFERTADO	569.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 17 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 17  
DETALLE: POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					6.91
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	3.000	15.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	3.000	12.00
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	1.500	3.00
<b>SUBTOTAL M</b>					36.91

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	12	3.26	39.12	3.000	117.36
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	3.000	9.90
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	3.000	10.98
<b>SUBTOTAL N</b>					138.24

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	1.20	18.00	21.60
CEMENTO	KG	500.00	0.16	80.00
ARENA	M3	1.92	16.00	30.72
RIPIO TRITURADO	M3	1.63	20.00	32.60
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	12.00	1.22	14.64
AGUA	M3	0.21	0.20	0.04
ADITIVO	KG	4.00	7.50	30.00
ACERO DE REFUERZO 8-12MM (ARMADO)	KG	2.00	1.22	2.44
ENCOFRADO METALICO	M2	10.00	2.50	25.00
TAPA Y CERCO HF	U	1.00	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				387.04

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	562.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	112.44
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	674.63
VALOR OFERTADO	674.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 18 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 18 UNIDAD: ML

DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.01
<b>SUBTOTAL M</b>					0.01

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.020	0.07
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.020	0.07
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.21

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBERIA NOVALOC 110MM. S:6	ML	1.00	6.00	6.00
EMPAQUE DE CAUCHO 110MM.	U	0.17	4.00	0.68
<b>SUBTOTAL O</b>				6.68

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8.28</b>
VALOR OFERTADO	8.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 19 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 19  
DETALLE: CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.46
<b>SUBTOTAL M</b>					1.46

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	4.000	13.04
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	4.000	13.20
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	4.000	2.93
<b>SUBTOTAL N</b>					29.17

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	30.00	0.16	4.80
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
RIPIO TRITURADO	M3	0.08	20.00	1.60
TAPA DE H.A. D=700 MM.	U	1.00	10.00	10.00
<b>SUBTOTAL O</b>				17.20

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	47.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.57
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>57.40</b>
VALOR OFERTADO	57.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS  
HOJA: 20 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 20 UNIDAD: M2  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	0.150	0.90
<b>SUBTOTAL M</b>					0.98

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.54

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.01	13.00	0.13
ESTACAS DE MADERA	U	0.25	0.15	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				0.17

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.54
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.23
VALOR OFERTADO	3.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 21 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 21  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					0.20

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.800	2.61
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					4.07

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.85
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.12</b>
VALOR OFERTADO	5.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 22 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 22  
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.84
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.74

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	4	3.26	13.04	1.650	21.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.30	6.60	1.650	10.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					36.80

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	350.00	0.16	56.00
ARENA	M3	0.65	16.00	10.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.95	20.00	19.00
AGUA	M3	0.24	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				85.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>160.79</b>
VALOR OFERTADO	160.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 23 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 23

UNIDAD: M

DETALLE: SUMIL. + INST. MALLA DE CERRAMIENTO 50/12 Y TUBO HG 2 1/2"

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.71
<b>SUBTOTAL M</b>					0.71

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	2.000	6.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.200	3.96
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.000	3.66
<b>SUBTOTAL N</b>					14.14

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	ML	6.100	0.98	5.98
TUBO POSTE H-G D=2 1/2"	ML	10.800	0.98	10.58
<b>SUBTOTAL O</b>				16.56

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	31.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	6.28
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>37.69</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>37.69</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 24 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 24 UNIDAD: U  
DETALLE: SUM + INST PUERTA MALLA 50/12 Y TUBO HG 2 1/2" (0.9\*1.8M)

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.30

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	1.000	3.26
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.400	1.32
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					6.04

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PUERTA DE MALLA 50/12 0.9*1.8m	ML	1.000	95.00	95.00
<b>SUBTOTAL O</b>				95.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	101.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	20.27
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>121.61</b>
VALOR OFERTADO	121.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 25 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 25 UNIDAD: M2  
DETALLE: CUBIERTA DURATECHO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.29
ANDAMIOS	1.00	0.50	0.50	0.500	0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					0.54

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1.00	3.26	3.26	1.500	4.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.50	3.66	1.83	0.500	0.92
<b>SUBTOTAL N</b>					5.81

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
DURATECHO	M2	1.050	4.80	5.04
GANCHOS J 3"	U	3.000	0.16	0.48
<b>SUBTOTAL O</b>				5.52

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.37
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14.24</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>14.24</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 26 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 26  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	0.150	0.90
<b>SUBTOTAL M</b>					0.98

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.54

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.01	13.00	0.13
ESTACAS DE MADERA	U	0.25	0.15	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				0.17

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.54
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.23
VALOR OFERTADO	3.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 27 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 27  
DETALLE: EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
<b>SUBTOTAL M</b>					1.53

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.050	0.33
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.66	3.66	0.050	0.18
<b>SUBTOTAL N</b>					0.51

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.41
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.45</b>
VALOR OFERTADO	2.45

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 28 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 28

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.82
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>					6.82

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	7	3.26	22.82	1.000	22.82
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	3	3.30	9.90	1.000	9.90
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.000	3.66
<b>SUBTOTAL N</b>					36.38

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	310.000	0.16	49.60
ARENA	M3	0.985	16.00	15.76
RIPIO TRITURADO	M3	0.520	20.00	10.40
AGUA	M3	0.220	0.20	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				75.80

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	23.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>142.80</b>
VALOR OFERTADO	142.80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 29 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 29

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.02
AMOLADORA	1.00	1.50	1.50	0.050	0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.050	0.17
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.37

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	1.03	1.22	1.26
ALAMBRE GALVANIZADO	LBS	0.05	1.00	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				1.31

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.36
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.14
VALOR OFERTADO	2.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS  
HOJA: 30 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 30 UNIDAD: M2  
DETALLE: ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.150	0.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
<b>SUBTOTAL N</b>					2.03

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	1.10	2.25	2.48
CUARTONES DE 5cm x 5cm x 3mm	U	1.00	2.25	2.25
PINGOS	U	2.50	3.00	7.50
CLAVOS	Kg	0.50	1.50	0.75
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.20	2.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				13.48

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.12
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.73</b>
VALOR OFERTADO	18.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 31 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 31 UNIDAD: M2  
DETALLE: ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
ANDAMIOS	2.00	0.50	1.00	0.300	0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.50

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.300	1.96
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.300	0.99
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.300	1.10
<b>SUBTOTAL N</b>					4.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	16.500	0.16	2.64
ARENA	M3	0.030	16.00	0.48
CEMENTINA	KG	0.150	0.23	0.03
AGUA	M3	0.006	0.20	
IMPERMEABILIZANTE MORTERO SIKA 1	Kg	0.400	2.75	1.10
<b>SUBTOTAL O</b>				4.25

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.76
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.56</b>
VALOR OFERTADO	10.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 32 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 32  
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.37
SOLDADORA	0.50	2.50	1.25	1.000	1.25
<b>SUBTOTAL M</b>					1.62

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	1.000	0.73
Mecanico de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional C)	1	3.35	3.35	1.000	3.35
Operador de Equipo Liviano(Estructura Ocupacional D)	1	3.30	3.30	1.000	3.30
<b>SUBTOTAL N</b>					7.38

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	50.00	0.16	8.00
REJILLA PRÉFABRICADA (SEGUN DISEÑO)	U	1.00	250.00	250.00
<b>SUBTOTAL O</b>				258.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	267.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	53.40
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>320.40</b>
VALOR OFERTADO	320.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 33 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 33  
DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S:6

UNIDAD: ML

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.08

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.200	0.65
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.200	0.66
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.100	0.37
<b>SUBTOTAL N</b>					1.68

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBERIA NOVALOC 200MM. S:6	ML	1.00	20.00	20.00
EMPAQUE DE CAUCHO 200MM.	U	0.17	5.00	0.85
<b>SUBTOTAL O</b>				20.85

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.52
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>27.13</b>
VALOR OFERTADO	27.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 34 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 34 UNIDAD: U  
DETALLE: CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.46
<b>SUBTOTAL M</b>					1.46

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1.00	3.26	3.26	4.000	13.04
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1.00	3.30	3.30	4.000	13.20
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.20	3.66	0.73	4.000	2.93
<b>SUBTOTAL N</b>					29.17

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	30.00	0.16	4.80
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
RIPIO TRITURADO	M3	0.08	20.00	1.50
AGUA	M3	0.03	0.20	0.01
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	0.05	2.25	0.11
CLAVOS	Kg	0.20	1.50	0.30
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	6.00	1.22	7.32
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.30	2.50	0.75
<b>SUBTOTAL O</b>				15.59

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	46.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.24
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>55.46</b>
VALOR OFERTADO	55.46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 35 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 35  
DETALLE: COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.36
SOLDADORA	1.00	2.50	2.50	1.000	2.50
COMPRESOR	1	7.50	7.50	1.000	7.50
<b>SUBTOTAL M</b>					10.36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	1.000	3.26
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.000	3.30
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	0.2	3.30	0.66	1.000	0.66
<b>SUBTOTAL N</b>					7.22

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
COMPUERTA DE ACERO	U	1.00	28.00	28.00
<b>SUBTOTAL O</b>				28.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	45.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.12
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54.70</b>
VALOR OFERTADO	54.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 36 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 36  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	0.150	0.90
<b>SUBTOTAL M</b>					0.98

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.54

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.01	13.00	0.13
ESTACAS DE MADERA	U	0.25	0.15	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				0.17

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.54
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.23</b>
VALOR OFERTADO	3.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 37 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 37  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					0.20

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.800	2.61
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					4.07

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.85
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.12</b>
VALOR OFERTADO	5.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 38 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 38 UNIDAD: M2  
DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.11
<b>SUBTOTAL M</b>					0.11

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.320	1.04
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.320	1.06
<b>SUBTOTAL N</b>					2.10

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	0.10	18.00	1.80
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
<b>SUBTOTAL O</b>				2.60

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.96
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.77</b>
VALOR OFERTADO	5.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 39 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 39  
DETALLE: ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.150	0.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
<b>SUBTOTAL N</b>					2.03

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	1.10	2.25	2.48
CUARTONES DE 5cm x 5cm x 3mm	U	1.00	2.25	2.25
PINGOS	U	2.50	3.00	7.50
CLAVOS	Kg	0.50	1.50	0.75
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.20	2.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				13.48

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.12
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.73</b>
VALOR OFERTADO	18.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 40 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 40  
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.84
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.74

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	4	3.26	13.04	1.650	21.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.30	6.60	1.650	10.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					36.80

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	350.00	0.16	56.00
ARENA	M3	0.65	16.00	10.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.95	20.00	19.00
AGUA	M3	0.24	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				85.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>160.79</b>
VALOR OFERTADO	160.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 41 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 41  
DETALLE: LOSA MACIZA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.34
CONCRETERA	1	5.00	5.00	0.23	1.15
<b>SUBTOTAL M</b>					1.49

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	5	3.26	16.30	0.230	3.75
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	3	3.30	9.90	0.230	2.28
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.230	0.84
<b>SUBTOTAL N</b>					6.87

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	30.10	0.16	4.82
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
RIPIO TRITURADO	M3	0.07	20.00	1.40
AGUA	M3	0.20	0.20	0.04
BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO	U	8.00	0.35	2.80
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	2.50	2.25	5.63
PINGOS	U	8.00	3.00	24.00
CLAVOS	Kg	0.50	1.50	0.75
<b>SUBTOTAL O</b>				40.24

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	48.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.72
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>58.32</b>
VALOR OFERTADO	58.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 42 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 42  
DETALLE: ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO

UNIDAD: KG

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.02
AMOLADORA	1.00	1.50	1.50	0.050	0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.050	0.17
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.37

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	1.03	1.22	1.26
ALAMBRE GALVANIZADO	LBS	0.05	1.00	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				1.31

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.36
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.14</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.14</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 43 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 43

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
ANDAMIOS	2.00	0.50	1.00	0.300	0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.50

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.300	1.96
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.300	0.99
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.300	1.10
<b>SUBTOTAL N</b>					4.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	16.500	0.16	2.64
ARENA	M3	0.030	16.00	0.48
CEMENTINA	KG	0.150	0.23	0.03
AGUA	M3	0.006	0.20	
IMPERMEABILIZANTE MORTERO SIKA 1	Kg	0.400	2.75	1.10
<b>SUBTOTAL O</b>				4.25

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.76
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.56</b>
VALOR OFERTADO	10.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 44 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 44 UNIDAD: ML  
DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.01
<b>SUBTOTAL M</b>					0.01

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.020	0.07
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.020	0.07
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.21

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBERIA NOVALOC 110MM. S:6	ML	1.00	6.00	6.00
EMPAQUE DE CAUCHO 110MM.	U	0.17	4.00	0.68
<b>SUBTOTAL O</b>				6.68

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8.28</b>
VALOR OFERTADO	8.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 45 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 45  
DETALLE: CODO 90° PVC-D D = 160 MM

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.160	0.52
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.160	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					1.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CODO PVC DESAGUE; D=200MM	U	1.00	12.50	12.50
POLILIMPIA	GL	0.01	32.95	0.40
POLIPEGA	GL	0.01	54.51	0.65
<b>SUBTOTAL O</b>				13.55

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.93
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>17.58</b>
VALOR OFERTADO	17.58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 46 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 46  
DETALLE: TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.160	0.52
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.160	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					1.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
TEE PVC D=200MM	U	1.000	12.50	12.50
POLILIMPIA	GL	0.012	32.95	0.40
POLIPEGA	GL	0.012	54.51	0.65
<b>SUBTOTAL O</b>				13.55

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.93
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>17.58</b>
VALOR OFERTADO	17.58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 47 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 47 UNIDAD: U  
DETALLE: KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.31
<b>SUBTOTAL M</b>					1.31

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	2.670	17.41
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	2.670	8.81
<b>SUBTOTAL N</b>					26.22

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM	U	1.00	436.67	436.67
UNIONES GIBAULT D=VARIABLE	U	2.00	33.00	66.00
<b>SUBTOTAL O</b>				502.67

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	530.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	106.04
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>636.24</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>636.24</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 48 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 48  
DETALLE: DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.16
<b>SUBTOTAL M</b>					0.16

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.320	2.09
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.320	1.06
<b>SUBTOTAL N</b>					3.15

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBO H-G D=2"	U	1.00	8.90	8.90
NEPLO H-G D=2" L=0.10M	U	1.00	0.58	0.58
CODO H-G 90° D=2"	U	2.00	1.45	2.90
<b>SUBTOTAL O</b>				12.38

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.14
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.83</b>
VALOR OFERTADO	18.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 49 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 49

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	0.150	0.90
<b>SUBTOTAL M</b>					0.98

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.54

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.01	13.00	0.13
ESTACAS DE MADERA	U	0.25	0.15	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				0.17

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.54
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.23
VALOR OFERTADO	3.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.

OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 50 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 50  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					0.20

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.800	2.61
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					4.07

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.85
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.12</b>
VALOR OFERTADO	5.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 51 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 51 UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.11
<b>SUBTOTAL M</b>					0.11

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.320	1.04
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.320	1.06
<b>SUBTOTAL N</b>					2.10

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	0.10	18.00	1.80
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
<b>SUBTOTAL O</b>				2.60

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.96
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.77
VALOR OFERTADO	5.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 52 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 52  
DETALLE: ENCONFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.42
<b>SUBTOTAL M</b>					0.42

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Carpintero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.500	1.65
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	3	3.26	9.78	0.500	4.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.500	1.83
<b>SUBTOTAL N</b>					8.37

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CUARTONES DE 5cm x 5cm x 3mm	U	1.00	2.25	2.25
TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M	U	0.25	15.28	3.82
VIGAS MADERA 10X10CM	M	0.30	7.00	2.10
RIEL	M	1.00	2.20	2.20
<b>SUBTOTAL O</b>				10.37

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.83
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22.99</b>
VALOR OFERTADO	22.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 53 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 53  
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.84
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.74

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	4	3.26	13.04	1.650	21.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.30	6.60	1.650	10.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					36.80

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	350.00	0.16	56.00
ARENA	M3	0.65	16.00	10.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.95	20.00	19.00
AGUA	M3	0.24	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				85.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>160.79</b>
VALOR OFERTADO	160.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 54 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 54 UNIDAD: M2

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'S; F'C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.15 M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.00
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>					6.00

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	3	3.26	9.780	1.200	11.74
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.300	1.200	3.96
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.660	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					20.09

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	300.000	0.16	48.00
ARENA	M3	0.475	16.00	7.60
PIEDRA BOLA	M3	0.950	18.00	17.10
AGUA	M3	0.240	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				72.75

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	98.84
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	19.77
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>118.61</b>
VALOR OFERTADO	118.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 55 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 55 UNIDAD: M2  
DETALLE: ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
ANDAMIOS	2.00	0.50	1.00	0.300	0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.50

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.300	1.96
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.300	0.99
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.300	1.10
<b>SUBTOTAL N</b>					4.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	16.500	0.16	2.64
ARENA	M3	0.030	16.00	0.48
CEMENTINA	KG	0.150	0.23	0.03
AGUA	M3	0.006	0.20	
IMPERMEABILIZANTE MORTERO SIKA 1	Kg	0.400	2.75	1.10
<b>SUBTOTAL O</b>				4.25

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.76
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.56</b>
VALOR OFERTADO	10.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 56 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 56  
DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA 15\*8

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.500	1.63
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.100	0.33
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					2.03

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
MALLA ELECTROSOLDADA 15*8	M2	1.00 0.17	5.00	5.00
<b>SUBTOTAL O</b>				5.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.43
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8.56</b>
VALOR OFERTADO	8.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 57 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 57  
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACION RIPIO 1-1 1/4 PULG.

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)	1				0.34
<b>SUBTOTAL M</b>					0.34

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	2.000	6.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.050	0.17
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					6.73

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	1.03	1.22	1.26
RIPIO 1 - 1 1/4 PULG.	M3	1.00	22.00	22.00
<b>SUBTOTAL O</b>				23.26

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	30.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	6.07
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>36.40</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>36.40</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 58 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 58  
DETALLE: SUM. E INSTA. SUELO ORGANICO Y POMINA

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.36
<b>SUBTOTAL M</b>					0.36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	2.000	6.52
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.200	0.73
<b>SUBTOTAL N</b>					7.25

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
SUELO ORGANICO	M3	0.50	6.80	3.40
POMINA	M3	0.50	58.00	29.00
<b>SUBTOTAL O</b>				32.40

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	40.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	8.00
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>48.01</b>
VALOR OFERTADO	48.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 59 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 59  
DETALLE: SUM. Y COLOCACION DE ARENA

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.30

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.600	5.28
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.200	0.73
<b>SUBTOTAL N</b>					6.01

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
ARENA	M3	1.00	16.00	16.00
<b>SUBTOTAL O</b>				16.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.46
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>26.77</b>
VALOR OFERTADO	26.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 60 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 60  
DETALLE: SUM. Y COLOCACION PASTO ALEMÁN

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					
<b>SUBTOTAL M</b>					

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.010	0.03
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.010	0.03
<b>SUBTOTAL N</b>					0.06

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PASTO ALEMÁN	M2	1.00	3.26	3.26
<b>SUBTOTAL O</b>				3.26

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.66
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.98</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3.98</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 61 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 61  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.08
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	0.150	0.90
<b>SUBTOTAL M</b>					0.98

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.150	0.49
<b>SUBTOTAL N</b>					1.54

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.01	13.00	0.13
ESTACAS DE MADERA	U	0.25	0.15	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				0.17

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.54
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.23</b>
VALOR OFERTADO	3.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 62 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 62  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					0.20

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.800	2.61
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					4.07

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.85
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.12</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5.12</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 63 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 63 UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.11
<b>SUBTOTAL M</b>					0.11

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.320	1.04
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.320	1.06
<b>SUBTOTAL N</b>					2.10

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA BOLA	M3	0.10	18.00	1.80
ARENA	M3	0.05	16.00	0.80
<b>SUBTOTAL O</b>				2.60

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.96
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.77</b>
VALOR OFERTADO	5.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 64 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 64  
DETALLE: ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.150	0.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.150	0.50
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.150	0.55
<b>SUBTOTAL N</b>					2.03

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	1.10	2.25	2.48
CUARTONES DE 5cm x 5cm x 3mm	U	1.00	2.25	2.25
PINGOS	U	2.50	3.00	7.50
CLAVOS	Kg	0.50	1.50	0.75
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.20	2.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				13.48

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.12
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.73</b>
VALOR OFERTADO	18.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 65 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 65  
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.84
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.74

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	4	3.26	13.04	1.650	21.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.30	6.60	1.650	10.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					36.80

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	350.00	0.16	56.00
ARENA	M3	0.65	16.00	10.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.95	20.00	19.00
AGUA	M3	0.24	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				85.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>160.79</b>
VALOR OFERTADO	160.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 66 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 66  
DETALLE: ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO

UNIDAD: KG

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.02
AMOLADORA	1.00	1.50	1.50	0.050	0.08
<b>SUBTOTAL M</b>					0.10

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.050	0.17
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.66	0.73	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.37

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	1.03	1.22	1.26
ALAMBRE GALVANIZADO	LBS	0.05	1.00	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				1.31

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.36
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.14
VALOR OFERTADO	2.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 67 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 67  
DETALLE: ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
ANDAMIOS	2.00	0.50	1.00	0.300	0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					0.50

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.300	1.96
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.300	0.99
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.300	1.10
<b>SUBTOTAL N</b>					4.05

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	16.500	0.16	2.64
ARENA	M3	0.030	16.00	0.48
CEMENTINA	KG	0.150	0.23	0.03
AGUA	M3	0.006	0.20	
IMPERMEABILIZANTE MORTERO SIKA 1	Kg	0.400	2.75	1.10
<b>SUBTOTAL O</b>				4.25

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.76
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.56</b>
VALOR OFERTADO	10.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 68 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 68 UNIDAD: ML

DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.01
<b>SUBTOTAL M</b>					0.01

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.020	0.07
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.020	0.07
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.21

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TUBERIA NOVALOC 110MM. S:6	ML	1.00	6.00	6.00
EMPAQUE DE CAUCHO 110MM.	U	0.17	4.00	0.68
<b>SUBTOTAL O</b>				6.68

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8.28</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>8.28</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 69 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 69  
DETALLE: CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.34
<b>SUBTOTAL M</b>					0.34

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.500	4.95
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.500	1.83
<b>SUBTOTAL N</b>					6.78

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	KG	2.96	1.22	3.61
CEMENTO	KG	139.44	0.16	22.31
ARENA	M3	0.34	16.00	5.44
RIPIO TRITURADO	M3	0.36	20.00	7.20
AGUA	M3	0.11	0.20	0.02
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	2.00	2.25	4.50
ALFAJIAS	ML	1.00	0.98	0.98
CLAVOS	Kg	0.17	1.50	0.26
ALFAJIAS	ML	1.61	0.98	1.58
<b>SUBTOTAL O</b>				45.90

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	53.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	10.60
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>63.62</b>
VALOR OFERTADO	63.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 70 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 70 UNIDAD: U  
DETALLE: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.34
<b>SUBTOTAL M</b>					0.34

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	1.500	4.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.500	1.83
<b>SUBTOTAL N</b>					6.72

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PIEDRA CLALIFICADA	M3	1.05	30.00	31.50
<b>SUBTOTAL O</b>				31.50

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	38.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	7.71
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>46.27</b>
VALOR OFERTADO	46.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 71 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 71  
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

UNIDAD: KM

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					2.78
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00
<b>SUBTOTAL M</b>					32.78

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Topografo (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	8.000	29.28
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	8.000	26.40
<b>SUBTOTAL N</b>					55.68

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
PINTURA ESMALTE SUPREMO	GL	0.15	13.00	1.95
ESTACAS DE MADERA	U	50.00	0.15	7.50
CLAVOS	Kg	2.00	1.50	3.00
<b>SUBTOTAL O</b>				12.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	100.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	20.18
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>121.09</b>
VALOR OFERTADO	121.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 72 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 72  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					0.20

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.800	2.61
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	0.400	1.46
<b>SUBTOTAL N</b>					4.07

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL O</b>					

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R	
<b>SUBTOTAL P</b>					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.85
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.12</b>
VALOR OFERTADO	5.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 73 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 73  
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.84
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.74

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	4	3.26	13.04	1.650	21.52
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.30	6.60	1.650	10.89
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.200	4.39
<b>SUBTOTAL N</b>					36.80

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	350.00	0.16	56.00
ARENA	M3	0.65	16.00	10.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.95	20.00	19.00
AGUA	M3	0.24	0.20	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				85.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.80
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>160.79</b>
VALOR OFERTADO	160.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 74 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 74 UNIDAD: ML  
DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.13
<b>SUBTOTAL M</b>					0.13

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	0.270	1.76
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	0.270	0.89
<b>SUBTOTAL N</b>					2.65

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	M2	1.50	11.85	17.78
TUBO POSTE H-G D=2 1/2"	M	0.90	9.00	8.10
ALAMBRE DE PUAS	M	3.00	0.38	1.14
<b>SUBTOTAL O</b>				27.02

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	29.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	5.96
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>35.76</b>
VALOR OFERTADO	35.76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 75 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 75  
DETALLE: PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M

UNIDAD: U

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.79
<b>SUBTOTAL M</b>					0.79

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	2	3.26	6.52	1.600	10.43
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	1.600	5.28
<b>SUBTOTAL N</b>					15.71

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
PUERTA MALLA H=2.00M; L=4.00 M	U	1.00	295.00	295.00
<b>SUBTOTAL O</b>				295.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	311.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	62.30
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>373.80</b>
VALOR OFERTADO	373.80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTIÑÍS

HOJA: 76 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 76  
DETALLE: AGUA PARA CONTROL DE POLVO

UNIDAD: M3

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.18
TANQUERO DE AGUA	1	2.65	2.65	1	2.65
<b>SUBTOTAL M</b>					2.83

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Chofer Tanquero (Estructura Ocupacional C1)	1	3.66	3.66	1.000	3.66
<b>SUBTOTAL N</b>					3.66

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
AGUA	M3	1.00	0.20	0.20
<b>SUBTOTAL O</b>				0.20

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.34
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.03
VALOR OFERTADO	8.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 77 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 77 UNIDAD: U  
DETALLE: SEÑALES PREVENTIVAS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.97
SOLDADORA	1	2.50	2.50	4	10.00
<b>SUBTOTAL M</b>					11.97

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	1	3.30	3.30	4.000	13.20
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.30	3.30	4.000	13.20
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	4.000	13.04
<b>SUBTOTAL N</b>					39.44

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
TOOL/C 10 (2.44x1.22)	U	0.25	21.60	5.40
TUBERÍA HG 2" x 6.00 m	U	1.80	65.67	118.21
ELECTRODOS 6011 1/8	LBS	0.44	1.50	0.66
THINNER	GL	0.02	6.20	0.12
HORMIGÓN PREMEZCLADO	M3	0.02	85.23	1.70
PINTURA REFLECTIVA	GL	1.00	22.00	22.00
<b>SUBTOTAL O</b>				148.09

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	199.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	39.90
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>239.40</b>
VALOR OFERTADO	239.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 78 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 78 UNIDAD: M2  
DETALLE: ÁREAS SEMBRADAS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.16
<b>SUBTOTAL M</b>					0.16

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	1.000	3.26
<b>SUBTOTAL N</b>					3.26

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
SEMILLA SELECCIONADA	SOBRE	0.35	15.85	5.55
<b>SUBTOTAL O</b>				5.55

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.79
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.76</b>
VALOR OFERTADO	10.76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

OFERENTE: MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS

HOJA: 79 DE 79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 79  
DETALLE: ÁREAS PLANTADAS

UNIDAD: M2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					0.03

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.26	3.26	0.200	0.65
<b>SUBTOTAL N</b>					0.65

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
ARBOL DE LA ZONA	U	0.20	6.00	1.20
<b>SUBTOTAL O</b>				1.20

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.38
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.26</b>
VALOR OFERTADO	2.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

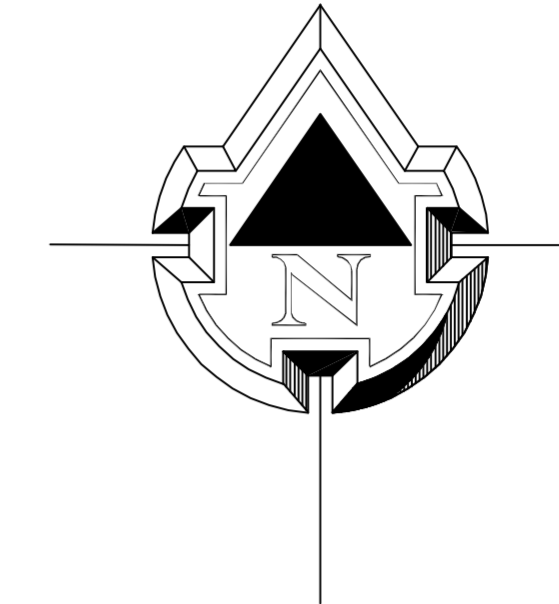
AMBATO, OCTUBRE 2016

MARITZA JESENIA GIÑIN B.  
OFERENTE

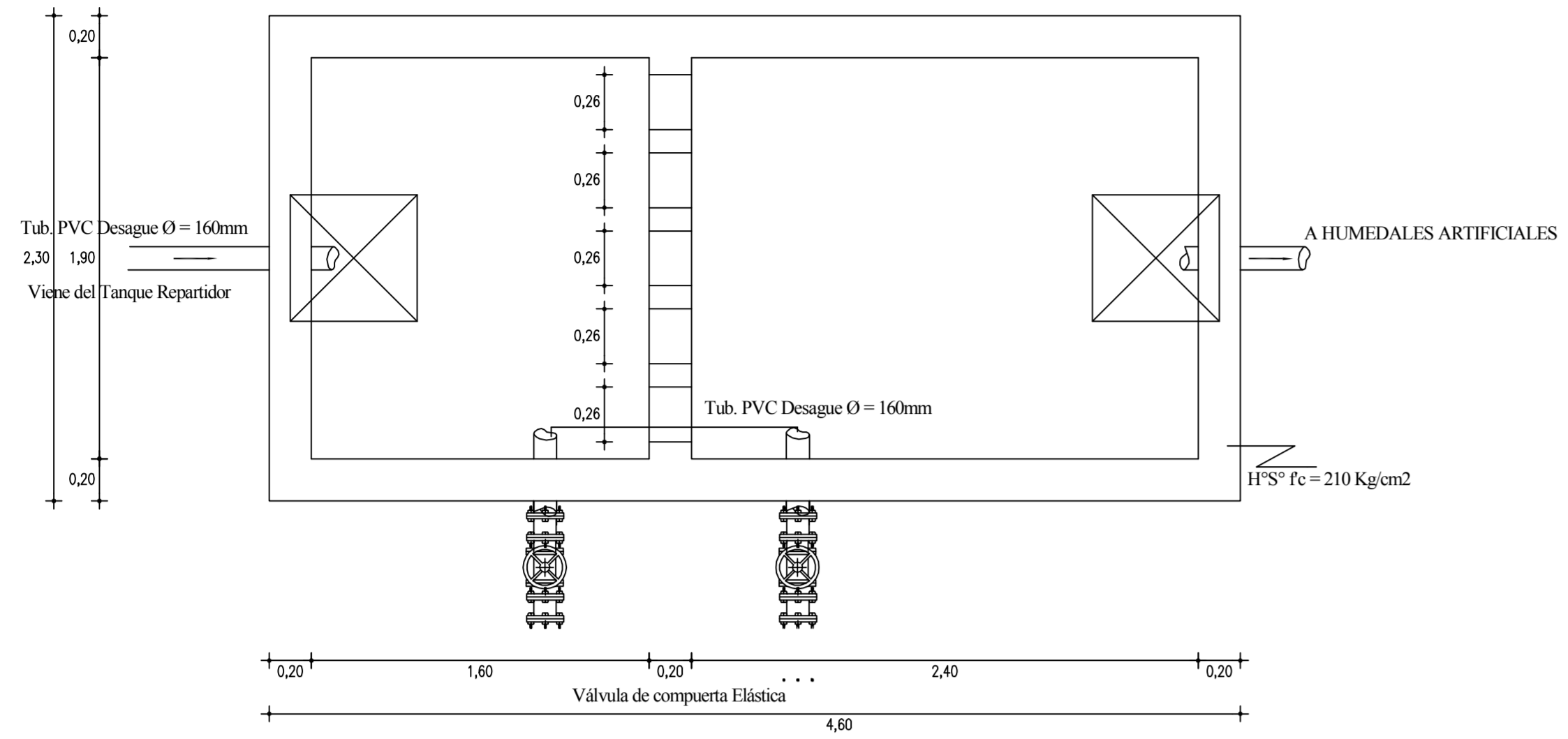
## **Anexo D.-**

### Planos del Proyecto

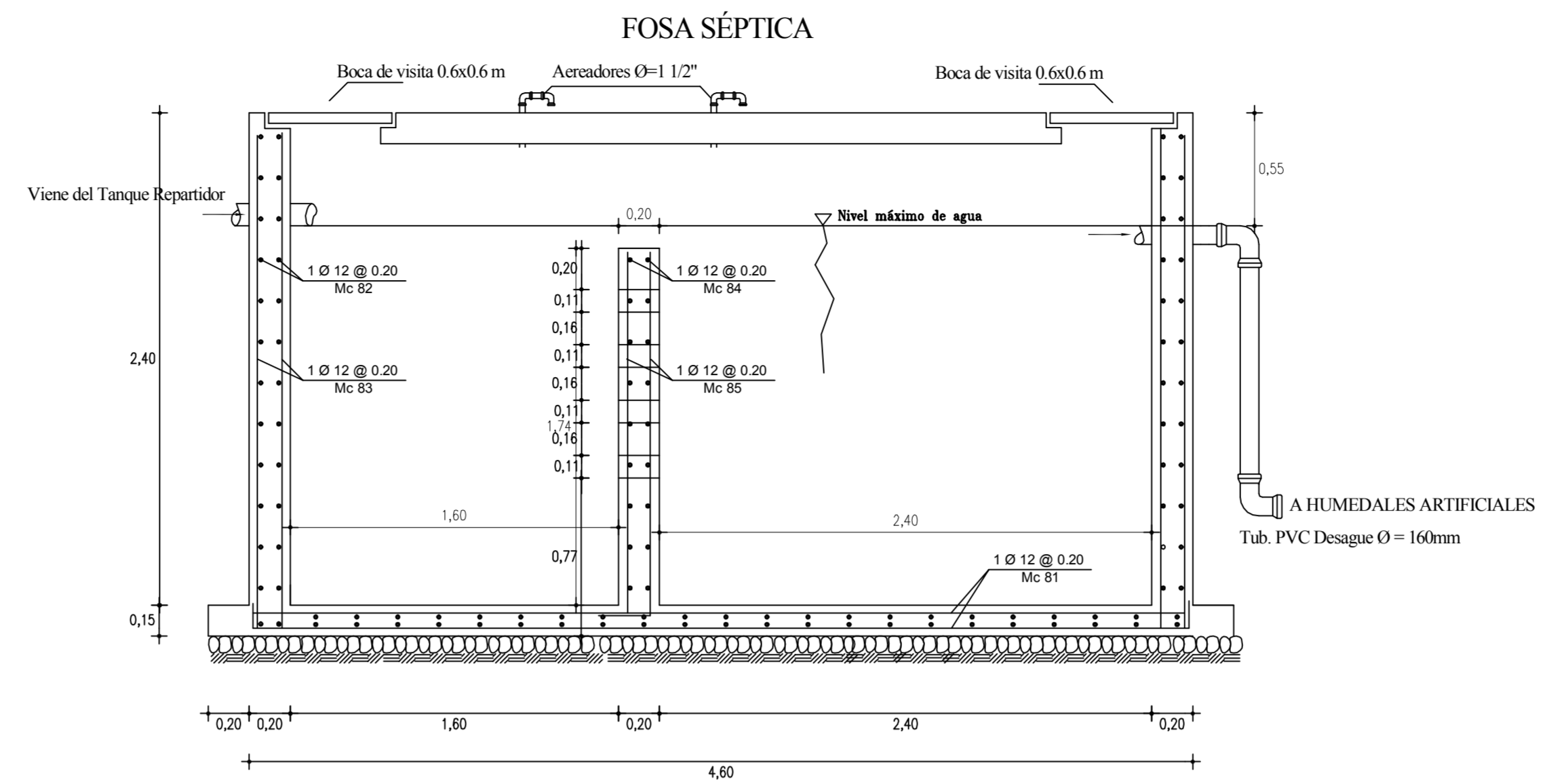
# COMUNIDAD DE SINTINÍS



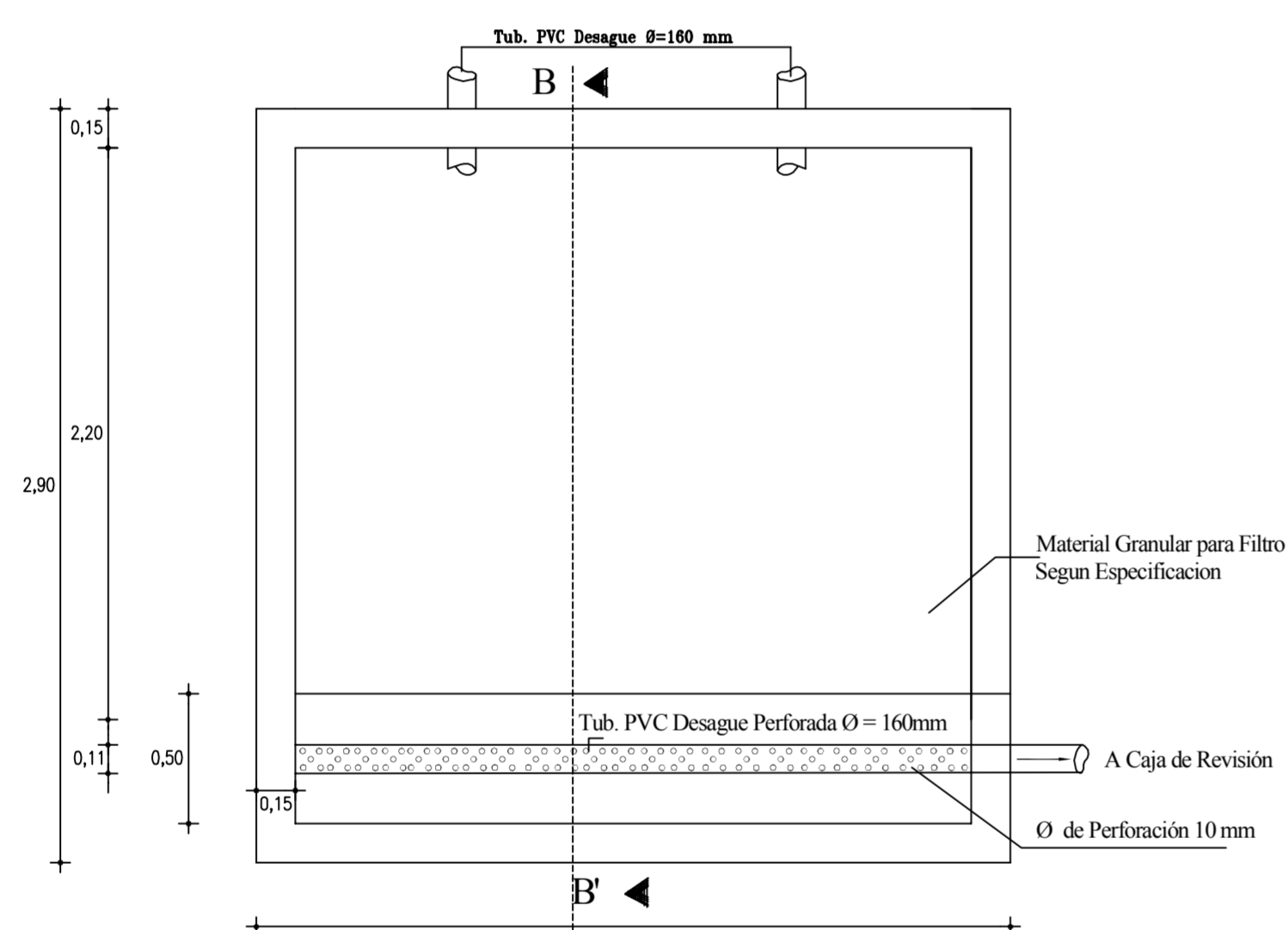
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO			
CONTENIDO: TOPOGRAFÍA			
REALIZÓ MARTHA YESSENIA GISIN B	REVISÓ ING DILON MOYA	APROBÓ ING DILON MOYA	FECHA: AGOSTO 2016 LÁMINA: 1 / 10



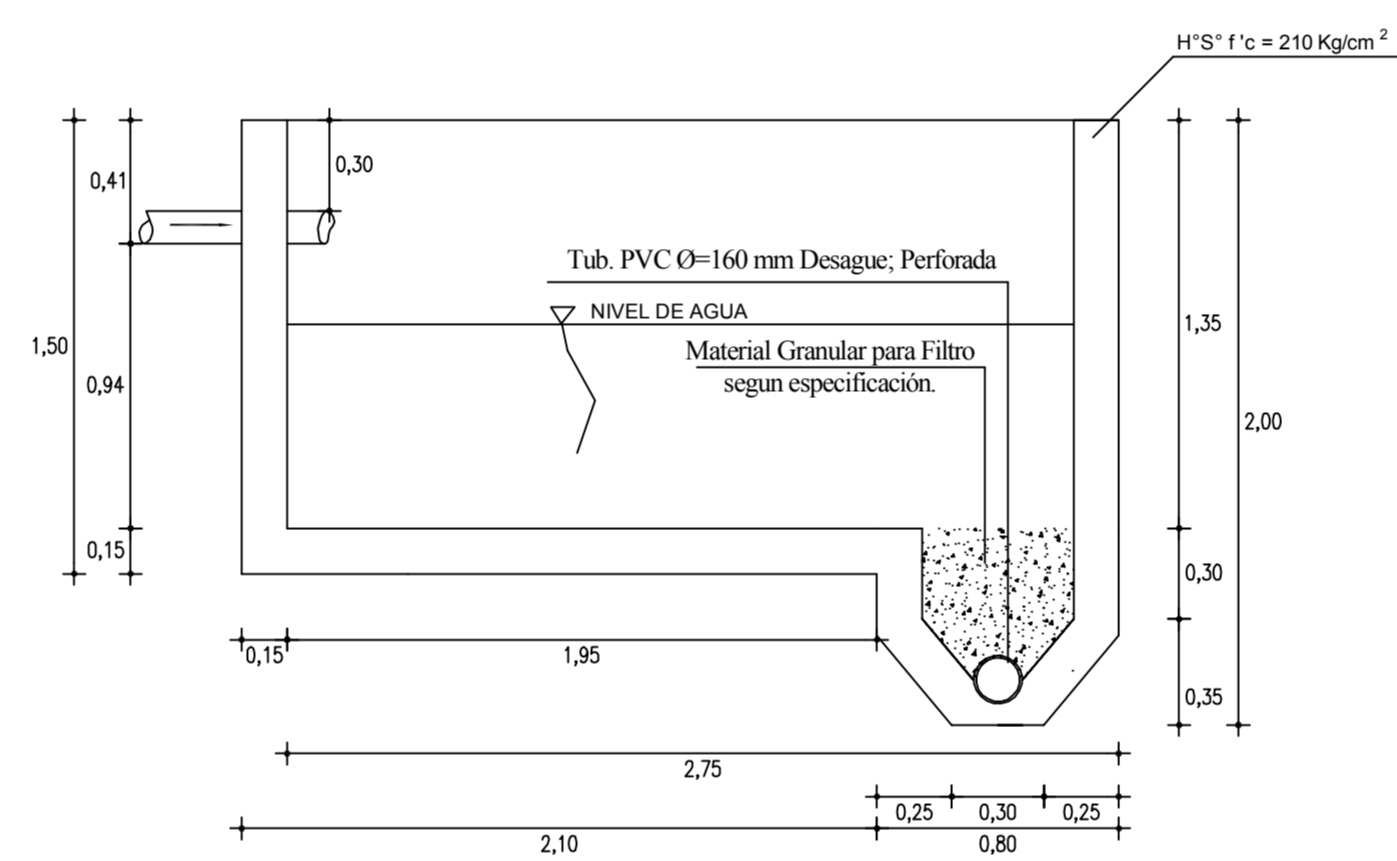
**PLANTA FOSA SÉPTICA 1=2**  
ESCALA 1:25



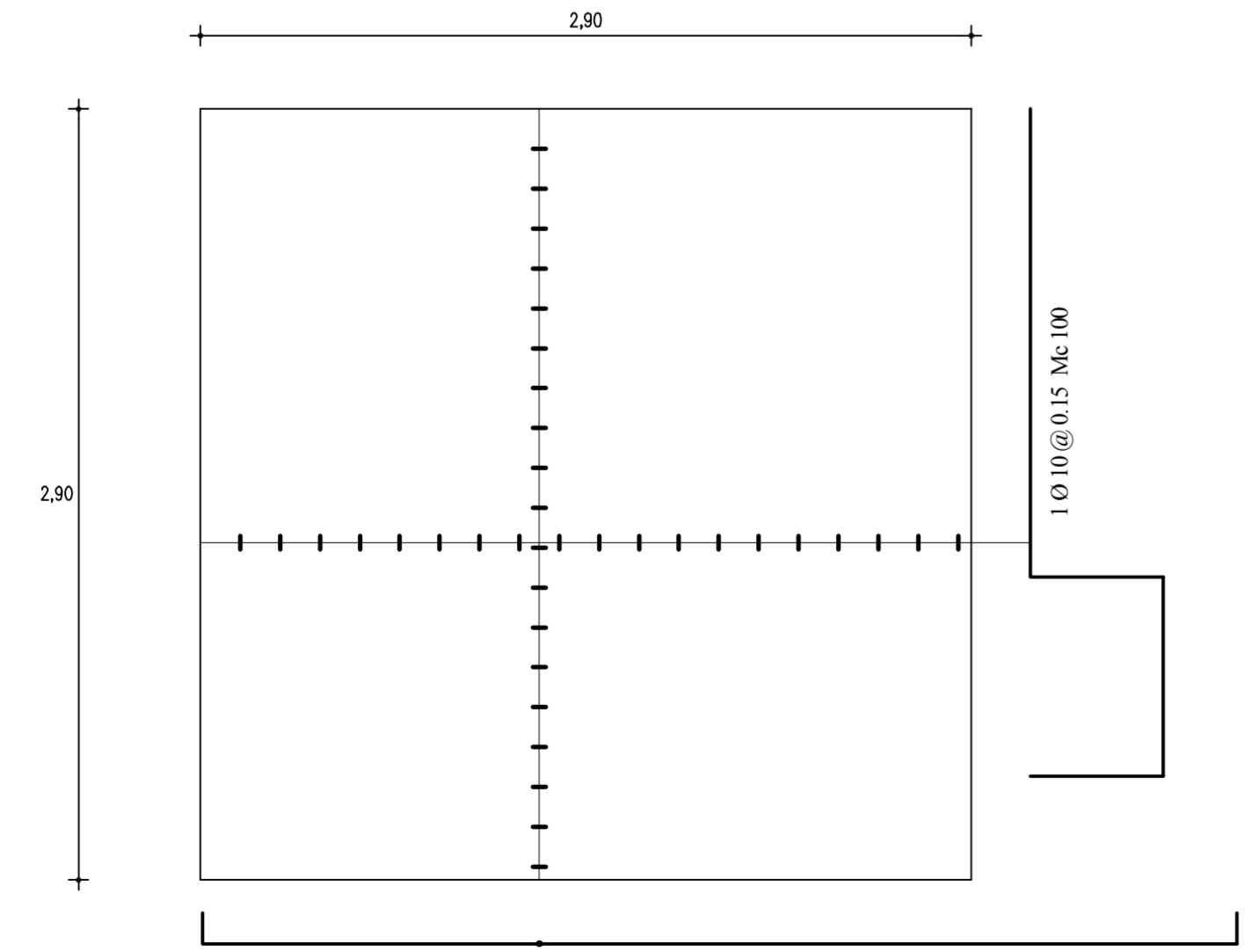
**CORTE C - C'**  
ESCALA 1:25



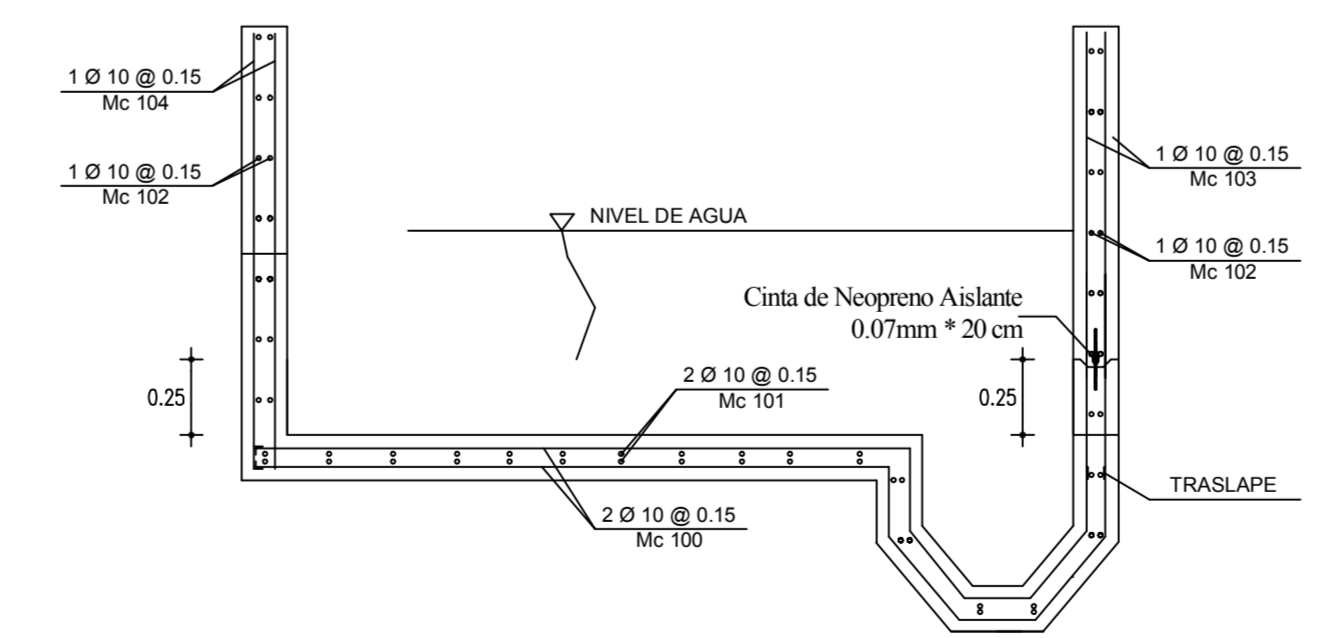
**LECHO DE SECADO - PLANTA**  
ESCALA 1:25



**LECHO DE SECADO - CORTE B-B'**  
ESCALA 1:25

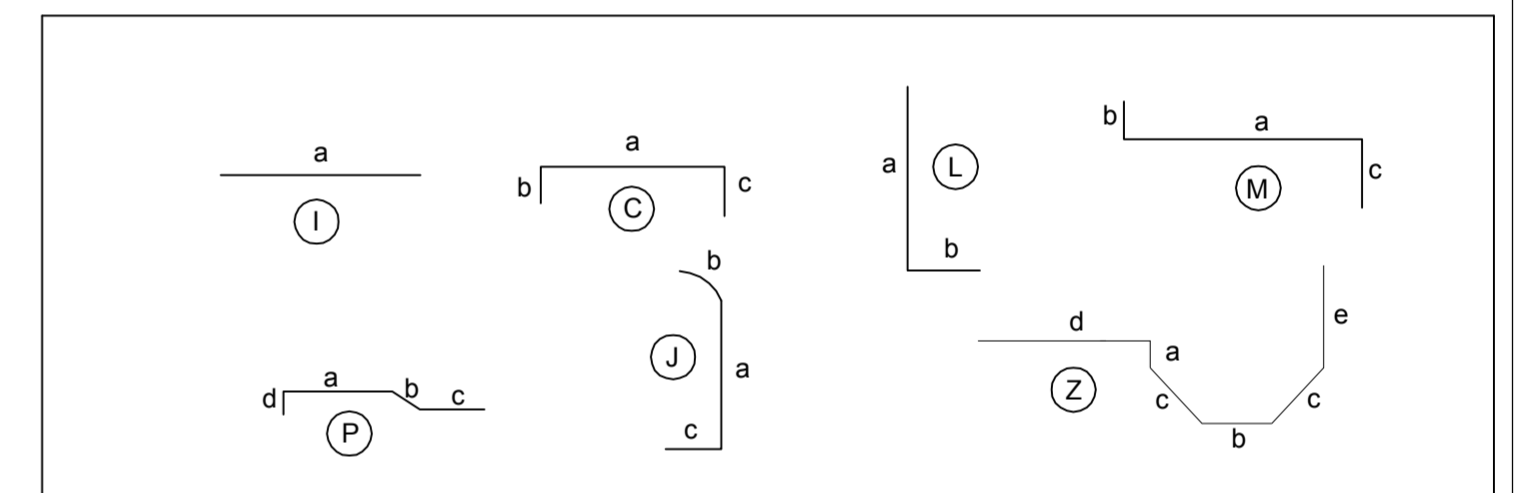


**ARMADO - PISO**  
ESCALA 1:25



**ARMADO DE PAREDES**  
ESCALA 1:25

ELEMENTO	MC	TIPO	Ø	N° SIONES m				LONG. CORTE	LONG. TOTAL	OBSERVACIONES
				a	b	c	d			
FOSA SÉPTICA	81	C	12	58	2.40	0.15	X 2	2.70	156.60	
	82	L	12	40	4.45	2.40		6.85	274.00	
	83	L	12	164	2.15	0.15	X 2	2.45	491.80	
	84	C	12	18	2.20	0.15	X 2	2.50	45.00	
	85	L	12	20	1.75	0.15		1.90	38.00	
LECHO DE SECADOS DE LODOS	100	I	10	26	0.27	0.17	0.56	1.00	26.00	
	101	L	10	26	3.80	0.30		4.10	106.60	
	102	L	10	32	3.80	0.30		4.10	131.20	
	103	L	10	1.9	0.15	0.15	X 2	0.45	0.86	
	104	I	10	92	1.40	0.15		1.55	142.60	



RESUMEN DE REFUERZOS				TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
VARILLAS COMERCIALES				DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	cm
# VARILLA	10	12	18	mm	cm	COLUMNAS	3.00
(mts)	mm	mm	mm	mm	plg	VIGAS	2.50
6.00				12	1/2	LOSAS	2.50
9.00				14	9/16	CADENAS	2.50
12.00	50.00			16	5/8	PLINTOS	7.00
TOTAL Kg				18	11/16	SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	7.00
TOTAL Kg	365.00			20	3/4		
				22	7/8		
				25-32	100		
				ACERO f'y = 4200 Kg/cm2			

RESUMEN DE HORMIGON		ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ELEMENTO	m3	ELEMENTO	m3
LECHO DE SECADO	4.73		
CAJA REPARTIDOR	1.29		
TOTAL H' C'			
TOTAL H' S'			
		SUBTOTAL	
		HORMIGON f'c=210 Kg/cm2	

- OBSERVACIONES**
- HORMIGON f'c = 210 Kg / cm2 A LOS 28 DIAS EN CILINDROS ESTANDAR
  - VARILLAS DE REFUERZO CORRUGADO, CON UNA RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE fy = 4200 Kg / cm2
  - LOS NIVELES INDICADOS CORRESPONDEN A OBRA TERMINADA
  - ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO = 15.0 Ton/m2. ES NECESARIO CHEQUEAR POR CONSTRUCTOR
  - EN LOS SITIOS DE TRASLAPE EL ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS SE REDUCIRA A LA MITAD
  - TODOS LOS CAMBIOS QUE SE REALICE EN LA CONSTRUCCION DEBERA SER PREVIAMENTE CONSULTADOS CON EL INGENIERO CALCULISTA
  - LOS MATERIALES PETROS UTILIZADOS, SU GRANULOMETRIA SERA LA ADECUADA PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA MINIMA REQUERIDA, Y SEÑALADA ANTERIORMENTE
  - EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO, DEBE SER NUEVO LIBRE DE ESCAMAS DE OXIDO, ACEITES, CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA SU ADECUADA ADHERENCIA, DEBE TENER GANCHO SIMISCO, SEC. 21.1 CODIGO ACI
  - EL ACERO DE REFUERZO DEBE CONPROBARSE QUE SU RESISTENCIA Y DUCTILIDAD SEAN LAS SOLICITADAS Y CUMPLAN CON EL NUMERAL 3.5.3 DEL CODIGO ACI - 318 M99

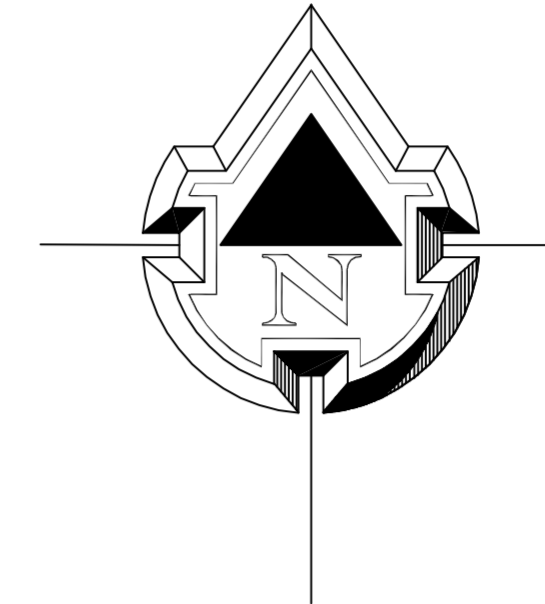
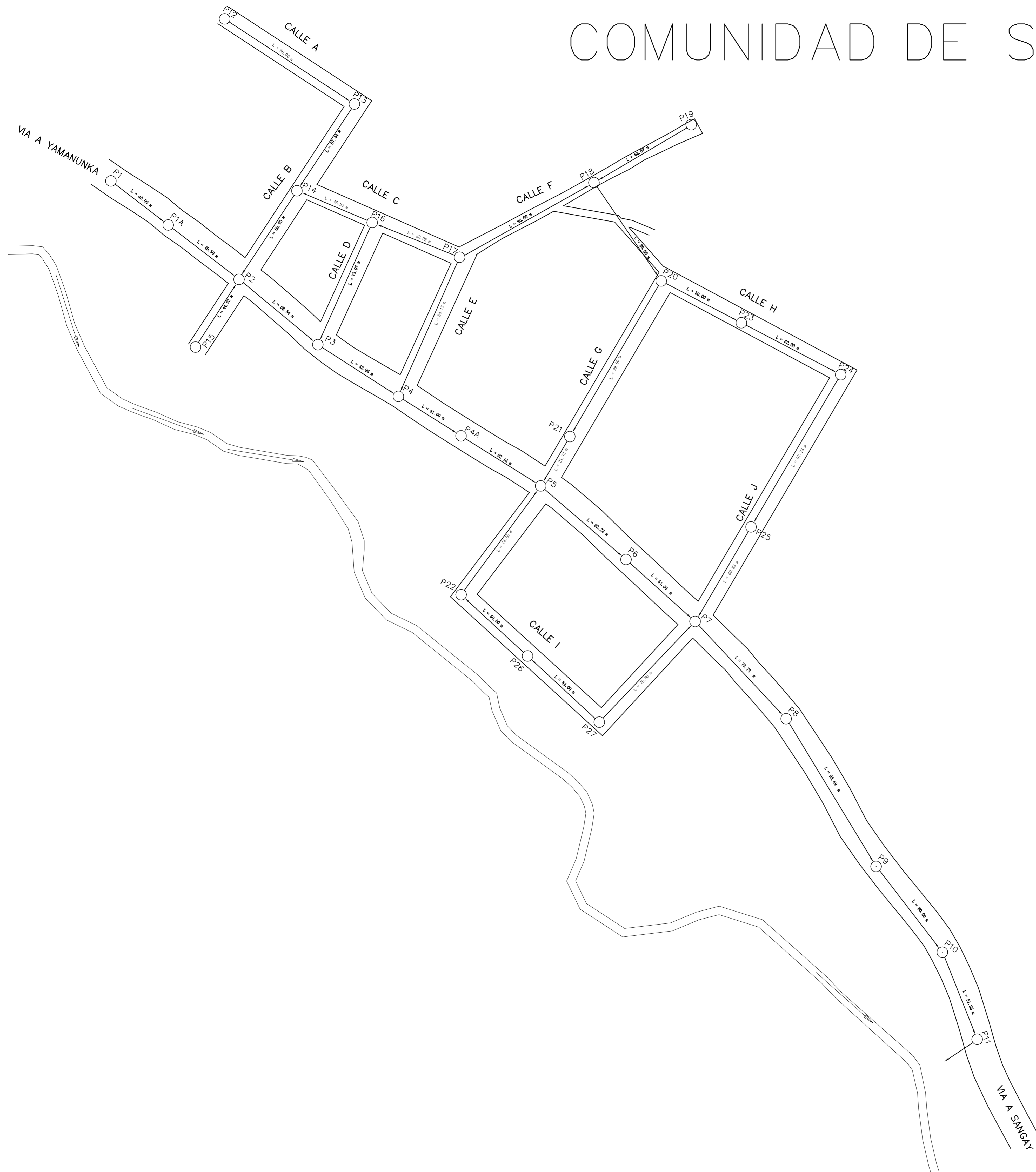
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO



CONTENIDO: DETALLES DE ARMADO DE FOSA SÉPTICA Y TANQUE CLORADOR

REALIZÓ: MARITZA JESENIA GIÑIN B.	REVISÓ: ING. DILON MOYA	APROBÓ: ING. DILON MOYA	FECHA: AGOSTO 2016
			LÁMINA: 10 / 10

# COMUNIDAD DE SINTINIS



SIMBOLOGÍA	
Pozo de revisión	
Viviendas	
P 1	POZO 1
Red de Alcantarillado	
Río	

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINIS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	
CONTENIDO: RED DE ALCANTARILLADO	
REVISÓ: MARTHA JESENIA GISIN R	APROBÓ: ING. DILON MOYA
REVISÓ: ING. DILON MOYA	FECHA: AGOSTO 2016 LÁMINA: 2 / 10

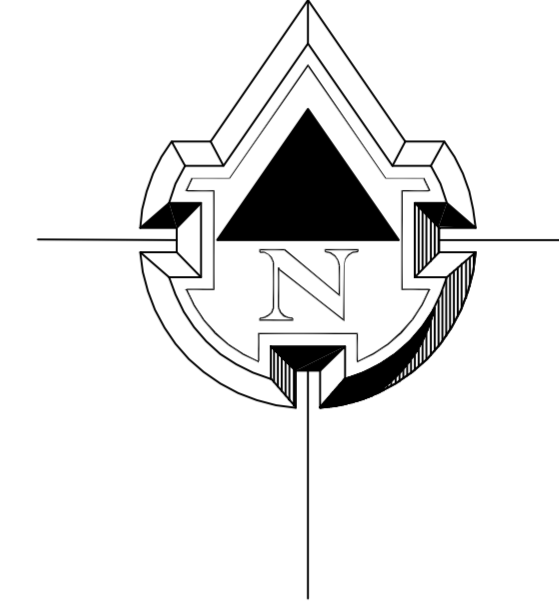
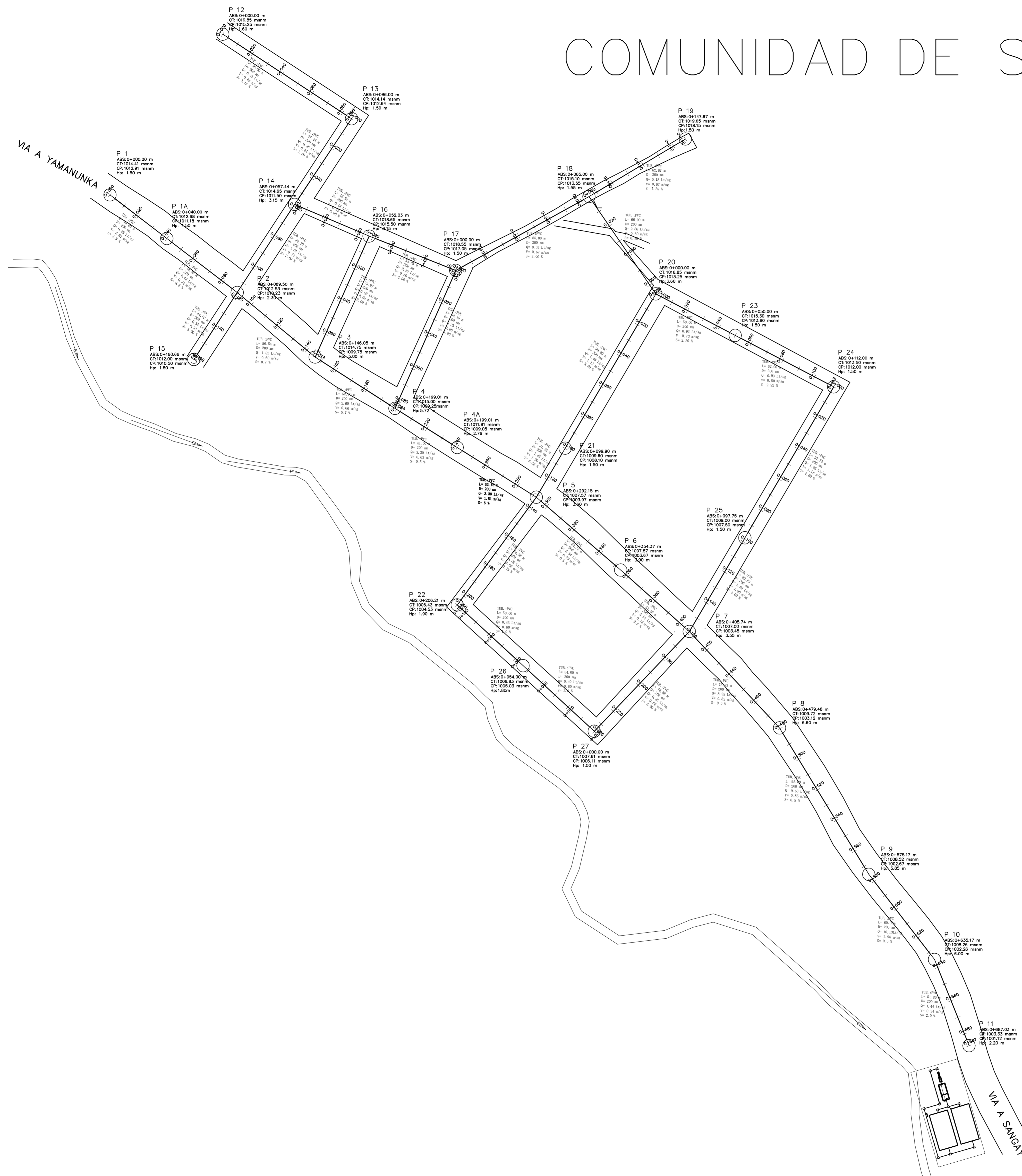
# COMUNIDAD DE SINTINIS



SIMBOLOGÍA	
Pozo de revisión	○
Viviendas	□
Areas de Aporte	—
Red de Alcantarillado	→
Río	══

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINIS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO			
CONTENIDO: ÁREAS DE APORTACIÓN			
REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA:
MARITZA YESENIA GUISIN B	ING. DIEGO MOYA	ING. DIEGO MOYA	AGOSTO 2016
			LÁMINA:
			3 / 10

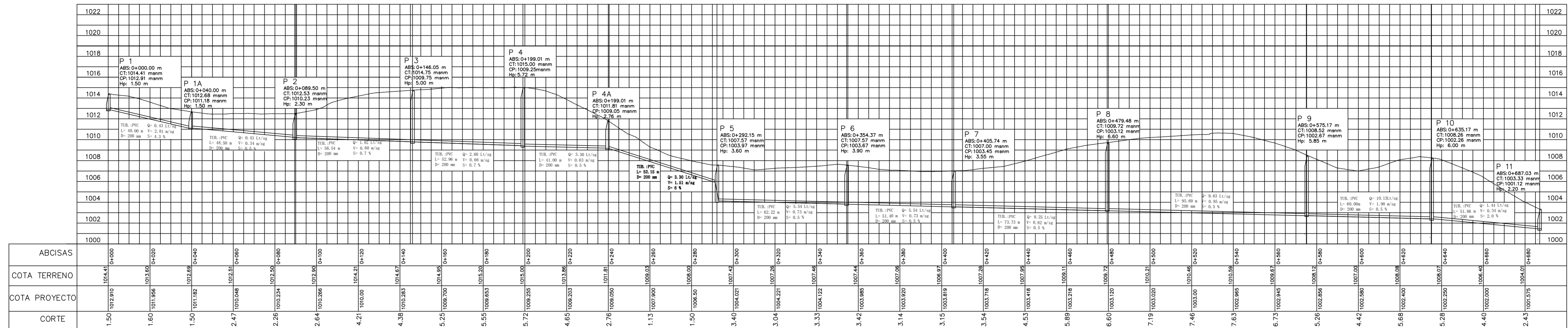
# COMUNIDAD DE SINTINIS



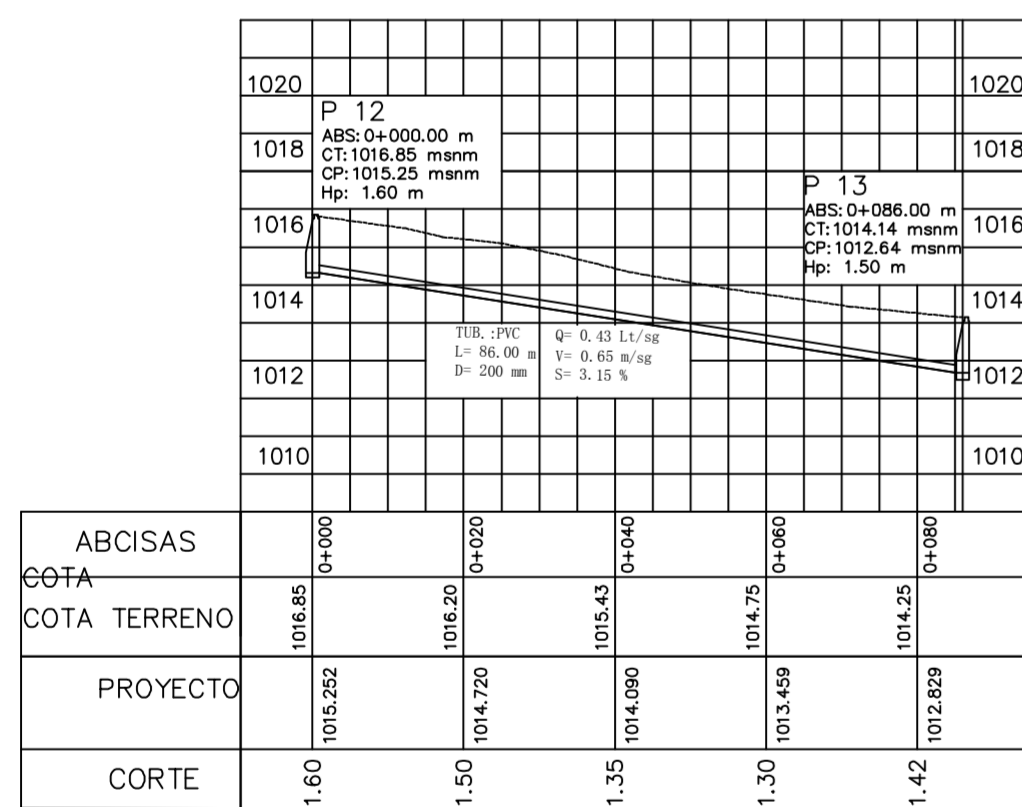
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINIS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO					
CONTENIDO: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO					
REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA:		
MARTÍZA IJESENIA GISIN R	ING DJI ON MOYA	ING DJI ON MOYA	AGOSTO 2016		
			LÁMINA:		
			4 / 10		



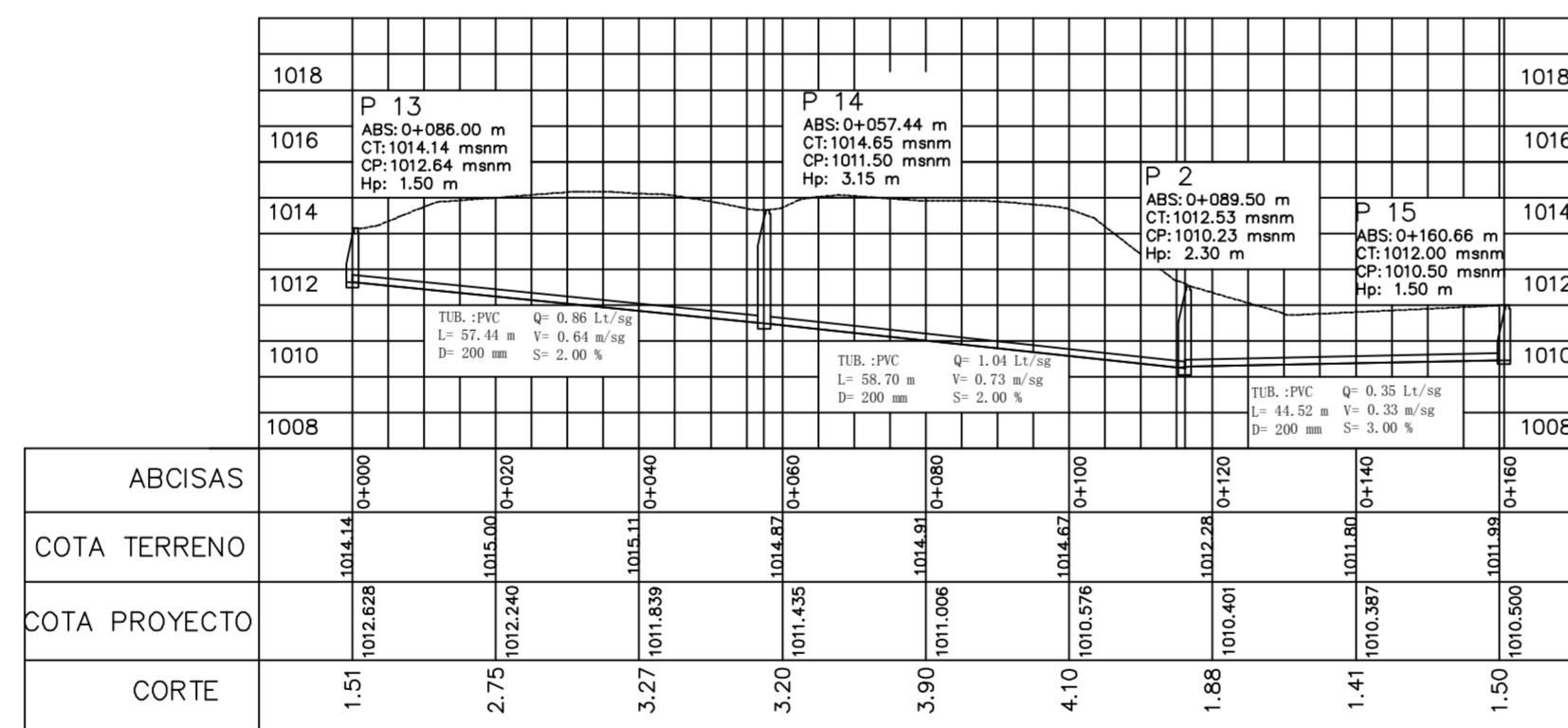
PERFIL DE LA CALLE PRINCIPAL



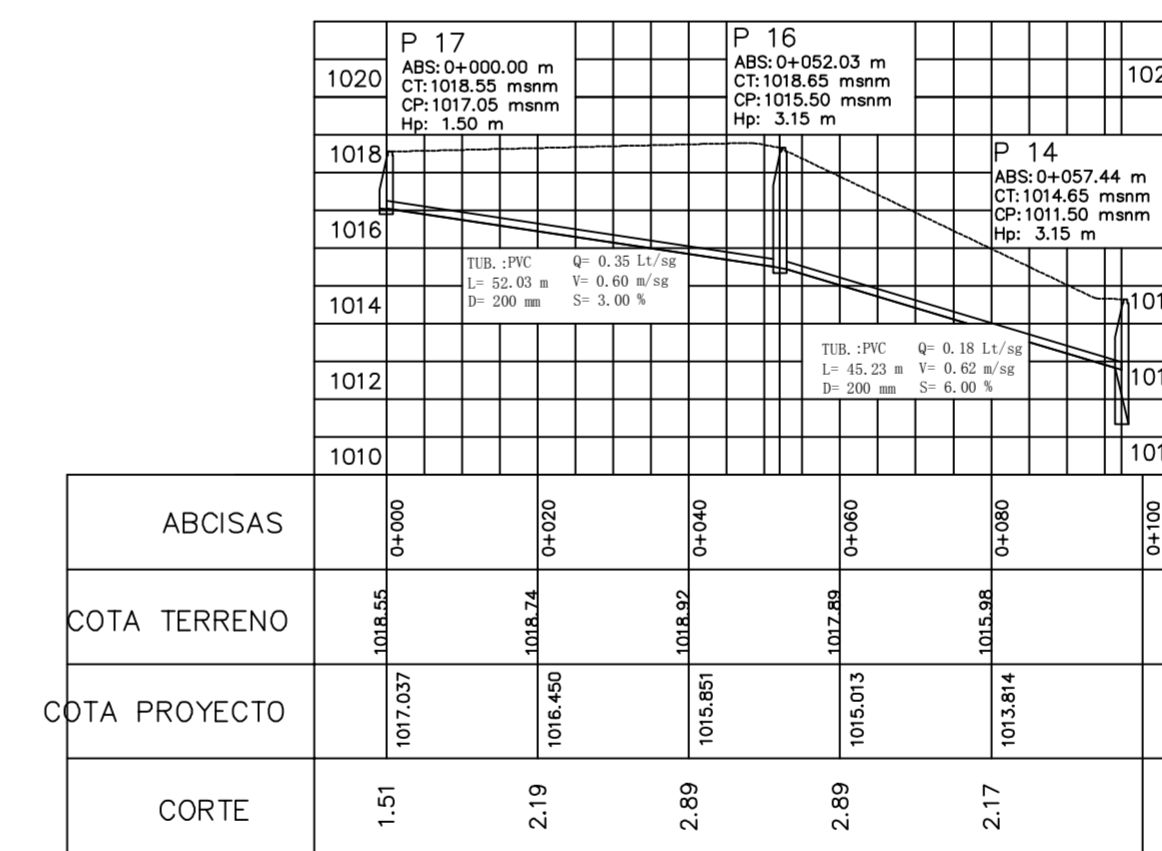
PERFIL DE LA CALLE A



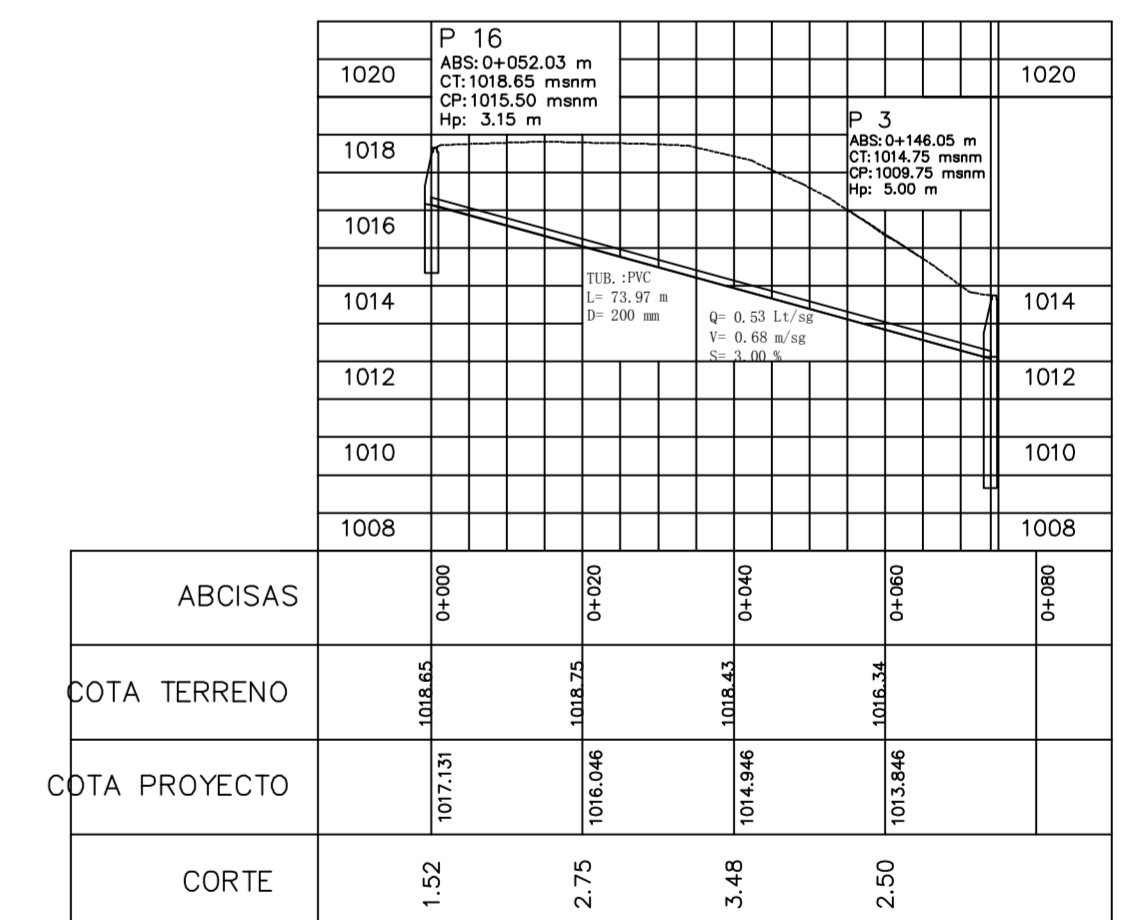
PERFIL DE LA CALLE B



PERFIL DE LA CALLE C



PERFIL DE LA CALLE D



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

---

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

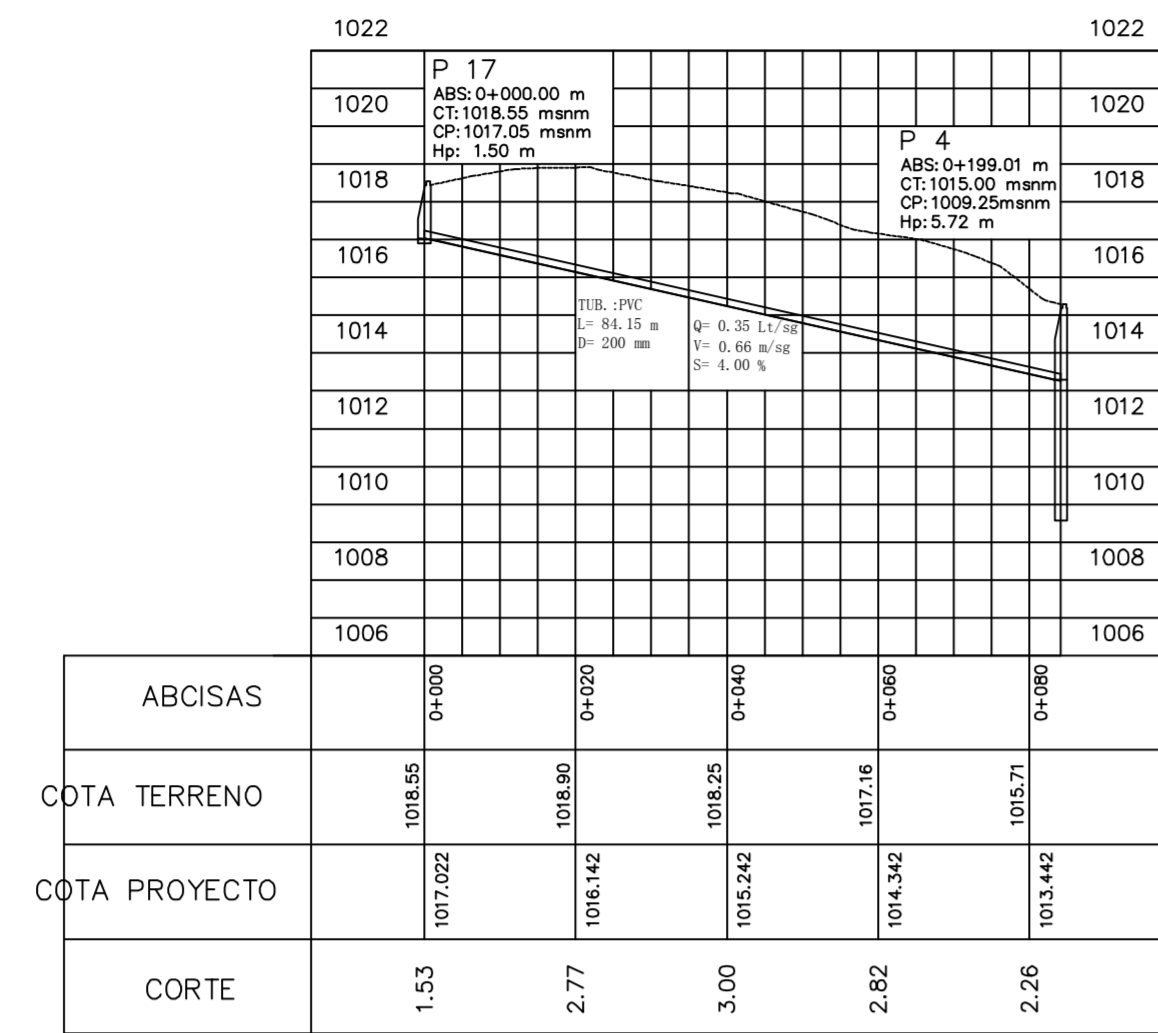
---

CONTENIDO: PERFILES

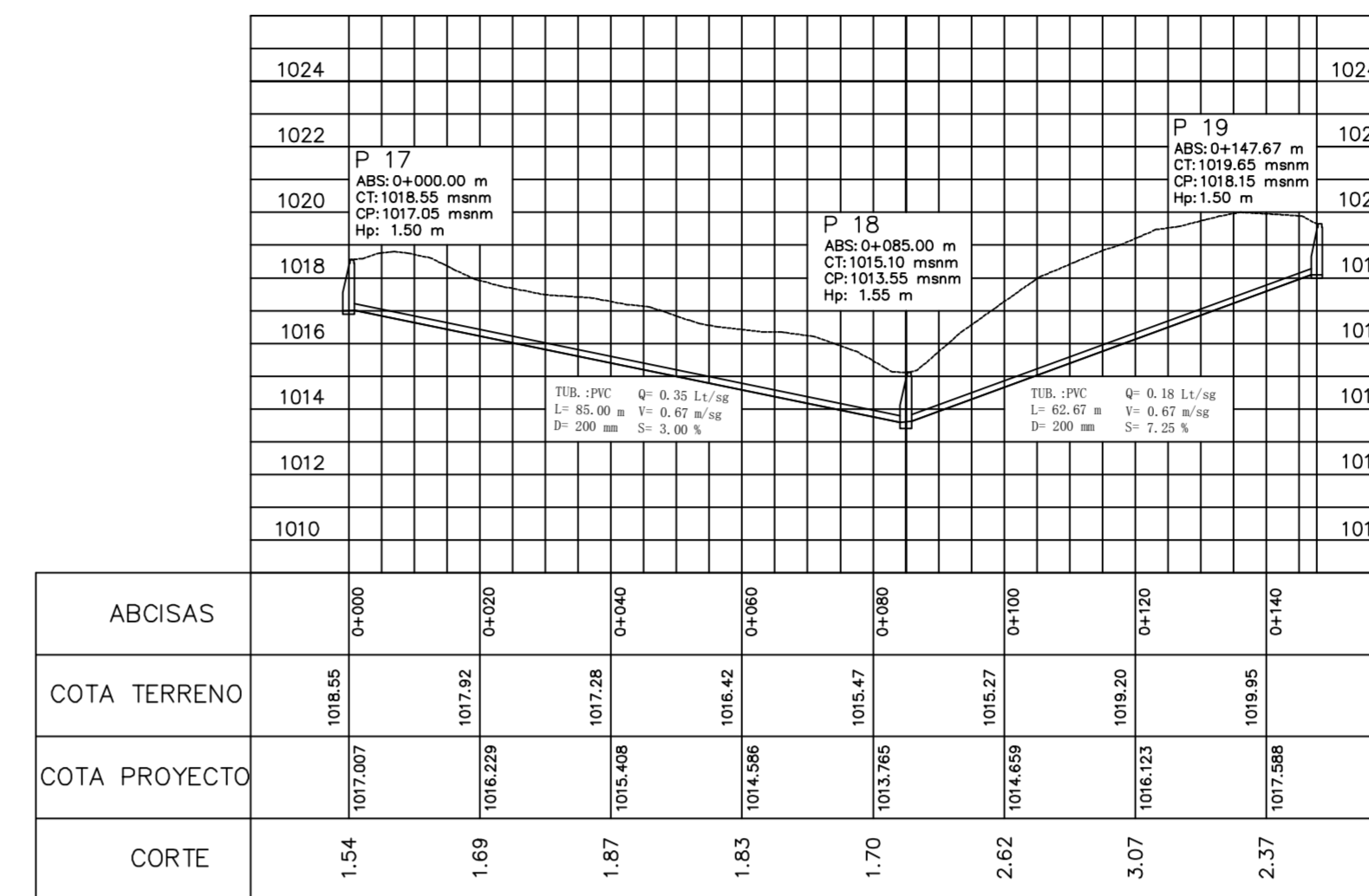
---

REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ:	FECHA:
MARITZA JESENIA GIÑIN B.	ING. DILON MOYA	ING. DILON MOYA	AGOSTO 2016
			LÁMINA:
			5 / 10

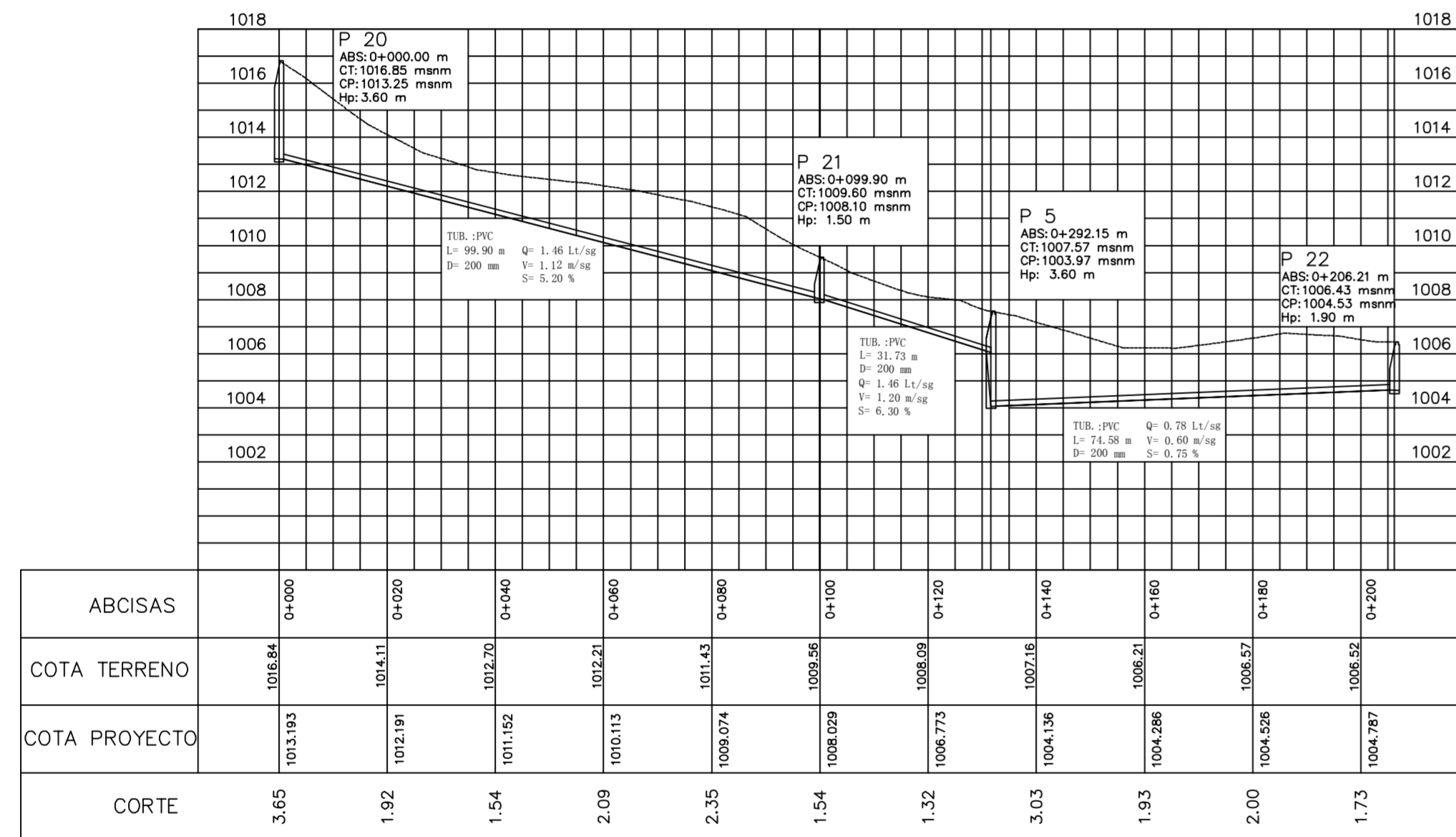
PERFIL DE LA CALLE E



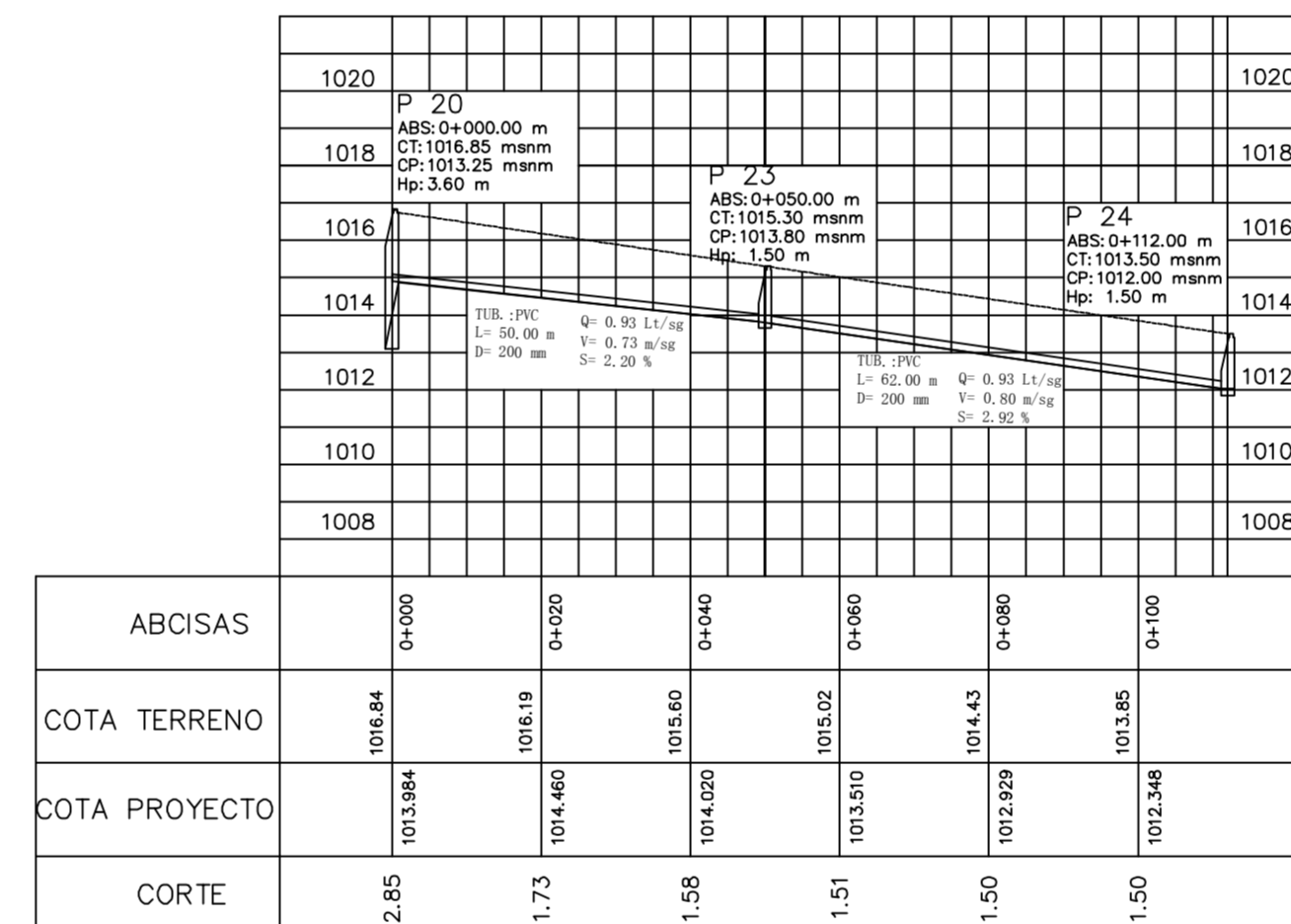
PERFIL DE LA CALLE F



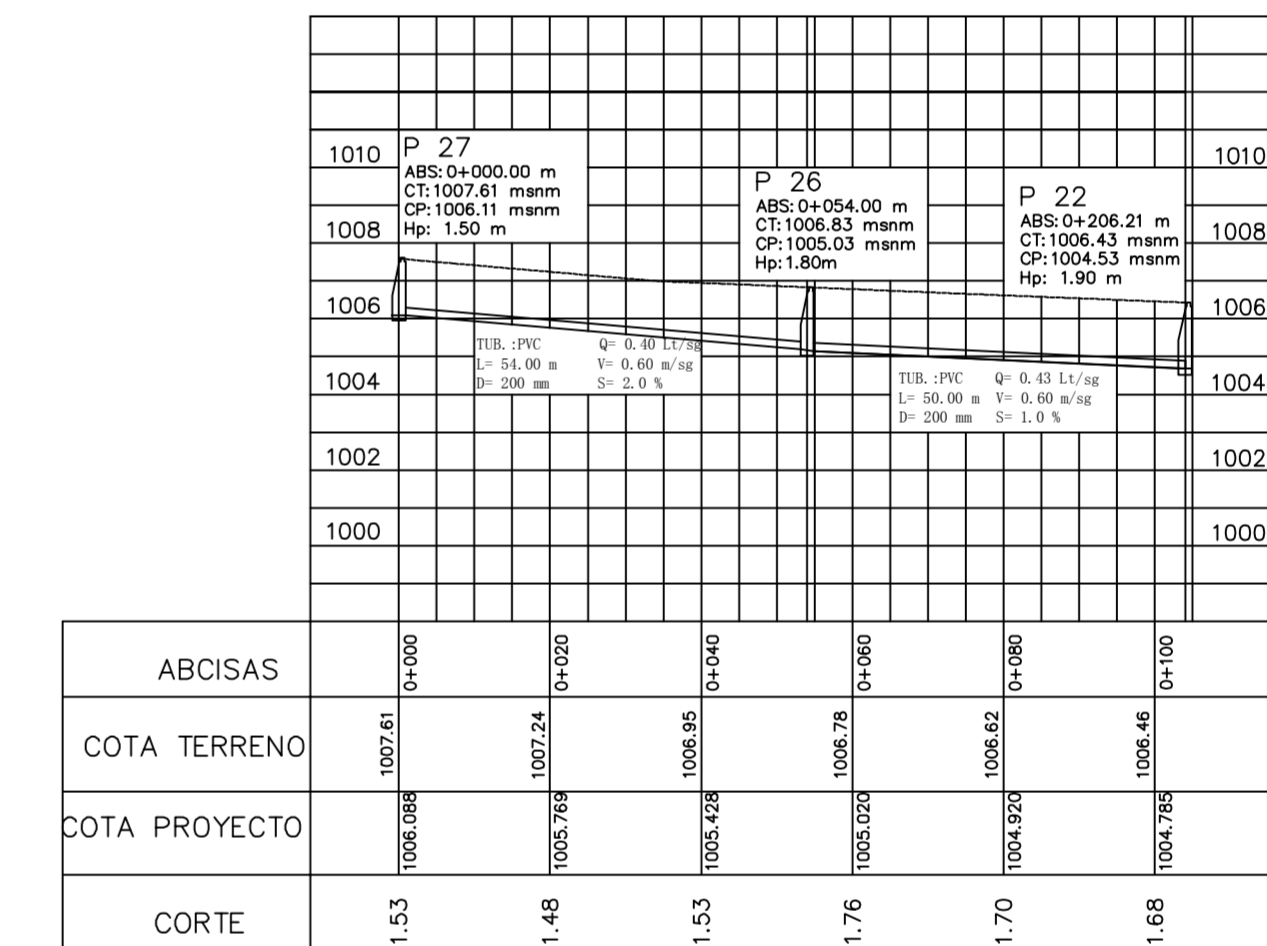
PERFIL DE LA CALLE G



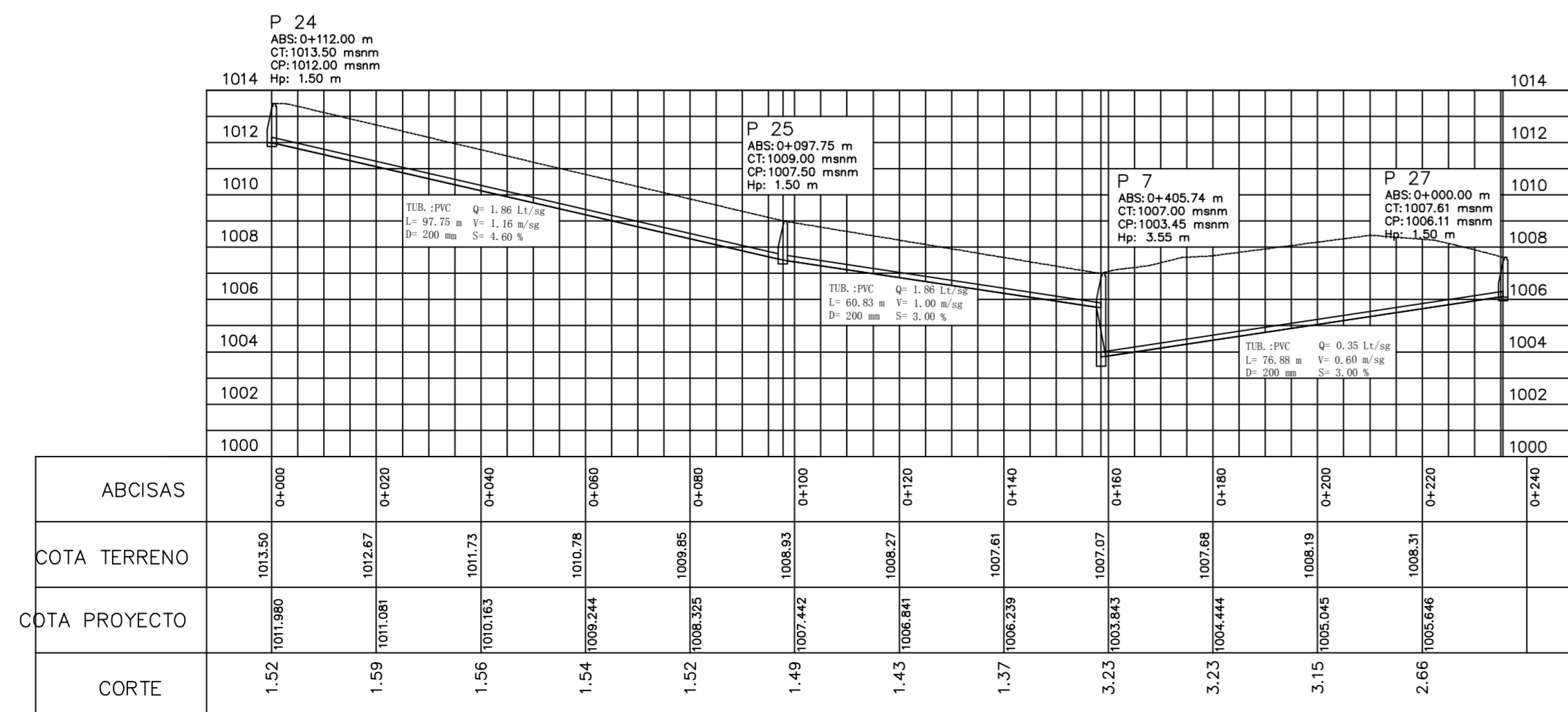
PERFIL DE LA CALLE H



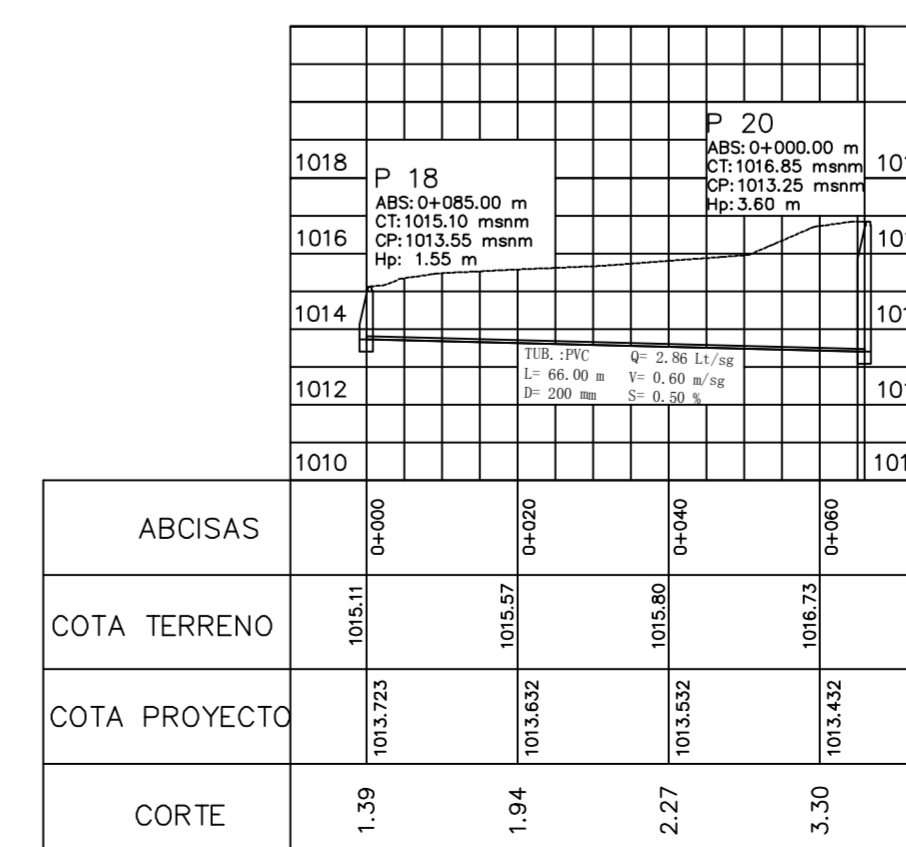
PERFIL DE LA CALLE I



PERFIL DE LA CALLE J



PERFIL DE LA CALLE X



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

---

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

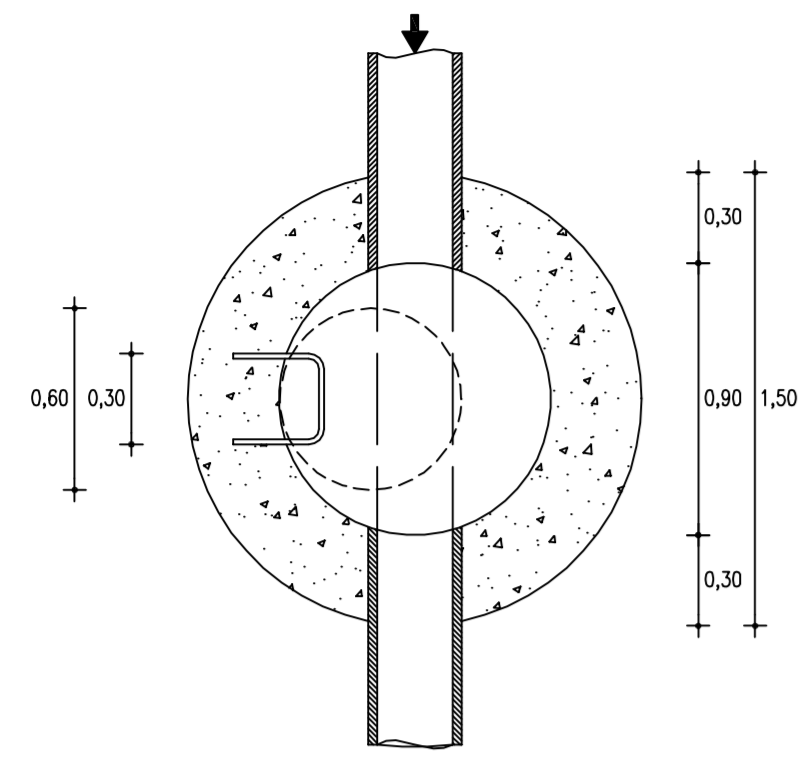
---

CONTENIDO: PERFILES

---

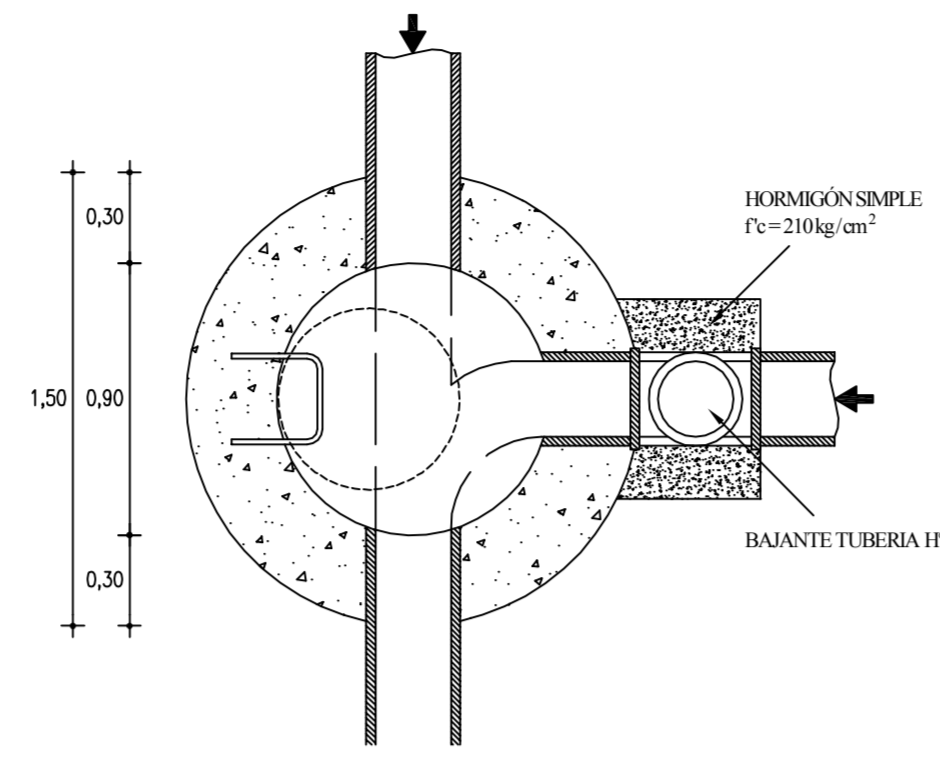
REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ:	FECHA:
MARITZA JESENIA GIJIN B.	ING. DILON MOYA	ING. DILON MOYA	AGOSTO 2016
			LÁMINA:
			6 / 10

### POZO DE REVISIÓN

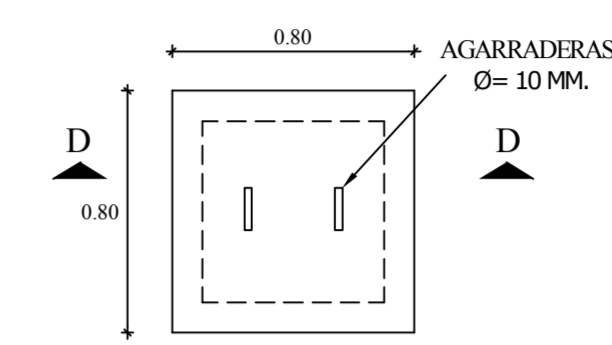
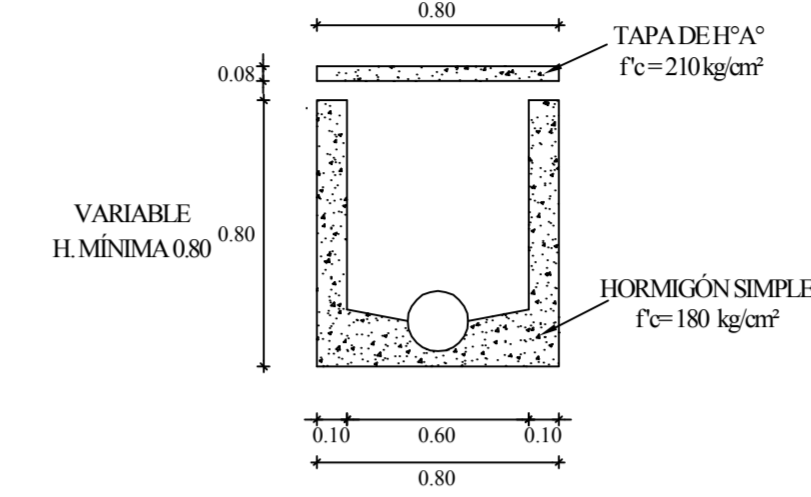


PLANTA  
ESC 1 : 50

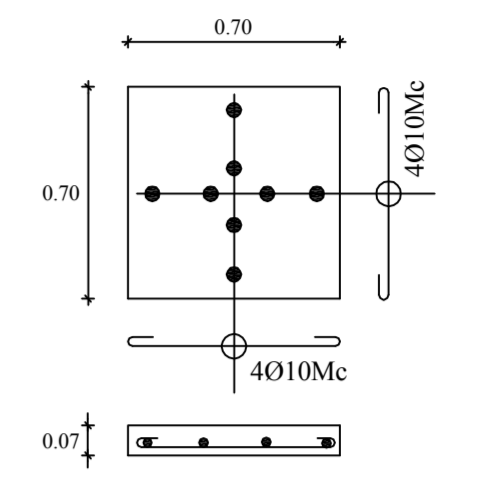
### POZO DE REVISIÓN CON SALTO



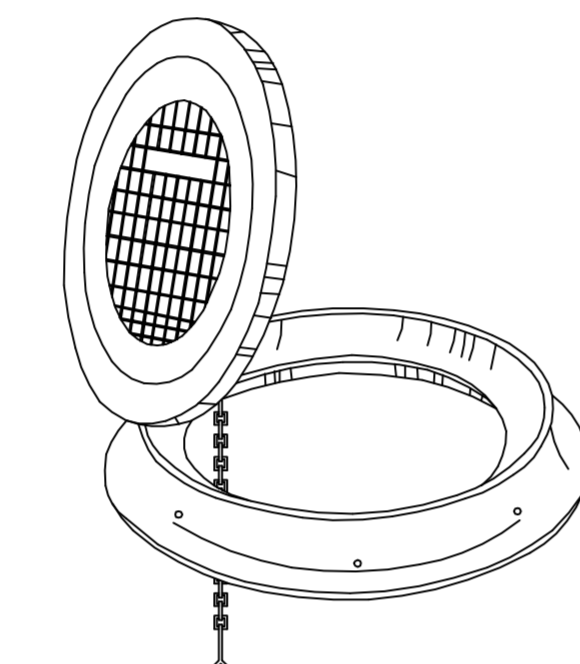
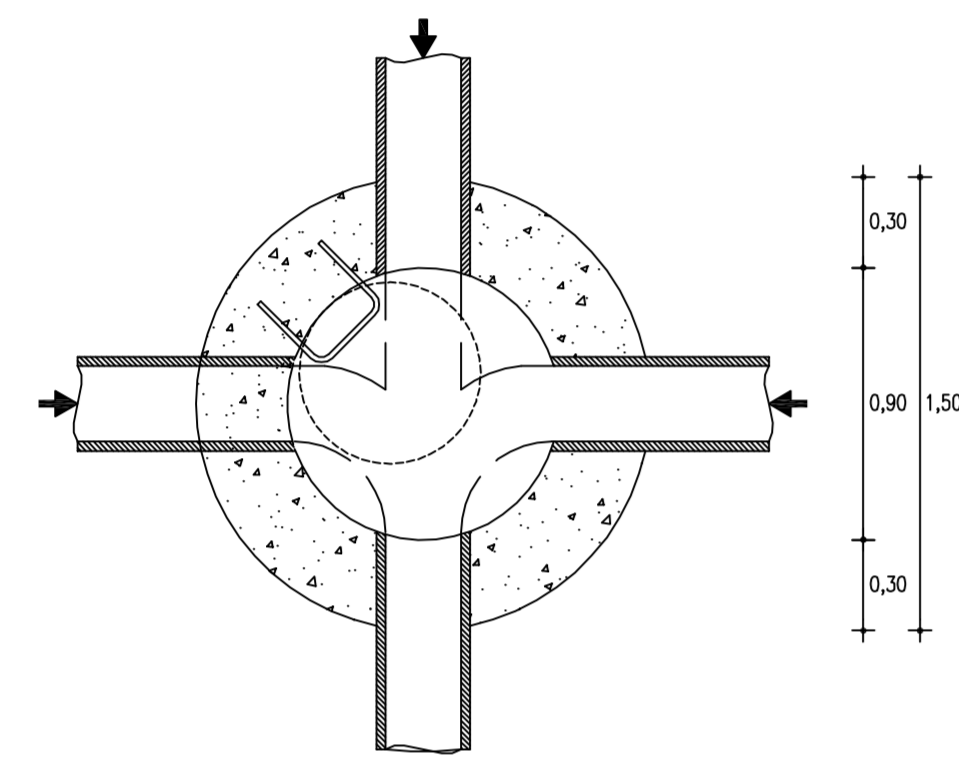
### DETALLE CAJA DOMICILIARIA



PLANTA  
ESC. 1:25

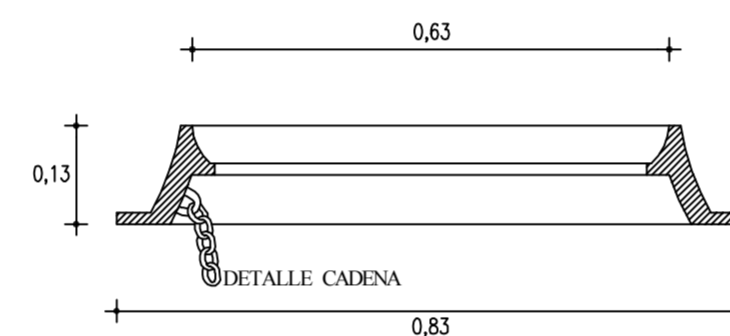


CORTE D-D  
ESC. 1:25

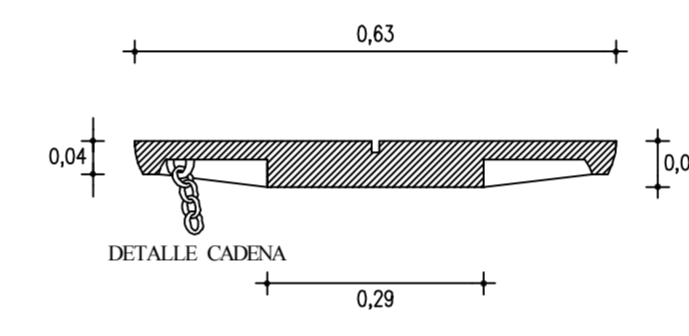


VISTA PERSPECTIVA DE LA  
TAPA Y EL CERCO  
SIN-----ESCALA

### TAPA Y CERCO DE H.F.

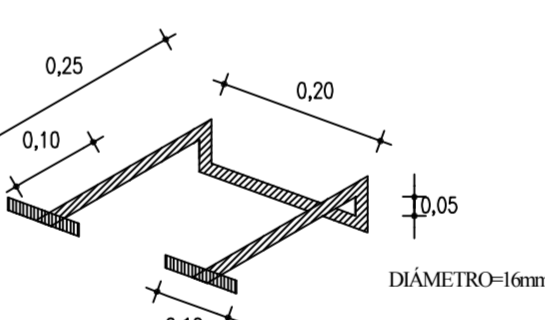
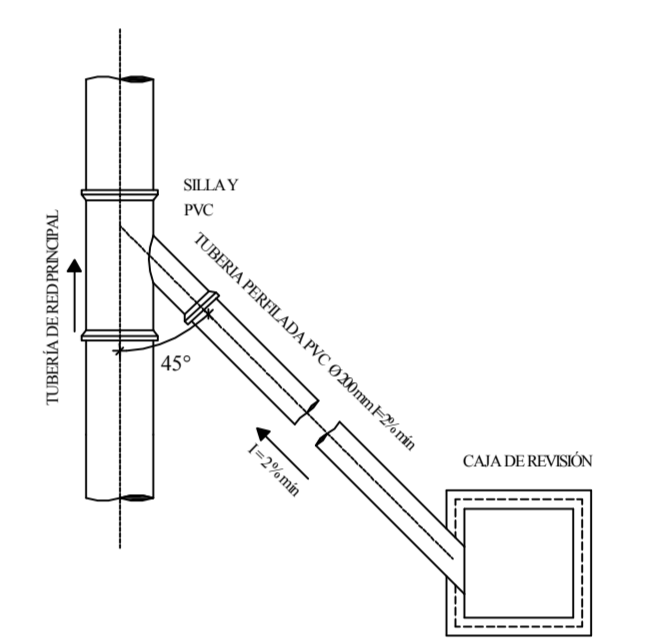
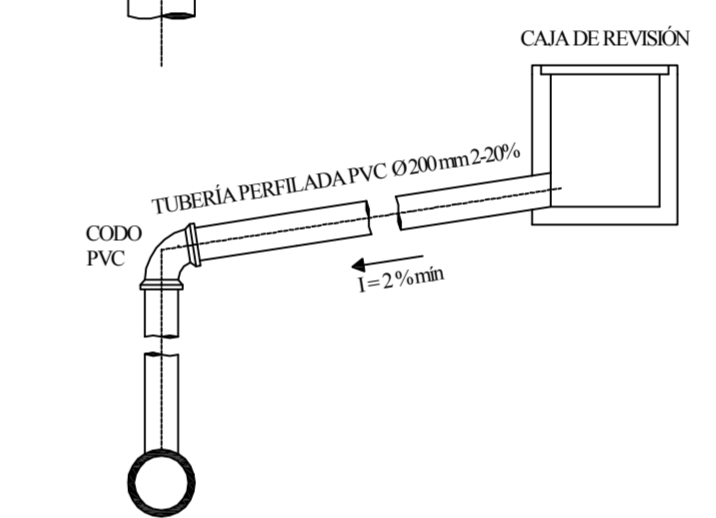
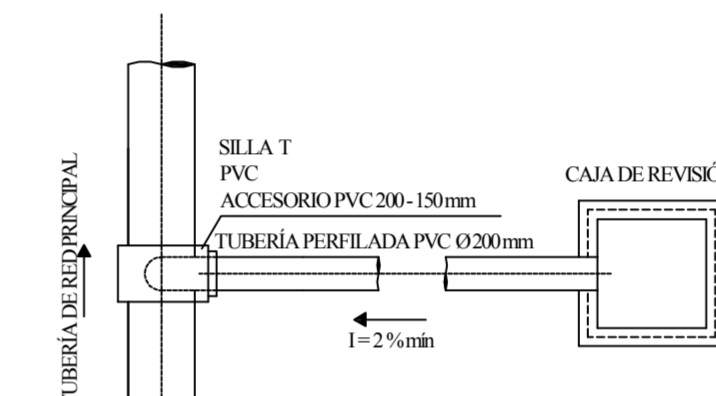


CERCO  
ESCALA 1:10

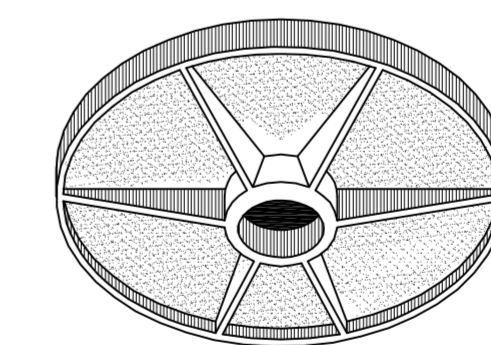


TAPA  
ESCALA 1:10

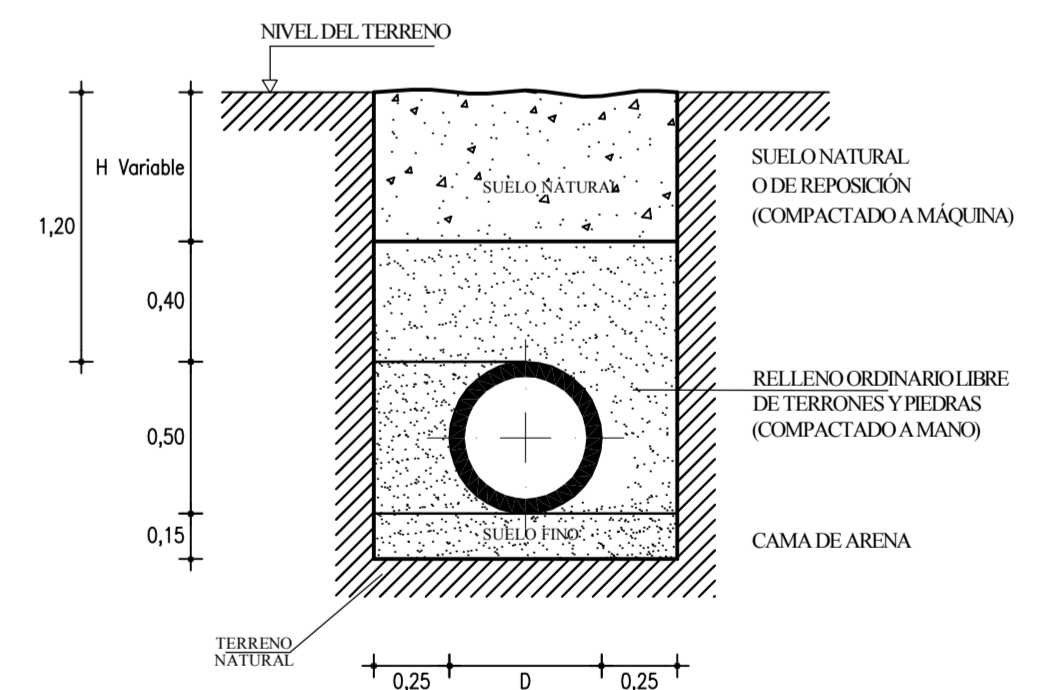
### DETALLE ACOMETIDA DOMICILIARIA



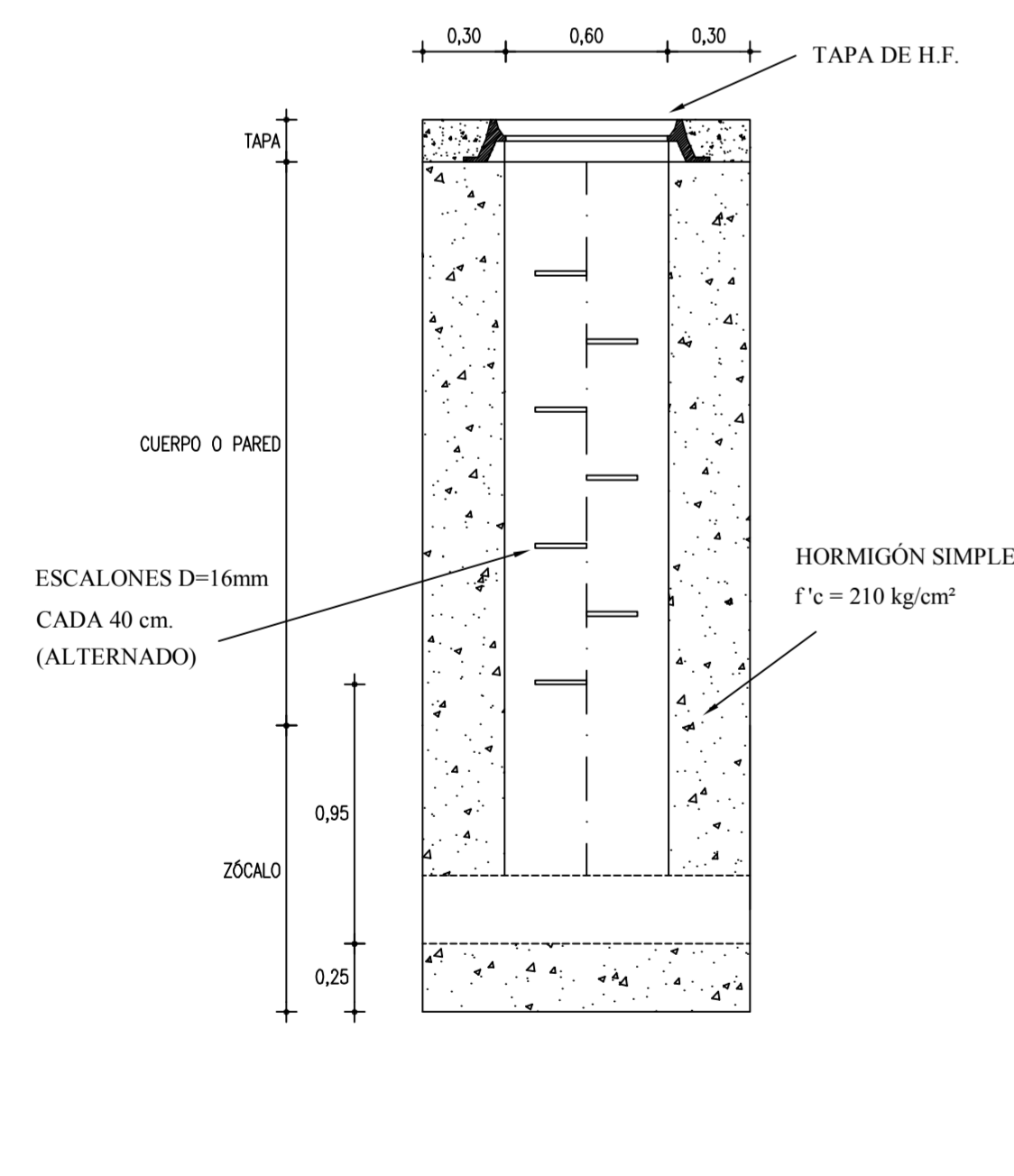
ESCALONES  
ESCALA 1:10



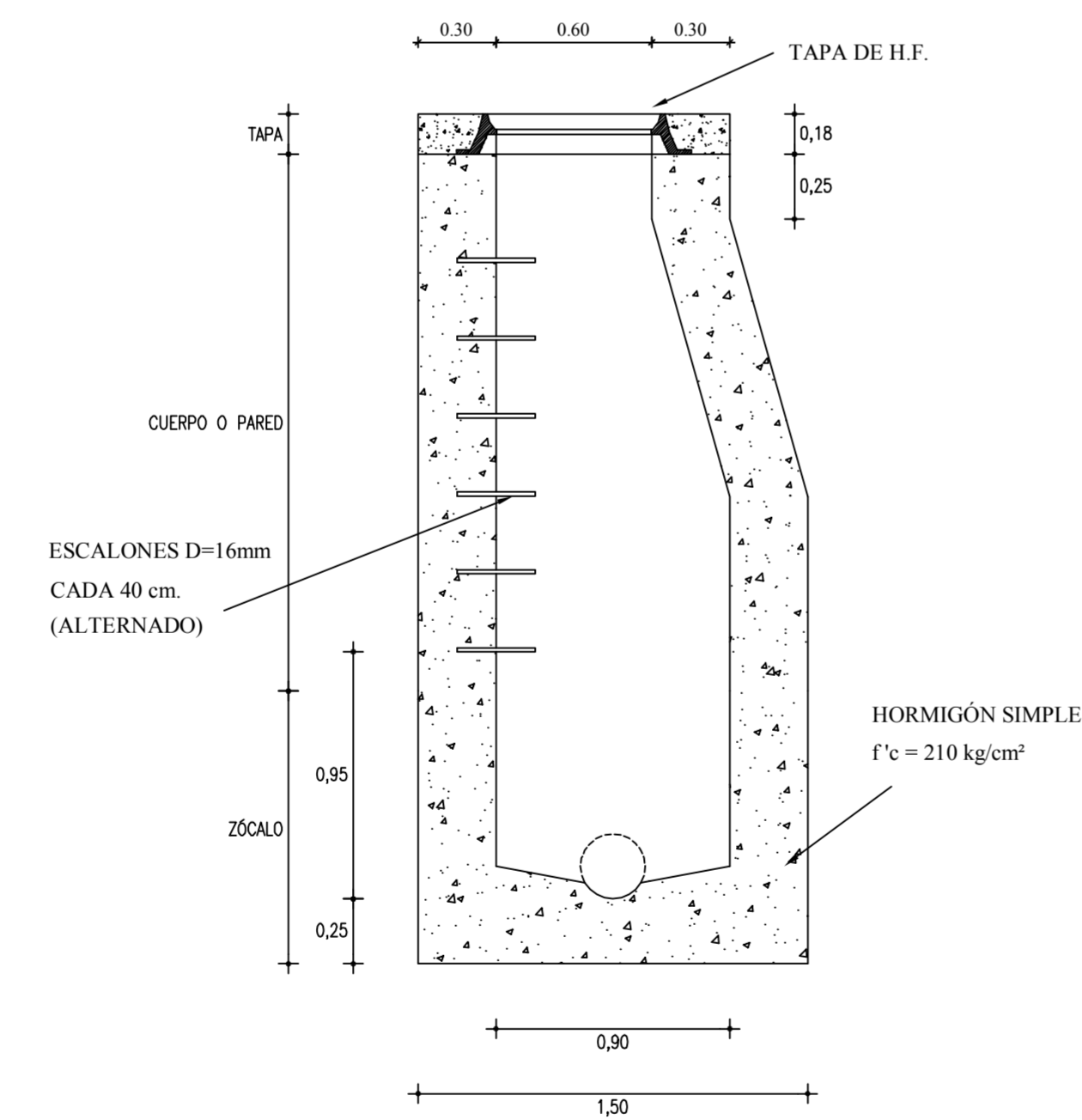
VISTA INFERIOR TAPA  
ESCALA 1:25



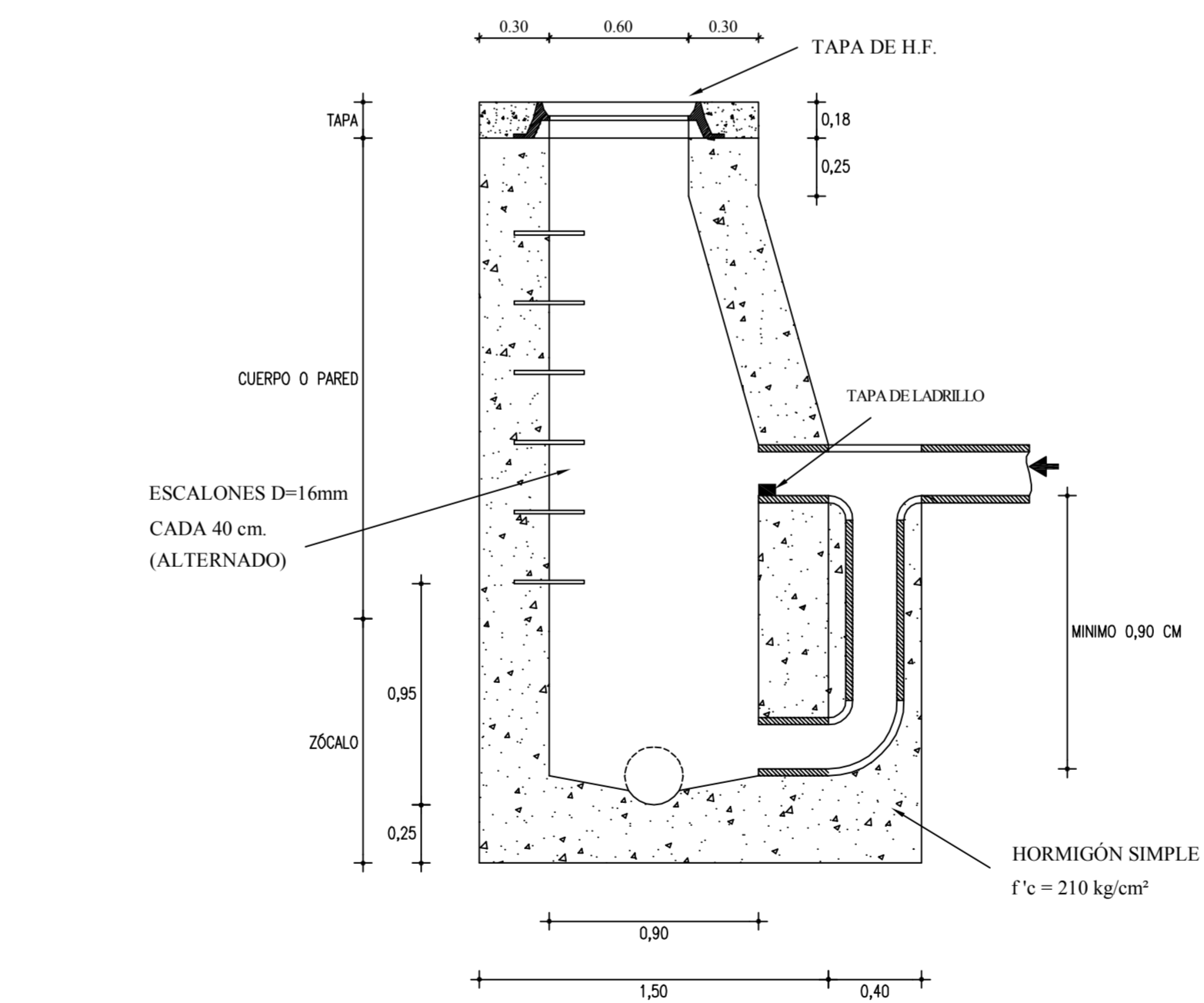
DETALLE DE ZANJA  
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO  
ESCALA 1:25

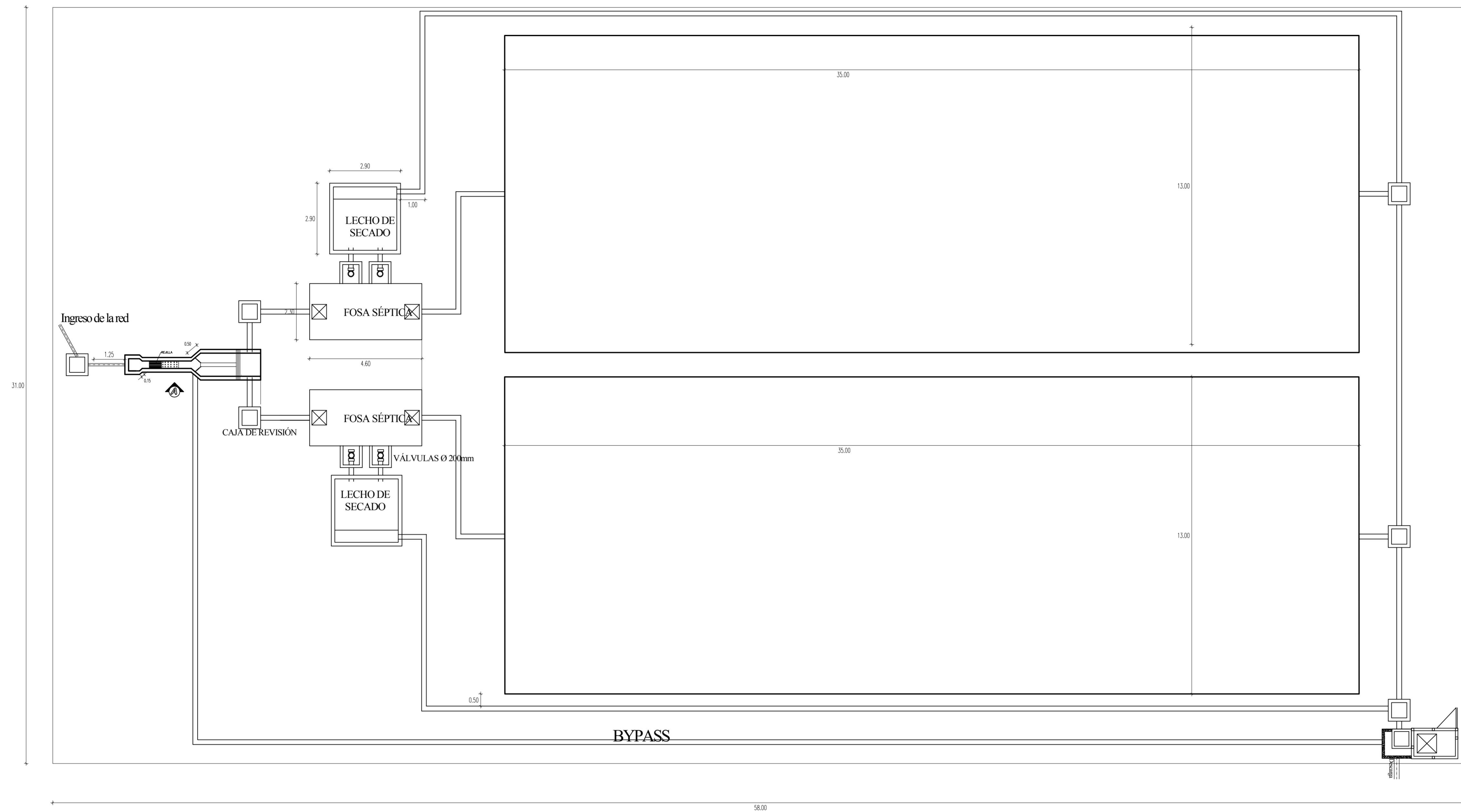
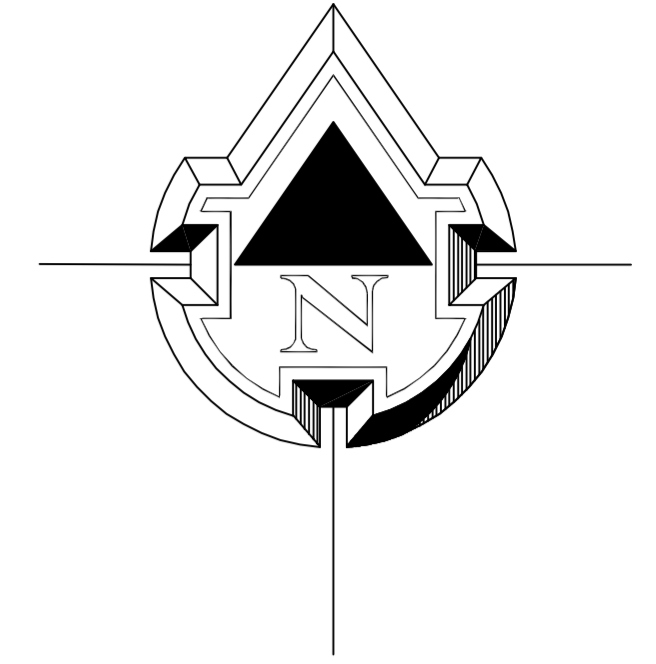


CORTE TÍPICO  
ESCALA 1:25



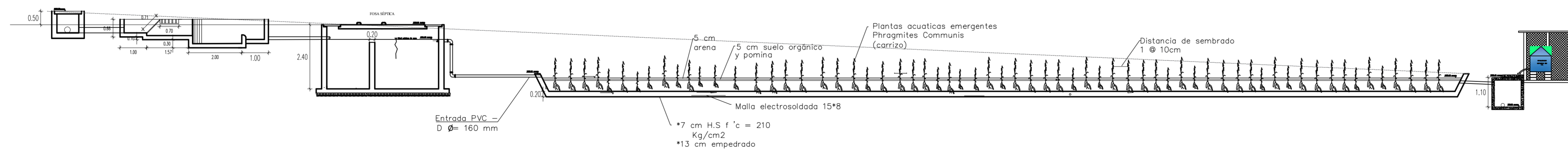
CORTE TÍPICO DE POZO CON  
SALTO  
ESCALA 1:25

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO			
CONTENIDO: DETALLES DE POZOS, DETALLES ACOMETIDAS DOMICILIARIAS			
REALIZÓ: MARITZA JESENIA GIÑIN B.	REVISÓ: ING. DILON MOYA	APROBÓ: ING. DILON MOYA	FECHA: AGOSTO 2016 LÁMINA: 7 / 10



PLANTA

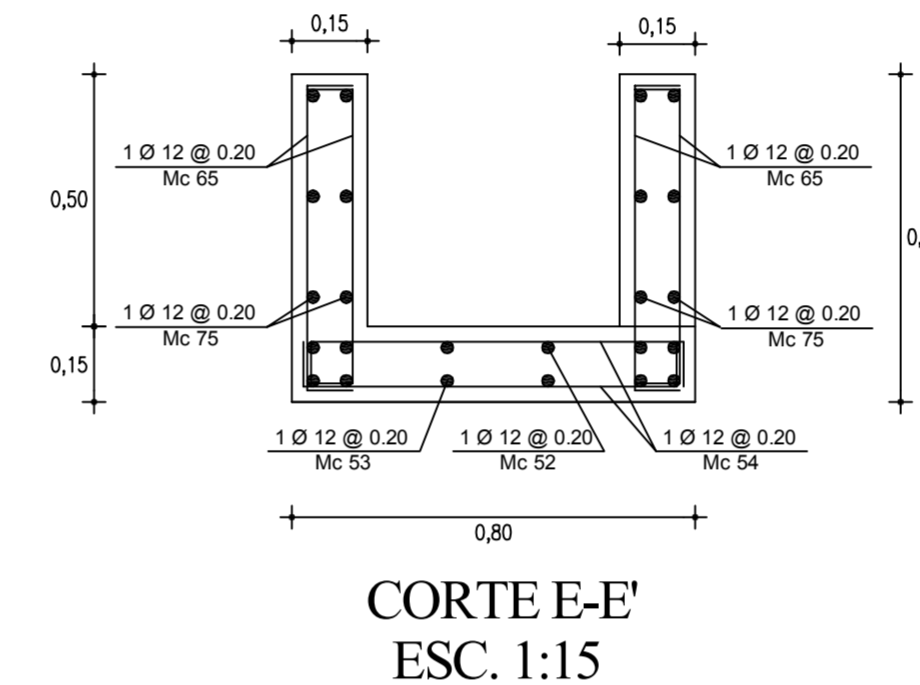
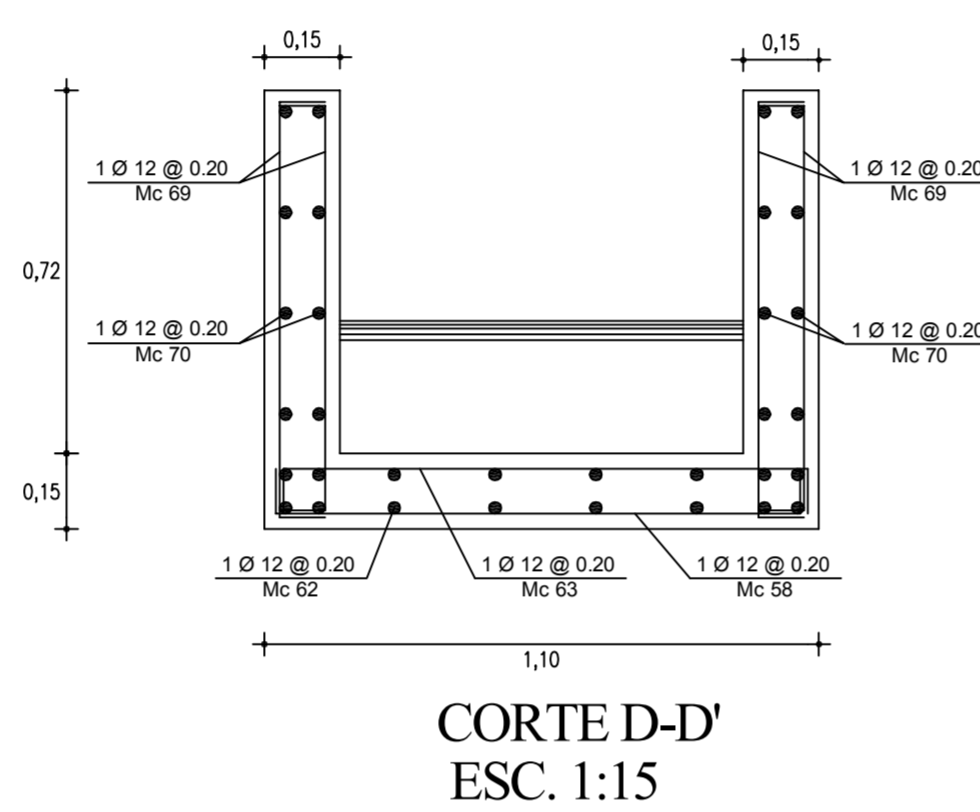
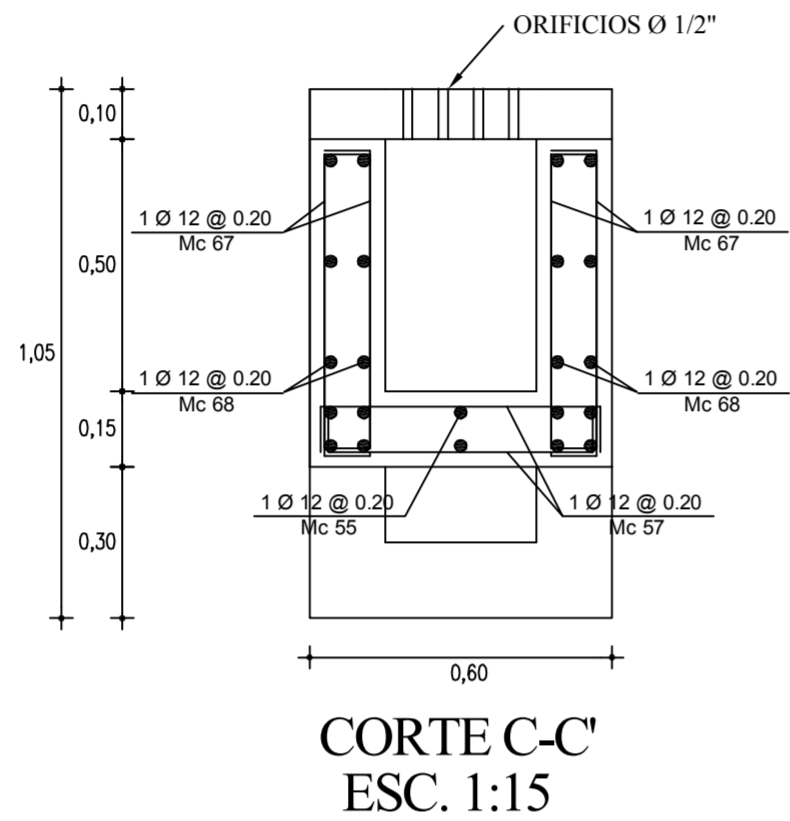
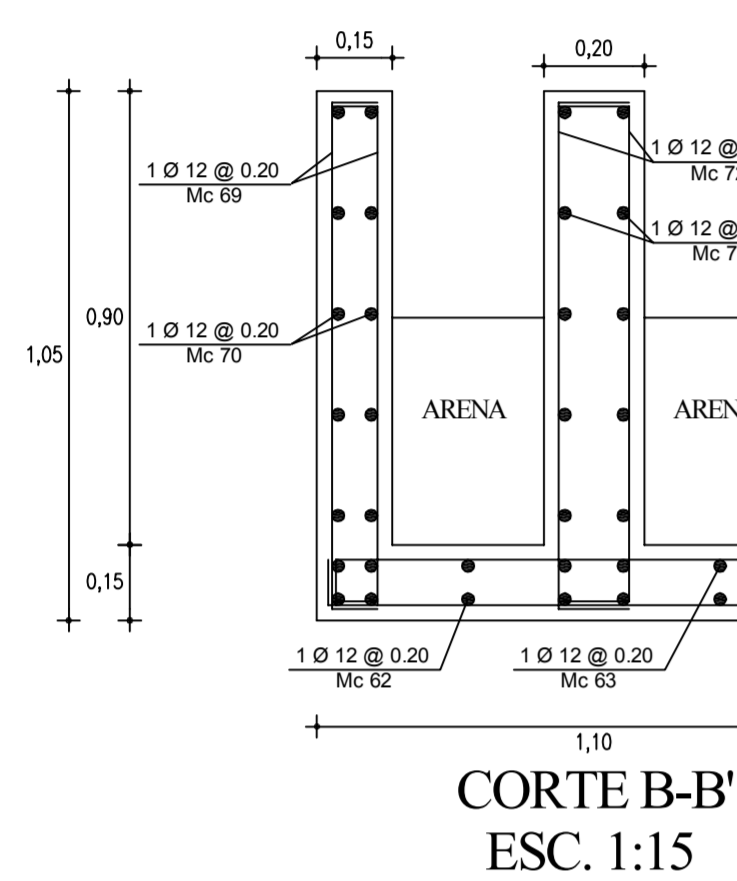
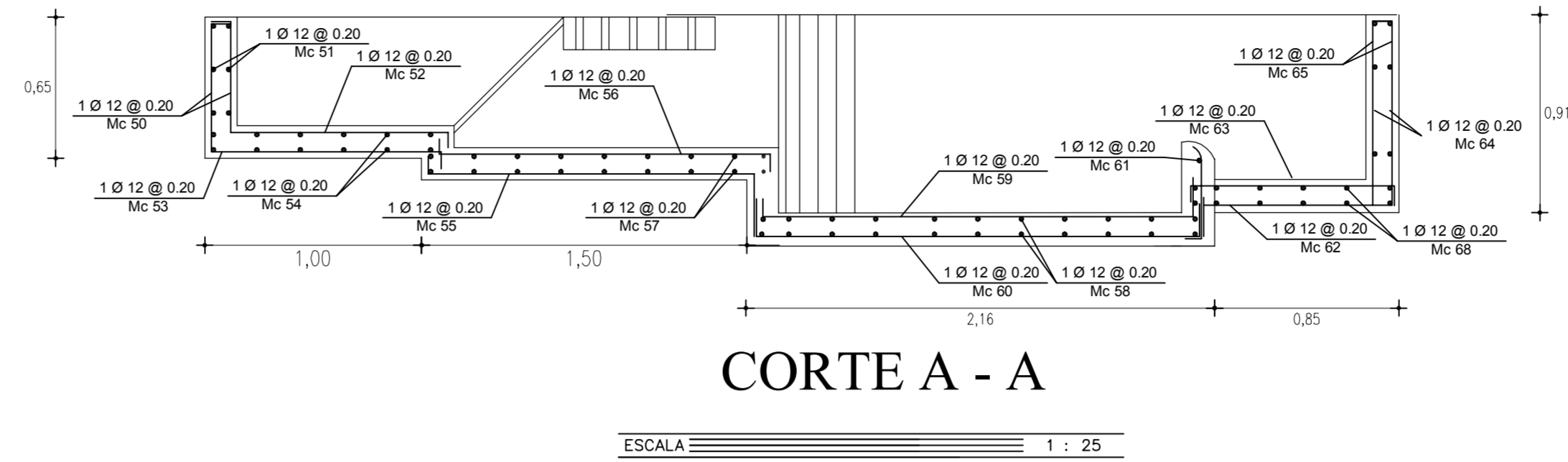
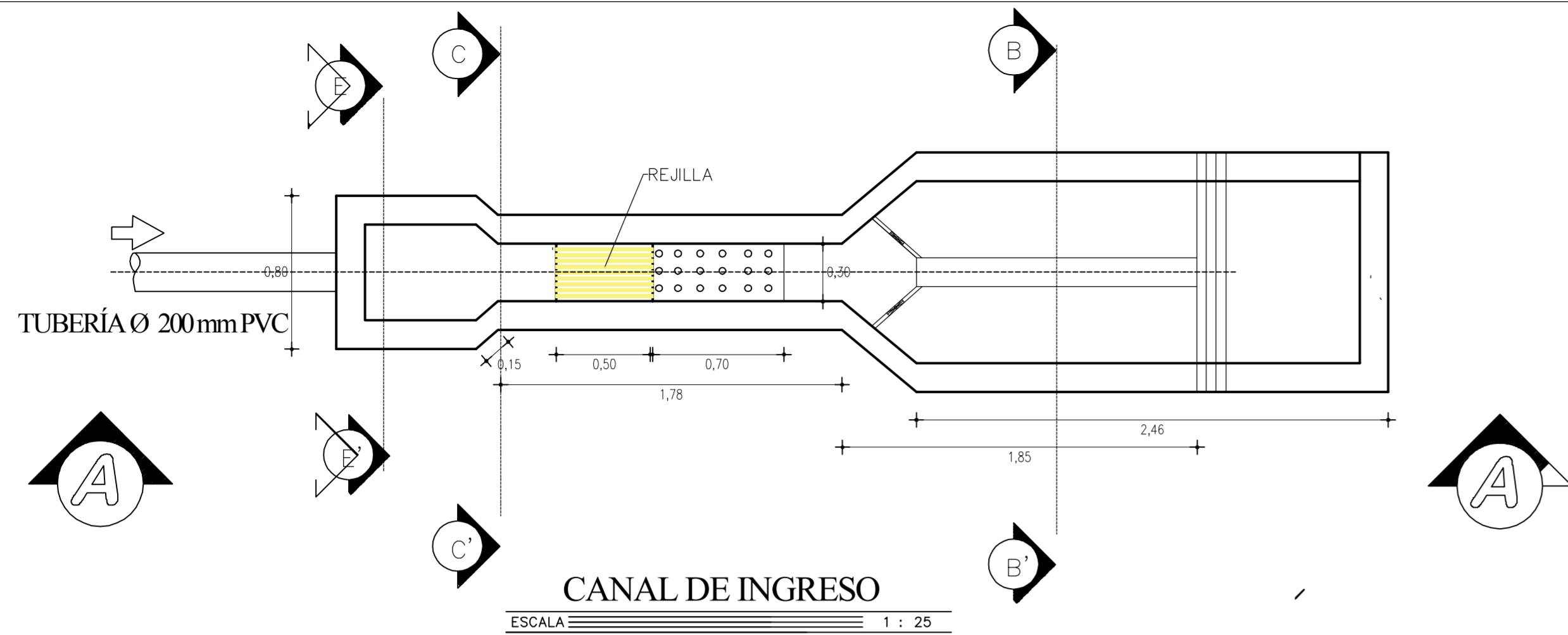
ESCALA 1 : 100



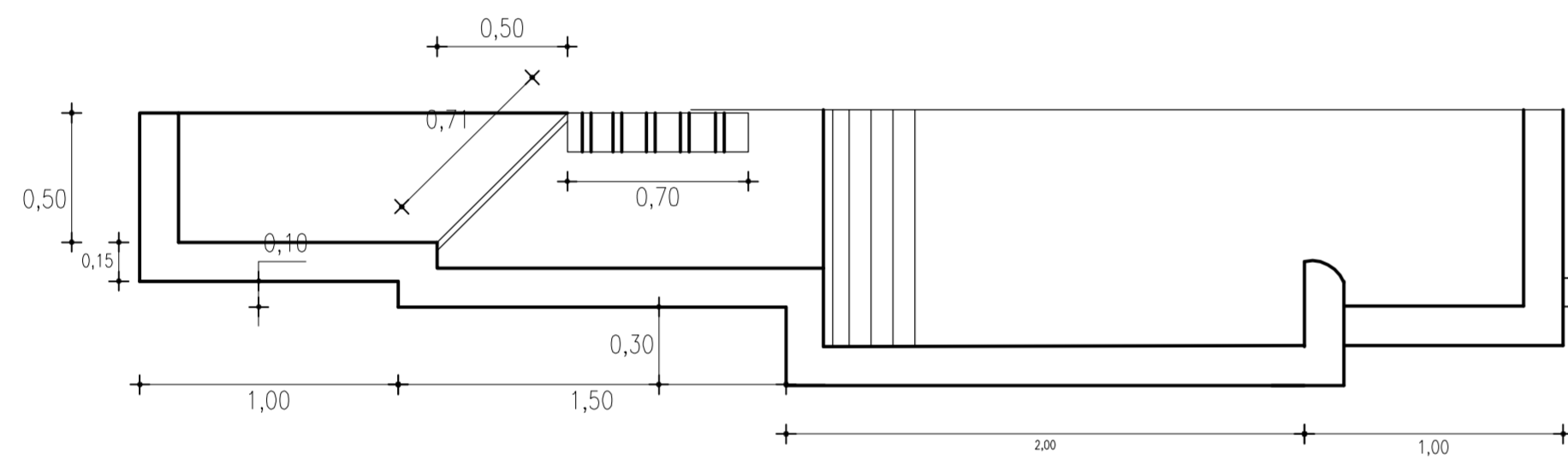
VISTA LATERAL

ESCALA 1 : 100

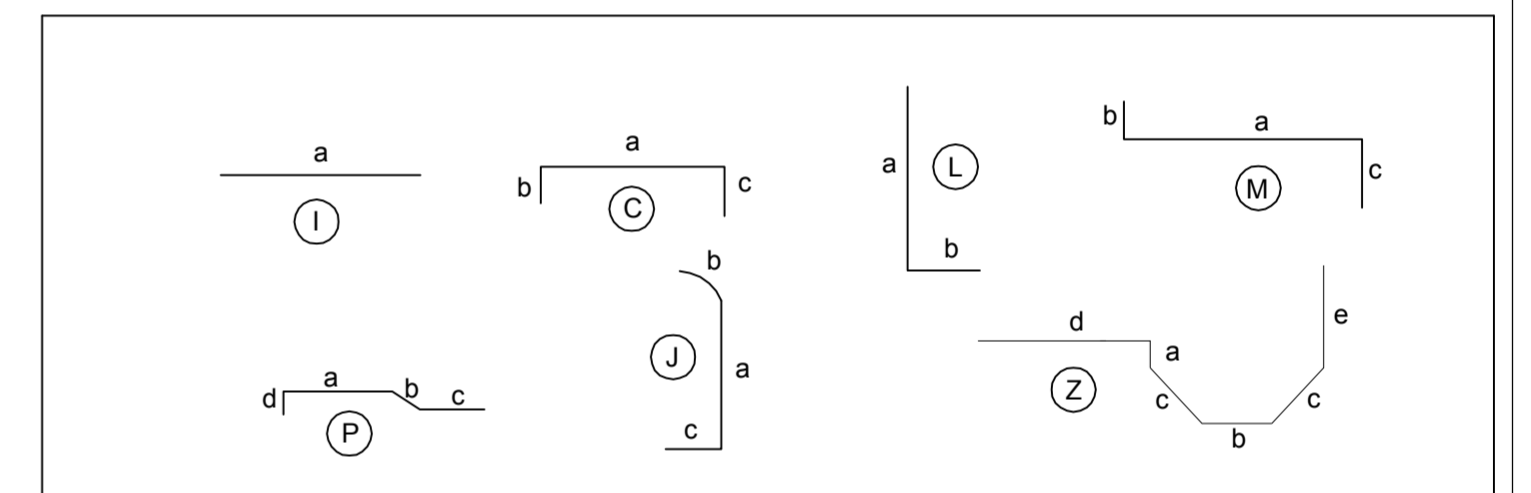
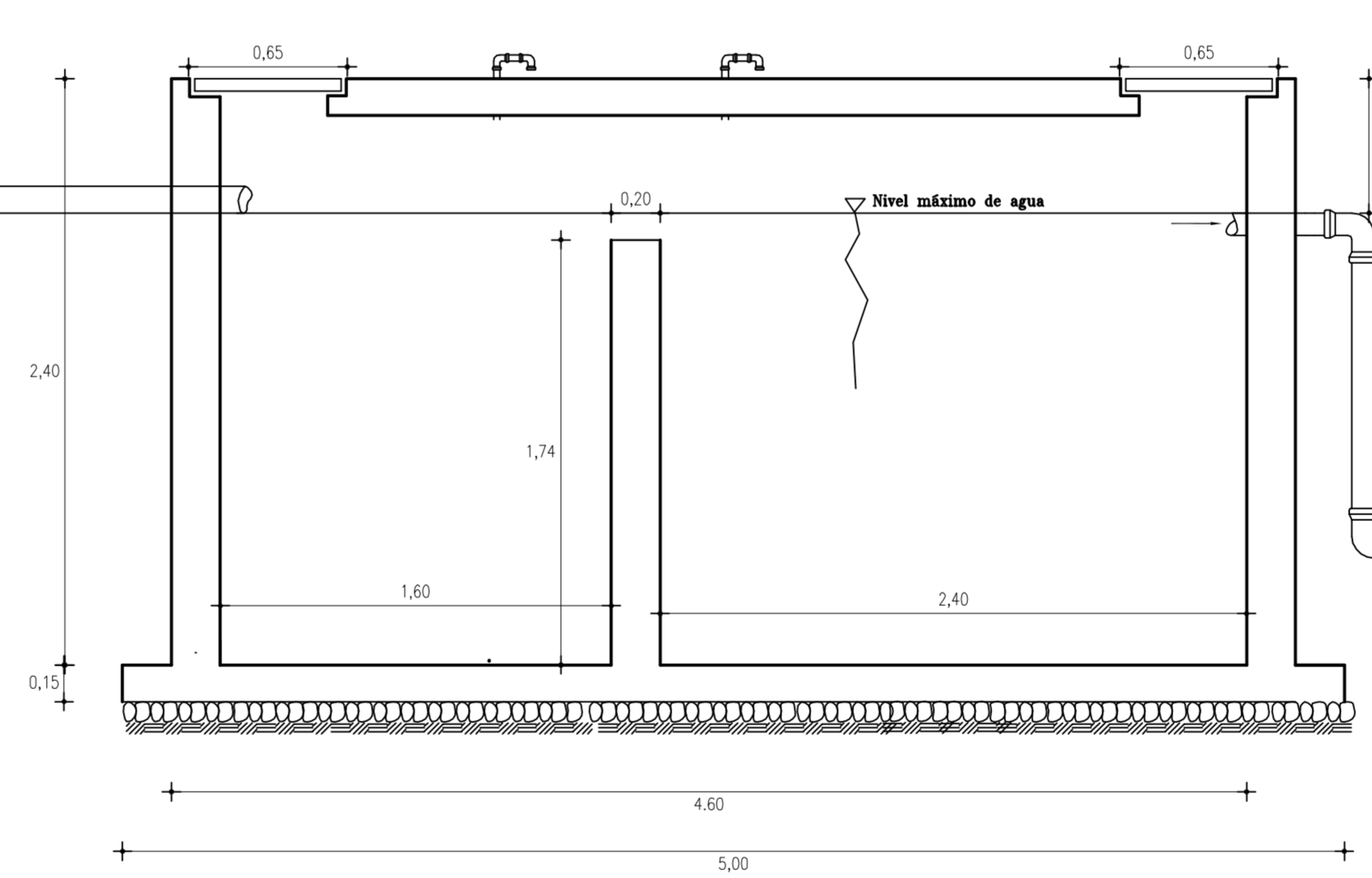
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO :		ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO		
CONTENIDO :		PLANTA DE TRATAMIENTO		
REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA : AGOSTO 2016	
MARITZA JESENIA GIÑIN B.	ING. DILON MOYA	ING. DILON MOYA	LÁMINA : 8 / 10	



ELEMENTO	MC	TIPO	Ø	N°	SIONES m				LONG. CORTE	LONG. TOTAL	OBSERVACIONES
					a	b	c	d Gancho			
50	C	12	8	1,90	0,10	X	2	1,20	9,60		
51	C	12	10	0,72	0,10	X	2	0,92	7,20		
52	C	12	4	1,25	0,10	X	2	1,45	5,80		
53	N	12	4	1,20	0,10		0,10	1,40	5,60		
54	C	12	12	0,72	0,10	X	2	0,92	11,04		
55	N	12	4	1,55	0,05		0,25	1,85	7,40		
56	N	12	4	1,60	0,10		0,15	1,85	7,40		
57	C	12	14	0,52	0,10	X	2	0,72	10,08		
58	C	12	82	2,00	0,10	X	2	2,20	180,40		
59	N	12	4	1,80	0,25		0,20	2,25	9,00		
60	N	12	4	2,10	0,25		0,20	2,55	10,20		
61	A	12	4	0,54	0,10	X	2	0,74	2,96		
62	N	12	4	1,12	0,15		0,10	1,37	5,48		
63	C	12	4	1,15	0,10			1,25	5,00		
64	C	12	12	1,02	0,10	X	2	1,22	14,64		
65	C	12	12	0,80	0,10	X	2	1,00	12,00		
67	N	12	44	0,60	0,10	X	2	0,80	35,20		
68	C	12	20	1,75	0,10	X	2	1,95	39,00		
69	C	12	168	0,95	0,10	X	2	1,15	193,20		
70	C	12	14	2,45	0,10	X	2	2,65	37,10		
71	C	12	14	2,45	0,15	X	2	2,75	38,50		
72	C	12	136	0,95	0,15	X	2	1,25	170,00		
75	C	12	20	0,80	0,10	X	2	1,00	20,00		



**FOSA SÉPTICA**



RESUMEN DE REFUERZOS				TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
VARILLAS COMERCIALES				DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	
#	VARILLA (mts)	mm	mm	mm	plg	cm	cm
10	12	18	20	22	25	28	32
10	10	3/8	40				
12	12	1/2	50				
14	14	9/16	55				
16	16	5/8	65				
18	18	11/16	75				
20	20	3/4	80				
22	22	7/8	90				
25-32			100				
TOTAL Kg	365,00						
				ACERO	f <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>		

ELEMENTO	cm
COLUMNAS	3,00
VIGAS	2,50
LOSAS	2,50
CADENAS	2,50
PLINTOS	7,00
SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	7,00

RESUMEN DE HORMIGON		ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ELEMENTO	m <sup>3</sup>	ELEMENTO	m <sup>3</sup>
LECHO DE SECADO	4,73		
CAJA REPARTIDOR	1,29		
TOTAL H <sup>2</sup> C <sup>2</sup>			
TOTAL H <sup>2</sup> S <sup>2</sup>			
SUBTOTAL		HORMIGON	f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>

GENERALIDADES - EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA CUMPLE CON LAS NORMAS DEL CODIGO ACI-318S-05 Y EL CEC 2000 LOS DETALLES QUE AQUI NO CONSTAN SE DEBERA REGIR POR LOS CODIGOS ENUNCIADOS

CV = 200 Kg/m<sup>2</sup> CM = 480 Kg/m<sup>2</sup>

Alivianamientos

- OBSERVACIONES**
- HORMIGON f<sub>c</sub> = 210 Kg / cm<sup>2</sup> A LOS 28 DIAS EN CILINDROS ESTANDAR
  - VARILLAS DE REFUERZO CORRUGADO, CON UNA RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE f<sub>y</sub> = 4200 Kg / cm<sup>2</sup>
  - LOS NIVELES INDICADOS CORRESPONDEN A OBRA TERMINADA
  - ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO = 15,0 Ton/m<sup>2</sup>. ES NECESARIO CHEQUEAR POR CONSTRUCTOR
  - EN LOS SITIOS DE TRASLAPES EL ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS SE REDUCIRA A LA MITAD
  - TODOS LOS CAMBIOS QUE SE REALICE EN LA CONSTRUCCION DEBERA SER PREVIAMENTE CONSULTADOS CON EL INGENIERO CALCULISTA
  - LOS MATERIALES PÉTRICOS UTILIZADOS, SU GRANULOMETRIA SERA LA ADECUADA PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA MINIMA REQUERIDA, Y SEÑALADA ANTERIORMENTE
  - EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO, DEBE SER NUEVO LIBRE DE ESCAMAS DE OXIDO, ACEITES, CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA SU ADECUADA ADHERENCIA, DEBE TENER GANCHO SIMICO, SEC. 21.1 CODIGO ACI
  - EL ACERO DE REFUERZO DEBE CONPROBARSE QUE SU RESISTENCIA Y DUCTILIDAD SEAN LAS SOLICITADAS Y CUMPLAN CON EL NUMERAL 3.5.3 DEL CODIGO ACI - 318 M99

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍ, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

CONTENIDO: DETALLE DE ARMADO DE DESARENADOR, CAJETA DE CLORACIÓN

REALIZÓ: MARITZA JESENIA GIÑIN B.	REVISÓ: ING. DILON MOYA	APROBÓ: ING. DILON MOYA	FECHA: AGOSTO 2016
			LÁMINA: 9 / 10

