

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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Tema:**

---

“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”

---

**AUTOR:** John Ernesto Minchala Buestán

**TUTOR:** Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

**Ambato – Ecuador**

**2015**

## **CERTIFICACIÓN**

Yo, Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño certifico que la presente Tesis de Grado realizada por el Sr. John Ernesto Minchala Buestán, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédita, bajo el Tema “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”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Julio del 2015

---

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

## **AUTORÍA**

Yo, John Ernesto Minchala Buestán, C.I 140049916-4 Egresado 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 elaborado bajo el Tema: 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”, es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Ambato, Julio del 2015

---

John Ernesto Minchala Buestán

## DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis queridos padres, **Florencio y Digna**, quienes siempre confiaron y me apoyaron en todo momento de mi vida. Gracias por todo papá y mamá por sus enseñanzas, consejos, amor y cariño incondicional y sobre todo hacer posible que esta meta se cumpla.

A mis hermanos **Iván, Vivian, Alberto y Fernanda** por estar junto a mí, por brindarme su apoyo.

A mi esposa, **Paola Carolina** por sus palabras de aliento y apoyo incondicional en los momentos difíciles, por estar a mi lado, por el amor que me brinda.

A mi hijo, **Mateo Sebastián**, el mejor regalo que Dios me ha dado.

John Ernesto Minchala Buestán



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por cuidarme, protegerme y darme las fuerzas para salir adelante y superar todos los obstáculos a lo largo de toda mi vida.

A mis Padres por su esfuerzo, confianza y apoyarme a lo largo de toda la carrera universitaria.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, el lugar en donde se adquirió valiosos conocimientos necesarios para llegar hasta aquí, y de una manera especial al Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño que con sus conocimientos y sabiduría ha guiado este proyecto.

John Ernesto Minchala Buestán

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN .....	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
RESUMEN EJECUTIVO .....	XIII

## ÍNDICE

### 1. EL PROBLEMA

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.....	4
1.2.3. PROGNOSIS.....	4
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	5
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7

## **2. MARCO TEÓRICO**

2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2.	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	10
2.3.	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	10
2.4.	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	13
2.4.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	13
2.4.2.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	13
2.4.3.	DEFINICIONES .....	14
2.4.3.1.	DEFINICIONES DE VARIABLE INDEPENDIENTE .....	14
2.4.3.2.	DEFINICIONES DE VARIABLE DEPENDIENTE .....	17
2.5.	HIPÓTESIS.....	20
2.6.	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	20
2.6.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	20
2.6.2.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	20

## **3. METODOLOGÍA**

3.1.	ENFOQUE.....	21
3.2.	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.3.	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
3.4.1.	POBLACIÓN.....	22
3.4.2.	MUESTRA .....	22
3.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	24
3.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	24
3.5.2.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	25
3.6.	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	26
3.7.	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	27

## **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	28
4.2.	INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	37
4.3.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	38

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	CONCLUSIONES .....	40
5.2.	RECOMENDACIONES.....	40

## **6. PROPUESTA**

6.1.	DATOS INFORMATIVOS .....	41
6.1.1.	PABLO SEXTO.....	41
6.1.2.	SANTA INÉS .....	43
6.2.	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	44
6.3.	JUSTIFICACIÓN .....	45
6.4.	OBJETIVOS .....	45
6.4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	45
6.4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	45
6.5.	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	46
6.6.	FUNDAMENTACIÓN.....	46
6.6.1.	ALCANTARILLADO SANITARIO .....	46
6.6.2.	COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO.....	47
6.6.2.1.	TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN .....	47
6.6.2.2.	POZOS DE INSPECCIÓN .....	47
6.6.2.3.	POZOS DE REVISIÓN CON SALTO.....	49
6.6.2.4.	ACOMETIDAS .....	49
6.6.3.	ÁREAS DE APORTACIÓN.....	50
6.6.4.	TRAZADO DE LA RED .....	50

6.6.5.	PARÁMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO .....	51
6.6.5.1.	PERIODO DE DISEÑO (N).....	51
6.6.5.2.	CRECIMIENTO POBLACIONAL (R).....	53
6.6.5.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA .....	54
6.6.5.4.	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA .....	54
6.6.5.5.	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	55
6.6.5.6.	CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	57
6.6.5.7.	DISEÑO HIDRÁULICO .....	61
6.6.5.8.	CRITERIOS DE DISEÑO .....	65
6.6.6.	DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	69
6.6.6.1.	CAUDAL DE DISEÑO.....	69
6.6.6.2.	OBRAS DE LLEGADA .....	69
6.6.6.3.	TRATAMIENTO PRELIMINAR .....	70
6.6.6.4.	TRATAMIENTO PRIMARIO .....	77
6.6.6.5.	TRATAMIENTO SECUNDARIO .....	85
6.7.	METODOLOGÍA .....	87
6.7.1.	CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO .....	87
6.7.1.1.	PERIODO DE DISEÑO .....	87
6.7.1.2.	CRECIMIENTO POBLACIONAL .....	87
6.7.1.3.	POBLACIÓN FUTURA.....	88
6.7.1.4.	DENSIDAD POBLACIONAL .....	89
6.7.1.5.	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	89
6.7.1.6.	CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	90
6.7.1.7.	DISEÑO HIDRÁULICO .....	92
6.7.2.	DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	99
6.7.2.1.	OBRAS DE LLEGADA .....	99
6.7.2.2.	TRATAMIENTO PRELIMINAR .....	103
6.7.2.3.	TRATAMIENTO PRIMARIO .....	106
6.7.2.4.	TRATAMIENTO SECUNDARIO .....	113

6.8.	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	116
6.8.1.	METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	116
6.8.2.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ....	116
6.8.3.	ANÁLISIS SOBRE IMPACTO.....	117
6.8.4.	IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO.....	118
6.8.5.	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO.....	119
6.8.6.	RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	125
6.9.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	127
6.10.	PRESUPUESTO .....	145
6.10.1.	CRONOGRAMA VALORADO .....	148
6.11.	BIBLIOGRAFÍA .....	151

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 : Delimitación espacial del proyecto .....	5
Gráfico N° 2: Supraordinación de la variable independiente .....	13
Gráfico N° 3: Supraordinación de la variable dependiente.....	13
Gráfico N° 4: Fuente de Agua Potable.....	28
Gráfico N° 5: Frecuencia de Agua Potable .....	29
Gráfico N° 6: Lugar donde recibe el suministro de Agua Potable.....	30
Gráfico N° 7: Evacuación de aguas servidas de la vivienda.....	31
Gráfico N° 8: Infraestructura sanitaria en las viviendas .....	32
Gráfico N° 9: Eliminación de basura .....	33
Gráfico N° 10: Condición Sanitaria en la comunidad de Santa Inés .....	38
Gráfico N° 11: Ubicación de la red de alcantarillado .....	51
Gráfico N° 12: Sección Totalmente llena .....	63
Gráfico N° 13: Sección Parcialmente llena.....	64
Gráfico N° 14: Propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías circulares a gravedad. ....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Saneamiento en América Latina.....	1
Tabla N° 2: Operacionalización de la Variable Independiente .....	24
Tabla N° 3: Operacionalización de la Variable Dependiente .....	25
Tabla N° 4: Plan de recolección de información. ....	26
Tabla N° 5 : Condición Sanitaria en la comunidad de Santa Inés .....	38
Tabla N° 6: Diámetros recomendados para pozos de revisión .....	48
Tabla N° 7: Periodo de diseño en función de la población.....	52
Tabla N° 8: Periodo de diseño en función de los componentes.....	52
Tabla N° 9: Datos Censales Pablo Sexto. ....	53
Tabla N° 10: Consumo per cápita del agua de la Comunidad de Santa Inés .....	55
Tabla N° 11: Dotación Media Futura en función del clima. ....	56
Tabla N° 12: Valores de coeficiente Pöpel .....	59
Tabla N° 13: Valores de infiltración en tuberías.....	60
Tabla N° 14: Valores de coeficiente de rugosidad de Manning .....	62
Tabla N° 15: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad .....	67
Tabla N° 16: Factor de tipo de barras .....	73
Tabla N° 17: Material cribado retenido según aberturas de cribas .....	74
Tabla N° 18: Tiempo requerido para la digestión de lodos .....	84
Tabla N° 19: Calculo del crecimiento poblacional (método aritmético) .....	87
Tabla N° 20: Nomenclatura de la matriz de Impacto Ambiental.....	118
Tabla N° 21: Rango de calificación de la matriz. ....	119
Tabla N° 22: Identificación de Impactos Ambientales .....	120
Tabla N° 23: Valoración de impactos ambientales.....	123
Tabla N° 24: Impacto y Mitigación .....	126



## **RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:** “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”

Año: 2015

Mes: Abril

El Presente proyecto investigativo se realiza con el objetivo principal de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes de la comunidad, mediante la implementación de una batería sanitaria tipo, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales.

En la elaboración del proyecto fue necesario recolectar datos en campo, como encuestas y el levantamiento topográfico, con el objetivo de conocer y evaluar las condiciones actuales de la zona.

Mediante la implementación del sistema de alcantarillado se pretende evacuar las aguas residuales producidas en las viviendas de los habitantes de la comunidad de una manera apropiada, lo cual se realizara a través de tuberías de PVC que trabajan a gravedad para conducir el caudal recolectado hasta la planta de tratamiento, en donde se dará un proceso de eliminación o reducción de los contaminantes presentes en el agua para poder desalojarla al lecho del río sin producir impactos al medio ambiente.

Una vez concluido el diseño del proyecto, se realiza los respectivos planos, precios unitarios, presupuesto referencial con sus respectivas especificaciones técnicas las cuales serán necesarias al momento de la ejecución del proyecto.

Al finalizar este proceso, se procederá a la entrega del estudio y diseño del sistema de disposición de aguas residuales al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto, para que en un futuro pueda ejecutar el proyecto de la mejor manera.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

“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”

### 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

Los servicios de saneamiento básico son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el medio ambiente. Definimos saneamiento básico como un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos y desechos peligrosos. (Bermeo Noboa, 2013)

Un 80 % de la población vive en ciudades donde se puede percibir que el acceso a servicios de agua y saneamiento es mejor en comparación a otras regiones del mundo, sin embargo un alto porcentaje de habitantes vive en condiciones que no garantizan el desarrollo del derecho a la vida y bienestar. (Organización Panamericana de la Salud, 2005)

**Tabla N° 1: Saneamiento en América Latina**

PAISES (Muestra)	AGUA URBANO	AGUA RURAL	ALCANT. URBANO	ALCANT. RURAL	AGUA TOTAL	ALCANT. TOTAL
BRASIL	95	54	85	40	87	77
ARGENTINA	85	30	89	48	79	85
CHILE	99	66	98	93	94	97
VENEZUELA	88	58	75	69	84	74
PERU	87	51	90	40	77	76
COLOMBIA	98	73	98	76	91	85
GUATEMALA	97	88	90	40	92	85
MÉXICO	94	63	87	32	73	73
AMÉRICA LATINA	90	57	86	44	82	75

*Fuente:* (Bermeo Noboa, 2013)

Los datos de cobertura presentados en la tabla se refieren al porcentaje de la población total atendida por servicios provenientes de fuentes de abastecimiento de agua o, destinos finales de alcantarillado adecuados del punto de vista sanitario.

En Ecuador a pesar de que en los últimos años ha sido posible el incremento en la cobertura de agua potable y saneamiento, aún persisten niveles bajos de servicio, especialmente en áreas rurales con lo cual se limita la recuperación de costos. En zonas urbanas el servicio de agua es esporádico, con una presión de agua por debajo de la norma especialmente en sectores marginales; los centros poblados en un 30% carecen de un tratamiento adecuado y un 80% de las aguas residuales con descargadas sin ningún tipo de tratamiento que garantice la recuperación de estas aguas. (Lituma, 2011)

Según el “Diagnóstico de la Situación Ambiental Actual de Manejo del Sistema de Agua Potable y Aguas Residuales de la ciudad de Quito” de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar elaborado por Llanos, K. (2009), En el Ecuador el 95% de aguas servidas que son devueltas a los ríos y mares no reciben tratamiento. A esto se le suma la degradación del suelo, el uso de pesticidas y otros químicos en las zonas agrícolas, principalmente en la sierra, que por efecto de la gravedad van a dar a los ríos y las cuencas hidrográficas donde se recibe toda la carga.

De acuerdo al censo de 2001 en el Ecuador solamente el 16.4 % de la población rural y 66.6 % de la urbana tiene acceso a un sistema formal de eliminación de aguas servidas (VI censo de población y V de vivienda; 2001).

La provincia de Morona Santiago es una provincia de la amazonia ecuatoriana que alberga al 0.95% del total de la población del Ecuador, de la cual el 33.33% se ubica en el área urbana y el 66.67% en el área rural, lo que denota la dispersión de asentamientos humanos en el territorio, lo que dificulta una mejor atención en lo que a dotación de servicios básicos se refiere. (INEC, 2010)

Se ha evidenciado que las principales fuentes de agua, son los ríos, que atraviesan a lo largo y ancho de la provincia los mismos que son contaminados directamente,

debido a que existen personas inescrupulosas que por no tener los conocimientos como también los recurso económicos vierten directamente hacia los ríos, riachuelos, acequias y en gran cantidad hacia los terrenos las aguas utilizadas en sus hogares (aguas residuales), afectando directamente a los habitantes que viven a lo largo de las fuentes naturales ya que existen comunidades que al no contar con sistemas de abastecimiento de agua potable consumen directamente el agua de los ríos. Generando ambientes insalubres, con malos olores, inclusive generando ambientes idóneos para la proliferación de mosquitos y zancudos que invaden a los hogares y generan enfermedades, incluso la muerte de seres humanos, al contaminar indiscriminadamente los ríos y terrenos se termina con la vida de diferentes tipos de especie tanto de plantas como de animales, afectando totalmente la fauna de los ríos, es por eso que el Gobierno Provincial de Morona Santiago se ha enfocado en realizar estudios a lo largo de la provincia evaluando los problemas que atraviesan los moradores de las zonas rurales para darles una posible solución sobre estos graves problemas, mediante estudios de disposición de aguas residuales para de esta manera identificar las zonas con mayor riesgo y tomar decisiones que solucionen la problemática. (SENPLADES, 2013)

El cantón de Pablo Sexto es uno de los cantones nuevos de la provincia por lo cual para su desarrollo y crecimiento una de las necesidades básicas a satisfacer es dotar de sistemas de disposición de aguas residuales a sus comunidades en ya que en la actualidad muchas de ellas carecen de dicho servicio lo cual está ocasionando muchas molestias a sus habitantes.

La comunidad de Santa Inés también llamada Paatin (que significa mirador, atractivo, paisaje), habitada en su mayoría por personas de etnia Shuar Chicham, carece de un sistema de disposición de aguas servidas, por lo cual es visible la necesidad de un sistema que permita una disposición de aguas residuales ya que para la eliminación de las mismas los habitantes de la zona han optado por utilizar tanques sépticos, letrinas o pozos ciegos lo cual presenta un problema de insalubridad debido al contacto con fuentes agrícolas y aguas para el consumo humano. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantan Pablo Sexto, 2014)

### **1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.**

Debido a la carencia de una disposición de aguas servidas en la comunidad Santa Inés se está produciendo una notable insalubridad así como un aumento de enfermedades tanto en niños como adultos producto de los malos olores y la contaminación de los suelos ya que el agua servida es vertida a terrenos aledaños y en su mayoría es evacuada por medio de cunetas para posteriormente ser desechada al río Námakim sin ningún tipo de tratamiento.

Por tal razón se está produciendo una migración por parte de los habitantes de la comunidad a ciudades aledañas en las que puedan vivir en mejores condiciones de vida abandonando sus hogares y dejando a un lado la producción agrícola la cual es su principal actividad.

En la actualidad una de las prioridades es contar con la presencia de un sistema de recolección, evacuación, tratamiento y eliminación de aguas residuales como por ejemplo un sistema de alcantarillado sanitario de excelente calidad que permita mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes, ya que debido a la carencia de este servicio básico los pobladores del lugar se ven obligados en muchos de los casos a realizar sus aseos personales y lavar sus prendas de vestir en el río Námakim para evitar los problemas citados con anterioridad.

Por medio del presente proyecto se busca una solución al problema de disposición de aguas residuales de la comunidad con el propósito de mitigar los problemas antes mencionados.

### **1.2.3. PROGNOSIS.**

En caso de ignorar y de no darse la debida atención a este proyecto continuaran incrementando los problemas con el paso del tiempo tanto en la salud en los habitantes del sector así como en la contaminación ambiental de los suelos.

### **1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo resolver la inadecuada disposición de las aguas residuales para mejorar las condiciones sanitarias en la comunidad de Santa Inés, cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago?

### 1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.

- ¿Cuán importante es proveer de una disposición de aguas servidas para satisfacer una de las necesidades básicas de la comunidad de Santa Inés?
- ¿Dónde se están regando las aguas servidas de los habitantes de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto?
- ¿Qué método se aplicara para una adecuada evacuación de las aguas servidas de la comunidad de Santa Inés?
- ¿Qué tipo de tratamiento se realizara a las aguas servidas antes de ser vertidas a un cuerpo de agua?

### 1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

#### 1.2.6.1. ESPACIAL

En el presente proyecto se efectuaran los estudios de campo en la comunidad de Santa Inés que 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 y lo referente a bibliografía, cálculos y diseños se realizara en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato perteneciente a la provincia de Tungurahua.

**Gráfico N° 1 : Delimitación espacial del proyecto**



*Fuente: GAD del cantón Pablo Sexto*

### **1.2.6.2. TEMPORAL**

El siguiente proyecto se realizara desde el mes de Noviembre hasta Mayo del año en curso tentativamente.

### **1.2.6.3. DE CONTENIDO**

Área : Alcantarillado  
Aspecto : Hidráulica - Sanitaria  
Campo : Ingeniería Civil

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

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 la comunidad de Santa Inés al no contar con uno de los servicios básicos están expuestos a enfermedades de la piel, gastrointestinales, infecciones de vías urinarias y parasitosis que son las más comunes de la zona.

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 en la comunidad de Santa Inés ya que al momento se están vertiendo las aguas servidas a los terrenos aledaños sin ningún tipo de tratamiento ende se están contaminando cultivos a más de dar malos olores producto de las aguas estancadas.

Un aspecto importante que generara la ejecución de este proyecto mediante la disposición de aguas servidas será conservar la flora y fauna, a más de proteger el medio ambiente se estará incrementando la economía sus habitantes al aumentar la vida silvestre ya que una de sus actividades principales son la casa y la pesca.

La factibilidad de este proyecto radica en que los costos necesarios para llevar a cabo este proyecto son relativamente bajos ya que se cuenta con el apoyo el GAD Municipal, así como la facilidad de disposición de los instrumentos con los cuales se realizaran los ensayos

#### **1.4. OBJETIVOS.**

##### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Analizar 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.

##### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Evaluar las condiciones actuales de la comunidad de Santa Inés para observar que impactos se están produciendo debido al manejo de las aguas residuales.
- Determinar la incidencia de las aguas residuales en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad de Santa Inés.
- Determinar una adecuada solución de disposición de aguas residuales para los habitantes de la comunidad de Santa Inés.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Junto con el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto se ha visto la necesidad de dotar a la comunidad de Santa Inés con una disposición adecuada de las aguas residuales producidas por los habitantes del sector, llevando dichas aguas hasta una planta de tratamiento para posteriormente descargarlas a un cuerpo de agua. Por lo tanto mediante este estudio se plantea dar un correcto manejo a las aguas residuales con la finalidad de reducir las posibles enfermedades producto de la insalubridad del sector y por ende mejorar las condiciones sanitarias

Para la realización de este estudio se apoyara en algunos trabajos similares realizados en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, tales como:

**Sailema Sonia (2013)**, Tesis de grado N° 729 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica –Universidad Técnica de Ambato, bajo el tema: “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” y entre sus conclusiones principales tiene:

-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.

- 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.

- Los habitantes del sector coinciden que las aguas lluvias no producen problemas de agrietamientos en las vías existentes, ni en viviendas al contrario son necesarias para sus cultivos, ya que al existir el agua de riego cada 15 días y a veces una vez por mes, las aguas lluvias suplen la necesidad siendo absorbidas por el suelo, sin necesidad de evacuarlas en un sistema de alcantarillado combinado.

**Paredes Verónica (2013)**, Tesis de grado N° 758 - Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica –Universidad Técnica de Ambato, bajo el tema: “Las aguas residuales y su incidencia en el buen vivir de los moradores del sector de San Vicente de Galpón del cantón Patate de la provincia de Tungurahua” y entre sus conclusiones tiene:

- La ausencia de un sistema de evacuación de aguas residuales en el sector de San Vicente de Galpón provoca contaminación y la aparición de enfermedades en su mayoría gastrointestinales, por lo que la construcción de este sistema es preciso realizarlo de manera breve, ya que se pretende disminuir los índices de enfermedades endémicas y proporcionar un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.

-El presente documento servirá de base para la ejecución del proyecto ya que cuenta con información que fue obtenida en forma directa de las condiciones de la comunidad así como también cuenta con el apoyo de los directivos y del Gobierno Autónomo Descentralizado de Patate.

- La Contaminación del agua y terrenos que sirven para la producción agrícola en el sector es innegable, ya que los aguas que resultan del uso de los que haceres domésticos además de los desechos orgánicos son vertidas en los terrenos de cultivo y las acequias que sirven para regar los mismos, por esta razón resulta evidente la fuente de contagio de diversas enfermedades para los moradores del sector y para los consumidores de los productos.

**Carrión Atiaja (2014)**, Tesis de grado N° 821 - Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica –Universidad Técnica de Ambato, bajo el tema: “Las aguas servidas y su incidencia en las condiciones de vida de la población de la comunidad de Putuimi parroquia Tarqui cantón Pastaza provincia de Pastaza”

- La adecuada disposición final de las aguas servidas permitirá que todos los habitantes del sector en estudio eliminen el uso de los pozos y letrinas y al mismo tiempo quienes no poseen ningún tipo de aparato sanitario lo adquieran; evitando de esta manera la contaminación del medio ambiente y de su población misma.
- La población de la comunidad piensan que la presencia de roedores y moscas son la consecuencia de la inadecuada evacuación de las aguas servidas.
- Según la Metodología aplicada se puede evidenciar que con la adecuada disposición de aguas servidas mejorará ampliamente el nivel de las condiciones de vida de sus habitantes.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La presente estudio se llevara a cabo con la finalidad de mejorar la condición sanitaria de los pobladores de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto mediante la implementación de un estudio sanitario para mitigar los problemas ocasionados por la insalubridad del sector.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La presente investigación se apoyara en los siguientes códigos:

**En la Constitución de la República del Ecuador del 2008 con actualización del 11 de julio del 2011, en la sección segunda de la salud, establece:**

**“Art. 358.-** El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional. ”

**“Art. 359.-** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención,

recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.”

“**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 código ecuatoriano de la salud (Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006), en el Título Único CAPITULO II, los Art. 100, Art. 101, Art. 102, Art. 103, Art. 105, Art. 106 tenemos lo siguiente:**

“**Art. 100.-** La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo. ”

“**Art. 101.-** Las viviendas, establecimientos educativos, de salud y edificaciones en general, deben contar con sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas y evacuación de aguas servidas.”

“Los establecimientos educativos, públicos y privados, tendrán el número de baterías sanitarias que se disponga en la respectiva norma reglamentaria. El Estado entregará a los establecimientos públicos los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo. ”

“**Art. 102.-** Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.”

**“Art. 103.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.”

“Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.”

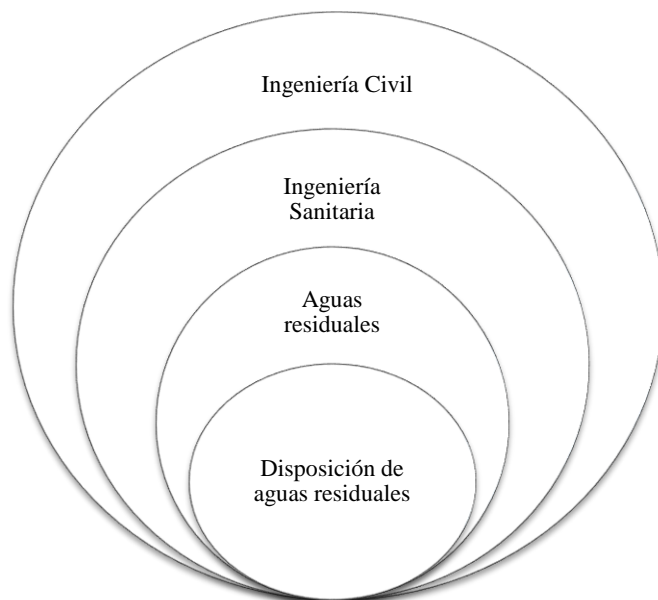
**“Art. 105.-** Las personas naturales o jurídicas propietarias de instalaciones o edificaciones, públicas o privadas, ubicadas en las zonas costeras e insulares, utilizarán las redes de alcantarillado para eliminar las aguas servidas y residuales producto de las actividades que desarrollen; y, en los casos que inevitablemente requieran eliminarlos en el mar, deberán tratarlos previamente, debiendo contar para el efecto con estudios de impacto ambiental; así como utilizar emisarios submarinos que cumplan con las normas sanitarias y ambientales correspondientes.”

**“Art. 106.-** Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado, acueductos o tuberías, se constituirán obligatoriamente en predios sirvientes, de acuerdo a lo establecido por la ley. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.”

## 2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### 2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

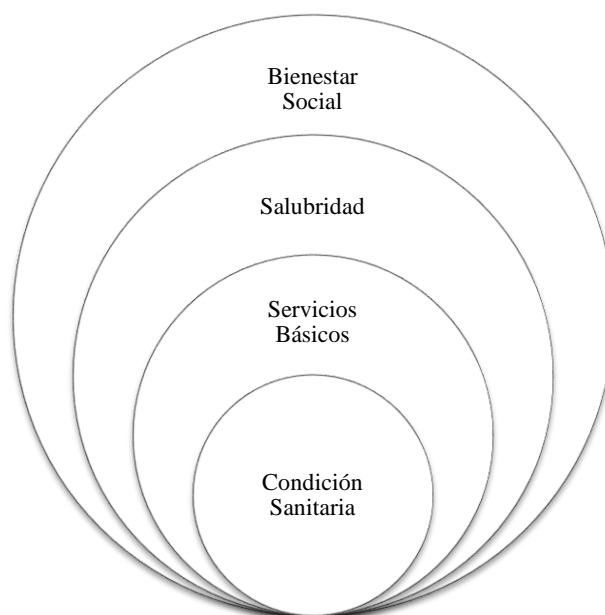
Gráfico N° 2: Supraordinación de la variable independiente



**Realizado Por:** John Minchala

### 2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Gráfico N° 3: Supraordinación de la variable dependiente



**Realizado Por:** John Minchala

### **2.4.3. DEFINICIONES**

#### **2.4.3.1. DEFINICIONES DE VARIABLE INDEPENDIENTE**

##### **Ingeniería Civil**

Según (Facultad de Ingeniería Civil, 2012). El ingeniero civil es el profesional con conocimientos teórico prácticos para planear, diseñar, construir, operar y mantener obras para el desarrollo urbano, industrial, habitacional y de la infraestructura del país, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos y la conservación del ambiente, con una actitud de compromiso, honestidad y sentido ético, en beneficio de la sociedad.

##### **Ingeniería sanitaria**

(Osorio Robles & Hontoria Garcia, 2012) Afirman que: El hombre posee la necesidad de vivir en sociedad. Esto trae como consecuencia la formación de aglomeraciones humanas, las cuales generan muchos problemas que se agudizan cuando la población se desarrolla sin un plan previo de ordenamiento y gestión. Entre estos problemas, los que interesan a la Ingeniería Sanitaria, son aquellos que pueden derivar en la aparición de enfermedades, por gestión inadecuada del agua. Los problemas higiénicos producidos por las grandes urbanizaciones se traducen en el deterioro del medio ambiente circundante, es decir, se produce lo que comúnmente denominamos contaminación.

Los elementos del medio ambiente susceptibles de contaminación son el aire, el agua y el suelo. La Ingeniería Sanitaria es una disciplina clásica, que se enmarca en el campo del agua. Aparece hacia la mitad del siglo XIX a la par de los descubrimientos alcanzados en la edad de oro de la microbiología, que consigue por primera vez asociar el problema de la turbidez del agua con el riesgo de propagación de enfermedades. En este sentido, aunque se trata de una disciplina ingenieril, su denominación es bastante reveladora sobre su alcance.

En definitiva, la Ingeniería Sanitaria se encarga de proporcionar soluciones a los problemas de la gestión del agua urbana, desde su captación y traída, pasando por su tratamiento, distribución y saneamiento y, finalmente, su regeneración y reutilización, en la medida de lo posible.

## **Aguas Residuales**

(Romero Rojas, 2002) Afirma que las aguas residuales son las aguas usadas y los sólidos que por uno u otro medio se introducen en las cloacas y son transportados mediante el sistema de alcantarillado.

En general se considera aguas residuales domesticas los líquidos provenientes de las viviendas o residencias, edificios comerciales e institucionales. Se denomina aguas residuales municipales los residuos líquidos transportados por el alcantarillado de una ciudad o población y tratados en una planta de tratamiento municipal, y se llaman aguas residuales industriales las aguas residuales provenientes de las descargas de industrias de manufacturas. También se acostumbra denominar aguas negras a las aguas residuales provenientes de inodoros, es decir, aquellos que transportan excrementos humanos y orina, ricas en sólidos suspendidos, nitrógenos y coliformes fecales. Y aguas grises a las aguas provenientes de tinajas, duchas, lavamanos y lavadora, aportantes de DBO, sólidos suspendidos, fosforo, grasas y coliformes fecales, esto es, aguas residuales domésticas, excluyendo las de los inodoros.

## **Disposición de aguas Residuales**

Como parte del manejo de aguas residuales urbanas, comprende esencialmente la recolección, evacuación, tratamiento y eliminación de aguas residuales.

## **Recolección y Evacuación de aguas Residuales**

Se conoce como al conjunto de tuberías y equipos empleados para captar y conducir las aguas provenientes de piezas sanitarias y de la lluvia que se producen en una edificación.

## **Tratamiento de aguas residuales**

La prevención de la contaminación del agua y del suelo solo es posible si se definen técnicas apropiadas de tratamiento y disposición de las aguas residuales. Sin embargo, ningún programa tendrá éxito si no se cuenta con los recursos financieros para su implantación, operación y mantenimiento permanente.



El objetivo básico del tratamiento de aguas es proteger la salud y promover el bienestar de los individuos miembros de la sociedad.

El retorno de las aguas residuales a nuestros ríos o lagos nos convierten en usuarios directos o indirectos de las mismas, y a medida que crece la población, aumenta la necesidad de proveer sistemas de tratamiento o renovación que permitan eliminar los riesgos para la salud y minimizar los daños al ambiente.

Teniendo en cuenta el gran número de operaciones y procesos disponibles para tratamiento de aguas, es común hablar de pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario o avanzado de aguas residuales.

En general, el pretratamiento tiene como objeto remover el agua residual aquella constituyente que pueden causar dificultades de operación y mantenimiento en los procesos posteriores o que, en algunos casos, no pueden tratarse conjuntamente con los demás componentes del agua residual.

El tratamiento primario se refiere comúnmente a la remoción parcial de sólidos suspendidos, materia orgánica u organismos patógenos, mediante sedimentación u otro medio, y constituye un método para preparar el agua para el tratamiento secundario, Por lo regular, el tratamiento primario remueve alrededor del 60% de los sólidos suspendidos del agua residual cruda y un 35 a 40% de la DBO.

El tratamiento secundario convencional se usa principalmente para remoción del DBO soluble y sólidos suspendidos e incluye, por ello, los procesos biológicos de lodos activados, filtros percoladores, sistemas de lagunas y sedimentación. El tratamiento terciario y avanzado supone, generalmente la necesidad de remover nutrientes para prevenir la eutrofización de las fuentes receptoras o de mejorar la calidad de un efluente secundario con el fin de adecuar el agua para su reúso.

### **2.4.3.2. DEFINICIONES DE VARIABLE DEPENDIENTE**

#### **Bienestar social**

Se denomina bienestar social a la satisfacción plena de necesidades básicas, culturales, económicas por parte de una comunidad determinada. Esta circunstancia emparenta el desarrollo social necesariamente con el desarrollo económico en la medida en que solo a partir de este las expectativas de la sociedad pueden llenarse. No obstante, el desarrollo económico por sí solo no es suficiente para que el bienestar social sea pleno, en la medida en que los seres humanos necesitan de tiempo de ocio, recreativo y de relaciones interpersonales plenas para que puedan desarrollarse en todo su potencial. En efecto, las sociedades denominadas desarrolladas tienen en su haber la existencia de una gran cantidad de bienes y servicios a disposición de la población, pero cada individuo en ellas parece carecer del tiempo necesario para disfrutar de esta circunstancia.

#### **Salubridad**

Según (Giacaman Sarah, 2012) se conoce que “La salubridad relaciona todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud colectiva. Busca adaptar al ambiente físico que rodea al hombre en las condiciones que le permitan vivir sano a través de la aplicación de los principios y normas sanitarias”

#### **Servicios Básicos**

Según (Inversiones, 2011), se conoce que Sin lugar a dudas que el desarrollo y bienestar de una colectividad demanda que ésta tenga un grado aceptable de cobertura en calidad y cantidad, en la dotación de los servicios básicos que son indispensable para la supervivencia; para de ésta manera asegurarles una calidad de vida en óptimas condiciones.

Los servicios básicos en la población son las obras de infraestructuras necesarias para contar con una vida saludable, y evitar así el deterioro de la misma. Entre dichos servicios podemos mencionar: Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial.

El agua potable que llega a los hogares debe estar libre de toda impureza, incolora e inodora, es decir en condiciones sanitarias apropiadas para el consumo humano. La salud de los ciudadanos depende de las condiciones sanitarias en las que se encuentren sus viviendas.

La eliminación de excretas y desechos en forma higiénica son imprescindibles para asegurar un ambiente saludable, y preservar a la población de enfermedades, que incluso pueden acarrear una muerte.

Y, finalmente contar con un alcantarillado pluvial en buenas condiciones que permita la evacuación rápida y oportuna del agua lluvia, evitando su estancamiento que podría derivar en epidemias catastróficas.

### **Condición Sanitaria**

Son los factores a tomarse en cuenta para que una población se desarrolle de manera sana y en condiciones higiénicamente dignas y con ello poder aportar de una manera más eficiente a la sociedad.

### **Agua.**

El agua es un recurso vital, esencial e indispensable para el ser humano, se considera mucho más un bien que un recurso, que una mercancía.

El agua potable es concretamente un derecho humano de primer orden y un elemento esencial de la propia soberanía nacional ya que, muy probablemente, quien controle el agua controlará la economía y toda la vida en un futuro no tan lejano.

Los esfuerzos del hombre por mejorar el medio ambiente en el que habita y elevar su calidad de vida, dependen entonces, de la disponibilidad de agua, existiendo una estrecha correlación esencial entre la calidad del agua y la salud pública, entre la posibilidad de acceder al agua y el nivel de higiene y entre la abundancia del agua y el crecimiento económico y turístico.

Las medidas dirigidas a ampliar y mejorar los sistemas públicos de prestación del servicio de agua potable, contribuyen a una reducción de la morbilidad, relacionada con las enfermedades entéricas, porque dichas enfermedades, están asociadas directa o indirectamente con el abastecimiento de aguas deficientes o provisión escasa de agua. Actualmente, 1.400 millones de personas no tienen acceso a agua potable, y casi 4.000 millones carecen de un saneamiento adecuado. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 80% de las enfermedades se transmiten a través de agua contaminada.

### **Desechos sólidos.**

Al hablar de desechos sólidos nos referimos a la basura que es todo material considerado como desecho el cual necesita ser eliminado, un aspecto muy importante al momento de referirse a la condición sanitaria, esta se produce día a día de una u otra manera.

Según (Unda Opazo, 1969). La basura se debe disponer en el hogar en forma sanitaria. Conviene que la recolección en los domicilios sea diaria y la disposición final no signifique posibilidad de propagación de enfermedades. Su mala disposición conduce q criaderos de moscas, cucarachas, hormigas, roedores, y las latas llenas de agua se convierten en criadero de mosquitos. A través de distintos vectores, entre otros aquellos que tienen los basureros como lugar directo o indirecto de procreación o atracción, pueden llegar a hombre organismos patógenos productores de enfermedades tales como tifoidea, disentería, peste, malaria, fiebre amarilla, dengue, etc.

De acuerdo a su composición se clasifica en:

### **Basura Orgánica**

Se considera a todo desecho de origen biológico, es decir que hayan formado parte de un ser vivo o estuvo vivo por sí solo.

### **Basura Inorgánica**

Es todo desecho que no proviene de origen biológico, es decir de un organismo vivo más bien tiene procedencia industrial o de algún proceso artificial, como por ejemplo los plásticos, telas sintéticas, etc.

## **Residuos Peligrosos**

Se refiere a todo aquello tanto de origen biológico y no biológico el cual constituye un peligro potencial debido a su cantidad, concentración o características químicas ya que pueden causar enfermedades serias e irreversibles o en muchos casos incapacidad, por lo cual representa un riesgo potencial a la salud de las personas y que por ende debe ser tratado de una forma especial, por ejemplo: material médico, residuos radioactivos, sustancias químicas, etc.

## **Disposición y tratamiento de excretas**

Uno de los problemas de permanente preocupación de las agrupaciones humanas es la eliminación de las aguas servidas provenientes de la vida doméstica, colectiva e industrial. Las heces humanas no solo tienen significación desde los puntos de vista estético y urbanístico, sino también en relación con la transmisión de enfermedades ya que transportan gérmenes patógenos y huevos de enteroparásitos en cantidad que depende fundamentalmente de la prevalencia de las enfermedades infecciosas entéricas. Por otra parte, su disposición inadecuada puede servir a foco de procreación de moscas y otros insectos.

## **2.5. HIPÓTESIS**

La disposición de las aguas residuales mejorará la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

La disposición de las aguas residuales

### **2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

La condición sanitaria de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

El presente trabajo de investigación está enfocado en el tipo Cualitativo – Cuantitativo. Cualitativo debido a que se busca una observación y comprensión de los acontecimientos que están generando problemas en la comunidad de Santa Inés por medio de encuestas realizados a los habitantes del sector teniendo una perspectiva desde adentro.

En lo que se refiere al enfoque cuantitativo debido a que se empleara normas y técnicas de construcción para la obtención de óptimos resultados.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación será de modalidad campo y bibliografía.

##### **Investigación de campo**

Se utilizara esta modalidad de investigación, debido a que los datos necesarios para ser procesados serán tomados en el lugar donde se presenta el problema, por ende se procederá al lugar de estudio para realizar encuestas las cuales servirán para identificar los inconvenientes que se podrían surgir al momento de realizar el estudio.

##### **Investigación Bibliográfica**

Servirá para obtener los conocimientos necesarios para llevar a cabo un proceso de investigación más amplio para dar una solución al problema planteado, por ello se buscara información de proyectos similares en libros y tesis de la biblioteca de la facultad de ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

### **3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **Nivel exploratorio**

La siguiente investigación es de tipo exploratorio debido a la necesidad de recolectar datos como entrevistas, encuestas y bibliografía especializada, ya que no existen investigaciones previas en el lugar, con ello se tendrá un mejor panorama del lugar de estudio.

#### **Nivel Descriptivo**

Mediante la investigación tipo descriptiva se detallara los datos y características de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto debido a su interés social, permitirá identificar las formas de conducta y actitudes de las personas que se encuentran en el campo de investigación ya que están relacionados directamente con el problema.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1. POBLACIÓN**

Para el presente trabajo se considerara como población a todos los habitantes de la comunidad de Santa Inés del cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago, correspondiente a 200 habitantes dato otorgado por el Municipio de Pablo Sexto.

#### **3.4.2. MUESTRA**

Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra se utilizara la siguiente formula:

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

*Fuente: Suárez, M. (2011)*

#### **Dónde:**

N = Tamaño de la Población

n = Tamaño de la Muestra

E = Margen de error o precisión admisible (1% – 5%)

Se considera un 5% de error ya que los habitantes en su totalidad no responden verídicamente a la totalidad de las preguntas realizadas en la encuesta. Por esta razón se realiza la encuesta a una parte de la población total.

$$n = \frac{200}{0,05^2 (200 - 1) + 1}$$

$$n = 134 \text{ habitantes}$$

$$134 / 4.35 = 31$$

Se procederá a realizar las encuestas respectivas a 31 viviendas



### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

La disposición de las aguas residuales

**Tabla N° 2:** Operacionalización de la Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Como parte del manejo de aguas residuales urbanas, comprende esencialmente la recolección, evacuación, tratamiento y eliminación de aguas residuales.	Correcta disposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de Saneamiento básico</li> </ul>	¿Qué sistema se utilizará para una adecuada disposición de aguas residuales?	Observación Equipo Topográfico y computacional Bibliográfica
	Cantidad y concentración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudal</li> <li>- Solidos Suspendidos</li> </ul>	¿Cuál es la cantidad y concentración del agua residual a ser dispuesta?	Consulta Bibliográfica Ensayo de Laboratorio Observación

**Elaborado por:** John Minchala

### 3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

La condición sanitaria de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago

**Tabla N° 3:** Operacionalización de la Variable Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Factores a tomarse en cuenta para que una población se desarrolle de manera sana y en condiciones higiénicamente dignas y con ello poder aportar de una manera más eficiente a la sociedad.	Mejorar Condiciones de Salud	Adecuada Evacuación de las Agua Servidas Cultivos agrícola libres de contaminación Eliminación de Malos Olores	¿Se mejoraran las condiciones de Salud?	Observaciones Encuestas Bibliografía
	Desarrollo Económico y Social	Implementación de servicios Básicos Educación Centros de Salud	¿Qué elementos se necesitara para un desarrollo económico y social?	Encuestas Bibliografía

**Elaborado por:** John Minchala

### 3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**Tabla N° 4:** Plan de recolección de información.

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué investigar?	Realizar un estudio que permita una adecuada disposición de las aguas residuales para mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes de la comunidad de Santa Inés, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.
2. ¿De qué personas u objetos?	Habitantes de la comunidad de Santa Inés, Cantón Pablo Sexto
3. ¿Sobre qué aspectos?	Variable Independiente – La disposición de las aguas residuales
	Variable Dependiente – La condición sanitaria de la comunidad de Santa Inés del Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago
4. ¿Quién investiga?	John Minchala
5. ¿Cuándo se investiga?	Noviembre del 2014
6. ¿En qué lugar se investigara?	Comunidad de Santa Inés, Cantón Pablo Sexto
7. ¿Qué frecuencia se aplicara?	134 Habitantes
8. ¿Qué técnica utilizara?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Visita al campo</li> <li>– Observación</li> <li>– Encuestas</li> <li>– Entrevistas</li> </ul>
9. ¿Con que instrumentos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuestionario</li> <li>– Bibliografía</li> <li>– Equipo Topográfico</li> </ul>

**Elaborado por:** John Minchala

### **3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

La recolección de datos e información se efectuara en la comunidad de Santa Inés mediante la realización de encuestas, una vez obtenida se procederá a realizar el siguiente plan de procesamiento de la información:

Se efectuara una revisión crítica de la información obtenida, es decir se desechara la que está incompleta o contradictoria con el objetivo de tener una idea más clara del panorama de estudio.

Seguidamente se tabularan los datos obtenidos con la ayuda de programas computacionales el cual nos permitirá tener una mejor visualización al emplear graficas de barras para proceder a realizar un análisis de los resultados estadísticos, en esta etapa también se tomara en cuenta la información fotográfica tomada en el lugar.

Posteriormente una vez procesada toda la información se investigara como dar una solución óptima para brindar un sistema de alcantarillado sanitario a la comunidad de Santa Inés del cantón Pablo Sexto.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

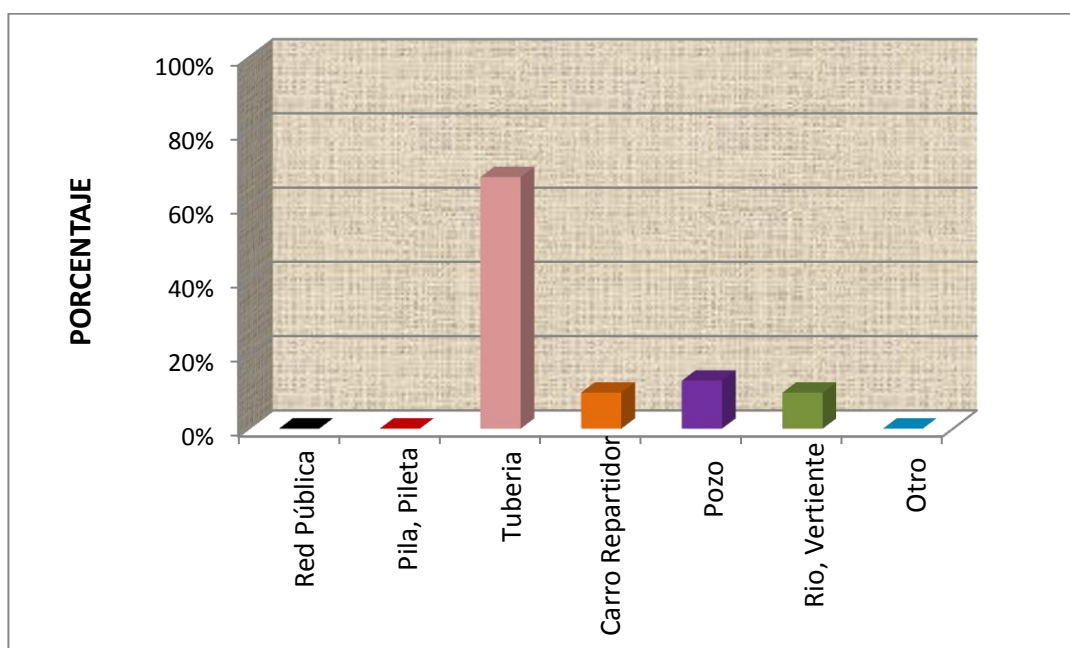
##### 4.1.1. VARIABLE DEPENDIENTE

###### Pregunta N° 1

¿De dónde se abastece su hogar de agua potable?

Alternativa	Muestra (Viviendas)	Porcentaje (%)
Red Pública	0.00	0.00%
Pila, Pileta	0.00	0.00%
Tubería	21.00	67.74%
Carro Repartidor	3.00	9.68%
Pozo	4.00	12.90%
Rio, Vertiente	3.00	9.68%
Otro	0.00	0.00%

Gráfico N° 4: Fuente de Agua Potable



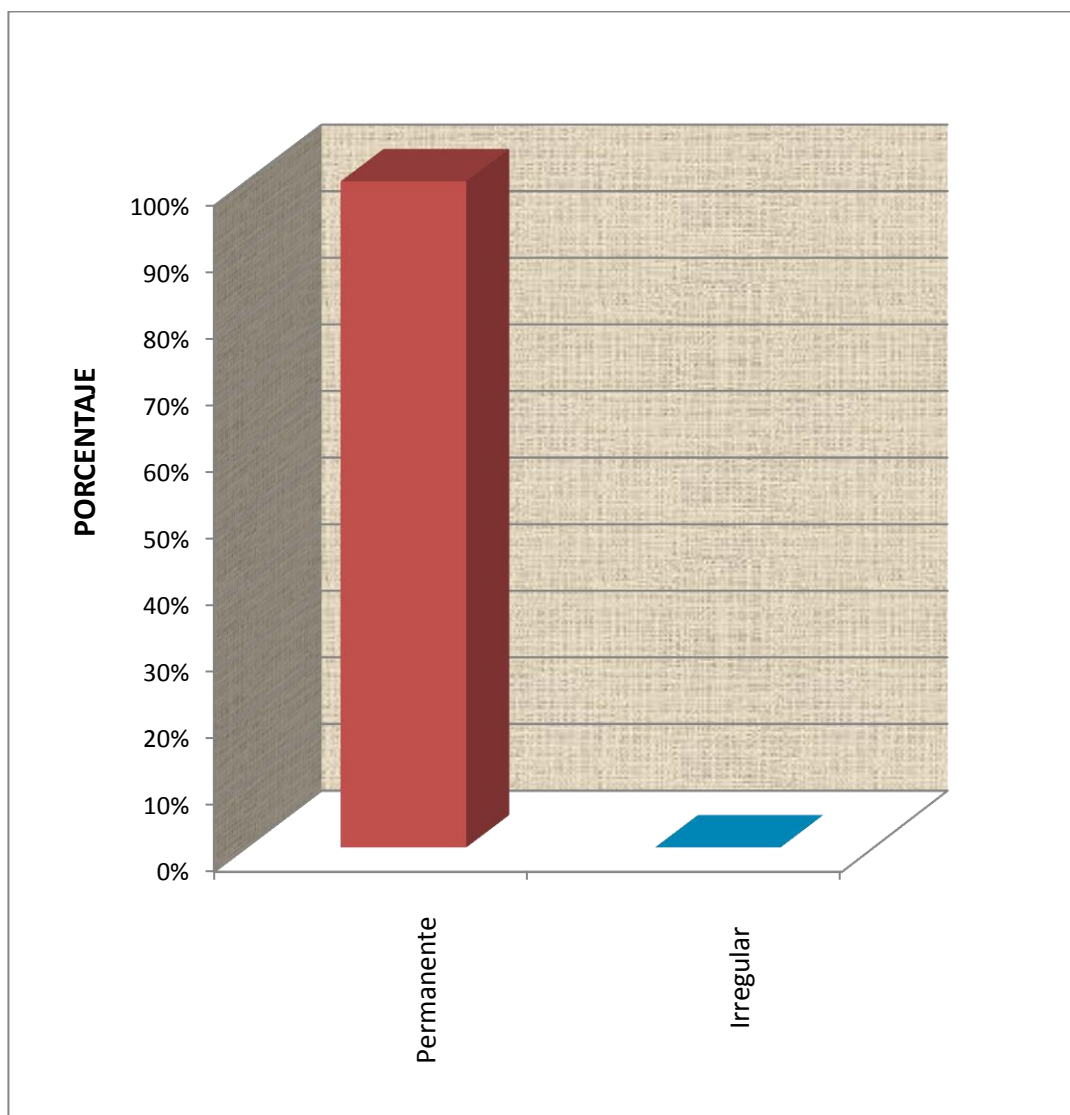
Realizado Por: John Minchala

## Pregunta N° 2

¿Con qué frecuencia recibe este servicio?

Alternativa	Muestra (Viviendas)	Porcentaje (%)
Permanente	31.00	100.00%
Irregular	0.00	0.00%

**Gráfico N° 5:** Frecuencia de Agua Potable



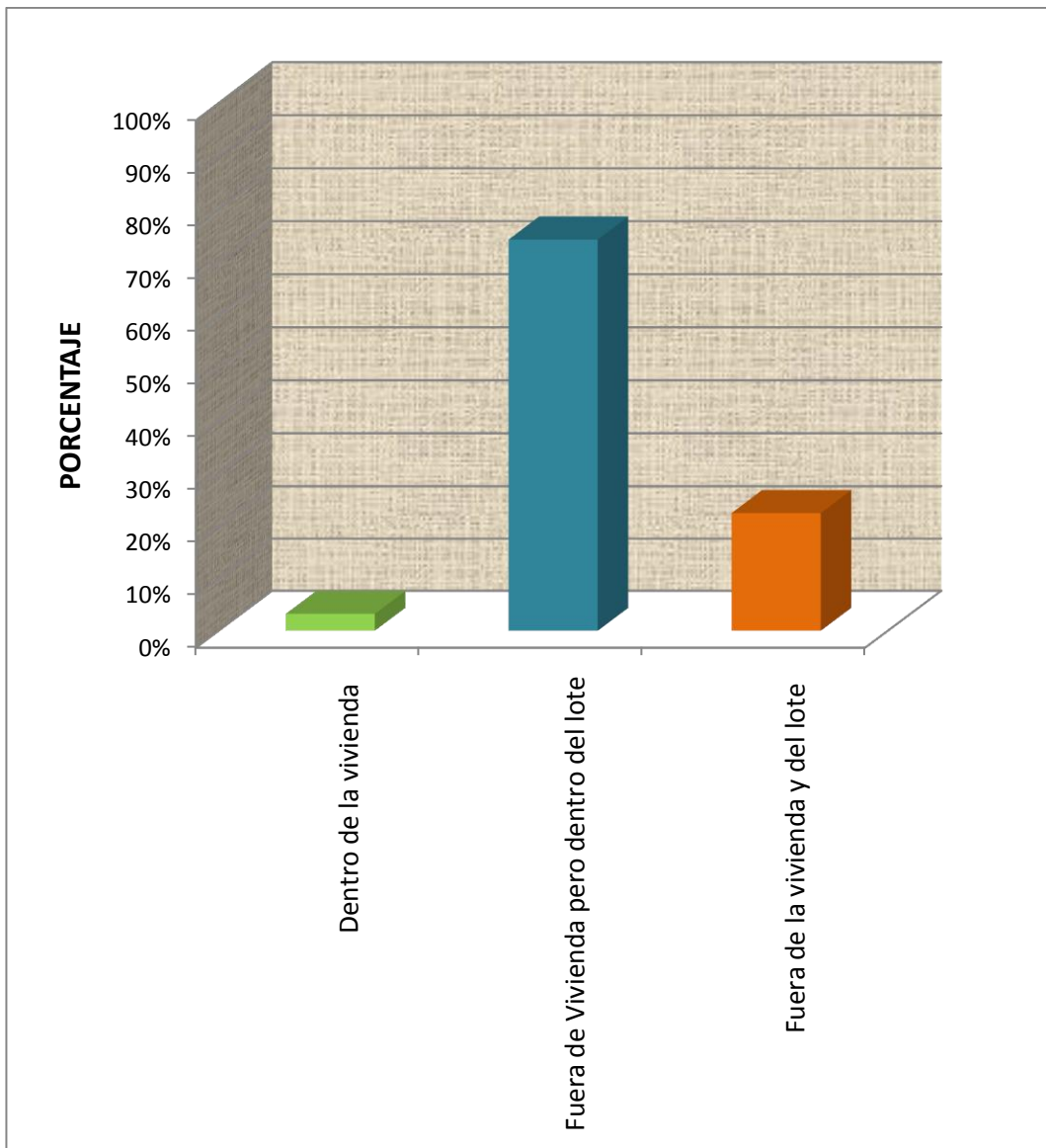
**Realizado Por:** John Minchala

### Pregunta N° 3

¿En qué lugar se recibe el suministro de agua?

Alternativa	Muestra (Viviendas)	Porcentaje (%)
Dentro de la Vivienda	1.00	3.23%
Fuera De Vivienda pero dentro del lote	23.00	74.19%
Fuera de la vivienda y del lote	7.00	22.58%

**Gráfico N° 6:** Lugar donde recibe el suministro de Agua Potable



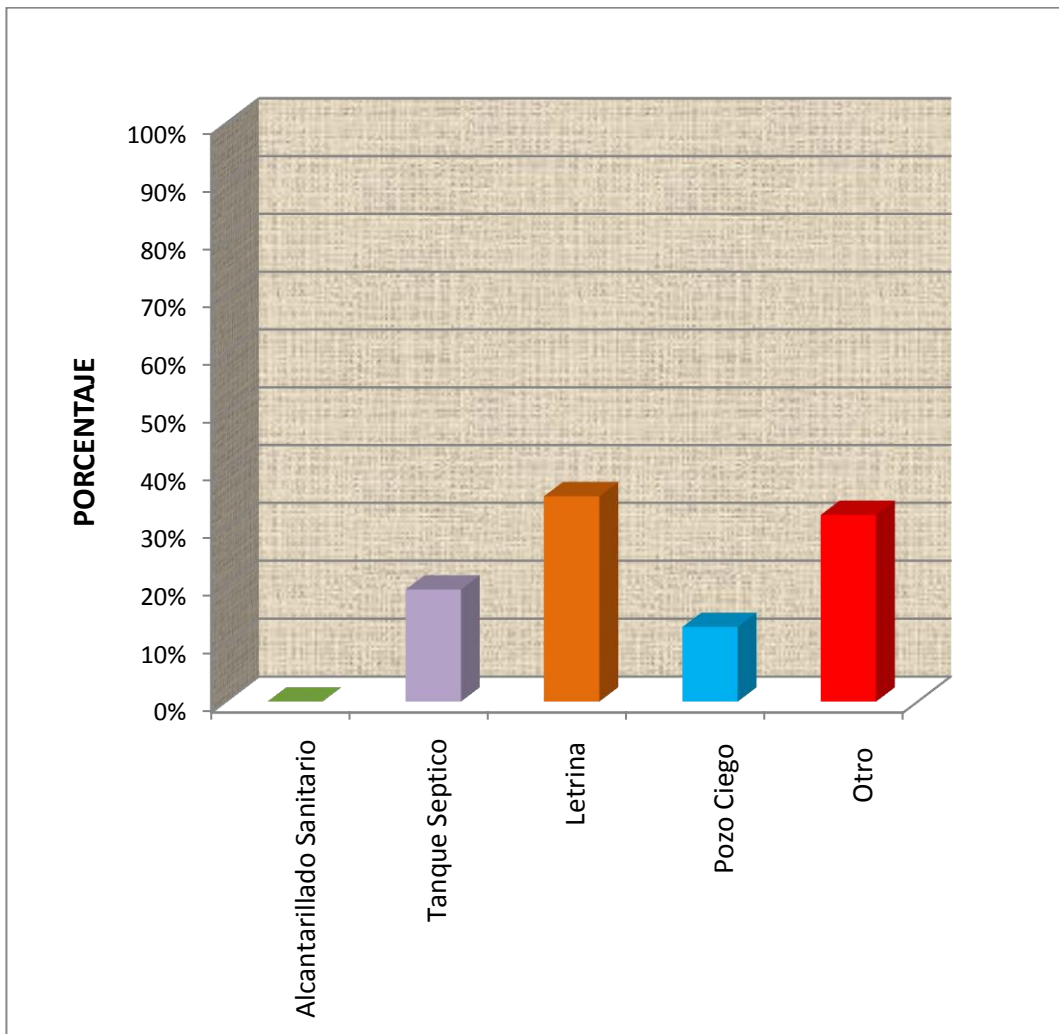
**Realizado Por:** John Minchala

**Pregunta N° 4**

¿Cómo elimina las aguas servidas de su vivienda?

<b>Alternativa</b>	<b>Muestra (Viviendas)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Alcantarillado Sanitario	0.00	0.00%
Tanque Séptico	6.00	19.35%
Letrina	11.00	35.48%
Pozo Ciego	4.00	12.90%
otro	10.00	32.26%

**Gráfico N° 7:** Evacuación de aguas servidas de la vivienda



**Realizado Por:** John Minchala

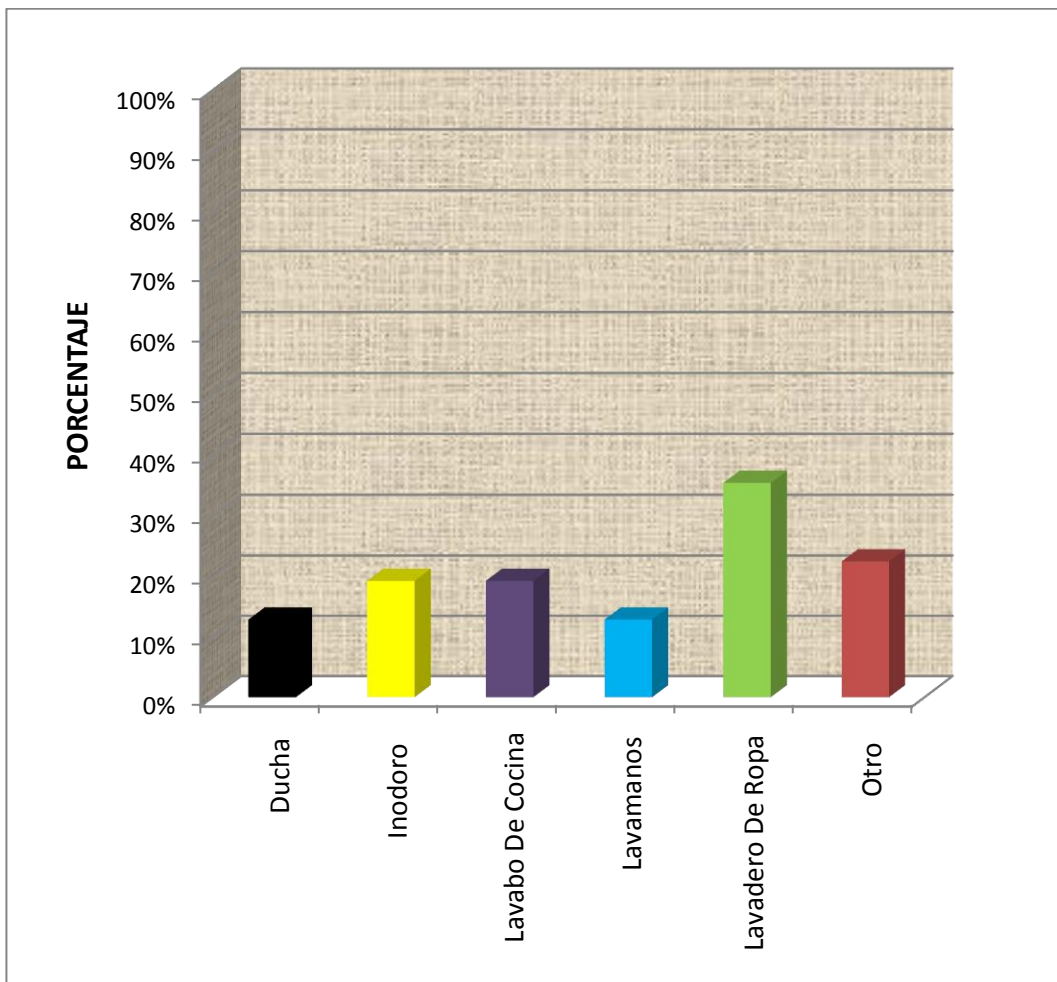


### Pregunta N° 5

¿Qué tipo de infraestructura sanitaria dispone en su hogar?

Alternativa	Muestra (Viviendas)	Porcentaje (%)
Ducha	4.00	12.90%
Inodoro	6.00	19.35%
Lavabo de Cocina	6.00	19.35%
Lavamanos	4.00	12.90%
Lavadero de ropa	11.00	35.48%
Otro	7.00	22.58%

**Gráfico N° 8:** Infraestructura sanitaria en las viviendas



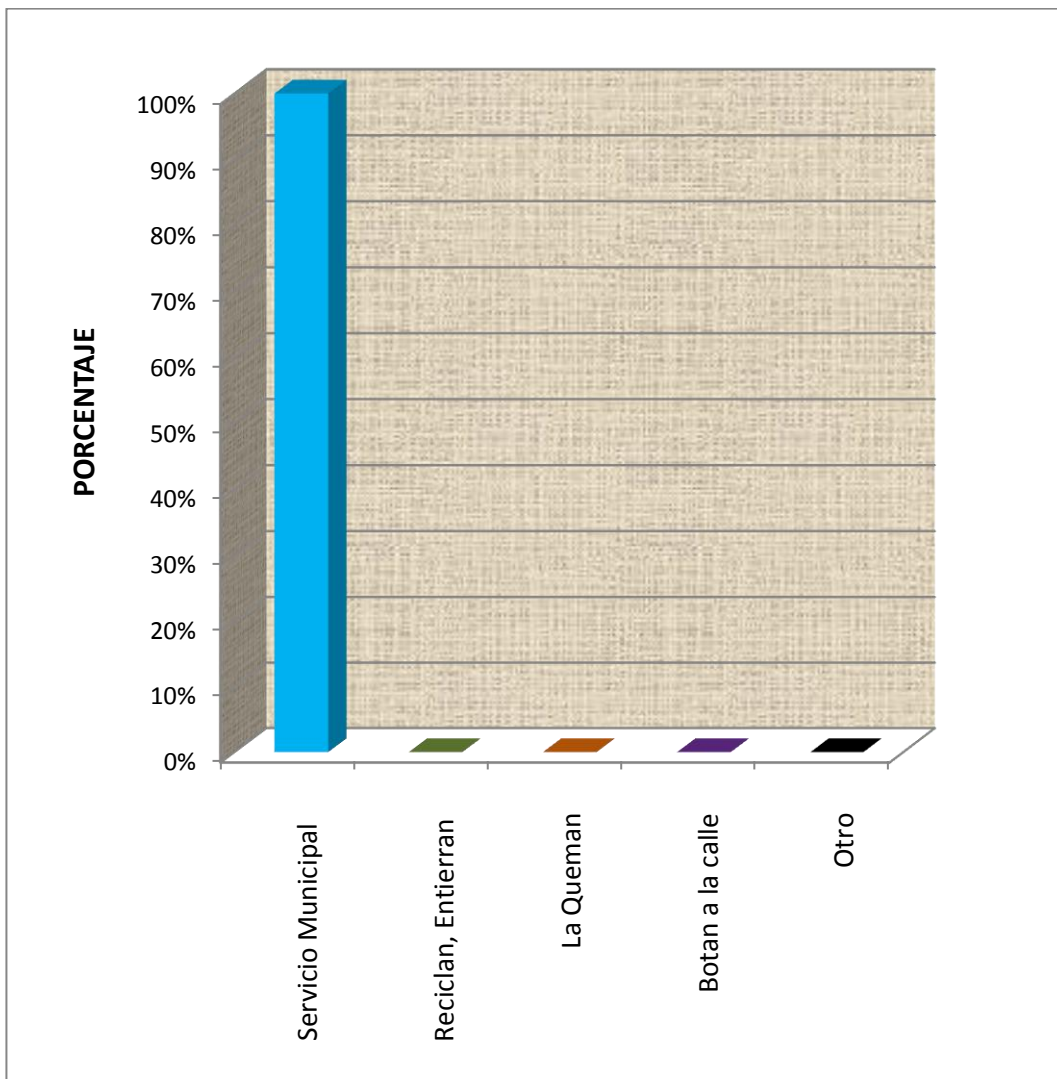
**Realizado Por:** John Minchala

### Pregunta N° 6

¿Cómo elimina la basura de su vivienda?

Alternativa	Muestra (Viviendas)	Porcentaje (%)
Servicio Municipal	31.00	100.00%
Reciclan, Entierran	0.00	0.00%
La Quemam	0.00	0.00%
Botan a la calle	0.00	0.00%
Otro	0.00	0.00%

**Gráfico N° 9:** Eliminación de basura



**Realizado Por:** John Minchala

#### 4.1.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

La lista de chequeo se aplicó a los habitantes de la comunidad de Santa Inés de manera simultánea a la encuesta.

Número de vivienda	Habitantes en el hogar	Disposición de aguas residuales
1	5	60.00
2	3	65.00
3	2	70.00
4	1	68.00
5	7	67.00
6	4	61.00
7	8	66.00
8	6	68.00
9	4	67.00
10	2	63.00
11	3	65.00
12	8	62.00
13	6	60.00
14	4	59.00
15	5	61.00
16	7	66.00
17	2	64.00
18	5	68.00
19	6	66.00
20	4	59.00
21	4	63.00
22	4	70.00
23	3	71.00
24	6	62.00
25	1	63.00
26	6	67.00
27	5	64.00
28	7	66.00
29	2	69.00
30	5	62.00
31	6	68.00
	<b>Promedio</b>	<b>64.84</b>

**Realizado Por:** John Minchala

## ANÁLISIS

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### **Pregunta 1**

En la comunidad de Santa Inés el 67.74% de la población se abastece de agua por medio de tubería, mientras que el 12,90% mediante un pozo y 3,00% de río o vertiente al igual que las personas que se abastecen de un carro repartidor, por lo cual se considera que ninguna de estas es agua potable ya que no tiene ningún tipo de tratamiento.

#### **Pregunta 2**

El 100% de la población asegura que la frecuencia del agua es permanente así que no hay problemas de escases de agua en ningún momento.

#### **Pregunta 3**

El 74,19% de la población de la comunidad de Santa Inés indican que reciben el agua fuera de la vivienda pero dentro del lote, el 22,58% fuera de la vivienda y del lote y solo el 3.23% dentro de la vivienda. Lo cual representa que el mayor porcentaje no posee el agua dentro de la vivienda para sus necesidades básicas.

#### **Pregunta 4**

La comunidad de Santa Inés para eliminar las aguas residuales dispone en un 35,48 de letrinas, un 19,35 las elimina a través de tanques sépticos y el 12,90 restante por medio de un pozo ciego. A partir de estos resultados se concluye que un pequeño porcentaje de la población dispone de una eliminación primitiva de aguas residuales logrando con ello una mayor contaminación al medio ambiente.

#### **Pregunta 5**

Los resultados obtenidos indican que la comunidad de Santa Inés tan solo el 12,90% dispone de una ducha en su vivienda, el 19,35% de inodoro, 19,35 lavabos de cocina, el 12,90 de un lavamanos y el 35,48 de lavadero de ropa. En base a estos resultados se observa que un alto porcentaje de la población carece de

infraestructura sanitaria en su vivienda que permita evacuar las aguas provenientes de actividades domésticas.

### **Pregunta 6**

El 100% de la comunidad de Santa Inés elimina la basura de su vivienda por medio de un vehículo recolector, lo cual se considera que es la mejor manera.

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

El promedio de la disposición de aguas residuales en la comunidad de Santa Inés está en un porcentaje del 64,84% lo que está muy bajo de un nivel aceptable para la zona.

La disposición de aguas residuales actual se debe a la escases de infraestructura sanitaria así como la falta de infraestructura sanitaria que permita satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes, así como una adecuada eliminación de las aguas evitando la contaminación de terrenos aledaños.

#### **4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS**

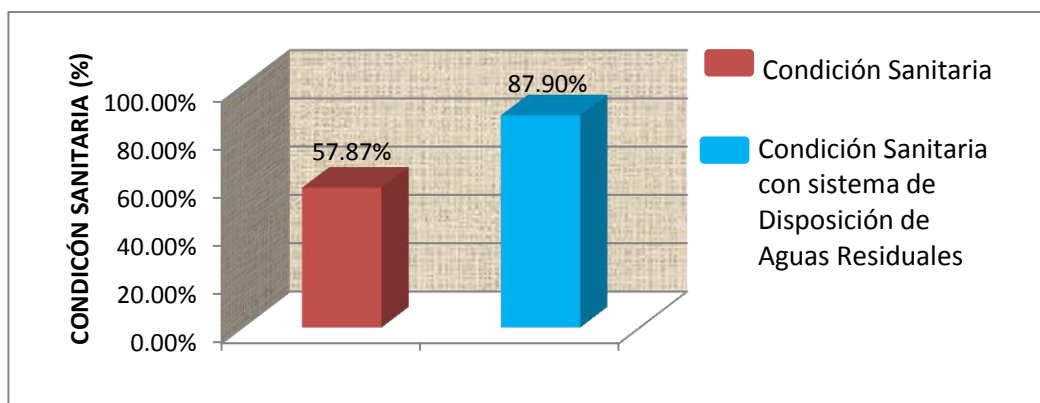
- En la comunidad de Santa Inés, el 67.74% de las viviendas censadas obtienen el agua por medio de tubería, el 9.68% de un carro repartidor, el 12.90% de pozo y el 9.68% de un río o vertiente, en todos los casos el agua que obtienen es en forma permanente.
  
- En la comunidad de Santa Inés, el 74.00% de las viviendas censadas se abastecen del agua fuera de la vivienda pero dentro del lote, mientras que el 7.00% se abastece fuera de la vivienda y fuera del lote, por último tan solo el 3.00% se abastece de agua dentro de la vivienda.
  
- En la comunidad de Santa Inés, el 19.35% de las viviendas censadas disponen de un Tanque Séptico, el 35.48% Letrina, el 12.90% de un pozo ciego y el 10.00% elimina las aguas servidas de otra manera.
  
- En la comunidad de Santa Inés, el 13.00% de las viviendas censadas cuenta con ducha, el 19.00% con inodoro, el 19.00% con lavabo de cocina, el 13.00% con lavamanos, 11.00% con lavadero de ropa y el 7.00% cuenta con otro tipo de infraestructura sanitaria.
  
- En la comunidad de Santa Inés, el 100.00% de las viviendas censadas elimina la basura mediante el servicio municipal.
  
- Los resultados del anexo 2 obtenidos de las encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad de Santa Inés tenemos que la condición sanitaria actual es de 57.87%.
  
- Con la implementación de un alcantarillado sanitario y una batería sanitaria como se observa en el anexo 3, se contribuirá al crecimiento de la condición sanitaria de la comunidad de Santa Inés hasta un 87.90% lo que es un aumento del 30.30%.

### 4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

Una vez realizada, analizada y procesada las encuestas, efectuadas a los habitantes de la comunidad de Santa Inés se ha podido establecer que la carencia de un sistema de disposición de aguas residuales está incidiendo directamente en la condición sanitaria actual ya que al carecer de dicho sistema los moradores del sector están realizando sus necesidades básicas en Tanques Sépticos, Pozos Ciegos, Letrinas y en muchos casos lo realizan en terrenos aledaños, el cual está causando enfermedades tanto en niños como adultos así como la contaminación del medio ambiente.

La hipótesis tiene valides una vez que se ha demostrado a través de los datos recolectados mediante a encuesta y la lista de chequeo y se ha relacionado con los obtenidos con el supuesto de existir un sistema de disposición de aguas residuales, en donde se observa una significativa incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Santa Inés.

**Gráfico N° 10: Condición Sanitaria en la comunidad de Santa Inés**



**Realizado Por:** John Minchala

**Tabla N° 5 : Condición Sanitaria en la comunidad de Santa Inés**

CONDICIÓN SANITARIA	
Actual	57.87%
Con Sistema De Disposición De Aguas Residuales	87.90%

**Realizado Por:** John Minchala

Por lo cual se puede verificar que la implementación de un sistema de alcantarillado, planta de tratamiento y una batería sanitaria Tipo mejorara la condición sanitaria en un 30.03%.

Por tanto se verifica la hipótesis: la disposición de las aguas residuales si inciden en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad de Santa Inés, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La comunidad de Santa Inés del cantón Pablo Sexto no cuenta con un sistema de disposición de aguas residuales el cual permita que sus habitantes se desarrollen en un ambiente higiénico y saludable.
- Se evaluó la condición sanitaria actual de la comunidad de Santa Inés, la cual está en un 57.87%.
- Mediante la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario se contribuirá al aumento del mismo en un 30.03% por lo que si se realizara este sistema la condición sanitaria llegara al 87.90%.
- La adecuada disposición final de las aguas servidas permitirá que todos los habitantes del sector en estudio eliminen el uso de los pozos y letrinas y al mismo tiempo quienes no poseen ningún tipo de aparato sanitario lo tengan; evitando de esta manera la contaminación del medio ambiente y de su población misma.

#### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda diseñar un sistema que permita una adecuada disposición de las aguas servidas para la población de la comunidad de Santa Inés del cantón Pablo Sexto, el cual se adapte más a las condiciones del lugar y cumpla con todas las normas y especificaciones técnicas.
- Diseñar y ubicar la planta de tratamiento en un lugar adecuado para con el fin de proteger la flora y fauna de la comunidad.
- Aplicar la normativa existente para todos los diseños de ingeniería que se van a realizar.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y BATERÍA SANITARIA TIPO PARA LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS DEL CANTÓN PABLO SEXTO.

#### **6.1. DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1. PABLO SEXTO**

###### **Reseña histórica**

Antes que los colonizadores llegaran a lo que ahora es Pablo Sexto, vivían algunas familias shuar dispersas en diferentes lugares del Cantón: Los primeros habitantes shuar que vivieron en la actual cabecera cantonal fueron la familia Shiki- Kapair, sus descendientes emigraron del lugar una vez que mueren sus progenitores, posteriormente llegan los salesianos y el CREA y posesionan a los emigrantes de la Provincia del Cañar y el Azuay. Habitaron también en el valle del Palora: Paantin y Namakim

Entre los años 1960 y 1970 los pueblos de La Sierra Ecuatoriana, en particular las provincias del Azuay y Cañar viven en la extrema pobreza por diferentes causas, el minifundio en la mayoría de los casos, en otros la falta de tierras y el alto crecimiento de la población, la falta de fuentes de trabajo, la caída de la exportación de los sombreros de paja toquilla, siendo esta la más alta ocupación de las familias del Austro. En el caso de La Parroquia Guapán a raíz de la instalación de la Fábrica de Cementos, que al empezar la producción emanaba gran cantidad de polvo, el mismo que causaba daños a la agricultura y fruticultura afectando la economía de la población, de tal manera que se vieron obligados a emigrar a diferentes lugares del país.

La Misión Salesiana y el Padre Isidoro Formaggio organizan la primera expedición con familias de los alrededores de la ciudad de Cuenca con destino a Pablo Sexto, el 13 de Septiembre de 1969, viajan por vía aérea desde el aeropuerto Mariscal Lamar de la ciudad de Cuenca, con destino a Macas-Chiguaza, llegando el 14 de Septiembre, al día siguiente continuaron el viaje hacia Pablo Sexto, dirigidos por un nativo, el Padre Juan Carlos Santo y dos voluntarios del Cuerpo de Paz, cruzando ríos y la espesa selva amazónica por una pica construida por la gente Shuar para esta expedición.

Al año y medio de la llegada se abre la primera escuela, y a los tres años el colegio, también se construyó una capilla. Cabe resaltar que gracias a la férrea unión de sus miembros se consiguió muchas obras y servicios de las Instituciones Provinciales así como nacionales (Banco de fomento, Bco. del Estado, Seguro Social, Ministerio de Educación, el mismo CREA, entre otras), Instituciones que estaban integradas por gente muy emprendedora y visionaria lo que permitió el crecimiento de este cantón.

Con Acuerdo No.134, el 10 de abril de 1991, se crea la Parroquia de Pablo Sexto y posteriormente el 17 de octubre del año 2001 mediante Decreto de Ley No.2001-52 y publicado en el Registro OFICIAL con No. 149 se crea oficialmente el cantón.

Actualmente Pablo Sexto se erige como un Pueblo donde la diversidad de las dos culturas (Shuar y Cañari) que coexisten en este rincón de la Amazonia Ecuatoriana, han forjado cada día el desarrollo participativo, solidario e integral.

### **Ubicación Geográfica**

El Cantón Pablo Sexto se encuentra ubicado en la parte noroeste de la Provincia de Morona Santiago, su cabecera cantonal lleva el mismo nombre. Ubicada en una planicie de características regulares, lo que ha facilitado que se produzca un trazado ortogonal del área urbana; la mayoría de su territorio está dentro del Parque Nacional Sangay, este factor es determinante en la administración de sus

recursos naturales y culturales, pues justamente la abundancia de su biodiversidad ha incidido en la declaratoria de esta área protegida.

Cuenta con una extensión territorial de 1437,00 Km<sup>2</sup>. Limita con los siguientes cantones: al norte con el cantón Palora y la provincia de Chimborazo; al sur con los cantones Huamboya y Morona; al este con el cantón Huamboya y el cantón Palora; y al oeste con la provincia de Chimborazo. Su rango altitudinal comprende desde los 720 m.s.n.m en la parte baja, hasta los 5.280 m.s.n.m en la parte alta (cima del Volcán Sangay).

### **6.1.2. SANTA INÉS**

#### **Antecedentes**

También llamado Paatin (que significa mirador, atractivo, paisaje), esta ubicada a 6,50 km del Cantón Pablo Sexto. Proviene de Santa Inés que fue una virgen y mártir cristiana del siglo IV, venerada tanto en la Iglesia oriental como en la occidental. Fue fundada el 21 de enero de 1964 por Luis Ikiam y Juana Jimianchi. En la comunidad existe una organización de 1er grado conformado por el Síndico, Vice síndico, Secretario y Tesorero y dos vocales, según Art. 13 de los Estatutos del Centro Shuar.

#### **Educación**

En la comunidad existe la escuela bilingüe “Luz de América”: cuenta con 2 aulas escolares de construcción de madera, zinc en regular estado, sin cielo raso, con baterías sanitarias, que alberga a 25 estudiantes (12 hombres y 13 mujeres), es el único establecimiento de educación pública en la comunidad. Además cuenta con un aula nueva para un programa impulsado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social, Creciendo con Nuestros Hijos (CNH).

#### **Disponibilidad de Vivienda y Servicios Básicos**

En lo referente a la vivienda, el 94,12% es propio y un 5,88% es arrendada, un dato importante que cabe recalcar es que gracias a un proyecto del MIDUVI muchos habitantes fueron beneficiadas ya se les otorgo una vivienda para las

familias de escasos recursos económicos, las edificaciones son de paredes de bloque con cubierta de zinc, ventanas y puertas de madera.

La comunidad cuenta en gran parte con alumbrado público, el domiciliario llega a todas las viviendas del sector. En lo relacionado al agua, toda la comunidad tiene acceso a ella no es potable pero recibe tratamiento de cloración en el tanque reservorio. Santa Inés no posee un alcantarillado sanitario por ende sus habitantes realizan sus necesidades básicas en pozos ciegos o fosas sépticas. La recolección de basura la realiza el GAD de Pablo Sexto de manera periódica una vez a la semana.

## **6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.**

En la actualidad la comunidad de Santa Inés no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario ni mucho menos con algún estudio que permita una adecuada disposición de aguas residuales, las cuales están generando efectos negativos tanto en los pobladores del sector así como a la flora y fauna de la zona.

Para impulsar el desarrollo de la comunidad sería adecuado contar con servicios de saneamiento en este caso un Sistema de Alcantarillado Sanitario el cual permita mitigar las enfermedades a las que están expuestos así como también la contaminación del medio ambiente.

Para la realización de este proyecto se trabajara conjuntamente con el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto con el objetivo de realizar un diseño que más se ajuste a las condiciones de la comunidad.

El proyecto final que será planteado deberá garantizar una adecuada disposición de las aguas residuales en la comunidad de una manera segura y funcional con el propósito de que las autoridades de turno o posteriores puedan gestionar la ejecución del proyecto.

### **6.3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a que en la comunidad de Santa Inés no posee una adecuada disposición de aguas residuales nace la necesidad de implementar un sistema de alcantarillado Sanitario que permitirá la evacuación de las aguas residuales, y con una planta de tratamiento el cual satisfaga las necesidades de los pobladores acoplándose al medio ambiente.

El presente trabajo investigativo pretende dar solución a la disposición de aguas servidas en la comunidad de una manera técnica para mejorar las condiciones sanitarias de la zona.

La creación del presente proyecto contribuirá al desarrollo de la comunidad ya que disminuirá considerablemente la contaminación del medio ambiente el cual a más de dar un mal aspecto físico está causando enfermedades tanto en niños como adultos. Otro aspecto importante que cabe recalcar es que contribuirá al desarrollo turístico de la zona al mejorar significativamente su entorno físico y mediante ello su economía.

### **6.4. OBJETIVOS**

#### **6.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario con planta de tratamiento y una batería sanitaria tipo para la comunidad de Santa Inés, Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago.

#### **6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Efectuar el levantamiento topográfico de la comunidad.
- Diseñar el sistema de Alcantarillado Sanitario, Planta de Tratamiento y una batería sanitaria de acuerdo a las normas y especificaciones vigentes.
- Elaborar los planos respectivos del Sistema de Alcantarillado
- Realizar el presupuesto, precios unitarios y especificaciones técnicas del proyecto.

## **6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.**

Para la ejecución del proyecto de Alcantarillado Sanitario se cuenta con el apoyo incondicional de la comunidad de Santa Inés y el GAD del Cantón Pablo Sexto los cuales aportaran tanto económicamente así como con el personal necesario para la construcción del proyecto.

La zona donde se va a realizar el proyecto es de fácil acceso ya que cuenta con vías que están en constante mantenimiento lo que permitirá el ingreso y salida de maquinaria, materiales y personal al lugar sin mayor dificultad.

Razones por las cuales se concluye que el presente proyecto es factible.

## **6.6. FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1. ALCANTARILLADO SANITARIO**

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Un sistema de alcantarillado puede considerarse hasta la fecha, como el medio más apropiado y eficaz para la eliminación de las aguas residuales. Las poblaciones no pueden mantenerse en un nivel elevado de higiene sin la protección de la salud y las ventajas que proporciona un sistema completo de alcantarillado.

Las obras que integran los sistemas de alcantarillado son:

Obras de Captación: Tienen como fin captar directamente 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.

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

### **6.6.2.1. TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN**

Son tuberías de sección circular que permite recolectar las aguas residuales y transportarlas. Se dividen en:

#### **Tuberías secundarias.**

Permiten recolectar los caudales en calles secundarias y llevarlos hacia las vías principales, sirve de recepción para la mayoría de acometidas domiciliarias.

#### **Tuberías principales.**

Receptan a las tuberías secundarias descargando en su sección los caudales, también receptan acometidas domiciliarias.

#### **Colectores.**

Son estructuras de grandes secciones, que receptan a las tuberías principales, permitiendo acortar la longitud de recorrido de los caudales residuales.

#### **Emisarios.**

Estas estructuras de conducción receptan a todas las tuberías y colectores, transportando su caudal hacia la planta de tratamiento.

### **6.6.2.2. POZOS DE INSPECCIÓN**

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

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



Los pozos de inspección se colocaran:

- Al comienzo de los nacientes.
- En cambios de dirección.
- Cambios de pendiente.
- Cambios de diámetro.
- Cambios de material.
- Confluencia de dos o más tuberías, exceptuando los empalmes directos de uniones domiciliarias.

La máxima distancia entre pozos de inspección 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. La alineación entre pozo y pozo es lineal.

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

**Tabla N° 6:** Diámetros recomendados para pozos de revisión

<b>Diámetro de la Tubería (mm)</b>	<b>Diámetro del Pozo (m)</b>
Menor o igual a 550	0,90
Mayor a 550	Diseño especial

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deberán tener una sección transversal en forma de U (Canaletas media cana). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención del material en suspensión.

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45° respecto al eje principal del flujo. Esta unión

se dimensionara de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

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

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de  $45^\circ$  respecto al eje principal del flujo. Esta unión se dimensionara de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

Son Estructura que permite vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal de revisión oscila alrededor de (0.60m - 0.70m), sin producir turbulencia. En caso contrario se instalara un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300mm.

Para caídas superiores a 0,70 hasta 4,0 metros, debe proyectarse caídas externas, con o sin colchón de agua, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

### **6.6.2.4. ACOMETIDAS**

La acometida domiciliaria es una conexión legal que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda (en la acera) hasta la tubería del sistema de alcantarillado sanitario.

Las cajas de revisión tendrán como mínimo las dimensiones de sección 0.60m x 0.60m y una altura máxima de 0.90m, si excede esta altura se utilizara un pozo de revisión.

El elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima del 2 % (acometida).

El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito.

El elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio de empalme (Silleta yee) que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.

El tubo de la conexión domiciliaria debe ser de menor diámetro que el del tubo de la red principal, con el objeto de que sirva de retenedor de algún objeto que pueda obstruir el colector principal.

El diámetro mínimo de la tubería de conexión domiciliaria será de 150mm, la tubería debe ser conectada de manera que ésta quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por la red sanitaria. Para la unión entre las tuberías se realizara un orificio en la tubería central y se colocara un mortero de cemento-arena. (Norma EX -IEOS)

### **6.6.3. ÁREAS DE APORTACIÓN**

Se comprende como el área tributaria entre pozos, que aportan caudal sanitario del lado derecho, como del lado izquierdo, dependiendo de la topografía del lugar; para el presente proyecto se determinó un área de aportación de 20 hectáreas.

### **6.6.4. TRAZADO DE LA RED**

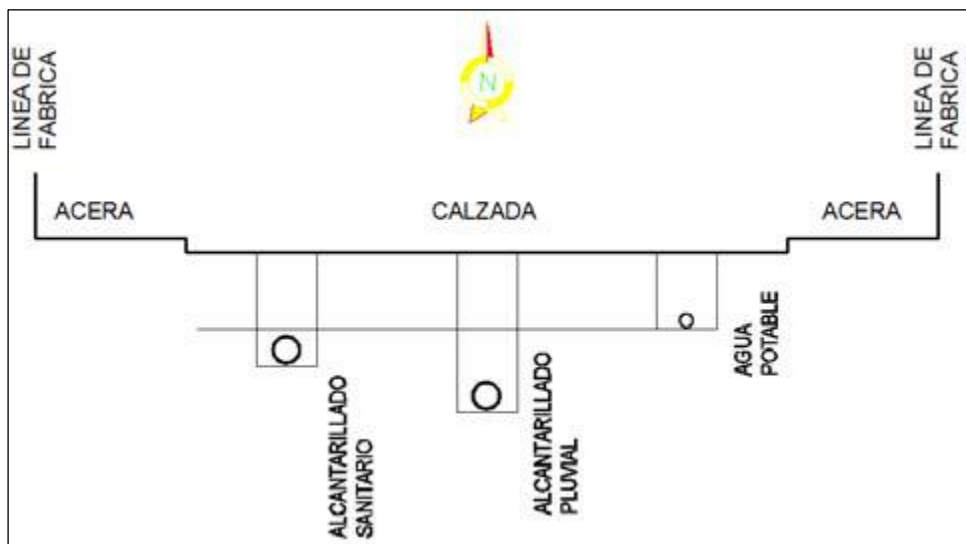
Se comprende como el área tributaria entre pozos, que aportan caudal sanitario del lado derecho, como del lado izquierdo, dependiendo de la topografía del lugar.

- a) El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:
- b) Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical.
- c) La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- d) El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad.

- e) No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tuberías, que implique cambio de régimen (Subcrítica a supercrítica o viceversa).
- f) No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

La red de alcantarillado deben ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua potable, es decir, en el **LADO SUR - OESTE**, de la calzada y manteniendo un altura inferior a la tubería de Agua potable.

**Gráfico N° 11:** Ubicación de la red de alcantarillado



Fuente: Metodología De Diseño Del Drenaje Urbano (Ing. M. Sc. Dilón Moya Medina)

## **6.6.5. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

### **6.6.5.1. PERIODO DE DISEÑO (N)**

Es el intervalo de tiempo en que un proyecto de Alcantarillado desarrolla su máxima capacidad de funcionamiento y depende de la vida útil de los componentes de un sistema de Alcantarillado más el periodo que con lleva las etapas de financiamiento, adjudicación y construcción.

Siempre es necesario considerar un incremento de tiempo al período de diseño, que va desde la formulación del proyecto (estudios de pre factibilidad, factibilidad y diseño definitivo), hasta la cristalización del proyecto sanitario, que bajo ciertas consideraciones de índole político, pueden pasar varios años hasta entrar en funcionamiento, restando al plazo original. Siempre será ideal que el calculista considere este periodo y en lo posible proceder a rediseñar con el periodo de diseño real.

Existen valores recomendados para el período de diseño, que están función de parámetros, como: la población o de los componentes constitutivos del sistema sanitario. Cuyos valores deberán ser considerados como recomendables, sin reemplazar el criterio que el diseñador debe sumir.

Periodo de diseño = Vida útil de los componentes + tiempo que se consideremos la disponibilidad física de la obra. (Moya Medina, 2014)

– **En función de la Población**

**Tabla N° 7:** Periodo de diseño en función de la población

<b>Población (habitantes)</b>	<b>Periodo (años)</b>
1000 - 15000	10 – 15
15000 - 50000	15 – 20
> 50000	30

*Fuente: Norma Boliviana NB 688 (2007)*

– **En función de los componentes**

**Tabla N° 8:** Periodo de diseño en función de los componentes

<b>Componentes</b>	<b>Periodo (años)</b>
Tuberías principales y secundarias	20 - 30
Colectores, emisarios	30 - 50
Equipos mecánicos	5 - 10

*Fuente: Norma Boliviana NB 688 (2007)*

Una vez analizados todos estos aspectos se considerara un periodo de diseño de 25 años.

### 6.6.5.2. CRECIMIENTO POBLACIONAL (R)

Para analizar la tasa de crecimiento poblacional su utilizara los métodos estadísticos comúnmente usados los cuales son:

- Método Aritmético o Lineal

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

- Método Geométrico

$$Pf = Pa * (1 + r)^t \quad (\text{Ecuación 2})$$

- Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{r*t} \quad (\text{Ecuación 3})$$

#### Dónde:

$r$  = Índice de crecimiento poblacional

$Pa$  = Población actual

$Pf$  = Población futura al final del periodo de diseño

$n$  = Año para el que se calcula la población

**Tabla N° 9:** Datos Censales Pablo Sexto.

Año	Población
2001	1188
2010	1823

*Fuente: Normas INEC*

#### 6.6.5.2.1. MÉTODO ARITMÉTICO O LINEAL

Es el más simple de todos debido a que supone que la población tiene un comportamiento lineal y por ende, la razón de cambio se supone constante donde se incrementa en la misma cantidad cada unidad de tiempo considerada.

#### 6.6.5.2.2. MÉTODO GEOMÉTRICO

Este método de cálculo es útil en poblaciones que muestran una importante actividad económica, que generan un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades.

#### 6.6.5.2.3. MÉTODO EXPONENCIAL

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

#### 6.6.5.3. POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA

Para el cálculo de la población de diseño se realiza con el mismo método que se calculó el índice de crecimiento poblacional, el método geométrico.

$$P_f = P_a * (1 + r)^t \quad (\text{Ecuación 4})$$

**Dónde:**

$$r = 4,87\%$$

$$P_a = 200 \text{ hab}$$

$$t = 25 \text{ años}$$

#### 6.6.5.4. DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La densidad poblacional es la que nos indica cómo se encuentra distribuida la población de un territorio con referencia a una superficie, al final del periodo para el cual se va a diseñar, se expresa en unidades de (hab/Ha).

Se determinara mediante la siguiente ecuación:

$$D_{Pob} = \frac{P_f}{A} \quad (\text{Ecuación 5})$$

**Dónde:**

$D_{Pob}$  = Densidad Poblacional Futura (hab/Ha)

$P_f$  = Población Futura (hab)

$A$  = Sumatoria de las Áreas aportantes de cada Pozo (Ha)

### 6.6.5.5. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Es el consumo promedio de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt/hab/día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, actividad productiva, abastecimiento privado, servicios públicos, facilidad de drenaje, calidad de agua, medición, administración del sistema y presión del mismo.

#### 6.6.5.5.1. DOTACIÓN ACTUAL

Es el consumo per cápita que requiere una persona para el consumo humano, aseo, limpieza, etc. Teniendo en consideración las condiciones geográficas, socioeconómicas y culturales.

Para el cálculo de la dotación actual de nuestro proyecto se procedió a medir el volumen de agua que se consume en una vivienda durante un lapso de 7 días.

**Tabla N° 10:** Consumo per cápita del agua de la Comunidad de Santa Inés

Fecha	Hora	Lectura	Volumen (m3)
09-03-15	12:00	529.85	
			0.650
10-03-15	12:00	530.50	
			0.400
11-03-15	12:00	530.90	
			0.900
12-03-15	12:00	531.80	
			0.700
13-03-15	12:00	532.50	
			0.750
14-03-15	12:00	533.25	
			0.750
15-03-15	12:00	534.00	
		<b>Total</b>	4.150
		<b>Vol. por día</b>	0.843

*Fuente: Trabajo de Campo*

$$Da = \frac{\text{Volumen por día}}{\# \text{ de usuarios}} \quad (\text{Ecuación 6})$$



– **Fugas y pérdidas**

A la dotación actual se añadirá un caudal por perdidas y fugas para tener un dato más real, este es directamente proporcional a la dotación ya que se considera un porcentaje del 5% de la misma.

$$\text{Caudal fugas y perdidas} = 5\% * D_a \text{ lts / hab / dia} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Entonces:

$$\text{Dotación Actual} = \text{Consumo Per cápita} * \text{Fugas y perdidas} \quad (\text{Ecuación 8})$$

**6.6.5.5.2. DOTACIÓN FUTURA**

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

$$D_f = D_a + ( 1 \text{ lt / hab / dia } * n) \quad (\text{Ecuación 9})$$

**Dónde:**

**D<sub>f</sub>** = Dotación Futura

**D<sub>a</sub>** = dotación Actual

**n** = Periodo de diseño

**Tabla N° 11:** Dotación Media Futura en función del clima.

<b>Población (hab)</b>	<b>Clima</b>	<b>Dotación Media Futura (lts/hab/día)</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 5000	Frio	> 200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Norma Boliviana NB 688 (2007)

## 6.6.5.6. CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA

### 6.6.5.6.1. CAUDAL MEDIO DIARIO

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

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

$$Q_{md} = C * Q_{md_{AP}} \quad (\text{Ecuación 10})$$

**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)

$$Q_{md_{AP}} = \frac{P_f * D_F}{86400} \quad (\text{Ecuación 11})$$

**Dónde:**

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

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

Teniendo las dos ecuaciones se llevara a cabo el cálculo del caudal medio diario reemplazando la ecuación 8 en 9. Se tomara un valor del 80% para el coeficiente de retorno ya que se optara por el más crítico.

$$Q_{md} = C * \frac{P_f * D_F}{86400} \quad (\text{Ecuación 12})$$

### 6.6.5.6.2. CAUDAL INSTANTÁNEO

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

Este factor de mayoración nos transformar al caudal medio diario, como caudal máximo horario. (Moya Medina, 2014)

$$Q_i = Q_{md} * M \quad (\text{Ecuación 13})$$

**Dónde:**

$Q_i$  = Caudal Instantáneo (lt/sg)

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

$M$  = Factor de Mayoración.

#### Factor de Mayoración (M)

##### – Según Harmond

Aplica para poblaciones de 1000 a 10000 habitantes

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

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

**Dónde:**

$P$  = Población en Miles

##### – Según Babbit:

Aplica para poblaciones de 1 a 1000 habitantes

$$M = \frac{5}{P^{0,2}} \quad (\text{Ecuación 15})$$

**Dónde:**

$P$  = Población en Miles

– **Según Pöpel:**

Aplica para poblaciones muy habitadas

**Tabla N° 12:** Valores de coeficiente Pöpel

Población en miles	Coeficiente (M)
< 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: Norma Boliviana NB 688 (2007)*

*Elaborado por: John Minchala*

### 6.6.5.6.3. CAUDAL POR INFILTRACIÓN

Es la contribución que se va a los colectores a través de fisuras o empates y provenientes de las aguas del nivel freático o de las aguas de escorrentía que se infiltran, se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

Se calculara mediante la siguiente formula:

$$Q_{inf} = I * L \quad (\text{Ecuación 16})$$

**Dónde:**

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

**L** = Longitud del tramo de tubería (m)

En la siguiente tabla se detalla los valores de I según el tipo de materia de la tubería, tipo de unión y el nivel freático.

**Tabla N° 13:** 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)*

En la Comunidad de santa Inés se encuentra en nivel freático alto y para el sistema de alcantarillado se utilizara tubería PVC con uniones de caucho, por esa razón se utilizara el valor de infiltración de 0.0005 lts/seg/m.

#### 6.6.5.6.4. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

Son las aguas provenientes de conexiones inadecuadas que por obvias razones no deben llegar al colector; como por ejemplo en ocasiones se conectan los patios interiores de las viviendas con los colectores de aguas servidas cuando en realidad deberían estar conectadas con los colectores de aguas lluvias, este se determinara al tomar un porcentaje (5% - 10% ) del caudal instantáneo.

$$Q_e = ( 5 \% - 10\% ) Q_i \quad (\text{Ecuación 17})$$

**Dónde:**

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas.

$Q_i$  = Caudal instantáneo.

#### 6.6.5.6.5. CAUDAL DE DISEÑO

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

Entonces:

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad (\text{Ecuación 17})$$

**Dónde:**

$Q_d$  = Caudal de diseño

$Q_i$  = Caudal instantáneo

$Q_{inf}$  = Caudal por infiltración

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas

El caudal de diseño mínimo que recomienda la norma Ex – IEOS es de 2 lts/seg dicho valor que corresponde a la descarga de un inodoro.

**6.6.5.7. DISEÑO HIDRÁULICO**

**6.6.5.7.1. FORMULAS 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:

$$Et = \frac{v^2}{2g} + Z1 \quad (\text{Ecuación 18})$$

**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, básicamente, estará en función de la diferencia topográfica.

$$Et = Z1 - Z2 \quad (\text{Ecuación 19})$$

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

$$V = C \sqrt{R * S} \quad (\text{Ecuación 20})$$

**Dónde:**

V = Velocidad (m/sg)

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

R = Radio Hidráulico (m)

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6} \quad (\text{Ecuación 21})$$

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

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecuación 22})$$

**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° 14:** Valores de coeficiente de rugosidad de Manning

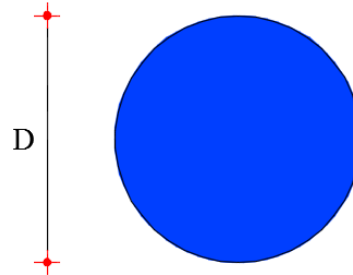
TIPO DE CONDUCTO	VALOR DE "N" RECOMENDADO	VALOR DE "N" RECOMENDADO
Tubería de hormigón simple	0,012 - 0,015	0,013
Tubería de Plástico o PVC corrugada		0,013
Tubería de Termoplástica de interior liso o PVC		0,010
Colectores y tuberías de hormigón armado, fundido en sitio	0,013 - 0,015	0,015
Canal en roca 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 considera dos escenarios. El primero la conducción a tubería llena y el segundo tubería parcialmente llena

– **Conducción a tubería totalmente llena**

**Gráfico N° 12: Sección Totalmente llena**



$$R_{tll} = \frac{A}{P} \quad (\text{Ecuación 23})$$

Remplazando:

$$R_{tll} = \frac{\frac{\pi * D^2}{4}}{\pi * D}$$

Tenemos:

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

**Dónde:**

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

**A** = Área mojada (m)

**P** = Perímetro Mojado (m)

**D** = Diámetro Interior (m)

Sustituyendo tenemos la velocidad para conducciones en tuberías llenas.

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

El caudal en función de la velocidad.

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



**Dónde:**

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

**A** = Área mojada (m)

**P** = Perímetro Mojado (m)

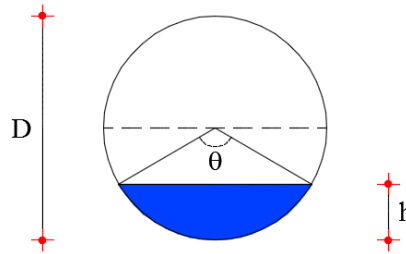
**D** = Diámetro Interior (m)

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

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

– **Conducción a tubería parcialmente llena**

**Gráfico N° 13: Sección Parcialmente llena**



El ángulo central  $\theta$  en grados sexagesimales

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

El radio hidráulico parcialmente lleno

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

La velocidad parcialmente llena

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

El caudal parcialmente lleno

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

**Dónde:**

$Q_{pll}$  = 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).

#### **6.6.5.8. CRITERIOS DE DISEÑO**

##### **6.6.5.8.1. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA**

###### **– Diámetro mínimo**

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

Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150mm. (Moya Medina, 2014)

###### **– Diámetro máximo**

El diámetro máximo de la tubería depende de varios factores tales como:

Las características topográficas del lugar.

El presupuesto que se empleara en el diseño

El material de la tubería

Los diámetros disponibles en el mercado.

###### **– Determinación del diámetro de la tubería**

El diámetro de la tubería se calculara mediante el caudal de diseño acumulado en cada tramo, en el caso que el diámetro obtenido sea menor de 200mm se tomara el valor del diámetro mínimo.

Despejando de la ecuación 27 tenemos:

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

$$D = \left( \frac{Q_d * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8} \quad (\text{Ecuación 32})$$

**Dónde:**

**D** = Diámetro (m)

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

**n** = Coeficiente de rugosidad de Manning

**S** = Gradiente hidráulica (m/m).

#### **6.6.5.8.2. PENDIENTE EN LA TUBERÍA**

##### **– Pendiente Mínima**

La pendiente mínima será determinada para garantizar la condición de auto limpieza, desde el inicio al final del periodo de diseño.

##### **– Pendiente Máxima**

La pendiente máxima se calcula en función de la velocidad máxima permisible para la cual están diseñadas las tuberías.

$$S_{max} = \left( \frac{V_{max} * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2 * 100 \quad (\text{Ecuación 33})$$

**Dónde:**

**Smax** = Gradiente hidráulica máxima (m/m).

**Vmax** = Velocidad Máxima

**n** = Coeficiente de rugosidad de Manning

**D** = Diámetro (m)

#### **6.6.5.8.3. VELOCIDAD EN LAS TUBERÍAS**

La velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 15:** Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes 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*

#### 6.6.5.8.4. TENSION TRACTIVA

La tensión tractiva o fuerza de arrastre, es la fuerza que produce el flujo de agua en la tubería para arrastrar los materiales depositados en el fondo de la misma.

$$\tau = p * g * R * S \quad (\text{Ecuación 34})$$

**Dónde:**

$\tau$  = Tensión Tractiva

$p$  = Densidad del agua (1000kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Gravedad (9.81m/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.

### 6.6.5.8.5. RELACIÓN HIDRÁULICA

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 relacionaron los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

#### Relación $q/Q$

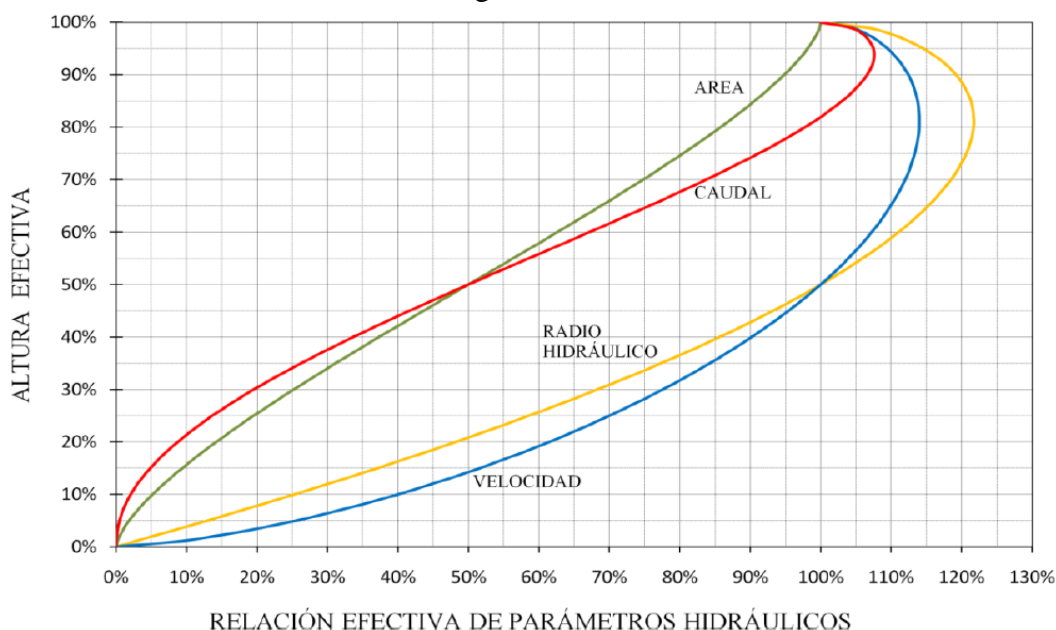
Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería para el caudal a tubo lleno  $Q$  calculado con la fórmula de Manning.

#### Relación $v/V$

Habiendo obtenido el valor de  $q/Q$ , 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 blible servirán para determinar las relaciones de velocidades ( $v/V$ ), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real).

**Gráfico N° 14:** Propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías circulares a gravedad.



Fuente: (Metcalf& Eddy, 1998)

## 6.6.6. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

### 6.6.6.1. CAUDAL DE DISEÑO.

El caudal de diseño se determinara a partir de la fórmula del caudal medio sanitario el cual propone la siguiente formula:

$$Qd = V * A \quad (\text{Ecuación 35})$$

**Dónde:**

***Qd*** = Caudal de diseño (lts/sg)

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

***A*** = Área ( $m^2$ )

Para el diseño de la planta de tratamiento se utilizara el caudal recolectado en todos los tramos del proyecto.

### 6.6.6.2. 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. (Norma EX-IEOS)

Dado que el caudal se obtiene de multiplicar la velocidad por el área, se despeja el área así:

$$Qd = V * A \quad (\text{Ecuación 35})$$

$$A = \frac{Qd}{V} \quad (\text{Ecuación 36})$$

Una vez calculada el área seguidamente se proceder a calcular el altura del canal.

$$A = b * h \quad (\text{Ecuación 37})$$

**Dónde:**

**A** = Área ( $m^2$ )

**b** = Ancho (m)

**h** = Altura (m)

Despejando:

$$h = \frac{A}{b} \quad (\text{Ecuación 37})$$

### **6.6.6.3. 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. (Norma EX-IEOS)

#### **6.6.6.3.1. CRIBAS**

El cribado es la operación utilizada para separar material grueso del agua, mediante el paso de ella por una criba o rejilla. La criba puede ser de cualquier material agujerado ordenadamente, por ejemplo una lámina o plancha metálica, de madero o de concreto, con agujeros redondos o cuadrados o de cualquier forma geométrica. También pueden construirse una criba con una celosía fija o emparrillado de barras o varillas de hierro o acero.

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. (Romero Rojas, 2002)

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

Se utilizarán barras 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. (Norma EX-IEOS)

## **REJAS**

Las rejas deberán ser formadas por barras de hierro dispuestas verticalmente, instaladas en aberturas o canales por donde el agua circulará, ocupando toda el área de los referidos pasajes de escurrimiento.

### **– Ancho**

Para calcular el espaciamiento entre rejas tenemos:

$$b = \left( \frac{c}{s} - 1 \right) (s + a) + s \quad (\text{Ecuación 37})$$

### **Dónde:**

**a** = Ancho de los barrotos (mm)

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

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

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



– **Longitud**

La longitud se calcula con la siguiente ecuación:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta} \quad (\text{Ecuación 38})$$

**Dónde:**

$L$  = Longitud de la rejas ( $m$ )

$h$  = Altura de las rejas ( $m$ )

$\theta$  = Angulo de inclinación (grados)

– **Numero de barras**

El número de barras se hallara mediante la siguiente ecuación.

$$n = \frac{b-s}{a-s} \quad (\text{Ecuación 39})$$

**Dónde:**

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

$a$  = Ancho de los barrotes ( $mm$ )

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

$s$  = Separación útil entre barrotes ( $mm$ )

– **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 perdida de energía de una rejilla limpia puede calcularse por la ecuación 41.

$$h_V = \frac{V^2}{2 * g} \quad (\text{Ecuación 40})$$

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

$$H = \beta \left(\frac{a}{s}\right)^{4/3} * h\nu * \text{sen } \theta \quad (\text{Ecuación 41})$$

**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° 16:** 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  
Elaborado por: John Minchala*

– **Volumen de agua diario**

$$V_{AD} = Q_d * t \quad (\text{Ecuación 42})$$

**Dónde:**

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

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

$t$  = Tiempo (seg)

– **Volumen de material retenido**

$$V_{mt} = \alpha * V_{AD} \quad (\text{Ecuación 43})$$

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

**Tabla N° 17:** Material cribado retenido según aberturas de cribas

<b>ABERTURA, mm</b>	<b>CANTIDAD, 1/m3</b>
20	0.036
25	0.023
35	0.012
40	0.009

*Fuente: Norma Ex -IEOS  
Elaborado por: John Minchala*

#### **6.6.6.3.2. DESARENADORES.**

Se proyectarán desarenadores con la finalidad de proteger a las unidades que están aguas abajo contra la acumulación de arena, desechos y otros materiales inertes y también a las bombas contra desgaste. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional y podrán no ser empleados, dejando espacio adicional para la acumulación de arena en el fondo.

Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,2 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%. La tasa de aplicación puede estar entre 25 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h) y 50 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h), con un promedio recomendado de 40, basado en el caudal máximo horario húmedo. La relación entre el largo y la altura de agua debe ser como mínimo 25. La altura de agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario. (Norma EX-IEOS)

– **Área**

$$A_d = \frac{Q_d}{V} \quad (\text{Ecuación 44})$$

**Dónde:**

$A_d$  = Área del desarenador (m<sup>2</sup>)

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

$V$  = Velocidad (m/seg)

– **Altura del desarenador**

$$h_a = \frac{A_d}{b} \quad (\text{Ecuación 45})$$

**Dónde:**

$h_a$  = Tirante de agua (m)

$b$  = Ancho del desarenador (m)

Para obtener una seguridad en la altura de sedimentación la norma EX – IEOS propone un (hs) de 0.20m, entonces tenemos:

$$HT_d = h_a + h_s \quad (\text{Ecuación 46})$$

**Dónde:**

$HT_d$  = Altura total del desarenador (m)

$h_a$  = Tirante de agua (m)

$h_s$  = Altura de seguridad (m)

– **Volumen de arena recogida por el desarenador**

Se diseñara para un volumen de arena recogido en un periodo de 15 días ya es el tiempo en el cual se realizara la limpieza.

$$V_{ad} = Q_d + T \quad (\text{Ecuación 47})$$

**Dónde:**

$V_{ad}$  = Volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

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

$T$  = Intervalo de tiempo en el que se va a realizar la limpieza ( $dias$ )

Una vez calculada el volumen que pasa por el desarenador se procede a calcular el volumen de arena recogida.

$$V_{ar} = V_{ad} * \left( \frac{A_r}{1000} \right) \quad (\text{Ecuación 48})$$

**Dónde:**

$V_{ar}$  = Volumen de arena recogida por el desarenador ( $m^3$ )

$V_{ad}$  = Volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$A_r$  = Cantidad de arena recogida ( $m^3$ ), varía entre 7.5 – 90 lts

– **Longitud**

$$L_d = \frac{V_{ad}}{HT_d * b} \quad (\text{Ecuación 49})$$

**Dónde:**

$L_d$  = Longitud del desarenador ( $m$ )

$V_{ad}$  = Volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$HT_d$  = Altura total del desarenador ( $m$ )

$b$  = Ancho del desarenador ( $m$ )

Una vez con todos estos datos se procederá a calcular la longitud total del desarenador.

$$L_{TD} = L_d + (L_d + \Delta) \quad (\text{Ecuación 50})$$

$L_{TD}$  = Longitud total del desarenador ( $m$ )

$L_d$  = Longitud del desarenador ( $m$ )

$\Delta$  = Incremento de la longitud del desarenador varía entre (30-50%)

Una vez calculado la longitud total del desarenador se comprobara la relación con la altura, mediante la siguiente formula.

$$\frac{L_{TD}}{HT_d} \geq 25 \quad (\text{Ecuación 51})$$

– **Eficiencia hidráulica**

Se calcula el volumen útil del desarenador mediante la ecuación:

$$V_{\text{UTIL}} = L_{TD} * HT_d * b \quad (\text{Ecuación 52})$$

**Dónde:**

$V_{\text{UTIL}}$  = Volumen útil del desarenador ( $m^3$ )

$L_{TD}$  = Longitud total del desarenador ( $m$ )

$HT_d$  = Altura total del desarenador ( $m$ )

– **Periodo de retención**

$$Tr = \frac{V_{\text{UTIL}}}{Q_d} \quad (\text{Ecuación 53})$$

**Dónde:**

$Tr$  = Periodo de retención (seg)

$V_{\text{UTIL}}$  = Volumen útil del desarenador ( $m^3$ )

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

En donde bajo ninguna condición se debe cumplir que:

$$Tr \leq Tr \text{ adoptado}$$

#### **6.6.6.4. TRATAMIENTO PRIMARIO**

##### **6.6.6.4.1. FOSA SÉPTICA**

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

El tanque séptico consiste en uno o varios tanques o compartimientos en serie, la función más utilizada del tanque séptico es la de acondicionar las aguas residuales para disposición subsuperficial, sirve para:

- ✓ Eliminar solidos 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 fosforo un 15% y de un 50 a 70% de SS, para aguas residuales domesticas típicas. (Romero Rojas, 2002)

– **Periodo de retención**

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

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (Pf * q) \quad (\text{Ecuación 54})$$

**Dónde:**

*Pr* = Periodo de retención hidráulica (días)

*Pf* = Población futura (hab)

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

– **Volumen requerido para la sedimentación.**

$$Vs = 10^{-3} * Pf * q * Pr \quad (\text{Ecuación 55})$$

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

*Pf* = Población futura (hab)

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

*Pr* = Periodo de retención hidráulica (días)

– **Volumen de digestión y almacenamiento de lodos**

$$Vd = G * Pf * N * 10^{-3} \quad (\text{Ecuación 56})$$

**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  $20 \text{ lt/hab/año}$ .

$$V_d = G * P_f * N * 10^{-3} \quad (\text{Ecuación 56})$$

Ya que el proyecto en estudio se realizara en el oriente en donde el clima es cálido, se adoptara el valor de :

$$G = 40 \text{ lt/hab/año}$$

Finalmente el intervalo de operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizara un año, entonces:

$$N = 1 \text{ año}$$

– **Volumen de Natas**

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

$$V_n = 0.70 \text{ m}^3$$

**Dónde:**

$V_n =$  Volumen de natas ( $\text{m}^3$ )



– **Volumen Total**

El volumen total de lodos corresponde a la suma del volumen requerido para la sedimentación ( $V_s$ ), más el volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $V_d$ ), más el volumen de natas ( $V_n$ ). (Norma Técnica I.S.020):

$$V_t = V_s + V_d + V_n \quad (\text{Ecuación 56})$$

**Dónde:**

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

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

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

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

– **Área de la fosa séptica**

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

$$A = \frac{V_t}{H} \quad (\text{Ecuación 56})$$

**Dónde:**

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

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

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

– **Dimensiones fosa séptica**

$$A = a * L$$

$$A = a * 3a$$

$$A = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}} \quad (\text{Ecuación 56})$$

**Dónde:**

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

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

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

– **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.

$$H_e = \frac{0.70}{A} \quad (\text{Ecuación 57})$$

**Dónde:**

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

– **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 ( $H_{es}$ ) se recomienda un valor mínimo de 10cm.

$$H_{es} = 10 \text{ cm} \quad (\text{Ecuación 58})$$

– **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:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A \quad (\text{Ecuación 59})$$

– **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 considerara un valor menor que 30cm.

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad (\text{Ecuación 60})$$

**Dónde:**

$H_s$  = Profundidad de sedimentación (m)

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

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

– **Profundidad de espacio libre**

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

$$H_I = 0.10 + H_o \quad (\text{Ecuación 61})$$

**Dónde:**

$H_o$  = Profundidad Libre de lodos (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.

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad (\text{Ecuación 62})$$

– **Profundidad Total Efectiva**

Es la suma de todas las alturas

$$H_{ET} = H_d + H_s + H_e \quad (\text{Ecuación 63})$$

#### 6.6.6.4.2. LECHO DE SECADO DE LODOS

##### – Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

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

$$C = \frac{Pf * Contribucion Per capita}{1000} \text{ (Ecuación 64)}$$

**Dónde:**

**C** = Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (*Kg de SS/día*)

**Pf** = Población futura (*m*)

**Cpc** = Contribución per cápita (*gr de SS(hab/día)*)

##### – Masa de sólidos que conforman los lodos

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

**Dónde:**

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

**Pf** = Población futura (*m*)

**Cpc** = Contribución per cápita (*kg de SS/día*)

##### – Volumen Diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{Plodo * (\% solidos/100)} \text{ (Ecuación 66)}$$

**Dónde:**

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

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

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

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

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

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000} \quad (\text{Ecuación 67})$$

**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° 18:** 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)  
*Elaborado por:* John Minchala

– **Área del lecho de secado**

$$Als = \frac{Vlt}{Ha} \quad (\text{Ecuación 68})$$

**Dónde:**

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

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

**Ha** = Profundidad (m)

– **Dimensiones**

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

$$A = B^2 \quad (\text{Ecuación 69})$$

**Dónde:**

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

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

***H*** = Profundidad (m)

### **6.6.6.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO**

#### **6.6.6.5.1. FILTRO BIOLÓGICO**

– **Caudal**

El caudal para el diseño del filtro biológico se calculara mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_d \quad (\text{Ecuación 70})$$

**Dónde:**

***Q<sub>fb</sub>*** = Caudal del filtro biológico (lts/seg)

***Q<sub>d</sub>*** = Caudal de diseño (lts/seg)

– **Tiempo de Retención Asumido**

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA sugiere utilizar un tiempo de retención del 80% del utilizado en la fosa séptica.

$$Tr_{asum} = 0.80 * Pr \quad (\text{Ecuación 71})$$

– **Área**

$$Afb = \frac{Qfb}{TAH} \quad (\text{Ecuación 72})$$

**Dónde:**

**Afb** = Área del filtro biológico ( $m^2$ )

**Qfb** = Caudal del filtro Biológico ( $m^3/dias$ )

**TAH** = Tasa de Aplicación Hidráulica ( $1 - 5 m^3/dias * m^2$ )

– **Diámetro**

El filtro biológico será un tanque circular, por tanto se determinara así:

$$Dfb = \sqrt{\frac{4 * Afb}{\pi}} \quad (\text{Ecuación 73})$$

**Dónde:**

**Dfb** = Diámetro del filtro biológico (m)

**Afb** = Área del filtro biológico ( $m^2$ )

– **Altura**

Se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$Hfb = \frac{Vfb}{Afb} \quad (\text{Ecuación 74})$$

**Dónde:**

**Hfb** = Altura del filtro biológico (m)

**Vfb** = Volumen del filtro biológico ( $m^3$ )

**Afb** = Área del filtro biológico ( $m^2$ )

– **Tiempo de Retención Calculado**

$$Tr\ cal = \frac{Vfb}{Qfb} \quad (\text{Ecuación 75})$$

**Dónde:**

***Pr cal*** = Periodo de retención (horas)

***Vfb*** = Volumen del filtro biológico ( $m^3$ )

***Qfb*** = Caudal del filtro biológico ( $m^3/seg$ )

$$Tr\ cal \geq Tr\ asu$$

## **6.7. METODOLOGÍA**

### **6.7.1. CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO**

#### **6.7.1.1. PERIODO DE DISEÑO**

Una vez analizados todos estos aspectos se considerara un periodo de diseño de 25 años.

#### **6.7.1.2. CRECIMIENTO POBLACIONAL**

Para realizar el cálculo se procedió a tomar datos del INEC, pero al no encontrar datos de la comunidad de Santa Inés se tomó los datos del cantón Pablo Sexto para determinar el índice de crecimiento Poblacional.

**Tabla N° 19:** Calculo del crecimiento poblacional (método aritmético)

<b>Año Censal</b>	<b>Población</b>	<b>Tiempo (años)</b>
2001	1188	
		9.00
2010	1823	

*Elaborado por: John Minchala*



El cálculo del índice crecimiento se realiza por el método geométrico, ya que este método es el que más se ajusta a la realidad de la zona.

Despejando de la ecuación 2 tenemos:

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

**Dónde:**

$r$  = Índice de crecimiento.

$Pf$  = 1823 habitantes

$Pa$  = 1188 habitantes

$t$  = 9 años

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

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

### 6.7.1.3. POBLACIÓN FUTURA

De la misma manera se tomara el método anterior para el cálculo de la población futura.

$$Pf = Pa * (1 + r)^t \quad (\text{Ecuación 2})$$

**Dónde:**

$Pf$  = 1823 habitantes

$Pa$  = 1188 habitantes

$r$  = Índice de crecimiento.

$t$  = 25 años

$$Pf = 200 \text{ hab} * (1 + 0.0487)^{25}$$

$$Pf = 657 \text{ habitantes}$$

#### 6.7.1.4. DENSIDAD POBLACIONAL

El área que abarca el diseño del alcantarillado sanitario en la comunidad de Santa Inés es de 14.53 hectáreas, entonces se procede al cálculo.

$$D_{Pob} = \frac{Pf}{A} \quad (\text{Ecuación 5})$$

**Dónde:**

$D_{Pob}$  = Habitantes

$Pf$  = 657 habitantes

$A$  = 14.57 Hectáreas

$$D_{Pob} = \frac{657 \text{ habitantes}}{14.57 \text{ Hectareas}}$$

$$D_{Pob} = 46 \text{ hab/Ha}$$

#### 6.7.1.5. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

##### – Consumo per cápita

Debido a la falta de información sobre el abastecimiento de agua en la comunidad se procedió a tomar lectura de los medidores para tener una referencia del agua que se consume en los hogares. El valor que se obtuvo de la dotación actual fue de 118.60 lts/hab/día.

##### – Fugas y Perdidas

Posteriormente con la ecuación 7 se adicionara un valor para incluir el caudal por fugas y pérdidas.

$$\text{Caudal fugas y perdidas} = 5\% * Da \text{ lts / hab / dia} \quad (\text{Ecuación 7})$$

$$\text{Caudal fugas y perdidas} = 5\% * 118.6 \text{ lts / hab / dia}$$

$$\text{Caudal fugas y perdidas} = 5.93 \text{ lts / hab / dia}$$

– **Dotación Actual**

Dotación Actual = Consumo Per cápita \* Fugas y pérdidas

Dotación Actual = 118.60 lts / hab / dia \* 5.93 lts / hab / dia

Dotacion Actual = 124.53 lts / hab / dia

– **Dotación futura**

$$D_f = D_a + (1 \text{ lt} / \text{hab} / \text{dia} * n) \text{ (Ecuación 9)}$$

**Dónde:**

$D_a = 124 \text{ lts/hab/dia}$

$n = 25 \text{ años}$

$$D_f = 124.53 \text{ lts/hab/dia} + (1 \text{ lt} / \text{hab} / \text{dia} * 25) \text{ (Ecuación 9)}$$

$$D_f = 149.53 \text{ lts/hab/dia}$$

### 6.7.1.6. CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA

– **Caudal Medio Diario Sanitario**

Empleando la ecuación 10.

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

**Dónde:**

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

$C = 80 \%$

$D_f = 149.53 \text{ lts/hab/dia}$

$P_f = 657 \text{ Habitantes}$

$$Q_{md} = 0.80 * \frac{657 * 149.53}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.910 \text{ lts /sg}$$

– **Caudal Instantáneo**

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

**Dónde:**

$Q_i$  = Caudal Instantáneo (lt/sg)

$Q_{md}$  = 0.910 (lt/sg)

$M$  = 4.00

$$Q_i = 0.910 \text{ lts/seg} * 4.00$$

$$Q_i = 3.64 \text{ lts/seg}$$

– **Caudal por Infiltración**

Empleando la ecuación 10.

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

**Dónde:**

$I$  = .00005 (lt/sg/m)

$L$  = 2392.85 (m)

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lts/seg/m} * 2392.85 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.1196 \text{ lts/seg}$$

– **Caudal por conexiones herradas**

Empleando la ecuación 17.

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

**Dónde:**

$Q_i$  = Caudal Instantáneo (lt/sg)

$$Q_e = (10\%) * 3.64 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.364 \text{ lts/seg}$$

– **Caudal de diseño**

Empleando la ecuación 17.

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

$$Q_d = 3.64 \text{ lts/seg} + 0.1196 \text{ lts/seg} + 0.364 \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 4.124 \text{ lts/seg}$$

### 6.7.1.7. DISEÑO HIDRÁULICO

Los cálculos hidráulicos se realizarán del tramo que va desde el pozo 1-2.

– **Gradiente**

$$S = \frac{C_s - C_i}{L}$$

**Dónde:**

$$C_s = 974.10 \text{ m}$$

$$C_i = 971.73 \text{ m}$$

$$L = 62.84 \text{ m}$$

$$S = \frac{971.73 - 970.66}{62.84}$$

$$S = 1.70$$

– **Diámetro**

Se calculará con la ecuación 32.

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

**Dónde:**

$Q_d$  = Caudal de diseño (lt/sg)

$n = 0.011$

$S = 1.70$

$$D = \left( \frac{0.002303 * .011}{0.312 * 0.0170^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0.06279 \text{ m}$$

$$D = 62.79 \text{ mm}$$

Ya que para tuberías de alcantarillado sanitario el diámetro mínimo de la tubería tiene que ser 200mm se asume ese valor.

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

– **Caudal**

Empleando la ecuación 27.

$$Qtll = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2}$$

**Dónde:**

$D = 200 \text{ mm}$

$n = 0.011$

$S = 1.70$

$$Qtll = \frac{0.312}{0.011} * 0.200^{8/3} * .0170^{1/2}$$

$$Qtll = 0.05059 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Qtll = 50.59 \text{ lts/seg}$$

– **Caudal**

Empleando la ecuación 25.

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

**Dónde:**

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

$$n = 0.011$$

$$S = 1.70$$

$$V_{tll} = \frac{0.397}{0.011} * 200^{2/3} * 0.0170^{1/2}$$

$$V_{tll} = 1.61 \text{ m/seg}$$

Se verifica que la velocidad está entre el rango de los valor mínimo y máximo, así que el acepta el diseño.

– **Radio.**

Utilizando la ecuación 24.

$$R_{tll} = \frac{D}{4}$$

**Dónde:**

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

$$R_{tll} = \frac{200 \text{ mm}}{4}$$

$$R_{tll} = 50 \text{ mm}$$



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**



Proyecto: Alcantarillado Sanitario	Area del Proyecto: 14.53 Ha	Tubería: PVC	Período diseño: 25 años	$\delta =$ 1000 Kg/m <sup>3</sup>
Comunidad: Santa Inés	Densidad Futura: 46.00 hab/Ha	Coefficiente Rugosidad (n) = 0.011	Población Futura: 657 hab	$g =$ 9.81 m/seg <sup>2</sup>
Canton: Pablo Sexto	Infiltracion: 0.0005 l/s/m	Factor Simultaneidad (M) = 4.00	Dotación Actual $D_a$ : 124.53 l/hab/día	
Proyecto: Morona Santiago	% C. Erradas: 10.00 %	Coefficiente de Retorno = 0.80	Dotación Futura $D_f$ : 149.53 l/hab/día	

	POZO	LONGITUD	ÁREA APORTACION	POBLACION	FACTOR M	CAUDALES					TUBERIA				ANGULO CENTRAL	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA	TIRANTE NORMAL	SALTO	COTAS		CORTE
						AGUAS SERVIDAS	INFILTRACION	AGUAS ILICITAS	CAUDAL TRAMO	CAUDAL ACUMULADO	DIAMETRO	PENDIENTE	LLENA								TERRENO	PROYECTO	
													D	I									
#	m	Ha	hab							mm	m/m	m/s	lts/sg		m	m/s	Pa	m	m		msnm	msnm	m
CALLE A	P1	62.84	0.42	19.32	4.00	0.107	0.031	0.011	0.149	2.303	200.00	1.70	1.61	50.59	89.66	0.02	0.82	3.01	1.07		974.10	971.73	2.38
	P2																				972.74	970.66	2.08
	P2	62.84	0.43	19.78	4.00	0.110	0.031	0.011	0.152	2.455	200.00	3.16	2.19	68.97	84.24	0.02	1.03	5.01	1.99		972.74	970.66	2.08
	P3																				970.67	968.67	2.00
	P3																				43.90	0.24	11.04
P3																					970.67	968.67	2.00
CALLE B	P7	55.00	0.46	21.16	4.00	0.117	0.028	0.012	0.156	2.316	200.00	1.08	1.28	40.32	95.17	0.02	0.70	2.12	0.59		975.06	973.47	1.59
	P8																				975.45	972.87	2.58
	P8	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.431	200.00	1.00	1.23	38.80	97.33	0.02	0.69	2.04	0.55		975.45	972.87	2.58
	P9																				976.84	972.32	4.52
	P9																				66.02	0.43	19.78
	P10	66.02	0.42	19.32	4.00	0.107	0.033	0.011	0.151	4.850	200.00	5.44	2.88	90.50	93.49	0.02	1.53	10.36	3.59		976.28	971.33	4.95
	P10																				971.49	967.74	3.75
	P11	26.47	0.08	3.68	4.00	0.020	0.013	0.002	0.036	2.000	200.00	3.17	2.20	69.08	79.99	0.01	0.97	4.58	0.84		969.78	968.58	1.20
	P11																					971.49	967.74
CALLE C	P16	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.268	200.00	1.35	1.43	45.08	91.98	0.02	0.75	2.50	0.74		976.89	974.89	2.00
	P17																				977.07	974.15	2.92
	P17	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.382	200.00	1.10	1.29	40.69	95.64	0.02	0.71	2.18	0.61		977.07	974.15	2.92
	P18																				978.51	973.54	4.97
	P18																				73.61	0.48	0.48
	P19	73.61	0.48	22.08	4.00	0.122	0.004	0.012	0.138	2.593	200.00	13.47	4.53	142.41	35.45	0.00	0.71	4.14	9.92	2.86	975.95	972.81	3.14
	P19																				975.95	969.95	6.00
	P20	48.01	0.22	10.12	4.00	0.056	0.024	0.006	0.086	2.000	200.00	3.12	2.18	68.54	80.15	0.01	0.97	4.53	1.50		964.58	960.03	4.55
	P20																					962.73	961.53
P20																					964.58	960.03	4.55





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**



Proyecto: Alcantarillado Sanitario	Area del Proyecto: 14.53 Ha	Tubería: PVC	Período diseño: 25 años	$\delta = 1000 \text{ Kg/m}^3$
Comunidad: Santa Inés	Densidad Futura: 46.00 hab/Ha	Coefficiente Rugosidad (n) = 0.011	Población Futura: 657 hab	$g = 9.81 \text{ m/seg}^2$
Canton: Pablo Sexto	Infiltración: 0.0005 l/s/m	Factor Simultaneidad (M) = 4.00	Dotación Actual $D_a$ : 124.53 l/hab/día	
Proyecto: Morona Santiago	% C. Erradas: 10.00 %	Coefficiente de Retorno = 0.80	Dotación Futura $D_f$ : 149.53 l/hab/día	

	POZO	LONGITUD	ÁREA APORTACION	POBLACION	FACTOR M	CAUDALES					TUBERIA				ANGULO CENTRAL	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA	TIRANTE NORMAL	SALTO	COTAS		CORTE	
						AGUAS SERVIDAS	INFILTRACION	AGUAS ILICITAS	CAUDAL TRAMO	CAUDAL ACUMULADO	DIAMETRO		LLENA								TERRENO	PROYECTO		
											D	I	V	Q										$\theta$
#	m	Ha	hab							mm	m/m	m/s	lts/sg		m	m/s	Pa	m	m	m	m	m		
CALLE D	P26	55.00	0.28	12.88	4.00	0.071	0.028	0.007	0.106	2.283	200.00	7.45	3.37	105.91	74.35	0.01	1.37	9.43	4.10		982.92	980.96	1.96	
	P27																				978.37	976.86	1.51	
	P28	55.00	0.28	12.88	4.00	0.071	0.028	0.007	0.106	2.389	200.00	7.30	3.33	104.83	75.37	0.01	1.37	9.47	4.02		978.37	976.86	1.51	
	P28																				976.12	972.84	3.28	
	P29	40.10	0.29	13.34	4.00	0.074	0.020	0.007	0.101	6.884	200.00	9.00	3.70	116.40	95.89	0.02	2.03	17.91	3.61		976.12	972.84	3.28	
	P29																				970.92	969.23	1.69	
	P30	40.10	0.35	16.10	4.00	0.089	0.020	0.009	0.118	7.002	200.00	13.30	4.50	141.50	91.59	0.02	2.34	24.44	5.33	2.25	970.92	966.98	3.94	
	P30																				962.89	961.65	1.24	
	P31	40.10	0.26	12	4.00	0.066	0.020	0.007	0.093	7.095	200.00	4.50	2.62	82.31	105.85	0.02	1.60	10.58	1.80	2.00	962.89	959.65	3.24	
	P31																				959.05	957.25	1.80	
	P32	68.68	0.45	20.70	4.00	0.115	0.034	0.011	0.160	23.837	200.00	4.47	2.61	82.03	149.71	0.04	2.26	17.69	3.07		959.05	957.35	1.80	
	P32																				956.15	954.18	1.97	
	P33	68.68	0.38	17.48	4.00	0.097	0.034	0.010	0.141	23.978	200.00	9.80	3.86	121.47	133.20	0.03	3.01	33.00	6.73		956.15	954.18	1.97	
	P33																				952.38	947.45	4.93	
P34	34.54	0.12	5.52	4.00	0.031	0.017	0.003	0.051	28.029	200.00	7.80	3.45	108.37	144.40	0.04	2.89	29.42	2.69		952.38	947.45	4.93		
CALLE E	P38	22.83	0.12	5.52	4.00	0.031	0.011	0.003	0.045	2.000	200.00	14.50	4.50	147.75	66.34	0.01	1.65	14.86	3.31		945.96	944.76	1.20	
	P39																				997.58	994.08	3.50	
	P39	22.83	0.18	8.28	4.00	0.046	0.011	0.005	0.062	2.062	200.00	13.80	4.30	144.14	67.24	0.01	1.64	14.50	3.15	2.00	992.28	990.77	1.51	
	P40																				992.28	988.77	3.51	
	P40	22.83	0.18	8.28	4.00	0.046	0.011	0.005	0.062	2.124	200.00	13.50	4.34	142.56	67.90	0.01	1.64	14.45	3.08		987.54	984.39	1.92	
	P41																				987.54	985.62	1.92	
	P41	22.83	0.12	5.52	4.00	0.031	0.011	0.003	0.045	2.169	200.00	13.70	4.37	143.62	68.13	0.01	1.66	14.75	3.13		984.17	982.54	1.63	
	P42																				984.17	982.54	1.63	
																						980.92	979.41	1.51



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**



Proyecto: Alcantarillado Sanitario	Area del Proyecto: 14.53 Ha	Tubería: PVC	Período diseño: 25 años	$\delta =$ 1000 Kg/m <sup>3</sup>
Comunidad: Santa Inés	Densidad Futura: 46.00 hab/Ha	Coefficiente Rugosidad (n) = 0.011	Población Futura: 657 hab	$g =$ 9.81 m/seg <sup>2</sup>
Canton: Pablo Sexto	Infiltracion: 0.0005 l/s/m	Factor Simultaneidad (M) = 4.00	Dotación Actual $D_a$ : 124.53 l/hab/día	
Proyecto: Morona Santiago	% C. Erradas: 10.00 %	Coefficiente de Retorno = 0.80	Dotación Futura $D_f$ : 149.53 l/hab/día	

	POZO	LONGITUD	ÁREA APORTACION	POBLACION	FACTOR M	CAUDALES				TUBERIA				ANGULO CENTRAL	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA	TIRANTE NORMAL	SALTO	COTAS		CORTE	
						AGUAS SERVIDAS	INFILTRACION	AGUAS ILCITAS	CAUDAL TRAMO	CAUDAL ACUMULADO	DIAMETRO D	PENDIENTE								TERRENO	PROYECTO		
												L	V										Q
#	m	Ha	hab							mm	m/m	m/s	lts/sg	$\theta$	m	m/s	Pa	m	m	msnm	msnm	m	
CALLE F	P38	31.24	0.22	10.12	4.00	0.056	0.016	0.006	0.077	2.000	200.00	14.00	4.42	145.18	66.62	0.01	1.63	14.46	4.37		997.58	995.08	2.50
	P36	31.24	0.22	10.12	4.00	0.056	0.016	0.006	0.077	2.000	200.00	14.00	4.42	145.18	66.62	0.01	1.63	14.46	4.37		993.61	990.71	2.90
	P36	31.24	0.30	13.80	4.00	0.076	0.016	0.008	0.100	2.100	200.00	12.80	4.22	138.82	68.16	0.01	1.61	13.80	4.00	2.00	993.61	988.71	4.90
	P35	31.24	0.30	13.80	4.00	0.076	0.016	0.008	0.100	2.100	200.00	12.80	4.22	138.82	68.16	0.01	1.61	13.80	4.00	2.00	986.26	982.26	1.55
	P35	31.24	0.22	10.12	4.00	0.056	0.016	0.006	0.077	2.177	200.00	12.00	4.08	134.41	69.31	0.01	1.59	13.34	3.75		986.26	982.26	1.55
	P26	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.000	200.00	5.90	3.00	94.25	74.06	0.01	1.21	7.41	3.25		982.92	980.96	1.96
	P26	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.000	200.00	5.90	3.00	94.25	74.06	0.01	1.21	7.41	3.25		982.92	981.42	1.50
	P22	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.000	200.00	5.90	3.00	94.25	74.06	0.01	1.21	7.41	3.25		979.90	978.18	1.73
	P22	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.154	200.00	5.97	3.02	94.80	75.32	0.01	1.24	7.73	3.28		979.90	978.18	1.73
	P16	56.44	0.47	21.62	4.00	0.120	0.028	0.012	0.160	2.000	200.00	2.33	1.88	59.23	83.13	0.02	0.87	3.61	1.32		976.89	974.89	2.00
	P16	56.44	0.47	21.62	4.00	0.120	0.028	0.012	0.160	2.000	200.00	2.33	1.88	59.23	83.13	0.02	0.87	3.61	1.32		976.89	975.69	1.20
	P13	56.44	0.47	21.62	4.00	0.120	0.028	0.012	0.160	2.000	200.00	2.33	1.88	59.23	83.13	0.02	0.87	3.61	1.32		975.97	974.37	1.60
	P13	56.44	0.47	21.62	4.00	0.120	0.028	0.012	0.160	2.160	200.00	1.61	1.57	49.23	88.82	0.02	0.79	2.80	0.91		975.97	974.37	1.60
P7	56.44	0.47	21.62	4.00	0.120	0.028	0.012	0.160	2.160	200.00	1.61	1.57	49.23	88.82	0.02	0.79	2.80	0.91		975.06	973.47	1.59	
CALLE G	P42	91.84	0.23	10.58	4.00	0.059	0.046	0.006	0.110	2.279	200.00	6.50	3.15	98.92	75.58	0.01	1.30	8.47	5.97		980.92	979.41	1.51
	P28	91.84	0.23	10.58	4.00	0.059	0.046	0.006	0.110	2.279	200.00	6.50	3.15	98.92	75.58	0.01	1.30	8.47	5.97		976.12	973.44	2.68
	P23	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.114	200.00	2.39	1.91	59.98	84.04	0.02	0.90	3.77	1.31		978.12	974.76	3.37
	P28	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.114	200.00	2.39	1.91	59.98	84.04	0.02	0.90	3.77	1.31		976.12	973.44	2.68
	P18	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.000	200.00	4.10	2.50	78.57	77.47	0.01	1.06	5.59	2.26		978.51	977.01	1.50
	P23	55.00	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.114	2.000	200.00	4.10	2.50	78.57	77.47	0.01	1.06	5.59	2.26		978.12	974.76	3.37
	P18	56.43	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.115	2.000	200.00	4.10	2.50	78.57	77.47	0.01	1.06	5.59	2.31		978.51	977.01	1.50
	P14	56.43	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.115	2.000	200.00	4.10	2.50	78.57	77.47	0.01	1.06	5.59	2.31		977.45	974.70	2.75
	P14	56.43	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.115	2.115	200.00	3.20	2.21	69.41	81.02	0.02	0.99	4.73	1.81		977.45	974.70	2.75
	P9	56.43	0.31	14.26	4.00	0.079	0.028	0.008	0.115	2.115	200.00	3.20	2.21	69.41	81.02	0.02	0.99	4.73	1.81		976.84	972.89	3.95
	P9	55.00	0.30	13.80	4.00	0.076	0.028	0.008	0.112	2.000	200.00	4.30	2.56	80.46	77.01	0.01	1.08	5.80	2.37		976.84	975.19	1.65
	P5	55.00	0.30	13.80	4.00	0.076	0.028	0.008	0.112	2.000	200.00	4.30	2.56	80.46	77.01	0.01	1.08	5.80	2.37		974.94	972.83	2.12
	P5	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.154	200.00	2.00	1.75	54.87	86.35	0.02	0.85	3.31	1.10		974.94	972.83	2.12
P1	55.00	0.45	20.70	4.00	0.115	0.028	0.011	0.154	2.154	200.00	2.00	1.75	54.87	86.35	0.02	0.85	3.31	1.10		974.10	971.73	2.38	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**



Proyecto: Alcantarillado Sanitario	Area del Proyecto: 14.53 Ha	Tubería: PVC	Período diseño: 25 años	$\delta =$ 1000 Kg/m <sup>3</sup>
Comunidad: Santa Inés	Densidad Futura: 46.00 hab/Ha	Coefficiente Rugosidad (n) = 0.011	Población Futura: 657 hab	$g =$ 9.81 m/seg <sup>2</sup>
Canton: Pablo Sexto	Infiltración: 0.0005 l/s/m	Factor Simultaneidad (M) = 4.00	Dotación Actual $D_a$ : 124.53 l/hab/día	
Proyecto: Morona Santiago	% C. Erradas: 10.00 %	Coefficiente de Retorno = 0.80	Dotación Futura $D_f$ : 149.53 l/hab/día	

	POZO	LONGITUD	ÁREA APORTACION	POBLACION	FACTOR M	CAUDALES					TUBERIA				ANGULO CENTRAL	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA	TIRANTE NORMAL	SALTO	COTAS		CORTE
						AGUAS SERVIDAS	INFILTRACIÓN	AGUAS ILICITAS	CAUDAL TRAMO	CAUDAL ACUMULADO	DIAMETRO	PENDIENTE	LLENA								TERRENO	PROYECTO	
													V	Q									
#	m	Ha	hab							mm	m/m	m/s	lts/sg	θ	r	v	τ	H	m	msnm	msnm	m	
VIA PALORA	P3	32.18	0.14	6.44	4.00	0.036	0.016	0.004	0.055	4.510	200.00	1.00	1.23	38.80	114.73	0.03	0.82	2.68	0.32		970.67	968.67	2.00
	P6																				972.57	968.35	4.22
	P6	79.01	0.40	18.40	4.00	0.102	0.040	0.010	0.152	4.662	200.00	0.77	1.08	34.05	120.02	0.03	0.76	2.22	0.61		972.57	968.35	4.22
	P11																				971.49	967.74	3.75
	P11	56.05	0.30	13.80	4.00	0.076	0.028	0.008	0.112	11.624	200.00	6.01	3.03	95.12	116.31	0.03	2.05	16.46	3.37		971.49	967.74	3.75
	P15																				966.25	964.37	1.88
	P15	57.86	0.32	14.72	4.00	0.082	0.029	0.008	0.119	11.742	200.00	7.50	3.38	106.26	113.16	0.03	2.23	19.66	4.34		966.25	964.37	1.88
	P20																				964.58	960.03	4.55
	P20	44.20	0.27	12.42	4.00	0.069	0.022	0.007	0.098	16.433	200.00	2.35	1.89	59.48	147.37	0.04	1.62	9.11	1.04		964.58	960.03	4.55
	P24																				963.00	958.99	4.01
P24	72.45	0.40	18.40	4.00	0.102	0.036	0.010	0.148	16.582	200.00	2.40	1.91	60.11	147.30	0.04	1.63	9.30	1.74		963.00	958.99	4.01	
P31																				959.05	957.25	1.80	
CALLE H	P25	39.62	0.18	8.28	4.00	0.046	0.020	0.005	0.070	2.000	200.00	6.24	3.08	96.92	73.55	0.01	1.23	7.74	2.47		951.12	949.92	1.20
	P33																				952.38	947.45	4.93
	P37	33.34	0.12	5.52	4.00	0.031	0.017	0.003	0.050	2.000	200.00	10.47	3.99	125.55	69.02	0.01	1.48	11.55	3.49		952.44	950.94	1.50
	P33																				952.38	947.45	4.93

## 6.7.2. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

### 6.7.2.1. OBRAS DE LLEGADA

#### CANAL DE INGRESO

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

**Datos:**

$$Q_d = 4.124 \text{ lts/seg}$$

$$V = 0.45 \text{ m/seg}$$

$$A = \frac{0.004124 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.45 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.0092 \text{ m}^2$$

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

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

**Datos:**

$$A = 0.0092 \text{ m}^2$$

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

$$h = \frac{0.0092 \text{ m}^2}{0.50 \text{ m}}$$

$$h = 0.0184 \text{ m}$$

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.

$$h = 50\text{cm}$$

$$B = 50\text{cm}$$

$$L = 50\text{cm}$$

## REJAS

### - Ancho

Para calcular el espaciamiento entre rejas tenemos:

$$b = \left( \frac{c}{s} - 1 \right) (s + a) + s$$

#### Datos:

$$a = 10 \text{ mm}$$

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

$$c = 300 \text{ mm}$$

$$s = 25 \text{ mm}$$

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

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

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

### - Longitud

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta}$$

#### Datos:

$L$  = Longitud de la rejas ( $m$ )

$$h = 0.50 \text{ m}$$

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

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

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

### - Numero de barras

$$n = \frac{b - s}{a + s}$$

**Datos:**

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

$a$  = 10 mm

$b$  = 300 mm

$s$  = 25 mm

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

$$n = 9 \text{ barras}$$

– **Perdida de energía**

$$h_V = \frac{V^2}{2 * g}$$

**Datos:**

$V$  = 0.45 m/seg

$g$  = 9.81 m/seg

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

$$h_V = 0.01 \text{ m}$$

Posteriormente se procederá a calcular la perdida de energía con la ecuación 41.

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

**Datos:**

$H$  = Perdida de energía (m)

$\beta$  = 1.79

$a$  = 0.01 m

$s$  = 0.025 m

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

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

– **Volumen de agua diario**

$$V_{AD} = Q_d * t$$

**Datos:**

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

$Q_d$  = 0.004124 (m<sup>3</sup>/sg)

$t$  = 86400 (seg)

$$V_{AD} = 0.004124 \frac{m^3}{seg} * 86400 \text{ seg}$$

$$V_{AD} = 356.31 \text{ m}^3$$

– **Volumen de material retenido**

$$V_{mt} = \alpha * V_{AD}$$

**Datos:**

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

$\alpha$  = 0.023 *lts*/m<sup>3</sup>

$V_{AD}$  = 356.31 m<sup>3</sup>

$$V_{mt} = 0.023 \frac{lts}{m^3} * 356.31 \text{ m}^3$$

$$V_{mt} = 8.20 \text{ lts} = 0.0082 \text{ m}^3$$

## 6.7.2.2. TRATAMIENTO PRELIMINAR

### 6.7.2.2.1. DESARENADOR

– Área

$$A_d = \frac{Q_d}{V}$$

**Datos:**

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

$Q_d$  = 0.004124 ( $m^3/sg$ )

$V$  = 0.25 m/seg

$$A_d = \frac{0.004124 \frac{m^3}{seg}}{0.25 \frac{m}{seg}}$$

$$A_d = 0.016 m^2$$

– Altura

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

**Datos:**

$h_a$  = Tirante de agua ( $m$ )

$A_d$  = 0.016  $m^2$

$b$  = 0.30 m

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

$$h_a = \frac{0.016 m^2}{0.30 m}$$

$$h_a = 0.05$$

Seguidamente se procederá a calcular la pérdida de energía con la ecuación 46.

$$HT_d = h_a + h_s$$

$$HT_d = 0.05m + 0.20m$$

$$HT_d = 0.25m$$



– **Volumen de arena recogida**

$$V_{ad} = Q_d + T$$

**Datos:**

$$Q_d = 0.004124 \text{ m}^3/\text{seg} = 356.31 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$T = 15 \text{ días}$$

$$V_{ad} = 356.31 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} + 15 \text{ dias}$$

$$V_{ad} = 5344.70 \text{ m}^3$$

Con la ecuación 48 se calculara la arena recogida.

$$V_{ar} = V_{ad} * \left( \frac{A_r}{1000} \right)$$

**Datos:**

$$V_{ad} = 5344.70 \text{ m}^3$$

$$A_r = 45 \text{ lts} = 0.045 \text{ m}^3$$

$$V_{ar} = 5344.70 * \left( \frac{0.045 \text{ m}^3}{1000} \right)$$

$$V_{ar} = 0.24 \text{ m}^3$$

– **Longitud**

$$L_d = \frac{V_{ad}}{HT_d * b}$$

**Datos:**

$$V_{ar} = 0.24 \text{ m}^3$$

$$HT_d = 0.25 \text{ m}$$

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

$$L_d = \frac{0.24 \text{ m}^3}{0.25 \text{ m} * 0.30 \text{ m}}$$

$$L_d = 3.20 \text{ m}$$

Finalmente con la ecuación 50 se adicionara un incremento para hallar la distancia tota del desarenador.

$$L_{TD} = L_d + (L_d + \Delta)$$

**Datos:**

$L_{TD}$  = Longitud total del desarenador (m)

$L_d = 3.20$  m

$\Delta = 40$  %

$$L_{TD} = 3.20 \text{ m} + (3.20\text{m} + 0.40)$$

$$L_{TD} = 4.50 \text{ m}$$

Se comprobara la relación con la altura, mediante la ecuación 51

$$\frac{L_{TD}}{HT_d} \geq 25$$

$$\frac{4.50}{0.25} \geq 25$$

$$18 \geq 25 \text{ No cumple}$$

Debido a que no cumple se procederá a calcular una altura que satisfaga esa condición.

$$L_{TD} = 25 * 0.25$$

$$L_{TD} = 6.25 \text{ m}$$

– **Eficiencia hidráulica**

$$V_{\acute{U}TIL} = L_{TD} * HT_d * b$$

$L_{TD} = 6.25$  m

$HT_d = 0.25$  m`

$b = 0.30$  m

$$V_{\acute{U}TIL} = 6.25 \text{ m} * 0.25 \text{ m} * 0.30\text{m}$$

$$V_{\acute{U}TIL} = 0.47\text{m}^3$$

– **Tiempo de retención**

$$Tr = \frac{V_{\acute{U}TIL}}{Q_d}$$

**Datos:**

$Tr$  = Periodo de retención (seg)

$$V_{\acute{U}TIL} = 0.47 \text{ m}^3$$

$$Q_d = 0.004124 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Tr = \frac{0.47 \text{ m}^3}{0.004124 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

$$Tr = 113.97 \text{ seg}$$

$$113.97 \text{ seg} \leq 120 \text{ seg}$$

### 6.7.2.3. TRATAMIENTO PRIMARIO

#### 6.7.2.3.1. FOSA SÉPTICA

– **Periodo de retención**

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

**Datos:**

$Pr$  = Periodo de retención hidráulica (días)

$$Pf = 657 \text{ hab}$$

$$q = 0.70 * 149.53 \text{ lts/hab /dia} = 104.67 \text{ lts/hab /dia}$$

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (657 * 104.67 \text{ lts/hab/dia})$$

$$Pr = 0.049 \text{ dias}$$

Ya que el periodo de retención es bajo se tomara 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.**

$$V_s = 10^{-3} * P_f * q * P_r$$

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

$P_f$  = 657 hab

$q$  = 104.67 lts/hab /dia

$P_r$  = 0.25 días

$$V_s = 10^{-3} * 657 * 104.67 * 0.25 * 0.50$$

$$V_s = 8.60 m^3$$

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

– **Volumen de digestión y almacenamiento de lodos.**

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

**Datos:**

$N$  = 1 año

$G$  = 40 lts/hab /dia

$P_f$  = 657 (hab)

$$V_d = 40 * 657 * 1 * 10^{-3} * 0.5$$

$$V_d = 13.14 m^3$$

– **Volumen de natas**

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

$$V_n = 0.70 m^3$$

**Dónde:**

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

– **Volumen Total.**

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

**Datos:**

$$V_s = 8.60 \text{ m}^3$$

$$V_d = 13.14 \text{ m}^3$$

$$V_n = 0.70 \text{ m}^3$$

$$V_t = 8.60 + 13.14 + 0.70$$

$$V_t = 22.44 \text{ m}^3$$

– **Área superficial de la fosa séptica.**

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

**Dónde:**

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

$$V_t = 22.44 \text{ m}^3$$

$$H = 2.00 \text{ m}$$

$$A = \frac{22.44 \text{ m}^3}{2.00 \text{ m}}$$

$$A = 11.22 \text{ m}^2$$

– **Dimensiones**

**Ancho**

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

$$B = \sqrt{\frac{11.22 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 2.37 \text{ m} \cong 2.40 \text{ m}$$

**Largo**

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 2.40$$

$$L = 4.80 \text{ m}$$

– **Profundidad máxima de espuma sumergida**

$$H_e = \frac{0.70}{A}$$

**Datos:**

$$A = 11.52 \text{ m}^2$$

$$H_e = \frac{0.70}{11.52}$$

$$H_e = 0.06$$

– **Profundidad libre de espuma sumergida**

De la ecuación 58 tenemos:

$$H_{es} = 10 \text{ cm}$$

– **Profundidad libre de lodos**

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

**Datos:**

$$A = 11.52 \text{ m}^2$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * 11.52 \text{ m}^2$$

$$H_o = -2.18 \text{ m}$$

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.**

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

**Datos:**

$H_s$  = Profundidad de sedimentación (m)

$V_s = 8.60 \text{ m}^3$

$A = 11.52 \text{ m}^2$

$$H_s = \frac{8.60 \text{ m}^3}{11.52 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.75 \text{ m}$$

- **Profundidad de espacio libre**

$$H_I = 0.10 + H_o$$

**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**

$$H_d = \frac{V_d}{A}$$

**Datos:**

$V_d = 13.14 \text{ m}^3$

$A = 11.52 \text{ m}^2$

$$H_d = \frac{13.14 \text{ m}^3}{11.52 \text{ m}^2}$$

$$H_d = 1.15 \text{ m}$$

– **Profundidad Total Efectiva**

Es la suma de todas las alturas

$$HET = Hd + Hs + He + HI$$

**Datos:**

$$Hd = 1.15 \text{ m}$$

$$Hs = 0.75 \text{ m}$$

$$He = 0.10 \text{ m}$$

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

$$HET = 1.15 + 0.75 + 0.10 + 0.40$$

$$HET = 2.40$$

**6.7.2.3.2. LECHO DE SECADO**

– **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador.**

$$C = \frac{Pf * Contribucion Per capita}{1000}$$

**Datos:**

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

$$Pf = 657 \text{ Habitantes}$$

$$Cpc = 90 \text{ gr de SS(hab/dia)}$$

$$C = \frac{657 \text{ habitantes} * 90 \text{ gr SS / hab} * \text{dia}}{1000}$$

$$C = 59.13 \text{ kgSS/dia}$$

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

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

**Datos:**



$C = 59.13$  lodos (kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 59.13) + (0.5 * 0.3 * 59.13)$$

$$Msd = 19.21 \text{ KgSS/Dia}$$

– **Volumen Diario de lodos digeridos**

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

**Datos:**

$$Msd = 19.21 \text{ (Kg de SS/dia)}$$

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

$$\% \text{solidos} = 10 \%$$

$$Vld = \frac{19.21 \text{ Kg de SS/dia}}{1.04 \text{ kg/lts} * (10/100)}$$

$$Vld = 184.71 \text{ lts/dia}$$

– **Volumen de lodos a extraerse**

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000}$$

**Datos:**

$$Vle = 184.71 \text{ (lts/día)}$$

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

$$Vle = \frac{184.71 \frac{\text{lts}}{\text{día}} * 40 \text{ dias}}{1000}$$

$$Vle = 7.38 \text{ m}^3$$

– **Área del lecho de secados**

$$Als = \frac{Vle}{Ha}$$

**Datos:**

$$Vle = 5.54 \text{ m}^3$$

$$Ha = 1.10 \text{ m (asumido)}$$

$$Als = \frac{7.38 \text{ m}^3}{1.10 \text{ m}}$$

$$Als = 6.70 \text{ m}^2$$

– **Dimensiones**

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

$$A = B^2$$

**Datos:**

$$Als = 6.70 \text{ m}^2$$

$$B = \sqrt{6.70 \text{ m}^2}$$

$$B = 2.6 \text{ m}$$

$$L = 2.6 \text{ m}$$

#### **6.7.2.4. TRATAMIENTO SECUNDARIO**

##### **6.7.2.4.1. FILTRO BIOLÓGICO**

– **Caudal**

$$Qfb = 0.524 * Q_d$$

**Datos:**

$$Q_d = 4.124 \text{ lts/seg}$$

$$Qfb = 0.524 * 4.124 \text{ lts/seg}$$

$$Qfb = 2.161 \text{ lts/seg}$$

– **Tiempo de Retención Asumido**

$$Tr\ asum = 80 \% * PR$$

**Datos:**

$$PR = 0.25 \text{ Dias}$$

$$Tr\ asum = 0.80 * (2 * 0.25)$$

$$Tr\ asum = 0.40 \text{ Dias}$$

– **Área**

$$Afb = \frac{Qfb}{TAH}$$

**Datos:**

$$Qfb = 2.161 \text{ lts/seg} = 186.71 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

$$TAH = 3.5 \text{ m}^3 / \text{dias} * \text{m}^2$$

$$Afb = \frac{186.71 \text{ m}^3 / \text{dia}}{3.5 \text{ m}^3 / \text{dias} * \text{m}^2}$$

$$Afb = 53.34 \text{ m}^2$$

– **Volumen**

$$Vfb = Afb * H$$

**Datos:**

$$Afb = 53.34 \text{ m}^2$$

$$Dfb = 6.50 \text{ m (asumido)}$$

$$Hfb = 2.40 \text{ m (asumido)}$$

$$Vfb = \pi * \left( \frac{D^2}{4} \right) * H$$

$$Vfb = \pi * \left(\frac{7.00^2}{4}\right) * 2.00$$

$$Vfb = 79.64 \text{ m}^3$$

– **Tiempo de retención calculado**

$$Tr \text{ cal} = \frac{Vfb}{Qfb}$$

**Datos:**

$$Vfb = 76.97 \text{ m}^3$$

$$Qfb = 186.71 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

$$Tr \text{ cal} = \frac{76.97 \text{ m}^3}{186.71 \text{ m}^3 / \text{dia}}$$

$$Tr \text{ cal} = 0.42 \text{ dias}$$

– **Chequeo de tiempo de retención calculado**

$$Tr \text{ cal} > Tr \text{ asu } m$$

$$0.42 \text{ dias} > 0.40 \text{ dias}$$

**CUMPLE**

– **Resumen de medidas**

$$Dfb = 6.50 \text{ m}$$

$$Hfb = 2.40 \text{ m}$$

## **6.8. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En un proyecto es de suma importancia el análisis integral de los aspectos biofísicos, económicos, culturales, demográficos, tecnológicos y sociales. Todos estos aspectos están asociados y desempeñan acciones que llegan a la conclusión sobre los cambios fundamentales en la relación del hombre con su medio ambiente.

Para la evaluación de la magnitud de los problemas ambientales existentes en el sector debe realizarse un análisis minucioso que abarque todas sus partes y componentes, teniendo en cuenta el ambiente como un conjunto en el que aspectos físicos, biológicos y sociales interactúan y se condicionen recíprocamente formados sistemas dinámicos y cambiantes.

### **6.8.1. METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

Realizando el estudio de impacto ambiental se estudiará y analizará las acciones propias del proyecto, con sus parámetros ambientales utilizando herramientas de identificación que serán acoplados a cada una de las fases del proyecto, donde se obtendrá resultados cualitativos y cuantitativos que permitirán el correcto estudio e interpretación. El impacto ambiental en el sector es el resultado de la realización del proyecto que produce varias alteraciones en el sector, los impactos del proyecto pueden ser tanto negativos como positivos.

En este proyecto la identificación de los impactos ambientales negativos, producidos por las obras del proyecto, se desarrolla en base a la matriz causa – efecto, desarrollada por Leopold (1971).

### **6.8.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

Para poder mantener los impactos negativos dentro de una magnitud aceptable, de manera que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico aceptable con todos los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de

manejo ambiental. Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación.
- Rehabilitación ambiental.
- Control y prevención de impactos negativos.
- Vigilancia de calidad ambiental. Integración al desarrollo local y regional.
- Prevención de desastres.
- Contingencias y compensación.

Cada uno de estos ítems deberá hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente. Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema a diseñarse.

### **6.8.3. ANÁLISIS SOBRE IMPACTO.**

El objetivo del análisis de impacto ambiental es la identificación de todos los posibles impactos tanto positivos y negativos, que podrían causar las posibles alternativas para el proyecto e identificar aquellas que serían no factibles desde el punto de vista ambiental.

Luego que se haya dado el visto bueno a las alternativas para ser analizadas en el estudio de factibilidad técnica, se debe identificar los impactos ambientales con más importancia del proyecto, que se profundizara en el estudio de impacto ambiental.

El objetivo primordial de este estudio es emitir un informe preliminar de todos los impactos significativos donde se identifique las alternativas más favorables desde el punto de vista ambiental, y se no se tome en cuenta las alternativas que presenten efectos ambientales que generen grandes problemáticas y sean inconvenientes afectando de gran manera.

El informe final deberá constar de una calificación de las diversas alternativas en cuanto al ambiente, en relación a los criterios que a continuación señalamos:

Nomenclatura para la matriz de impacto ambiental.

**Tabla N° 20: Nomenclatura de la matriz de Impacto Ambiental.**

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECTACIÓN
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

*Elaborado por: John Minchala*

#### **6.8.4. IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO.**

- Reducción de los índices de mortalidad y morbilidad infantil por enfermedades de origen hídrico.
- Mejora general del nivel de aseo de la ciudad.
- Mejora del nivel de salud de la población.
- Mejorar el estado nutricional infantil conducente, a su vez, al descenso de la mortalidad por muchas causas.
- Mejora las prácticas de higiene personal doméstica de la población y de comodidad para su realización.
- Reducción de gastos para tratamiento médico por la curación de enfermedades de origen hídrico.

- Estímulo al desarrollo local al disponerse de un servicio necesario para la comunidad.
- Creación de puestos temporales de trabajo durante la ejecución del proyecto.
- Revaloración de las propiedades urbanas servidas por la red de alcantarillado.
- Eliminación de los focos de infección, de fuente de malos olores.

#### **6.8.5. IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO.**

- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos.
- Contaminación y efectos negativos en comunidades aguas abajo.
- Cambio en el valor de la tierra.
- Problemas de re asentamientos humanos.

**Tabla N° 21: Rango de calificación de la matriz.**

<b>EVALUACIÓN DE LEOPOLD</b>		
<b>RANGO</b>	<b>IMPACTO</b>	
-70.1 a -100	Negativo	Muy Alto
-50.1 a 70	Negativo	Alto
-25.1 a -50	Negativo	Medio
-1 a -25	Negativo	Bajo
1 a 25	Positivo	Bajo
25.1 a 50	Positivo	Medio
50.1 a 80	Positivo	Alto
80.1 a 100	Positivo	Muy Alto

*Elaborado por: John Minchala*



**Tabla N° 22: Identificación de Impactos Ambientales**

COMPONENTES AMBIENTALES		EXCAVACION DE ZANJAS	PRESENCIA DE MAQUINARIA	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	LIMPIEZA DE MATERIAL SOBROANTE Y DESECHOS	RUIDO Y VIBRACIONES
COMPONENTES AMBIENTALES								
MEDIO FISICO	SUELO	X						
	AIRE	X	X	X	X		X	X
MEDIO BIOTICO	FLORA	X						
	PAISAJE	X		X		X	X	
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	EMPLEO	X	X	X	X	X	X	
	SALUD	X	X	X	X		X	X
	SEGURIDAD LABORAL	X		X	X	X	X	
	ECONOMIA	X		X	X	X	X	

*Elaborado por: John Minchala*

Para la realización de la valoración y evaluación de los impactos seguimos la metodología de identificación en la Matriz de causa-efecto en la tabla 18, luego damos valores según cuatro parámetros que se tomarán en cuenta para evaluar los posibles impactos socio-ambientales, los parámetros a valorar y la calificación es la siguiente:

#### **MAGNITUD (Ma)**

- Puntual.- Efectos que se producen en un área o sector en particular. (Valor 1).
- Parcial.- Efectos que no salen del área de influencia directa. (Valor 2).
- Extenso.- Efectos que sobre pasan el área de influencia directa e indirecta. Valor 3).

#### **IMPORTANCIA (Im)**

- Baja.- Los cambios causados al medioambiente son casi nulos. (Valor 1).
- Media.- Los cambios causados al medioambiente son poco significativos. (Valor 2).
- Alta.- Los cambios causados al medioambiente son altamente significativos. (Valor 3)

#### **PERSISTENCIA O DURACIÓN (D)**

- Temporal.- Los efectos causados por el impacto tienen durabilidad momentánea. (Valor 1).
- Periódico.- Los efectos causados por el impacto tienen durabilidad durante un tiempo determinado. (Valor 2).

- Permanente.- Los efectos causados por el impacto tienen una durabilidad de largo tiempo. (Valor 3).

### **PERSISTENCIA O DURACIÓN (D)**

- Positivo.- Causa efectos positivos al medio ambiente o sociedad. (Valor +1).
- Negativo.- Causa efectos negativos al medio ambiente o sociedad. (Valor -1).

En cada cuadro de interacción entre la actividad y el componente que se haya identificado que puede haber un posible impacto, colocamos los valores de los parámetros (Ma, Im, D, C), de acuerdo a los criterios de los evaluadores. En los cuadros de interacción que no hayan posibles impactos colocamos el valor de cero (0).

Luego realizamos la evaluación en cada uno de los cuadros de interacción, donde se hayan colocado los valores de los parámetros utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Evaluación} = \text{Im} * \text{C} * (0.7 * \text{Ma} + 0.3 * \text{D})$$

Y finalmente realizamos la sumatoria ( $\Sigma$ ) de cada una de las filas y columnas respectivamente para obtener el valor total, el cual debe coincidir al sumar, los valores de la sumatoria de las filas y columnas. Este valor total es el valor del impacto socio-ambiental que generaría el proyecto sea este negativo o positivo.

Este valor total obtenido es el referencia del impacto socio-ambiental que generaría el proyecto sea este negativo o positivo.

Tabla N° 23: Valoración de impactos ambientales.

COMPONENTES AMBIENTALES \ ACTIVIDADES		EXCAVACION DE ZANJAS		PRESENCIA DE MAQUINARIA		RELLENO DE ZANJAS		TRANSPORTE DE MATERIALES		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO		LIMPIEZA DE MATERIAL SOBRENTE Y DESECHOS		RUIDO Y VIBRACIONES	
		Ma	lm	Ma	lm	Ma	lm	Ma	lm	Ma	lm	Ma	lm	Ma	lm
		D	c	D	c	D	c	D	c	D	c	D	c	D	c
MEDIO FISICO	SUELO	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO FISICO	AIRE	1	1	2	2	2	2	1	1	0	0	2	2	2	1
		1	-1	1	-1	2	-1	1	-1	0	0	2	-1	1	-1
MEDIO BIOTICO	FLORA	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIOTICO	PAISAJE	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0
		2	-1	0	0	0	0	0	0	2	-1	2	-1	0	0
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	EMPLEO	3	2	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1	0	0
		1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0
	SALUD	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	2
		2	-1	1	-2	1	-1	1	-1	0	0	2	-1	2	-1
S.LABORAL	2	2	0	0	2	2	2	1	2	3	1	2	0	0	
	2	-1	0	0	2	-1	1	-1	3	-1	1	-1	0	0	
ECONOMIA	ECONOMIA	3	2	0	0	2	2	1	1	3	2	1	2	0	0
		1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Elaborado por: John Minchala

COMPONENTES AMBIENTALES		ACTIVIDADES	EXCAVACION DE ZANJAS	PRESENCIA DE MAQUINARIA	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	LIMPIEZA DE MATERIAL SOBRENTE Y DESECHOS	RUIDO Y VIBRACIONES	SUMATORIA
MEDIO FISICO	SUELO	-4	0	0	0	0	0	0	0	-4.00
	AIRE	-1	-3.4	-4	-1	0	-4	-1.7	-15.10	
MEDIO BIOTICO	FLORA	-2	0	0	0	0	0	0	-2.00	
	PAISAJE	-4	0	0	0	-2.6	-4	0	-10.60	
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	EMPLEO	4.8	2	4.8	1.7	5.4	1.7	0	20.40	
	SALUD	-4	-6.8	-3.4	-1.7	0	-4	-4	-23.90	
	S.LABORAL	-4	0	-4	-1.7	-6.9	-2	0	-18.60	
	ECONOMIA	4.8	0	3.4	1	4.8	2	0	16.00	
SUMATORIA		-9.4	-8.2	-3.2	-1.7	0.7	-10.3	-5.7	-37.80	

Elaborado por: John Minchala

#### **6.8.6. RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Con los resultados obtenidos del método de Identificación y Valoración de impactos ambientales mediante la Matriz de Leopold, en la etapa de construcción del sistema de alcantarillado sanitario en la comunidad de Santa Ines, Canton Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago se obtendrá un impacto ambiental negativo debido al que el valor obtenido de la evaluación es de -37.80 que está en el rango de -25.1 a -50 que significa un impacto ambiental negativo medio.

Durante la construcción de este proyecto se debe tomar ciertas medidas de mitigación, las cuales tienen como finalidad prevenir que ocurran impactos ambientales negativos.

Se tiene como objetivo de las medidas de mitigación:

- Reducir y controlar los efectos que producirán los impactos negativos en el ambiente.
- Promover programas de reforestación con especies nativas.
- Promover e incentivar mediante programas de capacitación el manejo de los recursos naturales.

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Para tratar de mitigar en un porcentaje considerable el impacto ambiental que genera la construcción del presente proyecto se debe implementar las medidas y controles para la prevención de impactos nocivos, en cuanto a factores tales como: seguridad de la población, circulación vehicular, servicios públicos y prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto, para lo cual se propone las siguientes medidas de mitigación:

**Tabla N° 24: Impacto y Mitigación**

<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>	<b>RUBRO</b>
Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.	Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra.	Control de Polvo
Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río	Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado	
Impacto generado por los desechos y material sobrante.	Se deberá recoger los desechos así como los sobrantes de materiales que se encuentren en el área implicada en el proyecto.	Limpieza y retiro de basura
Riesgos a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras.	Usar rótulos de 1,20x060 con frases preventivas y alusivas al tema.	Señales Preventivas
	Usar cinta plástico con leyenda para prevenir accidentes	
Alteración del medio biótico y medio físico por excavación.	Realizar la excavación de zanjas de acuerdo a lo planteado en el estudio técnico realizado.	Áreas Sembradas Áreas Plantadas
	Reforestación con plantas nativas de la zona para que mejoren las condiciones del suelo.	

*Elaborado por: John Minchala*

## **6.9. 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 deslenable 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 rellenas, 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.

## **COLCHÓN 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, tablones, 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 tablones; 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 instalara 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 colocaran 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.

## 6.10. PRESUPUESTO

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

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

FECHA: MAYO 2015

HOJA 1 DE 3

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2.42	169.40	409.95
2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.	M3	2536.00	2.38	6025.54
3	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.	M3	1014.59	3.06	3104.65
4	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.	M3	380.50	4.08	1552.44
5	EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA	M3	48.00	6.22	298.37
6	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	241.55	9.82	2371.05
7	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	2415.68	2.04	4927.99
8	ENTIBADO CONTINUO	M2	158.00	2.33	368.14
9	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR A MÁQUINA	M3	3550.59	3.53	12533.58
10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO A MÁQUINA	M3	380.50	9.65	3671.83
11	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM.	M3	380.50	2.82	1073.01
12	RESANTEO DE FONDO DE ZANJA	M2	1690.98	2.00	3381.95
13	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=200 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	2415.68	27.08	65416.61
14	SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.	U	40.00	16.63	665.20
15	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 0.00 - 2.00M	U	17.00	435.73	7407.41
16	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M	U	13.00	566.84	7368.92
17	POZO DE REVISIÓN HS F' C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M	U	7.00	670.28	4691.96
	<b>ACOMEIDAS DOMICILIARIAS</b>				0.00
18	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	120.00	8.26	991.20
19	CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS	U	40.00	56.47	2258.80
	<b>BATERIA SANITARIA</b>				
20	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	4.80	3.18	15.26
21	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	1.15	5.00	5.75
22	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	4.37	5.70	24.91
23	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	0.21	159.62	33.52
24	MAMPOSTERÍA BLOQUE LIVIANO e=15cm	M2	21.25	15.96	339.15
25	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3	M2	42.50	9.30	395.25
26	PUERTA DE HIERRO	U	1.26	106.90	134.69
27	PUNTO DE DESAGUE	PTO	3.00	18.00	54.00
28	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	1.00	54.54	54.54
29	PUNTOS DE AGUA POTABLE	PTO	3.00	15.44	46.32
30	ACCESORIOS SANITARIOS	GLB	1.00	190.99	190.99
31	CUBIERTA DURATECHO	M2	5.80	14.05	81.49
32	PUNTO ELECTRICO	PTO	2.00	29.12	58.24

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

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

FECHA: MAYO 2015

HOJA 2 DE 3

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				
	<b>DESARENADOR</b>				
33	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.00	3.18	28.62
34	EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	3.75	2.44	9.15
35	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	M3	0.34	141.65	48.16
36	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	845.00	2.12	1791.40
37	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.00	18.65	522.20
38	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.00	10.44	292.32
39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS	U	1.00	320.17	320.17
40	SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S:6	ML	6.40	27.08	173.31
41	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	2.00	54.54	109.08
42	COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN	U	2.00	54.47	108.94
	<b>FOSA SÉPTICA</b>				
43	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	15.12	3.18	48.08
44	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	36.28	5.00	181.40
45	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	15.12	5.70	86.18
46	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	72.57	18.65	1353.43
47	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	7.25	159.62	1157.25
48	LOSA ALIVIANADA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)	M2	15.12	58.12	878.77
49	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	1161.60	2.12	2462.59
50	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	72.57	10.44	757.63
51	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	12.35	8.26	102.01
52	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	U	2.00	17.54	35.08
53	TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE	U	1.00	17.54	17.54
54	KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)	U	4.00	635.41	2541.64
55	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	U	4.00	18.71	74.84
	<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>				
56	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	13.00	3.18	41.34
57	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	80.00	5.00	400.00
58	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	33.18	5.70	189.13
59	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	M2	85.76	22.73	1949.32
60	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	8.21	159.62	1310.48
61	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'Sº, F' C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.15 M	M3	4.97	117.97	586.31
62	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	85.76	10.44	895.33
63	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	3.50	8.26	28.91
64	BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F' C=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)	U	52.00	6.20	322.40
65	MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M	M2	49.00	4.34	212.66
66	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	M2	49.00	10.55	516.95
67	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	290.00	2.12	614.80
68	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	80.00	46.06	3684.80
69	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	1.00	63.41	63.41
70	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	M2	33.15	22.38	741.90

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

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

FECHA: MAYO 2015

HOJA 3 DE 3

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>LECHO DE SECADO DE LODOS</b>				
71	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.75	3.18	31.01
72	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	14.63	5.00	73.15
73	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	9.75	5.70	55.58
74	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.50	18.65	531.53
75	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	1.92	159.62	306.47
76	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	365.00	2.12	773.80
77	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.50	10.44	297.54
78	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	25.00	8.26	206.50
79	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 T APA H.A	U	2.00	63.41	126.82
80	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	U	0.88	46.06	40.53
	<b>CERRAMIENTO</b>				0.00
81	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.11	119.36	13.13
82	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	27.50	5.00	137.50
83	HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2	M3	27.50	159.62	4389.55
84	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	ML	110.00	33.53	3688.30
85	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	U	1.00	373.31	373.31
	<b>VARIOS</b>				0.00
86	CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM	ML	58.00	88.82	5151.56
	<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b>				
87	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80.00	36.49	2919.20
88	SEÑALES PREVENTIVAS	U	10.00	238.16	2381.60
89	ÁREAS SEMBRADAS	M2	25.00	10.67	266.75
90	ÁREAS PLANTADAS	M2	10.00	2.24	22.40
				<b>SUBTO TAL</b>	<b>176,396.47</b>
				<b>IVA 12%</b>	<b>21,167.58</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>197,564.05</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

\_\_\_\_\_  
 JOHN MINCHALA  
 OFERENTE

### 6.10.1. CRONOGRAMA VALORADO

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA 01 DE 3

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	2.42	169.40	409.95	0.23%	204.97	204.97		
2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.	M3	2,536.00	2.38	6,025.54	3.42%	3,012.77	3,012.77		
3	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.	M3	1,014.59	3.06	3,104.65	1.76%	1,552.32	1,552.32		
4	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.	M3	380.50	4.08	1,552.44	0.88%	776.22	776.22		
5	EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA	M3	48.00	6.22	298.37	0.17%	149.18	149.18		
6	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	241.55	9.82	2,371.05	1.34%	1,185.53	1,185.53		
7	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	2,415.68	2.04	4,927.99	2.79%	2,463.99	2,463.99		
8	ENTIBADO CONTINUO	M2	158.00	2.33	368.14	0.21%	184.07	184.07		
9	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR A MÁQUINA	M3	3,550.59	3.53	12,533.58	7.11%	6,266.79	6,266.79		
10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO A MÁQUINA	M3	380.50	9.65	3,671.83	2.08%		1,223.94	1,223.94	1,223.94
11	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM.	M3	380.50	2.82	1,073.01	0.61%		357.67	357.67	357.67
12	RESANTEO DE FONDO DE ZANJA	M2	1,690.98	2.00	3,381.95	1.92%		1,127.32	1,127.32	1,127.32
13	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=200 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	2,415.68	27.08	65,416.61	37.08%	13,083.32	26,166.65	26,166.65	
14	SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.	U	40.00	16.63	665.20	0.38%		266.08	266.08	133.04
15	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 0.00 - 2.00M	U	17.00	435.73	7,407.41	4.20%		3,703.71	3,703.71	
16	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M	U	13.00	566.84	7,368.92	4.18%		3,684.46	3,684.46	
17	POZO DE REVISIÓN HS F°C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M	U	7.00	670.28	4,691.96	2.66%		2,345.98	2,345.98	
	<b>ACOMEIDAS DOMICILIARIAS</b>									
18	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	120.00	8.26	991.20	0.56%		396.48	396.48	198.24
19	CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS	U	40.00	56.47	2,258.80	1.28%		903.52	903.52	451.76
	<b>BATERIA SANITARIA</b>									
20	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	4.80	3.18	15.26	0.01%		15.26		
21	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	1.15	5.00	5.75	0.00%		2.88	2.88	
22	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	4.37	5.70	24.91	0.01%		12.45	12.45	
23	HORMIGÓN SIMPLE, F°C = 210 KG/CM2	M3	0.21	159.62	33.52	0.02%		16.76	16.76	
24	MAMPOSTERÍA BLOQUE LIVIANO e=15cm	M2	21.25	15.96	339.15	0.19%			169.58	169.58
25	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3	M2	42.50	9.30	395.25	0.22%			197.63	197.63
26	PUERTA DE HIERRO	U	1.26	106.90	134.69	0.08%			67.35	67.35
27	PUNTO DE DESAGUE	PTO	3.00	18.00	54.00	0.03%			27.00	27.00
28	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	1.00	54.54	54.54	0.03%			27.27	27.27
29	PUNTOS DE AGUA POTABLE	PTO	3.00	15.44	46.32	0.03%			23.16	23.16
30	ACCESORIOS SANITARIOS	GLB	1.00	190.99	190.99	0.11%			95.50	95.50
31	CUBIERTA DURATECHO	M2	5.80	14.05	81.49	0.05%			40.75	40.75
32	PUNTO ELECTRICO	PTO	2.00	29.12	58.24	0.03%			29.12	29.12

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA 2 DE 3

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>										
33	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.00	3.18	28.62	0.02%			28.62	
34	EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	3.75	2.44	9.15	0.01%			9.15	
35	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	M3	0.34	141.65	48.16	0.03%			48.16	
36	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	845.00	2.12	1,791.40	1.02%			1,791.40	
37	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.00	18.65	522.20	0.30%			261.10	261.10
38	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.00	10.44	292.32	0.17%			146.16	146.16
39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS	U	1.00	320.17	320.17	0.18%				320.17
40	SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S:6	ML	6.40	27.08	173.31	0.10%				173.31
41	CAJA DE REVISIÓN 60X60CM, TAPA DE H.A.	U	2.00	54.54	109.08	0.06%				109.08
42	COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN	U	2.00	54.47	108.94	0.06%				108.94
<b>FOSA SÉPTICA</b>										
43	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	15.12	3.18	48.08	0.03%			48.08	
44	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	36.28	5.00	181.40	0.10%			181.40	
45	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	15.12	5.70	86.18	0.05%			86.18	
46	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	72.57	18.65	1,353.43	0.77%			676.72	676.72
47	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	7.25	159.62	1,157.25	0.66%			578.62	578.62
48	LOSA ALIVIANADA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)	M2	15.12	58.12	878.77	0.50%			878.77	
49	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	1,161.60	2.12	2,462.59	1.40%			2,462.59	
50	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	72.57	10.44	757.63	0.43%				757.63
51	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	12.35	8.26	102.01	0.06%				102.01
52	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	U	2.00	17.54	35.08	0.02%				35.08
53	TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE	U	1.00	17.54	17.54	0.01%				17.54
54	KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)	U	4.00	635.41	2,541.64	1.44%				2,541.64
55	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	U	4.00	18.71	74.84	0.04%				74.84
<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>										
56	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	13.00	3.18	41.34	0.02%			41.34	
57	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	80.00	5.00	400.00	0.23%			400.00	
58	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	33.18	5.70	189.13	0.11%			189.13	
59	ENCONFRADO Y DESECONFRADO ESPECIAL REDONDO	M2	85.76	22.73	1,949.32	1.11%			974.66	974.66
60	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	8.21	159.62	1,310.48	0.74%				1,310.48
61	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'S, F'C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.15 M	M3	4.97	117.97	586.31	0.33%				586.31
62	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	85.76	10.44	895.33	0.51%				895.33
63	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	3.50	8.26	28.91	0.02%				28.91
64	BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM FC=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)	U	52.00	6.20	322.40	0.18%				322.40
65	MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M	M2	49.00	4.34	212.66	0.12%				212.66

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA 3 DE 3

RUBRO N	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PORCENTAJES	TIEMPO EN MESES			
							1	2	3	4
66	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	M2	49.00	10.55	516.95	0.29%				516.95
67	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	290.00	2.12	614.80	0.35%				614.80
68	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	80.00	46.06	3,684.80	2.09%				3,684.80
69	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	1.00	63.41	63.41	0.04%				63.41
70	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	M2	33.15	22.38	741.90	0.42%				741.90
<b>LECHO DESECADO DE LODOS</b>										
71	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	9.75	3.18	31.01	0.02%			31.01	
72	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	14.63	5.00	73.15	0.04%			73.15	
73	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL., EMPORADO CON SUB-BASE	M2	9.75	5.70	55.58	0.03%			55.58	
74	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO	M2	28.50	18.65	531.53	0.30%			265.76	265.76
75	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	1.92	159.62	306.47	0.17%			153.24	153.24
76	ACERO DE REFUERZO, PROVISIÓN CORTADO, ARMADO	KG	365.00	2.12	773.80	0.44%			773.80	
77	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	28.50	10.44	297.54	0.17%				297.54
78	SUM./INST. TUBERÍA PVC D=160 MM ESTRUCTURADO INEN 2059 SERIE 6	ML	25.00	8.26	206.50	0.12%				206.50
79	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	2.00	63.41	126.82	0.07%				126.82
80	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	U	0.88	46.06	40.53	0.02%				40.53
<b>CERRAMIENTO</b>										
81	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.11	119.36	13.13	0.01%			13.13	
82	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	27.50	5.00	137.50	0.08%			137.50	
83	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	27.50	159.62	4,389.55	2.49%				4,389.55
84	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	ML	110.00	33.53	3,688.30	2.09%				3,688.30
85	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	U	1.00	373.31	373.31	0.21%				373.31
<b>VARIOS</b>										
86	CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM	ML	58.00	88.82	5,151.56	2.92%			2,575.78	2,575.78
<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b>										
87	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80.00	36.49	2,919.20	1.65%		973.07	973.07	973.07
88	SEÑALES PREVENTIVAS	U	10.00	238.16	2,381.60	1.35%	595.40	595.40	595.40	595.40
89	ÁREAS SEMBRADAS	M2	25.00	10.67	266.75	0.15%			133.38	133.38
90	ÁREAS PLANTADAS	M2	10.00	2.24	22.40	0.01%			11.20	11.20

<b>TOTAL</b>	<b>176,396.47</b>	<b>100.00%</b>
--------------	-------------------	----------------

<b>INVERSION MENSUAL</b>	29474.57	57587.47	55479.29	33855.13
<b>AVANCE PARCIAL EN %</b>	16.71%	32.65%	31.45%	19.19%
<b>INVERSION ACUMULADA</b>	29474.57	87062.05	142541.34	176396.47
<b>AVANCE ACUMULADO EN %</b>	16.71%	49.36%	80.81%	100.00%

JOHN MINCHALA  
OFERENTE

## 6.11. BIBLIOGRAFÍA

Bermeo Noboa, A. (15 de Septiembre de 2013). *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente: [www.unep.org/gc/gc23/documents/Ecuador-Agua.doc](http://www.unep.org/gc/gc23/documents/Ecuador-Agua.doc)

Comisión Nacional del Agua. (1 de Diciembre de 2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario*. Obtenido de Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>

Facultad de Ingenieria Civil. (20 de Octubre de 2012). *Universidad de Colima*. Obtenido de Universidad de Colima: <http://www.ucol.mx/oferta-educativa/oferta-superior-licenciatura,19.htm>

Giacaman Sarah, H. (1 de Septiembre de 2012). *Condominios.Cl*. Obtenido de Condominios.Cl: [condominios.cl/articulos.php?n=14&id=](http://condominios.cl/articulos.php?n=14&id=)

Hammeken Arana, A., & Romero Garcia, E. (13 de Mayo de 2005). *Universidad de las Americas Puebla*. Obtenido de Universidad de las Americas Puebla: [caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/hammeken\\_a\\_am/capitulo2.pdf](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/hammeken_a_am/capitulo2.pdf)

Inversiones, F. M. (1 de Enero de 2011). *Fondo Multilateral de Inversiones*. Obtenido de Fondo Multilateral de Inversiones: <http://www.fomin.org/es-es/PORTADA/Proyectos/Acceso-a-Servicios-B%C3%A1sicos/Servicios-b%C3%A1sicos>

Metcalf& Eddy. (1998). *Ingeniería de aguas residuales*.

Moya Medina, D. (2014). Metodología De Diseño Del Drenaje Urbano. En D. Moya Medina. Ambato.



Organizacion Panamericana de la Salud. (01 de 01 de 2005). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental*. Recuperado el 20 de 01 de 2015, de Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental: [http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/053\\_Dise%C3%B1o\\_tanques\\_s%C3%A9pticos\\_Imhoff\\_lag/Dise%C3%B1o\\_tanques\\_s%C3%A9pticos\\_Imhoff\\_lagunas\\_estabilizaci%C3%B3n.pdf](http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/053_Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lag/Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lagunas_estabilizaci%C3%B3n.pdf)

Osorio Robles, F., & Hontoria Garcia, E. (5 de Septiembre de 2012). *Universidad de granada*. Obtenido de Universidad de granada: [http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/form\\_apoyo\\_calidad/programa-de-formacion-permante/planificacion-3/materiales-resultantes/osoriofrancisco/!](http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/form_apoyo_calidad/programa-de-formacion-permante/planificacion-3/materiales-resultantes/osoriofrancisco/)

Romero Rojas, J. A. (2002). *Tratamiento de aguas residuales*. Colombia: Escuela Colombiana de Ingenieria.

Unda Opazo, F. (1969). *Ingenieria Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. Mexico: Hispano Amecana.

## **ANEXOS**

- **ANEXO N° 1:** MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS
  
- **ANEXO N° 2:** TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA
  
- **ANEXO N° 3:** TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA AL IMPLEMENTAR UN ALCANTARILLADO SANITARIO Y BATERÍA SANITARIA TIPO
  
- **ANEXO N° 4:** MODELO DE LA LISTA DE CHEQUEO APLICADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS
  
- **ANEXO N° 5:** DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
  
- **ANEXO N° 6:** FICHA AMBIENTAL
  
- **ANEXO N° 7:** ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
  
- **ANEXO N° 8:** PLANOS DEL DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLANTA DE TRATAMIENTO Y BATERÍA SANITARIA TIPO

# **ANEXO**

## **Nº 1**



ENCUESTA

NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

FECHA:

Nº de personas que viven en este hogar:

CONDICIÓN SANITARIA

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1. De donde se abastece su hogar de Agua Potable

a. Red Publica	20	
b. Pila / Pileta o llave Publica	15	
c. Otra Fuente por Tubería	15	
d. Carro repartidor	10	
e. Pozo	10	
f. Rio, Vertiente o Acequia	5	
g. Otro	5	
	20	

2. Con que frecuencia recibe este servicio.

a. Permanente	10	
b. Irregular	5	
	10	

3. En qué lugar se recibe el suministro del agua.

a. Dentro de la vivienda	10	
b. Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	
c. Fuera de la vivienda y del lote	5	
	10	

## ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS

### 4. Como elimina las aguas servidas de su vivienda.

a. Alcantarillado Sanitario	30	
b. Tanque séptico	10	
c. Letrina	5	
d. Pozo ciego	5	
e. Otro	2	
	30	

## INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN LA VIVIENDA

### 5. Qué tipo de infraestructura sanitaria dispone en su hogar.

a. Ducha	2	
b. Inodoro	3	
c. Lavabo de cocina	2	
d. Lavamanos	1	
e. Lavadero de ropa	1	
f. Otro (indicar el tipo de unidad)	1	
	10	

## ELIMINACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS

### 6. Como elimina la basura de su vivienda.

a. Servicio Municipal	20	
b. Reciclan / Entierran	15	
c. La Queman	10	
d. Botan a la Calle / Quebrada / Rio / Terreno	5	
e. Otro	2	
	20	

TOTAL=100

**ANEXO**

**Nº 2**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**TABULACIÓN CONDICIÓN SANITARIA**

N° de vivienda entrevistada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	%	
N° de personas que viven en este hogar:		5	3	2	1	7	4	8	6	4	2	3	8	6	4	5	7	2	5	6	4	4	4	3	6	1	6	5	7	2	5	6	135		
1. De donde se abastece su hogar de Agua Potable	Red Publica	20																																0	0.00%
	Pila / Pileta o llave Publica	15																																0	0.00%
	Otra Fuente por Tubería	15	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	21	67.74%
	Carro repartidor	10																		X										X		X	3	9.68%	
	Pozo	10		X								X							X													X		4	12.90%
	Rio, Vertiente o Acequia	5													X										X	X								3	9.68%
	Otro	5																																0	0.00%
2. Con que frecuencia recibe este servicio.	Permanente	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%
	Irregular	5																																0	0.00%
3. En qué lugar se recibe el suministro del agua.	Dentro de la vivienda	10								X																								1	3.23%
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X		X		23	74.19%	
	Fuera de la vivienda y del lote	5				X										X				X					X			X		X		X		7	22.58%
4. Como elimina las aguas servidas de su vivienda.	Alcantarillado Sanitario	30																																0	0.00%
	Tanque séptico	10							X	X	X								X											X		X		6	19.35%
	Letrina	5		X	X								X	X					X	X		X	X						X		X		11	35.48%	
	Pozo ciego	5									X					X										X		X					4	12.90%	
	Otro	2	X			X	X	X				X			X		X						X			X		X					10	32.26%	
5. Qué tipo de infraestructura sanitaria dispone en su hogar.	Ducha	2									X	X	X										X										4	12.90%	
	Inodoro	3							X				X						X					X		X			X				6	19.35%	
	Lavabo de cocina	2												X						X		X			X				X		X		6	19.35%	
	Lavamanos	1											X							X										X		X		4	12.90%
	Lavadero de ropa	1			X				X	X	X	X		X	X	X	X							X	X									11	35.48%
	Otro (indicar el tipo de unidad)	1	X	X		X	X	X				X					X																	7	22.58%
6. Como elimina la basura de su vivienda.	Servicio Municipal	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%
	Reciclan / Entierran	15																																0	0.00%
	La Quemán	10																																0	0.00%
	Botan a la Calle / Quebrada / Rio / Terreno	5																																0	0.00%
	Otro	2																																0	0.00%
<b>TOTALES</b>			56	54	59	53	56	56	64	69	64	56	58	65	51	53	59	56	56	60	56	70	57	72	51	45	58	55	58	55	61	55	56	<b>PROMEDIO</b>	<b>57.87%</b>

**ANEXO**

**Nº 3**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**TABULACIÓN DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS**

N° de vivienda entrevistada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	%		
N° de personas que viven en este hogar:		5	3	2	1	7	4	8	6	4	2	3	8	6	4	5	7	2	5	6	4	4	4	3	6	1	6	5	7	2	5	6	135			
1. De donde se abastece su hogar de Agua Potable	Red Publica	20																															0	0.00%		
	Pila / Pileta o llave Publica	15																																0	0.00%	
	Otra Fuente por Tubería	15	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X		X	X	X			X	X	X		X				21	67.74%	
	Carro repartidor	10																			X								X			X		3	9.68%	
	Pozo	10		X								X						X														X		4	12.90%	
	Rio, Vertiente o Acequia	5													X										X	X								3	9.68%	
	Otro	5																																0	0.00%	
2. Con que frecuencia recibe este servicio.	Permanente	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Irregular	5																																	0	0.00%
3. En qué lugar se recibe el suministro del agua.	Dentro de la vivienda	10							X																									1	3.23%	
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X		X			23	74.19%	
	Fuera de la vivienda y del lote	5			X										X					X					X			X		X		X		7	22.58%	
4. Como elimina las aguas servidas de su vivienda.	Alcantarillado Sanitario	30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Tanque séptico	10																																0	0.00%	
	Letrina	5																																0	0.00%	
	Pozo ciego	5																																0	0.00%	
	Otro	2																																0	0.00%	
5. Qué tipo de infraestructura sanitaria dispone en su hogar.	Ducha	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Inodoro	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Lavabo de cocina	2												X						X		X								X		X		6	19.35%	
	Lavamanos	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Lavadero de ropa	1			X				X	X	X	X		X	X	X	X							X	X										11	35.48%
	Otro (indicar el tipo de unidad)	1	X	X		X	X	X					X					X																7	22.58%	
6. Como elimina la basura de su vivienda.	Servicio Municipal	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31	100.00%	
	Reciclan / Entierran	15																																	0	0.00%
	La Quemán	10																																	0	0.00%
	Botan a la Calle / Quebrada / Rio / Terreno	5																																	0	0.00%
	Otro	2																																	0	0.00%
<b>TOTALES</b>			90	85	90	87	90	90	90	92	90	85	90	90	82	87	90	90	84	91	81	101	89	100	82	76	89	89	86	86	86	86	81	<b>PROMEDIO</b>	<b>87.90%</b>	

# **ANEXO**

## **Nº 4**



LISTA DE CHEQUEO

**NOMBRE DEL ENTREVISTADO:**

**FECHA:**

**Nº de personas que viven en este hogar:**

**AGUAS RESIDUALES**

**1. Qué tipo de unidad dispone su hogar**

a. Ducha	3	
b. Inodoro	3	
c. Lavabo de cocina	3	
d. Lavamanos	3	
e. Lavadero de ropa	2	
f. Otro (indicar el tipo de unidad)	1	
	15	

**2. Qué tipo de solución sanitaria dispone su hogar.**

a. Alcantarillado Sanitario	5	
b. Tanque séptico	4	
c. Letrina	3	
d. Pozo ciego	2	
e. Otro (indicar el tipo de eliminación)	1	
	15	

**3. Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria**

a. En forma periódica	5	
b. Cada vez que se daña	5	
c. De vez en cuando	3	
d. Ninguna	1	
e. Otro (indicar el tipo de mantenimiento)	1	
	15	

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

a. Por vías pavimentadas	5	
b. Por vías lastradas	4	
c. Por vías de tierra	3	
d. Por zonas peatonales	1	
e. Dentro de la propiedad (en caso de no existir una red)	1	
f. Otro (indicar)	1	
	15	

**5. Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales.**

a. Municipal	3	
b. Parroquial	2	
c. Junta administradora	2	
d. Agrupación Zonal	1	
e. Ninguna	1	
f. Otro (indicar)	1	
	10	

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

a. Contaminación del suelo	2	
b. Contaminación del agua	2	
c. Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	2	
d. Mal olor	1	
e. Presencia de vegetación indeseable	1	
f. Ninguna	1	
g. Otro (indicar)	1	
	10	

**7. Existe una atención de mantenimiento por parte de la administración de las aguas residuales**

a. En forma inmediata	4	
b. Después de presentar el reclamo	3	
c. Bajo Presión	1	
d. Ninguna	1	
e. Otro (indicar)	1	
	10	

**8.Cuál es la disposición final de las aguas residuales**

a. En una planta de tratamiento	3	
b. En un sistema de aguas residuales existente	2	
c. En un cause con agua	2	
d. En una quebrada	1	
e. En el interior de la propiedad	1	
f. Otro (indicar)	1	
	10	

**ANEXO**

**Nº 5**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	166244.002	9790739	955.997	
2	166272.961	9790753.48	955.984	
3	166231.513	9790726.53	956.209	
4	166281.896	9790676.09	952.382	
5	166274.794	9790683.2	952.734	
6	166278.264	9790685.41	952.604	
7	166267.688	9790690.31	952.72	
8	166270.026	9790692.99	952.412	
9	166264.577	9790687.19	952.795	
10	166260.534	9790697.47	952.61	
11	166253.52	9790704.5	953.284	
12	166250.773	9790701.53	953.52	
13	166256.535	9790709.06	953.335	
14	166246.575	9790711.45	955.127	
15	166239.528	9790718.5	955.968	
16	166236.549	9790715.85	955.979	
17	166243.332	9790722.86	955.86	
18	166225.344	9790732.7	956.265	
19	166227.843	9790735.45	956.279	
20	166222.105	9790729.8	956.214	
21	166218.257	9790739.81	956.315	
22	166211.164	9790746.91	956.622	
23	166214.122	9790750.25	956.635	
24	166208.021	9790744.31	956.553	
25	166204.169	9790753.91	957.323	
26	166197.102	9790760.99	958.138	
27	166198.872	9790763.15	958.164	
28	166194.611	9790757.8	958.011	
29	166190.082	9790768.03	958.64	
30	166184.538	9790773.55	959.049	
31	166183.092	9790774.99	958.984	
32	166185.77	9790777.04	959.063	
33	166177.895	9790771.84	958.736	
34	166175.98	9790782.12	959.669	
35	166168.948	9790789.16	960.447	
36	166171.547	9790791.37	959.793	
37	166164.76	9790785.47	960.504	
38	166177.036	9790787.96	959.674	

39	166182.621	9790790.33	959.645	MIDUVI
40	166161.952	9790796.17	961.636	
41	166154.988	9790803.14	963.228	
42	166156.367	9790804.47	963.213	
43	166152	9790800.31	963.038	
44	166148.068	9790810.06	964.985	
45	166141.154	9790816.98	967	
46	166138.279	9790814.94	967.074	
47	166143.27	9790819.58	967.122	
48	166134.207	9790823.96	969.055	
49	166127.25	9790830.93	971.203	
50	166125.328	9790828.79	970.853	
51	166129.425	9790833.73	971.173	
52	166120.344	9790837.83	973.048	
53	166113.37	9790844.81	974.592	
54	166111.452	9790843.14	974.555	
55	166116.159	9790847.74	974.71	
56	166106.258	9790851.91	975.44	
57	166099.785	9790858.36	976.117	ESTACION
58	166226.108	9790769.87	956.467	
59	166233.196	9790773.9	956.224	
60	166240.637	9790777.76	956.112	
61	166245.724	9790779.08	956.094	
62	166254.621	9790776.14	955.977	
63	166264.003	9790771.19	955.693	
64	166270.433	9790767.38	955.315	
65	166280.124	9790762.21	955	
66	166294.459	9790756.41	954.472	
67	166299.193	9790760.87	955.941	
68	166304.185	9790767.63	959.621	
69	166298.774	9790775.18	960.935	
70	166292.354	9790769.09	956.757	
71	166286.355	9790782.78	961.753	
72	166279.17	9790774.41	957.85	
73	166273.193	9790767.89	957.185	
74	166267.619	9790773.33	958.601	
75	166271.472	9790778.28	959.984	
76	166274.552	9790782.34	961.784	
77	166262.966	9790790.31	962.92	
78	166258.271	9790781.48	960.4	
79	166251.068	9790783.88	959.01	
80	166254.536	9790792.52	963.021	
81	166212.224	9790709.83	955.315	



82	166216.79	9790701.79	955.407	
83	166225.649	9790698.24	954.901	
84	166240.255	9790699.42	954.297	
85	166245.04	9790688.08	952.376	
86	166249.779	9790697.02	953.376	
87	166092.695	9790865.47	976.335	
88	166085.689	9790872.48	976.858	
89	166083.431	9790870.05	976.903	
90	166087.053	9790874.91	976.878	
91	166078.596	9790879.58	977.334	
92	166071.496	9790886.69	977.703	
93	166069.274	9790884.24	977.664	
94	166073.209	9790888.31	977.696	
95	166064.448	9790893.75	978.083	
96	166057.373	9790900.84	978.678	
97	166054.912	9790898.75	978.302	
98	166058.67	9790903.02	978.459	
99	166050.247	9790907.96	979.356	
100	166043.139	9790915.06	980.059	
101	166041.261	9790913.04	980.074	
102	166045.296	9790917.3	980.054	
103	166036.073	9790922.15	981.089	
104	166029.057	9790929.17	981.927	
105	166031.562	9790932.08	981.885	
106	166028.009	9790927.89	981.897	
107	166022.036	9790936.19	982.925	ESTACION
108	166034.976	9790793.59	980.914	ESTACION
109	166042.122	9790800.75	980.171	
110	166049.242	9790807.86	979.739	
111	166050.522	9790806.7	979.553	
112	166047.759	9790809.31	979.64	
113	166056.311	9790814.92	978.869	
114	166063.417	9790822.02	978.193	
115	166061.586	9790823.56	978.281	
116	166065.158	9790820.4	978.141	
117	166070.481	9790829.08	977.596	
118	166077.552	9790836.15	977.242	
119	166075.474	9790838.71	977.129	
120	166079.542	9790833.82	977.286	
121	166084.607	9790843.2	976.538	
122	166091.72	9790850.3	976.213	
123	166089.496	9790853.08	976.214	
124	166093.135	9790848.42	976.044	

125	166105.944	9790864.52	976.414	
126	166103.982	9790866.28	976.349	
127	166108.194	9790862.48	976.34	
128	166113.056	9790871.63	976.919	
129	166120.139	9790878.71	977.47	
130	166122.096	9790877.13	977.355	
131	166118.323	9790880.61	977.436	
132	166127.238	9790885.8	978.001	
133	166125.265	9790887.82	977.903	
134	166129.035	9790884.1	977.894	
135	166134.346	9790892.91	978.048	
136	166141.422	9790899.98	978.171	
137	166142.966	9790898.49	978.018	
138	166139.287	9790901.97	978.046	
139	166148.541	9790907.1	978.209	
140	166155.626	9790914.19	978.358	
141	166153.615	9790916.18	978.325	
142	166156.942	9790912.8	978.278	
143	166162.752	9790921.29	978.532	
144	166169.848	9790928.38	978.583	
145	166171.387	9790927.03	978.483	
146	166168.069	9790930	978.531	
147	166176.92	9790935.46	978.519	
148	166177.61	9790936.11	978.514	ESTACION
149	166183.986	9790942.49	978.306	
150	166191.028	9790949.53	978.024	
151	166185.205	9790941.64	978.186	
152	166181.685	9790944.64	978.262	
153	166198.107	9790956.59	977.751	
154	166199.601	9790955.26	977.618	
155	166196.431	9790958.4	977.775	
156	166205.188	9790963.67	977.426	
157	166212.286	9790970.76	977.431	
158	166210.623	9790972.49	977.31	
159	166213.987	9790969.51	977.313	
160	166219.405	9790977.88	977.458	
161	166226.498	9790984.96	977.484	
162	166228.133	9790983.01	977.366	
163	166224.617	9790986.44	977.317	
164	166233.586	9790992.05	977.28	
165	166240.694	9790999.16	977.081	
166	166238.95	9791000.75	976.968	
167	166242.552	9790997.34	977.075	

168	166247.8	9791006.27	976.983	
169	166254.928	9791013.39	976.882	
170	166256.991	9791011.13	976.85	
171	166252.891	9791015.55	976.784	
172	166257.459	9791015.89	976.842	
173	166099.85	9791013.93	976.89	
174	166106.979	9791006.8	976.707	
175	166105.266	9791005.11	976.707	
176	166108.543	9791008.39	976.602	
177	166114.097	9790999.67	976.896	
178	166121.166	9790992.6	977.049	
179	166122.992	9790994.66	976.887	
180	166118.844	9790989.7	977.148	
181	166128.329	9790985.43	976.739	
182	166135.489	9790978.26	976.967	
183	166137.136	9790979.96	976.685	
184	166133.154	9790976.56	977.078	
185	166142.417	9790971.33	977.21	
186	166145.538	9790974.14	977.228	
187	166140.875	9790969.59	977.125	
188	166149.557	9790964.18	977.716	
189	166156.634	9790957.1	977.84	
190	166153.582	9790954.41	977.934	
191	166158.859	9790959.41	977.828	
192	166163.769	9790949.96	978.067	
193	166170.817	9790942.91	978.483	
194	166168.601	9790939.64	978.278	
195	166172.98	9790945.06	978.042	
196	166184.933	9790928.78	978.901	
197	166187.136	9790931.02	978.761	
198	166182.805	9790926.46	978.804	
199	166191.996	9790921.72	979.236	
200	166199.074	9790914.63	979.269	
201	166196.698	9790911.87	979.208	
202	166200.987	9790916.65	979.174	
203	166206.164	9790907.54	978.961	
204	166208.003	9790909.48	978.801	
205	166204.328	9790905.43	978.949	
206	166213.236	9790900.46	978.289	
207	166210.982	9790898.5	978.251	
208	166215.539	9790902.62	978.285	
209	166216.318	9790897.38	977.988	ESTACION
210	166189.187	9790931.57	979.031	POSTE

211	166209.683	9790910.67	978.745	POSTE
212	166262.06	9791020.49	976.986	
213	166260.516	9791021.92	976.522	
214	166263.98	9791019.09	976.669	
215	166269.112	9791027.53	975.627	
216	166270.804	9791025.92	975.623	
217	166266.833	9791029.73	975.66	
218	166276.106	9791034.54	975.164	
219	166283.138	9791041.57	975.022	
220	166280.157	9791043.99	975.115	
221	166284.543	9791039.99	975.078	
222	166290.215	9791048.63	975.071	
223	166297.342	9791055.76	974.925	
224	166294.892	9791057.94	974.921	
225	166299.066	9791053.47	974.899	
226	166304.467	9791062.87	974.9	
227	166311.563	9791069.96	974.519	
228	166309.141	9791072.56	974.607	
229	166313.04	9791068.62	974.489	
230	166318.659	9791077.04	974.177	
231	166325.755	9791084.1	974.045	
232	166327.642	9791082.57	973.938	
233	166323.524	9791085.9	974.031	
234	166332.91	9791091.27	974.136	
235	166334.783	9791089.14	973.754	
236	166330.188	9791092.57	974.002	
237	166335.281	9791093.63	974.108	
238	166246.114	9791032.52	975.988	POSTE
239	166217.74	9791060.55	975.439	POSTE
240	166179.689	9791093.71	975.057	ESTACION
241	166182.1	9791096.05	975.039	
242	166186.801	9791086.6	975.065	
243	166189.094	9791088.78	975.021	
244	166185.96	9791085.63	975.048	
245	166193.917	9791079.47	975.061	
246	166201.005	9791072.38	974.931	
247	166204.177	9791075.41	974.994	
248	166200.219	9791071.78	975.04	
249	166208.048	9791065.33	975.192	
250	166215.146	9791058.23	975.349	
251	166222.212	9791051.16	975.548	
252	166224.411	9791053.43	975.596	
253	166221.064	9791050.27	975.503	

254	166229.291	9791044.08	975.823	
255	166227.949	9791042.83	975.798	
256	166236.415	9791036.95	975.788	
257	166243.498	9791029.86	975.915	
258	166241.391	9791027.92	975.817	
259	166250.587	9791022.77	976.128	
260	166248.32	9791020.57	976.167	
261	166252.534	9791024.86	976.065	
262	166264.644	9791008.7	976.852	
263	166263.013	9791006.93	976.74	
264	166266.58	9791010.81	976.686	
265	166271.716	9791001.63	976.703	
266	166278.816	9790994.63	976.538	
267	166280.166	9790995.85	976.295	
268	166276.503	9790992.2	976.545	
269	166285.881	9790987.45	976.596	
270	166292.998	9790980.33	976.626	
271	166290.991	9790977.83	976.529	
272	166294.666	9790982.09	976.408	
273	166300.021	9790973.3	976.449	
274	166301.336	9790974.82	976.33	
275	166298.183	9790971.34	976.336	
276	166307.078	9790966.24	976.169	
277	166305.081	9790964.45	976.041	
278	166308.595	9790968.01	975.968	
279	166314.157	9790959.16	975.884	
280	166315.569	9790961.14	975.654	
281	166312.201	9790957.17	975.846	
282	166319.149	9790950.3	975.475	
283	166322.942	9790953.96	975.452	
284	166320.995	9790952.29	975.558	
285	166330.567	9790949.34	975.378	POSTE
286	166302.605	9790976.73	976.226	POSTE
287	166274.012	9791004.86	976.348	POSTE
288	166328.079	9790945.19	974.705	
289	166329.82	9790947.22	974.563	
290	166326.24	9790943.59	974.623	
291	166335.065	9790938.19	973.686	
292	166333.546	9790936.63	973.602	
293	166337.116	9790940.34	973.635	
294	166342.132	9790931.12	972.485	
295	166344.168	9790933.59	972.445	
296	166340.879	9790929.49	972.309	

297	166349.175	9790924.06	971.435	
298	166351.41	9790926.86	971.669	
299	166347.076	9790921.58	971.164	
300	166351.046	9790922.19	971.493	ESTACION
301	166353.599	9790919.63	971.563	
302	166359.297	9790920.92	971.251	POSTE
303	166356.128	9790921.6	971.635	POSTE
304	166356.28	9790916.94	971.33	POSTE
305	166358.265	9790919.18	971.387	
306	166355.056	9790915.24	971.179	
307	166363.413	9790909.78	970.582	
308	166369.497	9790903.69	969.779	ESTACION
309	166363.579	9790913.88	970.803	
310	166368.651	9790909.63	970.486	
311	166372.095	9790906.71	970.005	
312	166367.844	9790897.13	969.766	
313	166359.789	9790905.46	969.939	
314	166455.281	9790973.51	971.483	
315	166448.315	9790980.48	972.272	
316	166446.48	9790979.65	972.896	
317	166449.354	9790982.05	971.67	
318	166441.221	9790987.58	971.104	
319	166439.095	9790985.49	973.473	
320	166434.131	9790994.69	971.042	
321	166432.324	9790992.55	972.652	
322	166435.891	9790995.75	970.033	
323	166427.073	9791001.75	970.389	
324	166424.374	9791004.46	970.682	ESTACION
325	166422.284	9791006.55	970.609	
326	166418.957	9791004.44	970.884	
327	166419.993	9791008.84	970.328	
328	166417.442	9791006.98	970.894	
329	166412.814	9791016.03	970.46	
330	166410.543	9791014.3	970.547	
331	166405.734	9791023.11	970.725	
332	166404.389	9791021.7	970.769	
333	166406.825	9791023.97	970.61	
334	166398.678	9791030.17	971.449	
335	166396.737	9791028.93	971.463	
336	166400.06	9791031.42	971.407	
337	166391.709	9791037.15	972.184	
338	166390.386	9791035.93	972.098	
339	166392.869	9791038.27	972.115	

340	166384.632	9791044.24	972.631	
341	166383.201	9791043.05	972.472	
342	166386.001	9791045.46	972.505	
343	166377.551	9791051.32	972.795	
344	166370.473	9791058.41	972.862	
345	166369.183	9791057.03	972.778	
346	166371.812	9791059.59	972.774	
347	166363.377	9791065.51	973.047	
348	166356.313	9791072.58	973.438	
349	166355.092	9791071.36	973.389	
350	166358.051	9791073.82	973.252	
351	166349.179	9791079.72	973.778	
352	166342.104	9791086.8	973.966	
353	166343.893	9791088.52	973.802	
354	166340.89	9791086.07	973.962	
355	166337.46	9791096.79	974.014	
356	166332.696	9791096.72	974.3	
357	166220.311	9790893.38	977.408	
358	166222.642	9790895.71	977.429	
359	166218.173	9790891.24	977.318	
360	166227.337	9790886.35	976.365	
361	166225.389	9790884.2	976.174	
362	166229.465	9790888.41	976.315	
363	166234.357	9790879.33	975.1	
364	166236.105	9790881.21	975.025	
365	166232.674	9790877.71	975.009	
366	166241.352	9790872.31	973.6	
367	166239.719	9790870.75	973.493	
368	166243.184	9790873.84	973.477	
369	166248.362	9790865.25	972.031	
370	166255.364	9790858.22	970.385	
371	166256.975	9790859.89	970.368	
372	166253.883	9790856.07	970.287	
373	166262.321	9790851.34	968.539	
374	166269.277	9790844.38	966.823	
375	166267.319	9790842.44	966.757	
376	166270.787	9790845.74	966.732	
377	166276.243	9790837.42	965.214	
378	166278.108	9790839.4	965.186	
379	166274.495	9790835.66	965.148	
380	166280.303	9790833.38	964.589	
381	166282.382	9790831.32	964.58	ESTACION
382	166284.38	9790829.32	964.444	

383	166290.496	9790823.2	963.998	
384	166288.724	9790821.17	963.868	
385	166292.188	9790824.97	963.936	
386	166297.623	9790816.07	963.634	
387	166304.69	9790809	963.395	
388	166302.739	9790807.25	963.317	
389	166306.145	9790811.07	963.307	
390	166311.764	9790801.91	962.924	
391	166318.845	9790794.82	962.231	
392	166325.873	9790787.79	960.876	
393	166326.462	9790787.2	960.793	ESTACION
394	166325.145	9790785.68	961.02	
395	166327.437	9790789	960.552	
396	166316.982	9790799.45	962.523	
397	166314.287	9790796.37	962.977	
398	166315.501	9790797.88	962.751	
399	166320.855	9790795.91	962.046	
400	166290.178	9790829.71	964.182	POSTE
401	166271.475	9790833.7	965.495	POSTE
402	166263.372	9790856.69	969.308	POSTE
403	166235.413	9790884.53	975.319	POSTE
404	166225.31	9790914.83	978.333	POSTE
405	166229.301	9790910.25	978.302	
406	166233.881	9790914.22	978.297	
407	165970.364	9790858.25	997.555	ESTACION
408	166045.22	9790783.34	979.397	ESTACION
409	165977.339	9790851.25	995.89	
410	165979.634	9790853.37	995.498	
411	165984.234	9790844.34	993.142	
412	165987.523	9790846.69	993.058	
413	165983.499	9790841.83	992.849	
414	165976.582	9790850.15	995.929	
415	165991.178	9790837.4	990.512	
416	165993.949	9790840.06	990.466	
417	165989.455	9790836.35	990.734	
418	165998.087	9790830.49	988.468	
419	165996.25	9790828.94	988.646	
420	166000.623	9790833.44	988.617	
421	166005.177	9790823.4	987.015	
422	166008.43	9790825.94	986.989	
423	166003.947	9790821.71	986.936	
424	166012.246	9790816.32	985.607	
425	166019.345	9790809.22	984.05	



426	166021.176	9790810.79	983.965	
427	166016.701	9790806.57	983.993	
428	166026.319	9790802.25	982.303	
429	166023.334	9790798.93	982.326	
430	166028.159	9790804.31	982.255	
431	166033.369	9790795.19	981.06	
432	166030.979	9790792.2	981.197	
433	166034.997	9790797.09	980.799	
434	166040.404	9790788.16	980.237	
435	166038.599	9790786.05	980.234	
436	166041.685	9790789.49	980.205	
437	166047.387	9790781.17	978.027	
438	166046.506	9790785.31	979.246	
439	166049.469	9790789.63	977.864	
440	166053.201	9790794.49	976.164	
441	166059.673	9790803.24	976.181	
442	166065.859	9790809.75	977.823	
443	166045.853	9790778.5	976.934	
444	166049.282	9790783.48	977.915	
445	166053.669	9790774.88	972.92	
446	166057.373	9790777.75	972.058	
447	166052.63	9790771.95	971.455	
448	166060.02	9790768.53	967.48	
449	166064.25	9790774.02	967.823	
450	166058.293	9790766.43	966.891	
451	166066.291	9790762.25	962.034	
452	166070.247	9790770.7	964.128	
453	166072.705	9790755.83	957.512	
454	166070.279	9790753.66	957.105	
455	166079.657	9790748.86	954.619	
456	166077.892	9790747.33	954.624	
457	166082.173	9790751.1	954.757	
458	166086.778	9790741.78	953.633	
459	166088.22	9790744.52	954.031	
460	166085.332	9790737.13	953.405	
461	166093.912	9790734.59	953.714	
462	166090.862	9790731.04	953.567	
463	166096.614	9790737.03	953.853	
464	166100.957	9790727.61	953.619	
465	166097.937	9790724.19	953.469	
466	166102.916	9790729.79	953.651	
467	166108.057	9790720.51	953.423	
468	166105.223	9790715.59	953.292	

469	166110.398	9790722.65	953.533	
470	166115.235	9790713.35	953.271	
471	166117.966	9790716.25	953.312	
472	166114.178	9790711.27	952.955	
473	166118.236	9790710.25	952.854	
474	166120.643	9790707.86	952.903	ESTACION
475	166122.993	9790705.51	952.722	
476	166268.416	9790662.61	952.577	ESTACION
477	166300.825	9790657.15	949.71	ESTACION
478	166309.924	9790704.1	951.121	ESTACION
479	166274.891	9790680.61	952.896	
480	166270.925	9790686.71	952.914	
481	166269.773	9790677.31	953.03	
482	166297.476	9790650.87	948.454	
483	166301.564	9790655.15	949.59	
484	166306.263	9790657.27	949.826	
485	166303.878	9790654.4	947.569	
486	166307.006	9790650.53	945.373	
487	166313.309	9790643.77	944.586	
488	166319.2	9790637.45	944.713	
489	166322.122	9790634.32	943.892	BORDE
490	166330.259	9790625.59	941.435	RIO
491	166335.244	9790620.03	941.489	RIO
492	166335.162	9790619.89	941.481	RIO
493	166338.812	9790618.77	942.3	BORDE
494	166325.377	9790633.27	941.493	RIO
495	166314.719	9790620.52	944.196	BORDE
496	166304.641	9790606.81	944.564	BORDE
497	166295.539	9790597.89	944.66	BORDE
498	166296.626	9790610.05	945.562	
499	166290.35	9790621.18	944.973	
500	166297.903	9790626.72	944.899	
501	166306.206	9790629.53	945.275	
502	166302.259	9790613.01	945.482	ESTACION
503	166326.578	9790645.21	944.401	ESTACION
504	166299.334	9790647.6	946.283	
505	166288.959	9790637.64	947.193	
506	166286.374	9790631.64	946.544	
507	166285.128	9790622.84	946.076	
508	166282.803	9790615.1	945.832	
509	166290.286	9790605.59	945.709	
510	166281.729	9790625.3	948.828	
511	166279.802	9790626.71	950.483	

512	166278.319	9790621.86	950.316	
513	166276.405	9790617.9	949.739	
514	166274.494	9790620.52	950.489	
515	166279.088	9790634.64	951.463	
516	166280.621	9790633.57	950.739	
517	166281.762	9790635.91	950.846	
518	166305.787	9790599.12	942.454	RIO
519	166308.737	9790579.61	941.923	RIO
520	166311.168	9790571.07	942.063	RIO
521	166303.135	9790566.23	942.003	RIO
522	166298.588	9790565.39	942.381	RIO
523	166291.963	9790565.6	942.13	RIO
524	166291.801	9790577.4	942.463	RIO
525	166301	9790576.59	942.6	RIO
526	166297.263	9790591.71	942.454	RIO
527	166289.082	9790582.89	942.874	RIO
528	166310.621	9790654.22	945.72	
529	166319.421	9790657.43	945.046	
530	166324.989	9790660.32	944.921	
531	166333.351	9790656.95	943.609	BORDE
532	166331.138	9790650.9	943.602	BORDE
533	166328.858	9790645.11	944.215	BORDE
534	166332.047	9790643.59	941.198	RIO
535	166339.745	9790638.33	941.037	RIO
536	166335.521	9790653.26	941.102	RIO
537	166341.096	9790661.38	940.666	RIO
538	166349.321	9790656.25	940.378	RIO
539	166345.571	9790648.82	940.788	RIO
540	166345.415	9790662.53	940.562	RIO
541	166346.274	9790664.77	942.654	BORDE
542	166353.11	9790663.63	940.461	RIO
543	166354.789	9790665.51	941.824	BORDE
544	166362.168	9790664.35	940.035	RIO
545	166362.885	9790666.03	942.429	BORDE
546	166367.911	9790663.52	939.552	RIO
547	166368.601	9790666.68	942.716	BORDE
548	166376.078	9790667.34	942.671	BORDE
549	166384.35	9790664.14	941.713	BORDE
550	166387.274	9790668.06	943.395	BORDE
551	166392.747	9790663.34	941.516	BORDE
552	166394.107	9790667.23	942.524	BORDE
553	166402.644	9790663.57	940.015	RIO
554	166403.899	9790666.52	942.379	BORDE

555	166412.841	9790665.09	939.993	RIO
556	166411.98	9790668.11	942.39	BORDE
557	166402.775	9790660.19	939.699	RIO
558	166443.306	9790673.64	939.973	RIO
559	166453.047	9790676.68	942.024	BORDE
560	166440.44	9790667.96	939.084	RIO
561	166443.509	9790665.74	941.96	BORDE
562	166431.988	9790661.53	939.636	RIO
563	166431.852	9790657.84	940.547	BORDE
564	166420.772	9790656.86	939.39	RIO
565	166423.009	9790653.09	941.274	BORDE
566	166372.091	9790648.9	941.985	BORDE
567	166371.949	9790652.73	940.616	RIO
568	166361.539	9790650.76	940.951	RIO
569	166355.715	9790644.24	941.171	RIO
570	166347.616	9790633.19	941.178	RIO
571	166275.445	9790669.64	952.413	
572	166280.281	9790666.05	951.659	
573	166273.849	9790673.45	952.862	
574	166282.228	9790676.44	952.294	
575	166289.24	9790683.45	951.637	
576	166292.092	9790681.96	950.837	
577	166287.901	9790684.16	952.085	
578	166296.226	9790690.45	951.617	
579	166303.293	9790697.53	951.687	
580	166301.221	9790699.51	952.108	
581	166304.461	9790695.59	950.845	
582	166310.359	9790704.59	951.044	
583	166308.683	9790705.98	951.765	BORDE
584	166261.417	9790655.62	952.747	
585	166258.323	9790652.52	952.453	BORDE
586	166257.956	9790647.99	952.398	BORDE
587	166257.105	9790640.56	952.574	BORDE
588	166265.691	9790645.18	952.521	
589	166263.306	9790633.08	952.057	BORDE
590	166261.61	9790660.54	952.459	BORDE
591	166261.099	9790671.13	952.467	BORDE
592	166257.479	9790677.67	952.535	BORDE
593	166252.727	9790684.27	951.968	BORDE
594	166245.823	9790687.78	952.197	BORDE
595	166240.944	9790689.17	952.858	BORDE
596	166261.746	9790663.24	952.434	BORDE
597	166229.805	9790666.26	946.439	

598	166229.839	9790664.37	946.131	
599	166229.949	9790667.73	946.951	
600	166219.752	9790667.21	946.668	
601	166210.019	9790668.13	947.476	
602	166210.197	9790664.66	947.191	
603	166210.765	9790670.76	947.938	
604	166199.642	9790669.11	947.58	
605	166198.196	9790666.66	947.777	
606	166198.747	9790672.53	947.858	
607	166189.66	9790670.05	947.943	
608	166179.674	9790670.99	947.298	
609	166169.79	9790671.93	947.678	
610	166170.497	9790674.83	947.871	
611	166169.847	9790669.11	948.291	
612	166159.801	9790672.87	948.441	
613	166149.641	9790673.83	948.371	
614	166150.562	9790676.65	948.265	
615	166149.673	9790671.32	948.17	
616	166139.911	9790674.74	948.43	
617	166129.951	9790675.69	948.926	
618	166130.29	9790677.26	948.726	
619	166129.501	9790672.2	949.414	
620	166119.995	9790676.63	950.284	
621	166114.566	9790677.14	952.035	ESTACION
622	166109.993	9790677.56	951.964	
623	166110.004	9790675.26	951.579	
624	166110.094	9790681.55	951.958	
625	166258.339	9790663.56	947.236	
626	166257.517	9790661.13	946.882	
627	166257.393	9790665.59	946.847	
628	166249.656	9790664.38	946.098	
629	166239.413	9790665.35	945.603	
630	166108.769	9790647	952.188	PUENTE
631	166112.803	9790646.38	952.244	PUENTE
632	166115.295	9790661.79	952.175	PUENTE
633	166111.266	9790662.36	952.096	PUENTE
634	166114.139	9790672.7	952.059	CARRETERA
635	166114.339	9790682.8	952.119	CARRETERA
636	166116.726	9790683.16	951.93	CARRETERA
637	166111.685	9790683.1	952.081	CARRETERA
638	166115.697	9790692.66	952.32	CARRETERA
639	166118.534	9790702.26	952.674	CARRETERA
640	166120.953	9790701.59	952.481	CARRETERA

641	166115.837	9790703.54	952.722	CARRETERA
642	166123.164	9790711.09	953.127	CARRETERA
643	166127.971	9790719.88	953.621	CARRETERA
644	166129.875	9790718.83	953.505	CARRETERA
645	166126.019	9790721.06	953.543	CARRETERA
646	166133.713	9790728.13	954.234	CARRETERA
647	166139.728	9790736.1	954.933	CARRETERA
648	166141.606	9790734.76	954.777	CARRETERA
649	166137.851	9790737.79	954.857	CARRETERA
650	166146.174	9790743.74	955.746	CARRETERA
651	166148.102	9790742.62	955.656	CARRETERA
652	166144.725	9790745.38	955.786	CARRETERA
653	166153.249	9790751.22	956.619	CARRETERA
654	166160.392	9790758.16	957.406	CARRETERA
655	166162.054	9790756.69	957.247	CARRETERA
656	166158.656	9790760.36	957.452	CARRETERA
657	166168.53	9790764.07	958.022	CARRETERA
658	166177.256	9790768.92	958.631	CARRETERA
659	166178.537	9790767.16	958.563	CARRETERA
660	166176.162	9790771.05	958.707	CARRETERA
661	166186.091	9790773.66	959.101	CARRETERA
662	166181.762	9790767.48	958.7	ESTACION
663	166195.408	9790777.42	959.332	CARRETERA
664	166196.583	9790775.27	959.195	CARRETERA
665	166194.49	9790779.93	959.336	CARRETERA
666	166204.535	9790781.36	959.534	CARRETERA
667	166214.008	9790784.57	959.802	CARRETERA
668	166214.864	9790782.43	959.644	CARRETERA
669	166213.252	9790786.99	959.814	CARRETERA
670	166223.507	9790787.56	960.408	CARRETERA
671	166233.096	9790790.17	961.188	CARRETERA
672	166234.154	9790787.72	961.175	CARRETERA
673	166232.393	9790793.11	961.109	CARRETERA
674	166242.593	9790793.06	962.079	CARRETERA
675	166251.714	9790797.27	962.929	CARRETERA
676	166253.067	9790795.22	963.021	CARRETERA
677	166250.189	9790799.89	962.775	CARRETERA
678	166259.097	9790804.01	963.491	CARRETERA
679	166265.63	9790811.31	963.856	CARRETERA
680	166267.309	9790809.96	963.794	ESTACION
681	166249.063	9790807.2	964.508	POSTE
682	166265.817	9790811.53	963.878	CARRETERA
683	166263.587	9790813.53	963.764	CARRETERA

684	166272.652	9790818.78	964.16	CARRETERA
685	166279.145	9790826.38	964.446	CARRETERA
686	166281.297	9790824.95	964.313	CARRETERA
687	166276.888	9790828.42	964.423	CARRETERA
688	166284.994	9790834.47	964.645	CARRETERA
689	166290.707	9790842.76	964.799	CARRETERA
690	166292.684	9790841.68	964.605	CARRETERA
691	166288.031	9790844.47	964.729	CARRETERA
692	166296.29	9790851.08	964.856	CARRETERA
693	166301.979	9790859.26	964.981	CARRETERA
694	166303.78	9790858.08	964.818	CARRETERA
695	166300.012	9790860.79	964.981	CARRETERA
696	166308.099	9790867.15	965.284	CARRETERA
697	166314.017	9790875.19	965.916	CARRETERA
698	166315.901	9790874.04	965.753	CARRETERA
699	166312.148	9790876.73	965.864	CARRETERA
700	166320.045	9790883.14	966.811	CARRETERA
701	166326.473	9790890.73	967.795	CARRETERA
702	166328.065	9790889.53	967.734	CARRETERA
703	166324.786	9790892.13	967.701	CARRETERA
704	166332.548	9790898.67	968.729	CARRETERA
705	166338.673	9790906.53	969.693	CARRETERA
706	166340.307	9790905.3	969.614	CARRETERA
707	166337.215	9790907.65	969.624	CARRETERA
708	166344.862	9790914.26	970.626	CARRETERA
709	166351.14	9790922	971.488	CARRETERA
710	166352.902	9790920.66	971.407	CARRETERA
711	166349.496	9790923.49	971.448	CARRETERA
712	166357.352	9790929.91	972.171	CARRETERA
713	166359.218	9790928.56	972.072	CARRETERA
714	166355.525	9790931.08	972.105	CARRETERA
715	166363.523	9790937.76	972.692	CARRETERA
716	166369.483	9790945.82	973.108	CARRETERA
717	166371.566	9790944.59	973.05	CARRETERA
718	166367.734	9790947.31	973.06	CARRETERA
719	166375.29	9790953.96	973.412	CARRETERA
720	166380.755	9790962.41	973.551	CARRETERA
721	166383.264	9790961.2	973.374	CARRETERA
722	166378.509	9790963.9	973.505	CARRETERA
723	166380.773	9790967.15	973.48	ESTACION
724	166379.998	9790972.89	973.52	POSTE
725	166386.445	9790970.72	973.421	CARRETERA
726	166392.435	9790978.75	973.109	CARRETERA

727	166394.269	9790977.53	972.923	CARRETERA
728	166390.432	9790980.36	973.073	CARRETERA
729	166399.274	9790985.96	972.521	CARRETERA
730	166406.587	9790992.71	971.884	CARRETERA
731	166408.153	9790991.22	971.723	CARRETERA
732	166405.063	9790994.59	971.911	CARRETERA
733	166414.729	9790998.49	971.256	CARRETERA
734	166418.117	9791005.68	970.934	ESTACION
735	166423.072	9791003.91	970.738	ESTACION
736	166424.526	9791001.95	970.591	ESTACION
737	166421.756	9791005.87	970.78	ESTACION
738	166432.13	9791008.61	970.412	CARRETERA
739	166441.407	9791012.59	970.375	CARRETERA
740	166442.613	9791010.42	970.205	CARRETERA
741	166440.128	9791014.94	970.343	CARRETERA
742	166450.569	9791016.54	970.442	CARRETERA
743	166459.74	9791020.5	970.461	CARRETERA
744	166460.992	9791018.18	970.331	CARRETERA
745	166458.568	9791023.12	970.391	CARRETERA
746	166468.775	9791024.77	970.558	CARRETERA
747	166470.085	9791022.34	970.444	CARRETERA
748	166467.558	9791026.9	970.445	CARRETERA
749	166477.825	9791029.19	970.873	CARRETERA
750	166479.061	9791026.95	970.795	CARRETERA
751	166476.676	9791031.5	970.79	CARRETERA
752	166486.938	9791033.26	971.397	CARRETERA
753	166488.107	9791031.18	971.284	CARRETERA
754	166486.046	9791035.93	971.435	CARRETERA
755	166496.136	9791037.2	972.02	CARRETERA
756	166505.743	9791040.23	972.491	CARRETERA
757	166506.658	9791037.42	972.317	CARRETERA
758	166504.859	9791043.14	972.454	CARRETERA
759	166515.597	9791042.12	972.434	CARRETERA
760	166525.446	9791043.98	972.239	CARRETERA
761	166525.928	9791041.82	972.092	CARRETERA
762	166525.179	9791046.52	972.098	ESTACION
763	165980.046	9790879.83	995.189	ESTACION
764	165921.963	9790750.35	1031.046	ESTACION
765	165925.25	9790755.47	1030.179	REFERENCIA
766	165924.56	9790749.25	1031.011	
767	165920.546	9790751.37	1030.986	
768	165926.061	9790759.47	1029.507	
769	165930.081	9790768.43	1027.153	



770	165926.855	9790769.98	1027.045	
771	165932.821	9790768	1026.758	
772	165934.037	9790777.26	1024.464	
773	165937.957	9790786	1021.604	
774	165933.81	9790787.51	1021.725	
775	165940.562	9790785.59	1021.271	
776	165941.935	9790794.87	1018.47	
777	165945.851	9790803.6	1015.382	
778	165947.729	9790802.8	1015.224	
779	165943.009	9790804.66	1015.507	
780	165949.848	9790812.51	1012.487	
781	165953.878	9790821.49	1009.751	
782	165956.237	9790820.63	1009.741	
783	165949.206	9790823.84	1009.986	
784	165957.834	9790830.32	1006.937	
785	165961.755	9790839.06	1003.607	
786	165964.872	9790837.9	1003.415	
787	165958.197	9790840.41	1003.956	
788	165965.67	9790847.79	1000.097	
789	165969.724	9790856.82	997.814	
790	165973.808	9790865.93	996.806	
791	165976.925	9790864.66	996.571	
792	165971.026	9790866.87	997.059	
793	165977.909	9790875.07	995.788	
794	165978.582	9790873.17	995.863	REFERENCIA
795	165981.986	9790884.16	994.505	REFERENCIA
796	165984.68	9790883.08	994.384	
797	165979.513	9790885.69	994.694	
798	165986.077	9790893.41	991.328	
799	165990.132	9790902.53	989.348	
800	165992.88	9790901.61	988.493	
801	165987.93	9790904.73	989.605	
802	165991.382	9790905.56	989.067	ESTACION

**ANEXO**

**Nº 6**

## FICHA AMBIENTAL

### Nombre del Proyecto:

“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”

### Localización del proyecto:

Provincia: Morona Santiago  
Cantón: Pablo Sexto  
Parroquia: Pablo Sexto  
Comunidad: Santa Inés

### Auspiciado por:

- Ministerio de:
- Gobierno Provincial:
- Gobierno Municipal: Pablo Sexto
- Organización de inversión/desarrollo: **Plan Binacional Capítulo Ecuador.**
- Otro.

### Tipo de Proyecto:

- Abastecimiento de agua
- Agricultura y ganadería
- Amparo y bienestar social
- Protección de áreas naturales
- Educación
- Electrificación
- Hidrocarburos
- Industria y comercio
- Minería
- Pesca
- Salud
- Saneamiento Ambiental
- Turismo
- Vialidad y transporte
- Otros: (especificar)

### Descripción del Proyecto:

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto a través del presupuesto destinado a este año ha visto conveniente la realización del proyecto “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” Este proyecto sería el primero en infraestructura sanitaria en la comunidad, siendo muy importante para mitigar la contaminación ambiental y mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes de la comunidad

**Nivel de estudios Técnicos del Proyecto:**

- Idea de Factibilidad
- Factibilidad
- Definitivo

**Categoría del Proyecto:**

- Construcción
- Rehabilitación
- Ampliación o mejoramiento
- Mantenimiento
- Equipamiento
- Capacitación
- Apoyo
- Otro (especificar)

**Datos del Promotor / Auspiciante**

Nombre o Razón Social: **Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto**

Representante legal: **Tlgo. Rafael Antuni**

Dirección: **Isidoro Formaggio S/N y Treinta de Octubre**

Barrio/Sector <b>Centenario – Las Orquideas</b>	Ciudad: <b>Pablo Sexto</b>	Provincia: <b>Morona Santiago</b>
Teléfono: <b>073 901157</b> <b>073 901148</b>	Fax: <b>073 901148</b>	E-mail: <a href="mailto:municipiopablosexto@hotmail.com">municipiopablosexto@hotmail.com</a>

## Características del área de influencia

### Caracterización del medio físico

#### Localización

<b>Región Geográfica</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Costa</li><li><input type="checkbox"/> Sierra</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Oriente</li><li><input type="checkbox"/> Insular</li></ul>										
<b>Coordenadas</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Geográficas</li><li><input checked="" type="checkbox"/> UTM<table border="0" style="margin-left: 40px;"><thead><tr><th style="text-align: center;">X</th><th style="text-align: center;">Y</th></tr></thead><tbody><tr><td style="text-align: center;">9791100</td><td style="text-align: center;">166200</td></tr><tr><td style="text-align: center;">9790650</td><td style="text-align: center;">166300</td></tr><tr><td style="text-align: center;">9790850</td><td style="text-align: center;">166000</td></tr><tr><td style="text-align: center;">9791100</td><td style="text-align: center;">166450</td></tr></tbody></table></li><li><input checked="" type="checkbox"/> Superficie del área de Influencia directa 14.53 ha</li></ul>	X	Y	9791100	166200	9790650	166300	9790850	166000	9791100	166450
X	Y									
9791100	166200									
9790650	166300									
9790850	166000									
9791100	166450									
<b>Altitud</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> A nivel del mar</li><li><input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Entre 501 y 2300 msnm</li><li><input type="checkbox"/> Entre 2301 y 3000 msnm</li><li><input type="checkbox"/> Entre 3001 y 4000 msnm</li><li><input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm</li></ul>										
<b>Nivel de estudios Técnicos del Proyecto:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Cálido Seco (0 - 500 msnm)</li><li><input type="checkbox"/> Cálido Húmedo (0 - 500 msnm)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Subtropical (501 - 2300 msnm)</li><li><input type="checkbox"/> Templado (2301 - 3000 msnm)</li><li><input type="checkbox"/> Frio (3001 - 4000 msnm)</li><li><input type="checkbox"/> Glacial Menor a 0°C en altitud (&gt;4500msnm)</li></ul>										

## Geología, geomorfología y suelos

### Ocupación actual del Área de influencia:

- Áreas ecológicas protegidas
- Asentamientos Humanos
- Bosques naturales o artificiales
- Áreas ecológicas protegidas
- Bosques naturales o artificiales
- Fuentes hidrológicas y cauces naturales
- Manglares
- Zonas arqueológicas
- Zonas con riqueza hidrocarburífera
- Zonas con riquezas minerales
- Zonas de potencial turístico
- Zonas de valor histórico, cultural o religioso
- Zonas escénicas únicas
- Zonas inestables con riesgo sísmico
- Zonas reservadas por seguridad nacional
- Otra: (especificar)

### Pendiente del suelo

- Llano El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
- Ondulado El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
- Montañoso El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100%

### Tipo de Suelo

- Arcilloso
- Arenoso
- Semi-duro
- Rocoso
- Saturado

### Calidad del Suelo

- Fertil
- Semi-fertil
- Erosionado
- Otro (especifique)
- Saturado

<b>Permeabilidad del suelo</b>	
<input type="checkbox"/>	Altas El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Medias El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
<input type="checkbox"/>	Bajas El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.

<b>Condiciones de drenaje</b>	
<input type="checkbox"/>	Muy Buenas No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
<input type="checkbox"/>	Malas Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

**Hidrología**

<b>Fuentes</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar <input type="checkbox"/> Ninguna
<b>Fuentes</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Profundo
<b>Precipitaciones</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas

## Aire

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

## Características del medio Biótico

### Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Paramo
<input checked="" type="checkbox"/>	Bosque Pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistema Lacustres y Pluviales



## Flora

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

## Fauna Silvestre

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

## Característica del medio Socio-Cultural

### Demografía

<b>Nivel de consolidación del área de influencia</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Urbana</li><li><input type="checkbox"/> Periférica</li><li><input type="checkbox"/> Rural</li></ul>
<b>Tamaño de la población</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes</li><li><input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes</li><li><input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes</li><li><input type="checkbox"/> Más de 100.000 habitantes</li></ul>
<b>Características étnicas de la población</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Mestizos</li><li><input type="checkbox"/> Indígenas</li><li><input type="checkbox"/> Negros</li><li><input type="checkbox"/> Otros (especificar):</li></ul>

### Infraestructura Social

<b>Abastecimiento de Agua</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Agua potable</li><li><input type="checkbox"/> Conexión domiciliaria</li><li><input type="checkbox"/> Agua de lluvia</li><li><input type="checkbox"/> Grifo Publico</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Servicio permanente</li><li><input type="checkbox"/> Racionado</li><li><input type="checkbox"/> Tanquero</li><li><input type="checkbox"/> Acarreo manual</li><li><input type="checkbox"/> Ninguno</li></ul>
<b>Evacuación de aguas servidas.</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Alcantarillado sanitario</li><li><input type="checkbox"/> Alcantarillado pluvial</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Fosas Sépticas</li><li><input type="checkbox"/> Letrinas</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Ninguno</li></ul>
<b>Evacuación de aguas lluvias</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Alcantarillado pluvias</li><li><input type="checkbox"/> Drenaje Superficial</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Ninguno</li></ul>

<b>Desechos Solidos</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Barrido y recolecion <input type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input checked="" type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro (especificar)
<b>Electrificación</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Red de energía electrica <input type="checkbox"/> Plantas electricas <input type="checkbox"/> Ninguno
<b>Transporte publico</b>	<input type="checkbox"/> Servicio Urbano <input checked="" type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa <input checked="" type="checkbox"/> Otro (especifique): Servicio de Taxi
<b>Vialidad y accesos</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vías Principales <input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Caminos vecinales <input checked="" type="checkbox"/> Vías urbanas <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
<b>Telefonía</b>	<input type="checkbox"/> Red domiciliaria <input type="checkbox"/> Cabina publica <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno

### Actividades socio-económicas

<b>Aprovechamiento y uso de la tierra</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Comercial <input checked="" type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Productivo <input type="checkbox"/> Baldío <input type="checkbox"/> Otro (especificar):
---	--

**Tenencia de la tierra**

- Terrenos privados
- Terrenos comunales
- Terrenos municipales
- Terrenos estatales

**Organización social**

- Primer grado
- Segundo grado
- Tercer grado
- Otra

**Aspectos Culturales****Lengua**

- Castellano
- Nativa
- Otro (especificar)

**Religión**

- Católicos
- Evangélicos
- Otro (especifique)

**Tradiciones**

- Ancestrales
- Religiosas
- Populares
- Otro (especifique)

**Medio perceptual****Paisaje y turismo**

- Zonas con valor paisajístico
- Atractivo turístico
- Recreacional
- Otro (especificar):  
Asentamientos Humanos-Áreas Urbanas

## Riesgos Naturales e inducidos

### **Peligro Deslizamientos**

- |                                     |           |  |
|-------------------------------------|-----------|--|
| <input type="checkbox"/>            | Inminente | La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia.                 |
| <input type="checkbox"/>            | Latente   | La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nulo      | La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.         |

### **Peligro Inundaciones**

- |                                     |           |  |
|-------------------------------------|-----------|--|
| <input type="checkbox"/>            | Inminente | La zona se inunda con frecuencia   |
| <input type="checkbox"/>            | Latente   | La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nulo      | La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.                    |

### **Peligro Terremotos**

- |                                     |           |   |
|-------------------------------------|-----------|---|
| <input type="checkbox"/>            | Inminente | La tierra tiembla frecuentemente  |
| <input type="checkbox"/>            | Latente   | La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nulo      | La tierra, prácticamente, no tiembla.   |

# **ANEXO**

## **Nº 7**

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 1 DE 90

**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.)					3.99
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	8.000	48.00
<b>SUBTOTAL M</b>					51.99

**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	3.57	3.57	8.000	28.56
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	8.000	25.74
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	8.000	25.43
<b>SUBTOTAL N</b>					79.73

**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)	141.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	28.23
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	169.40
VALOR OFERTADO	169.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 2 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 2 UNIDAD: M3  
 DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (0-2)M.

**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	3.57	3.57	0.035	0.12
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.035	0.11
<b>SUBTOTAL N</b>					0.23

**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)	1.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.40
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.38</b>
VALOR OFERTADO	2.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 3 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 3 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR(2-4)M.

**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	3.57	3.57	0.045	0.16
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.045	0.14
<b>SUBTOTAL N</b>					0.30

**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)	2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.51
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.06
VALOR OFERTADO	3.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 4 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 4 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA EN SUELO SIN CLASIFICAR (4-6) M.

**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	3.57	3.57	0.060	0.21
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.060	0.19
<b>SUBTOTAL N</b>					0.40

**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)	3.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.68
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.08
VALOR OFERTADO	4.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 5 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 5 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MECÁNICA CON PRESENCIA DE AGUA

**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	3.57	3.57	0.150	0.54
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	5.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.04
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6.22</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6.22</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 6 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 6 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.39
<b>SUBTOTAL M</b>					0.39

**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	3.18	3.18	2.450	7.79
<b>SUBTOTAL N</b>					7.79

**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)	8.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.64
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.82
VALOR OFERTADO	9.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 7 DE 90

**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	3.18	3.18	0.070	0.22
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.070	0.23
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.070	0.25
<b>SUBTOTAL N</b>					0.70

**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)	1.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.34
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.04</b>
VALOR OFERTADO	2.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 8 DE 90

**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	3.18	3.18	0.150	0.48
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					0.96

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
GUADUA	ML	0.60	0.30	0.18
TABLEROS 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)	1.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.39
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.33</b>
VALOR OFERTADO	2.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 9 DE 90

**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	3.57	3.57	0.200	0.71
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	1	3.22	3.22	0.050	0.16
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.200	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>					1.51

**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)	2.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.59
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.53
VALOR OFERTADO	3.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 10 DE 90

**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	3.57	3.57	0.200	0.71
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	1	3.22	3.22	0.140	0.45
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.140	0.45
<b>SUBTOTAL N</b>					1.61

**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)	8.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.61
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.65
VALOR OFERTADO	9.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 11 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 11 UNIDAD: M3  
DETALLE: DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 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.)					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	3.57	3.57	0.050	0.18
Chofer Volqueta (Estructura Ocupacional C1)	1	4.67	4.67	0.050	0.23
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.050	0.16
<b>SUBTOTAL N</b>					0.57

**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)	2.35
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.47
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.82</b>
VALOR OFERTADO	2.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 12 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 12

UNIDAD: M2

DETALLE: RESANTEO DE FONDO DE ZANJA

**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	3.18	3.18	0.250	0.79
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.250	0.80
<b>SUBTOTAL N</b>					1.59

**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)	1.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.33
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.00</b>
VALOR OFERTADO	2.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 13 DE 90

**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	3.18	3.18	0.200	0.64
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.200	0.64
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.100	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					1.64

**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)	22.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.51
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>27.08</b>
VALOR OFERTADO	27.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 14 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 14

UNIDAD: U

DETALLE: SUM./INST. SILLA 200 A 160 MM.

**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	3.18	3.18	0.100	0.32
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.100	0.32
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.050	0.18
<b>SUBTOTAL N</b>					0.82

**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)	13.86
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.77
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.63
VALOR OFERTADO	16.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 15 DE 90

**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.)					2.25
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>					12.45

**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	3.18	38.15	1.000	38.15
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.000	3.22
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.000	3.57
<b>SUBTOTAL N</b>					44.94

**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)	363.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	72.62
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>435.73</b>
VALOR OFERTADO	435.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 16 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 16

UNIDAD: U

DETALLE: POZO DE REVISIÓN HS F'C = 210 KG/CM2 2.01 - 4.00M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					4.49
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>					24.49

**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)	12	3.18	38.15	2.000	76.29
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	2.000	6.44
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	2.000	7.13
<b>SUBTOTAL N</b>					89.86

**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)	472.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	94.47
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>566.84</b>
VALOR OFERTADO	566.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 17 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 17

UNIDAD: U

DETALLE: POZO DE REVISIÓN HS F'C = 210 KG/CM2 4.01 - 6.00M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					6.74
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>					36.74

**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)	12	3.18	38.15	3.000	114.44
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	3.000	9.65
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	3.000	10.70
<b>SUBTOTAL N</b>					134.79

**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)	558.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	111.71
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	670.28
VALOR OFERTADO	670.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 18 DE 90

**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	3.18	3.18	0.020	0.06
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.020	0.06
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.19

**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)	6.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.26
VALOR OFERTADO	8.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 19 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 19

UNIDAD: U

DETALLE: CONSTRUCCIÓN DE CAJAS O POZO DOMICILIARIOS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.42
<b>SUBTOTAL M</b>					1.42

**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	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	4.000	12.87
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.57	0.71	4.000	2.85
<b>SUBTOTAL N</b>					28.44

**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)	47.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.41
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.47
VALOR OFERTADO	56.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 20 DE 90

**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	3.57	3.57	0.150	0.54
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.53
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 21 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 21

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

**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	3.18	3.18	0.800	2.54
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.97

**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)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 22 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 22 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.)					0.10
<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	3.18	3.18	0.320	1.02
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.320	1.03
<b>SUBTOTAL N</b>					2.05

**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)	4.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.95
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.70</b>
VALOR OFERTADO	5.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 23 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 23

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.79
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.69

**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	3.18	12.72	1.650	20.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.22	6.44	1.650	10.62
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					35.88

**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)	133.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.60
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	159.62
VALOR OFERTADO	159.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 24 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 24 UNIDAD: M2  
 DETALLE: MAMPOSTERÍA BLOQUE LIVIANO e=15cm

**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	3.18	3.18	0.600	1.91
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.600	1.93
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.600	2.14
<b>SUBTOTAL N</b>					5.98

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	6.650	0.16	1.06
ARENA	M3	0.022	16.00	0.35
BLOQUE POMEZ e=15 cm	U	14.000	0.40	5.60
AGUA	M3	0.060	0.20	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				7.02

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.66
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>15.96</b>
VALOR OFERTADO	15.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 25 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 25

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3

**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	0.400	0.40
<b>SUBTOTAL M</b>					0.60

**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	3.18	3.18	0.400	1.27
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.400	1.29
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.99

**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	0.060	0.20	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				3.16

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.55
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9.30</b>
VALOR OFERTADO	9.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 26 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 26

UNIDAD: U

DETALLE: PUERTA DE HIERRO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.39
<b>SUBTOTAL M</b>					0.39

**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	3.18	3.18	1.000	3.18
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.000	3.22
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					7.83

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	5.000	0.16	0.80
ARENA	M3	0.003	16.00	0.05
PUERTA DE HIERRO	M2	1.000	80.00	80.00
AGUA	M3	0.050	0.20	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				80.86

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	89.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	17.82
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>106.90</b>
VALOR OFERTADO	106.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 27 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 27 UNIDAD: PTO  
 DETALLE: PUNTO DE DESAGUE

**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	3.18	3.18	1.250	3.97
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.250	4.02
<b>SUBTOTAL N</b>					7.99

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
TUB. PVC 75 mm DESAGUE	ML	1.000	3.50	3.50
CODO PVC-S 75 mm * 90 DESAGUE	U	1.000	1.75	1.75
POLIPEGA	GL	0.025	54.51	1.36
<b>SUBTOTAL O</b>				6.61

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.00
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.00</b>
VALOR OFERTADO	18.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 28 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 28

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.)					1.42
<b>SUBTOTAL M</b>					1.42

**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	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1.00	3.22	3.22	4.000	12.87
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.20	3.57	0.71	4.000	2.85
<b>SUBTOTAL N</b>					28.44

**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)	45.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.09
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54.54</b>
VALOR OFERTADO	54.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 29 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 29

UNIDAD: PTO

DETALLE: PUNTOS DE AGUA POTABLE

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.38
<b>SUBTOTAL M</b>					0.38

**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	3.18	3.18	1.200	3.81
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1.00	3.22	3.22	1.200	3.86
<b>SUBTOTAL N</b>					7.67

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CODO PVC E/C 90° X D=1/2 "	U	1.000	0.51	0.51
NEFLO TUBERÍA PVC/R D= 1/2" X 70 CM	U	1.000	0.97	0.97
TAPÓN HEMBRA PVC/R D=1/2"	U	1.000	0.38	0.38
TEE PVC/R D=1/2 "	U	1.000	0.58	0.58
TUBERÍA PVC/R D=1/2"	ML	1.400	1.39	1.95
POLIPEGA	GL	0.006	54.51	0.33
TEFLON	ROLLO	0.200	0.48	0.10
<b>SUBTOTAL O</b>				4.82

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.57
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>15.44</b>
VALOR OFERTADO	15.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 30 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 30

UNIDAD: GLB

DETALLE: ACCESORIOS SANITARIOS

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.67
<b>SUBTOTAL M</b>					0.67

**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	3.18	3.18	2.000	6.36
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1.00	3.57	3.57	2.000	7.13
<b>SUBTOTAL N</b>					13.49

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
INODORO TANQUE BAJO	U	1.000	85.00	85.00
LAVAMANOS	U	1.000	45.00	45.00
DUCHA	U	1.000	15.00	15.00
<b>SUBTOTAL O</b>				145.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	159.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	31.83
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>190.99</b>
VALOR OFERTADO	190.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 31 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 31 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.)					0.28
ANDAMIOS	1.00	0.50	0.50	0.500	0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					0.53

**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)	1.00	3.18	3.18	1.500	4.77
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.50	3.57	1.78	0.500	0.89
<b>SUBTOTAL N</b>					5.66

**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)	11.71
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.34
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.05
VALOR OFERTADO	14.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 32 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 32 UNIDAD: PTO  
 DETALLE: PUNTO ELECTRICO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.57
<b>SUBTOTAL M</b>					0.57

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
Electricista (Estructura Ocupacional D2)	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.50	3.57	1.78	1.000	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					11.40

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
CONDUCTOR SOLIDO AWG # 12	ML	8.00	0.37	2.96
MANGUERA NEGRA 1/2"	ML	8.000	0.13	1.04
CAJETIN OCTOGONAL GRANDE	U	1.000	0.42	0.42
CAJETIN RECTANGULAR PROFUNDO	U	1.000	0.34	0.34
INTERRUPTOR SIMPLE	U	1.000	3.93	3.93
BOQUILLA PORCELANA	U	1.000	1.21	1.21
CINTA AISLANTE 20 YARDAS 3 m	U	0.100	22.00	2.20
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0.120	1.63	0.20
<b>SUBTOTAL O</b>				12.30

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.85
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	29.12
VALOR OFERTADO	29.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 33 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 33 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	3.57	3.57	0.150	0.54
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.53
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 34 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 34

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN EN GENERAL A MÁQUINA, MATERIAL SIN CLASIFICAR

**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	3.18	6.36	0.050	0.32
Operador de Equipo Pesado (Estructura Ocupacional C)	1	3.57	3.57	0.050	0.18
<b>SUBTOTAL N</b>					0.50

**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)	2.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.41
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.44
VALOR OFERTADO	2.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 35 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 35

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.)					1.77
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>					6.77

**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	3.18	22.25	1.000	22.25
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	3	3.22	9.65	1.000	9.65
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.000	3.57
<b>SUBTOTAL N</b>					35.47

**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)	118.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	23.61
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	141.65
VALOR OFERTADO	141.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
HOJA: 36 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 36 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	3.18	3.18	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.050	0.16
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.57	0.71	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.36

**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)	1.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.35
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.12</b>
VALOR OFERTADO	2.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 37 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 37

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	3.18	6.36	0.150	0.95
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.150	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					1.96

**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)	15.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.11
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.65
VALOR OFERTADO	18.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 38 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 38 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	3.18	6.36	0.300	1.91
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.300	0.97
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.300	1.07
<b>SUBTOTAL N</b>					3.95

**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)	8.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.74
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.44
VALOR OFERTADO	10.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 39 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 39

UNIDAD: U

DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS

**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	0.50	2.50	1.25	1.000	1.25
<b>SUBTOTAL M</b>					1.61

**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	3.57	0.71	1.000	0.71
Mecanico de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional C2)	1	3.27	3.27	1.000	3.27
Operador de Equipo Liviano(Estructura Ocupacional D)	1	3.22	3.22	1.000	3.22
<b>SUBTOTAL N</b>					7.20

**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)	266.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	53.36
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>320.17</b>
VALOR OFERTADO	320.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 40 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 40

UNIDAD: ML

DETALLE: SUM./INST. TUBERÍA NOVAFORT 200MM S: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	3.18	3.18	0.200	0.64
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.200	0.64
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.100	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					1.64

**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)	22.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.51
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>27.08</b>
VALOR OFERTADO	27.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 41 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 41 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.)					1.42
<b>SUBTOTAL M</b>					1.42

**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	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1.00	3.22	3.22	4.000	12.87
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.20	3.57	0.71	4.000	2.85
<b>SUBTOTAL N</b>					28.44

**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)	45.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.09
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	54.54
VALOR OFERTADO	54.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 42 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 42

UNIDAD: U

DETALLE: COMPUERTA DE ACERO INC. INSTALACIÓN

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.35
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>					10.35

**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	3.18	3.18	1.000	3.18
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.000	3.22
Operador de Equipo Liviano (Estructura Ocupacional I)	0.2	3.22	0.64	1.000	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>					7.04

**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)	45.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.08
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	54.47
VALOR OFERTADO	54.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 43 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 43

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	3.57	3.57	0.150	0.54
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.53
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 44 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 44  
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	3.18	3.18	0.800	2.54
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.97

**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)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 45 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 45

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.)					0.10
<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	3.18	3.18	0.320	1.02
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.320	1.03
<b>SUBTOTAL N</b>					2.05

**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)	4.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.95
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.70
VALOR OFERTADO	5.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 46 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 46  
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	3.18	6.36	0.150	0.95
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.150	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					1.96

**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)	15.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.11
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.65
VALOR OFERTADO	18.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 47 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 47

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.79
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.69

**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	3.18	12.72	1.650	20.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.22	6.44	1.650	10.62
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					35.88

**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)	133.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.60
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>159.62</b>
VALOR OFERTADO	159.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 48 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 48 UNIDAD: M2  
 DETALLE: LOSA ALIVIANADA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)

**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	3.18	15.89	0.230	3.66
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	3	3.22	9.65	0.230	2.22
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.230	0.82
<b>SUBTOTAL N</b>					6.70

**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)	48.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	9.69
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	58.12
VALOR OFERTADO	58.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 49 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 49 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	3.18	3.18	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.050	0.16
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.57	0.71	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.36

**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)	1.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.35
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.12</b>
VALOR OFERTADO	2.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
HOJA: 50 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 50 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	3.18	6.36	0.300	1.91
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.300	0.97
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.300	1.07
<b>SUBTOTAL N</b>					3.95

**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)	8.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.74
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.44</b>
VALOR OFERTADO	10.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 51 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 51

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	3.18	3.18	0.020	0.06
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.020	0.06
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.19

**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)	6.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8.26</b>
VALOR OFERTADO	8.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 52 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 52 UNIDAD: U  
 DETALLE: CODO 90° PVC-D D = 160 MM

**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	3.18	3.18	0.160	0.51
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.160	0.51
<b>SUBTOTAL N</b>					1.02

**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)	14.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.92
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.54
VALOR OFERTADO	17.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 53 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 53

UNIDAD: U

DETALLE: TEE PVC-D D = 160 MM DESAGUE

**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	3.18	3.18	0.160	0.51
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.160	0.51
<b>SUBTOTAL N</b>					1.02

**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)	14.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.92
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.54
VALOR OFERTADO	17.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 54 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 54

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.)					1.28
<b>SUBTOTAL M</b>					1.28

**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	3.18	6.36	2.670	16.97
Plomero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	2.670	8.59
<b>SUBTOTAL N</b>					25.56

**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)	529.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	105.90
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>635.41</b>
VALOR OFERTADO	635.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 55 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 55

UNIDAD: U

DETALLE: DUCTO DE VENTILACIÓN 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.)					0.15
<b>SUBTOTAL M</b>					0.15

**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	3.18	6.36	0.320	2.03
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.320	1.03
<b>SUBTOTAL N</b>					3.06

**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)	15.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.12
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.71
VALOR OFERTADO	18.71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 56 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 56  
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	3.57	3.57	0.150	0.54
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.53
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 57 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 57  
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	3.18	3.18	0.800	2.54
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.97

**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)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 58 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 58 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.)					0.10
<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	3.18	3.18	0.320	1.02
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.320	1.03
<b>SUBTOTAL N</b>					2.05

**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)	4.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.95
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.70</b>
VALOR OFERTADO	5.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 59 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 59

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.41
<b>SUBTOTAL M</b>					0.41

**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	3.22	3.22	0.500	1.61
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	3	3.18	9.54	0.500	4.77
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.500	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					8.16

**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)	18.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.79
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22.73</b>
VALOR OFERTADO	22.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 60 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 60

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.79
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.69

**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	3.18	12.72	1.650	20.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.22	6.44	1.650	10.62
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					35.88

**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)	133.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.60
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	159.62
VALOR OFERTADO	159.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 61 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 61

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H<sup>2</sup>S, F<sup>2</sup>C = 180 KG/CM<sup>2</sup> - 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.)					0.98
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>					5.98

**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	3.18	9.536	1.200	11.44
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.218	1.200	3.86
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.566	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					19.58

**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)	98.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	19.66
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	117.97
VALOR OFERTADO	117.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 62 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 62

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	3.18	6.36	0.300	1.91
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.300	0.97
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.300	1.07
<b>SUBTOTAL N</b>					3.95

**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)	8.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.74
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.44
VALOR OFERTADO	10.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 63 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 63 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	3.18	3.18	0.020	0.06
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.020	0.06
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.19

**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)	6.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.26
VALOR OFERTADO	8.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 64 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 64

UNIDAD: U

DETALLE: BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM FC=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.12
<b>SUBTOTAL M</b>					0.12

**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	3.18	6.36	0.250	1.59
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.250	0.80
<b>SUBTOTAL N</b>					2.39

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CEMENTO	KG	1.640	0.16	0.26
ARENA	M3	0.003	16.00	0.05
RIPIO TRITURADO	M3	0.005	20.00	0.10
AGUA	M3	0.001	0.20	0.00
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	1.000	2.25	2.25
<b>SUBTOTAL O</b>				2.66

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.03
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6.20</b>
VALOR OFERTADO	6.20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 65 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 65

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					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	3.18	3.18	0.100	0.32
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.100	0.32
<b>SUBTOTAL N</b>					0.64

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO UNIT. D=C*R
MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M	M2	1.00	2.45	2.45
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.20	2.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				2.95

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.72
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.34
VALOR OFERTADO	4.34

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 66 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 66 UNIDAD: M2  
 DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					0.06

**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	3.18	3.18	0.200	0.64
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.200	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>					1.28

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
MALLA ELECTROSOLDADA 4.10	M2	1.00	6.95	6.95
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.20	2.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				7.45

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.76
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.55
VALOR OFERTADO	10.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 67 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 67

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	3.18	3.18	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.050	0.16
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.57	0.71	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.36

**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)	1.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.35
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.12
VALOR OFERTADO	2.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 68 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 68 UNIDAD: M3  
 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.)					0.33
<b>SUBTOTAL M</b>					0.33

**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	3.18	3.18	1.500	4.77
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.500	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					6.55

**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)	38.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	7.68
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>46.06</b>
VALOR OFERTADO	46.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 69 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 69 UNIDAD: U  
DETALLE: CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA 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.)					0.33
<b>SUBTOTAL M</b>					0.33

**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	3.22	3.22	1.500	4.83
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.500	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					6.61

**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)	52.84
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	10.57
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>63.41</b>
VALOR OFERTADO	63.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 70 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 70 UNIDAD: M2  
 DETALLE: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO

**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
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	1.320	4.20
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.320	4.25
<b>SUBTOTAL N</b>					8.45

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
LADRILLO 9*10*30	U	25.00	0.15	3.75
ARENA NEGRA	M3	0.03	19.50	0.57
CEMENTO	KG	8.25	0.16	1.32
PIGMENTO	LBS	1.00	3.45	3.45
TABLA DE MONTE 2.40 m	U	0.10	2.25	0.23
PINGOS	U	0.15	3.00	0.45
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.01	2.50	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				9.78

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.73
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22.38</b>
VALOR OFERTADO	22.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 71 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 71

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	3.57	3.57	0.150	0.54
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.150	0.48
<b>SUBTOTAL N</b>					1.50

**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)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.53
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 72 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 72 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

**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	3.18	3.18	0.800	2.54
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.97

**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)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 73 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 73 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.)					0.10
<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	3.18	3.18	0.320	1.02
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.320	1.03
<b>SUBTOTAL N</b>					2.05

**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)	4.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.95
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.70</b>
VALOR OFERTADO	5.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 74 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 74

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	3.18	6.36	0.150	0.95
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.150	0.48
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.150	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					1.96

**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)	15.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.11
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.65
VALOR OFERTADO	18.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 75 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 75

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.79
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.69

**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	3.18	12.72	1.650	20.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.22	6.44	1.650	10.62
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					35.88

**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)	133.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.60
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>159.62</b>
VALOR OFERTADO	159.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 76 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 76 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	3.18	3.18	0.050	0.16
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.050	0.16
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	0.2	3.57	0.71	0.050	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					0.36

**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)	1.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.35
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.12
VALOR OFERTADO	2.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 77 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 77 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	3.18	6.36	0.300	1.91
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.300	0.97
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.300	1.07
<b>SUBTOTAL N</b>					3.95

**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)	8.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.74
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.44
VALOR OFERTADO	10.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 78 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 78 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	3.18	3.18	0.020	0.06
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.020	0.06
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.020	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					0.19

**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)	6.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.38
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.26
VALOR OFERTADO	8.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 79 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 79

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA 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.)					0.33
<b>SUBTOTAL M</b>					0.33

**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	3.22	3.22	1.500	4.83
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.500	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					6.61

**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)	52.84
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	10.57
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	63.41
VALOR OFERTADO	63.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA

OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 80 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 80

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.)					0.33
<b>SUBTOTAL M</b>					0.33

**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	3.18	3.18	1.500	4.77
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.500	1.78
<b>SUBTOTAL N</b>					6.55

**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)	38.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	7.68
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	46.06
VALOR OFERTADO	46.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 81 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 81 UNIDAD: KM  
 DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					2.72
ESTACION TOTAL	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00
<b>SUBTOTAL M</b>					32.72

**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	3.57	3.57	8.000	28.56
Cadenero (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	8.000	25.74
<b>SUBTOTAL N</b>					54.30

**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)	99.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	19.89
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	119.36
VALOR OFERTADO	119.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 82 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 82 UNIDAD: M3  
DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

**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	3.18	3.18	0.800	2.54
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	0.400	1.43
<b>SUBTOTAL N</b>					3.97

**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)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 83 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 83

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					1.79
CONCRETERA	1	5.00	5.00	1.1	5.50
VIBRADOR	1	4.00	4.00	1.1	4.40
<b>SUBTOTAL M</b>					11.69

**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	3.18	12.72	1.650	20.98
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	2	3.22	6.44	1.650	10.62
Maestro Mayor (Estructura Ocupacional C1)	1	3.57	3.57	1.200	4.28
<b>SUBTOTAL N</b>					35.88

**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)	133.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.60
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	159.62
VALOR OFERTADO	159.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
 HOJA: 84 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 84 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	3.18	6.36	0.270	1.72
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.270	0.87
<b>SUBTOTAL N</b>					2.59

**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"	M	0.90	7.00	6.30
ALAMBRE DE PUAS	M	3.00	0.38	1.14
<b>SUBTOTAL O</b>				25.22

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	5.59
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>33.53</b>
VALOR OFERTADO	33.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 85 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 85

UNIDAD: U

DETALLE: PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.77
<b>SUBTOTAL M</b>					0.77

**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	3.18	6.36	1.600	10.17
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	1.600	5.15
<b>SUBTOTAL N</b>					15.32

**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)	311.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	62.22
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	373.31
VALOR OFERTADO	373.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 86 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 86

UNIDAD: ML

DETALLE: CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM

**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
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	0.300	0.97
Ayudante (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	0.300	0.95
<b>SUBTOTAL N</b>					1.92

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO UNIT. D=C*R
CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM	M	1.00	72.00	72.00
<b>SUBTOTAL O</b>				72.00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D=C*R
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	74.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	14.80
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88.82
VALOR OFERTADO	88.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 87 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 87

UNIDAD: M3

DETALLE: AGUA PARA CONTROL DE POLVO

**EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D=C*R
HERRAMIENTAS MANUALES (5% M.O.)					0.93
TANQUERO DE AGUA	1	2.65	2.65	4	10.60
<b>SUBTOTAL M</b>					11.53

**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	4.67	4.67	4.000	18.68
<b>SUBTOTAL N</b>					18.68

**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)	30.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	6.08
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	36.49
VALOR OFERTADO	36.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 88 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 88

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.)					1.92
SOLDADORA	1	2.50	2.50	4	10.00
<b>SUBTOTAL M</b>					11.92

**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	3.22	3.22	4.000	12.87
Albañil. (Estructura Ocupacional D2)	1	3.22	3.22	4.000	12.87
Peón (Estructura Ocupacional E2)	1	3.18	3.18	4.000	12.72
<b>SUBTOTAL N</b>					38.46

**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)	198.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	39.69
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	238.16
VALOR OFERTADO	238.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 89 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 89

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	3.18	3.18	1.000	3.18
<b>SUBTOTAL N</b>					3.18

**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)	8.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.78
OTROS INDIRECTOS	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.67
VALOR OFERTADO	10.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE

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

OFERENTE: JOHN MINCHALA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS

HOJA: 90 DE 90

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 90

UNIDAD: M2

DETALLE: ÁREAS PLANTADAS

**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	3.18	3.18	0.200	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>					0.64

**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)	1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.37
OTROS INDIRECTOS	-
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.24</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.24</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MAYO 2015

\_\_\_\_\_  
JOHN MINCHALA  
OFERENTE



**ANEXO**

**Nº 8**

9791100

9791000

9790900

9790800

9790700

9790600

166000

166100

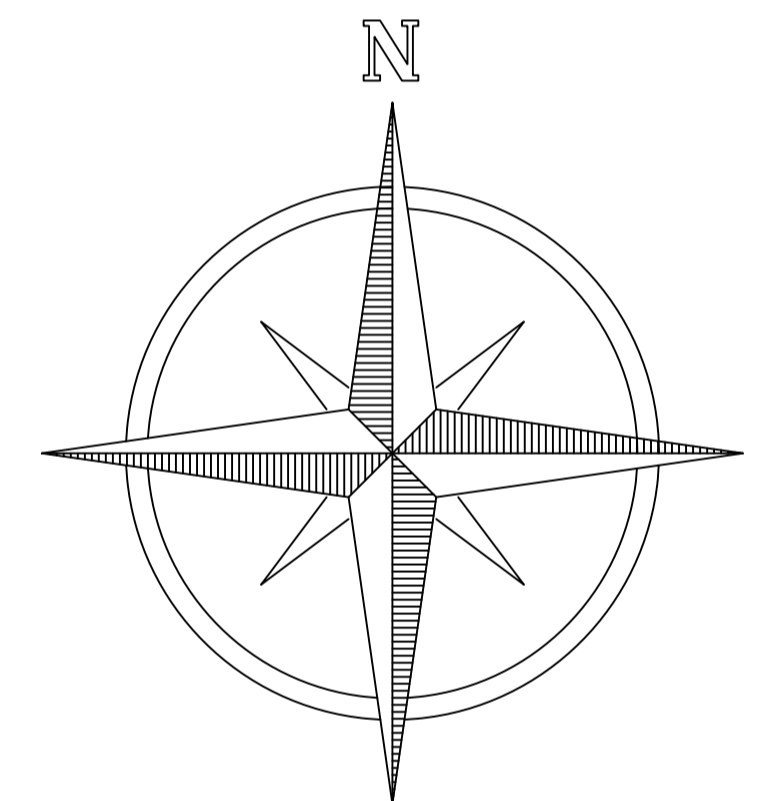
166200

166300

166400

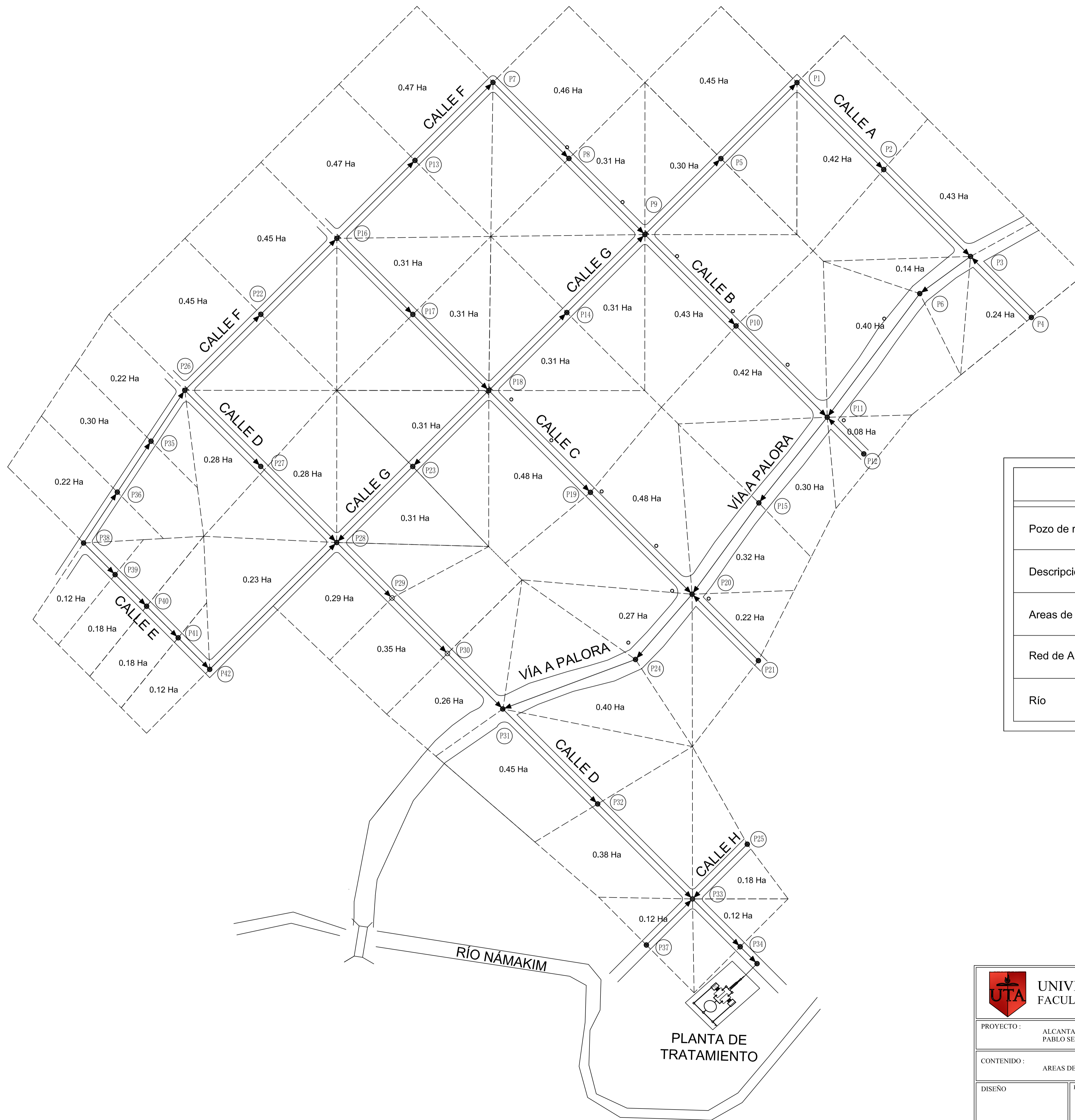
166500

### UBICACIÓN DEL PROYECTO



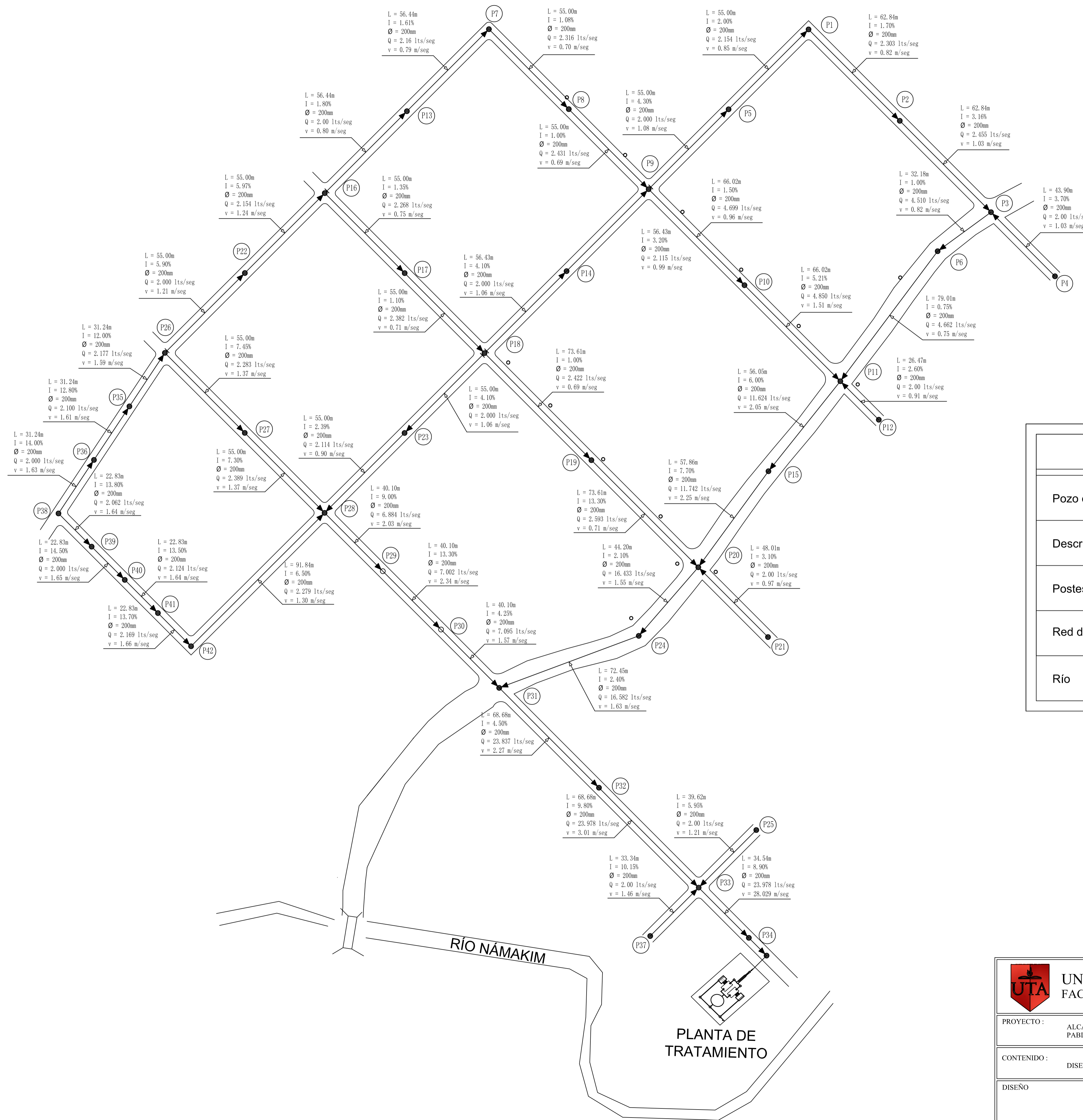
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	
		CONTENIDO: CURVAS DE NIVEL	
DISEÑO: JOHN MINCHALA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO	APROBÓ:	FECHA: MAYO - 2015
			LÁMINA: 1 / 12





SIMBOLOGÍA	
Pozo de revisión	●
Descripción Pozos	○ P1
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 SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO		
CONTENIDO: AREAS DE APORTACIÓN		
DISEÑO: _____ JOHN MINCHALA	REVISÓ: _____ ING. FRANCISCO PAZMIÑO	APROBÓ: _____
		FECHA: MAYO - 2015 LÁMINA: <b>2 / 12</b>



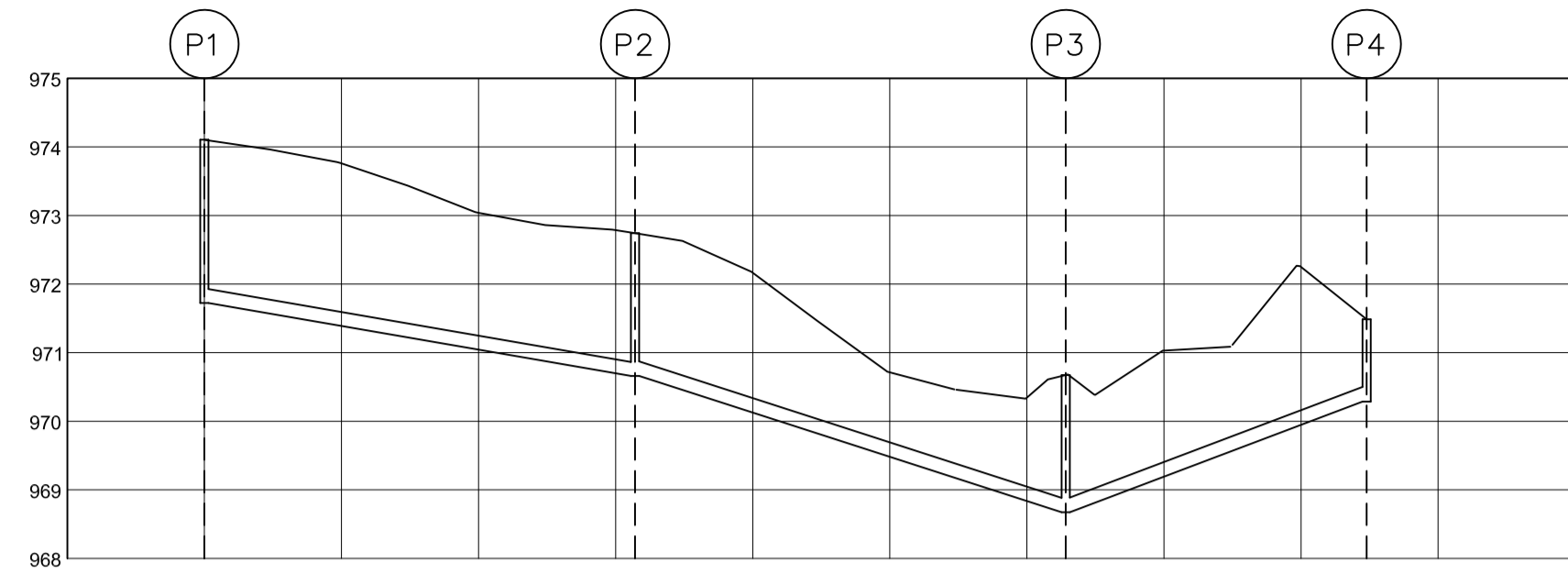
SIMBOLOGÍA	
Pozo de revisión	●
Descripción Pozos	○ P1
Postes	○
Red de Alcantarillado	→
Río	▬▬▬

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

PROYECTO:		ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	
CONTENIDO:		DISEÑO HIDRÁULICO	
DISEÑO:	REVISÓ:	APROBÓ:	FECHA:
JOHN MINCHALA	ING. FRANCISCO PAZMIÑO		MAYO - 2015
			LÁMINA: <b>3 / 12</b>

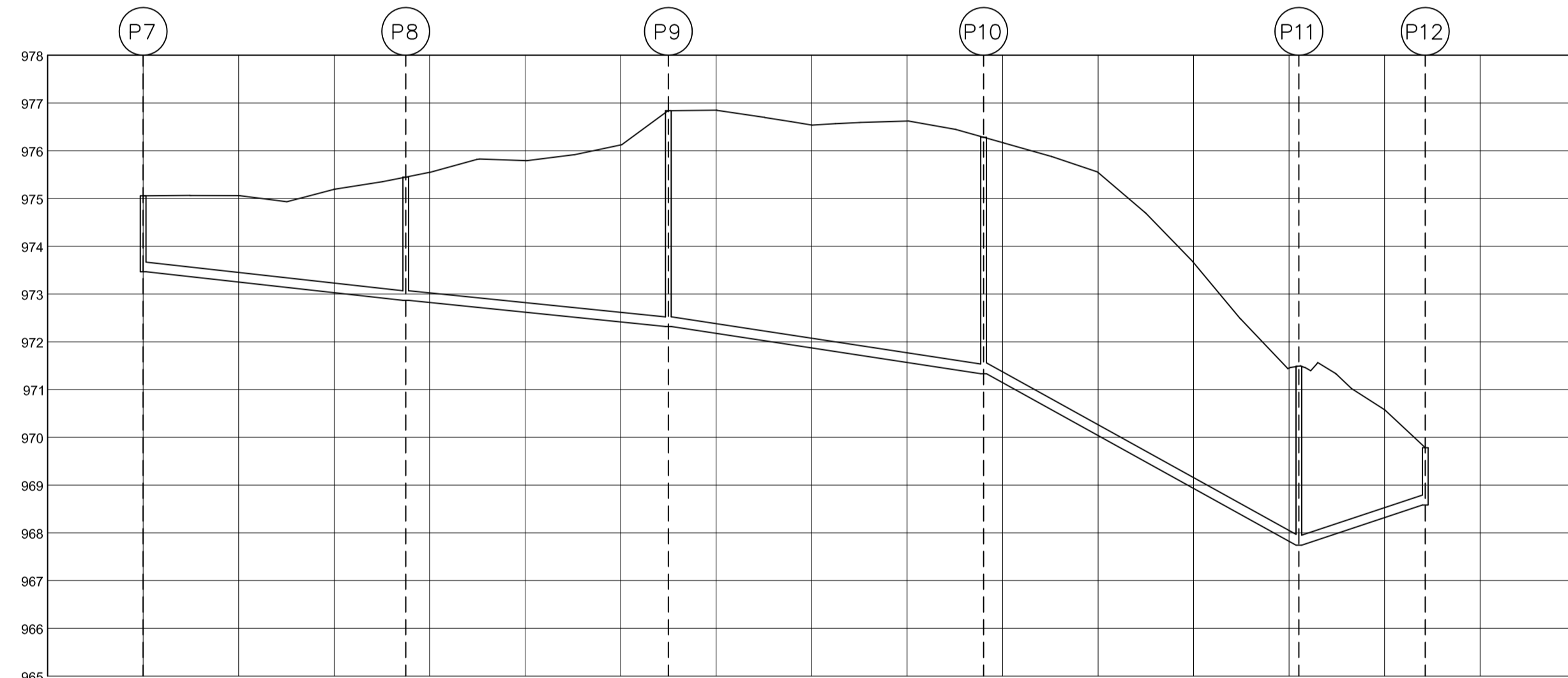


### CALLE A



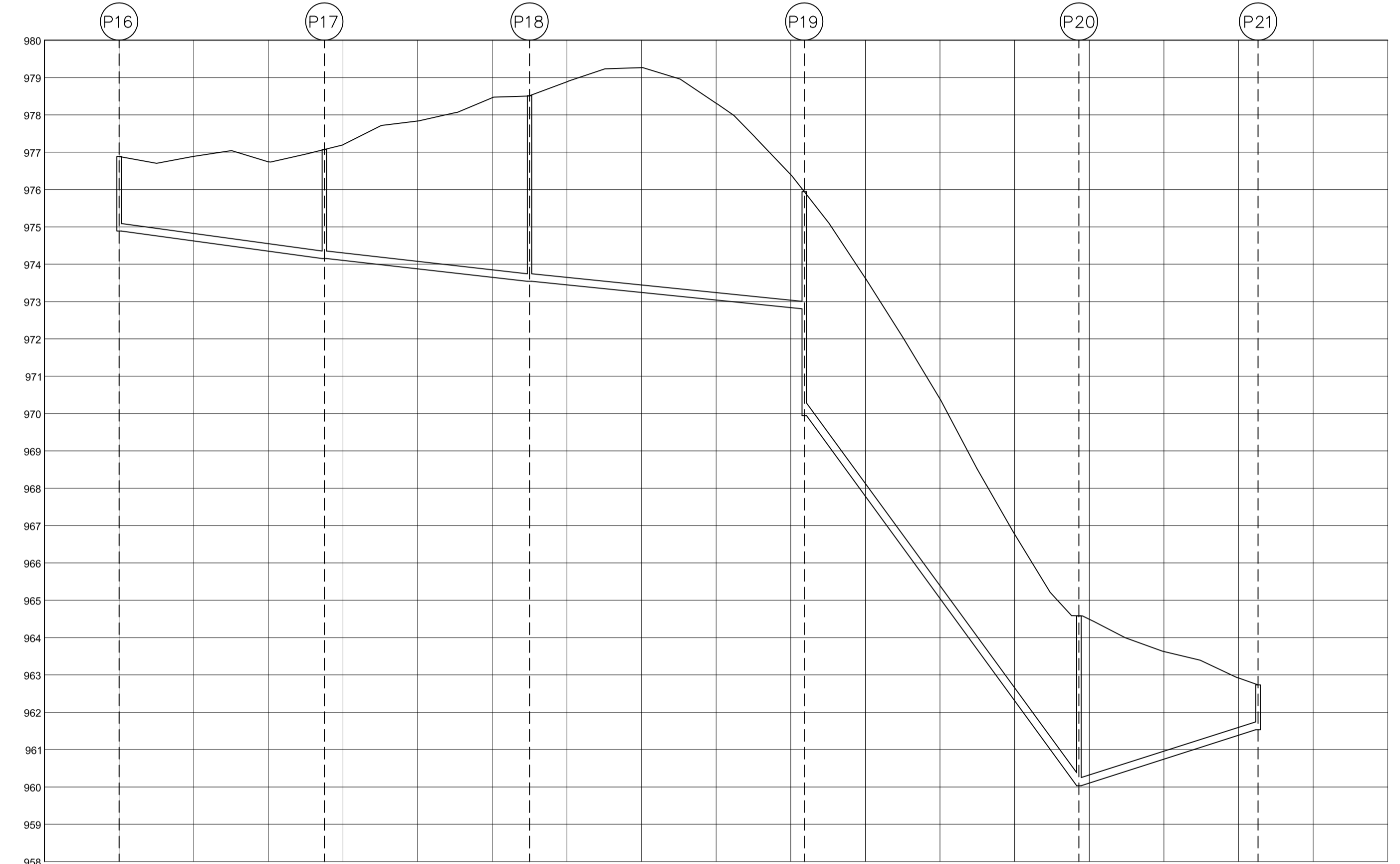
DATOS HIDRÁULICOS	L = 62.84 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.35 l/s V <sub>pl</sub> = 0.52 m/s I = 1.70 ‰		L = 62.84 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.45 l/s V <sub>pl</sub> = 1.03 m/s I = 3.16 ‰		L = 43.90 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 1.03 m/s I = 3.70 ‰	
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+062.84	0+125.68	0+169.58	0+213.48
COTA TERRENO	974.10	973.76	972.74	970.71	970.34	971.69
COTA PROYECTO	974.10	973.76	973.04	971.03	972.25	971.69
CORTE	2.38	2.37	1.99	2.08	2.05	1.20

### CALLE B



DATOS HIDRÁULICOS	L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.37 l/s V <sub>pl</sub> = 0.70 m/s I = 1.08 ‰		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.51 l/s V <sub>pl</sub> = 0.99 m/s I = 1.50 ‰		L = 66.02 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 4.85 l/s V <sub>pl</sub> = 0.99 m/s I = 5.44 ‰		L = 26.47 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 1.53 m/s I = 3.17 ‰	
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+055.00	0+110.00	0+176.02	0+202.49	0+228.96	0+255.43
COTA TERRENO	975.08	975.06	975.19	975.12	976.84	976.85	975.54	975.54
COTA PROYECTO	975.08	975.06	975.19	975.12	976.84	976.85	975.54	975.54
CORTE	1.99	1.81	2.18	2.98	2.73	3.17	3.70	4.62

### CALLE C



DATOS HIDRÁULICOS	L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.28 l/s V <sub>pl</sub> = 0.75 m/s I = 1.35 ‰		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.32 l/s V <sub>pl</sub> = 0.71 m/s I = 1.10 ‰		L = 73.61 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.82 l/s V <sub>pl</sub> = 0.69 m/s I = 1.00 ‰		L = 73.61 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 0.97 m/s I = 13.47 ‰		L = 48.01 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 1.07 m/s I = 3.12 ‰	
ABSCISAS	0+000.00	0+055.00	0+110.00	0+165.00	0+238.61	0+312.22	0+385.83	0+459.44	0+533.05	0+606.66
COTA TERRENO	974.88	974.89	974.74	974.51	974.89	974.89	974.89	974.89	974.89	974.89
COTA PROYECTO	974.88	974.89	974.74	974.51	974.89	974.89	974.89	974.89	974.89	974.89
CORTE	2.00	2.27	2.39	2.92	3.10	3.06	4.81	4.97	5.44	6.02

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

---

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

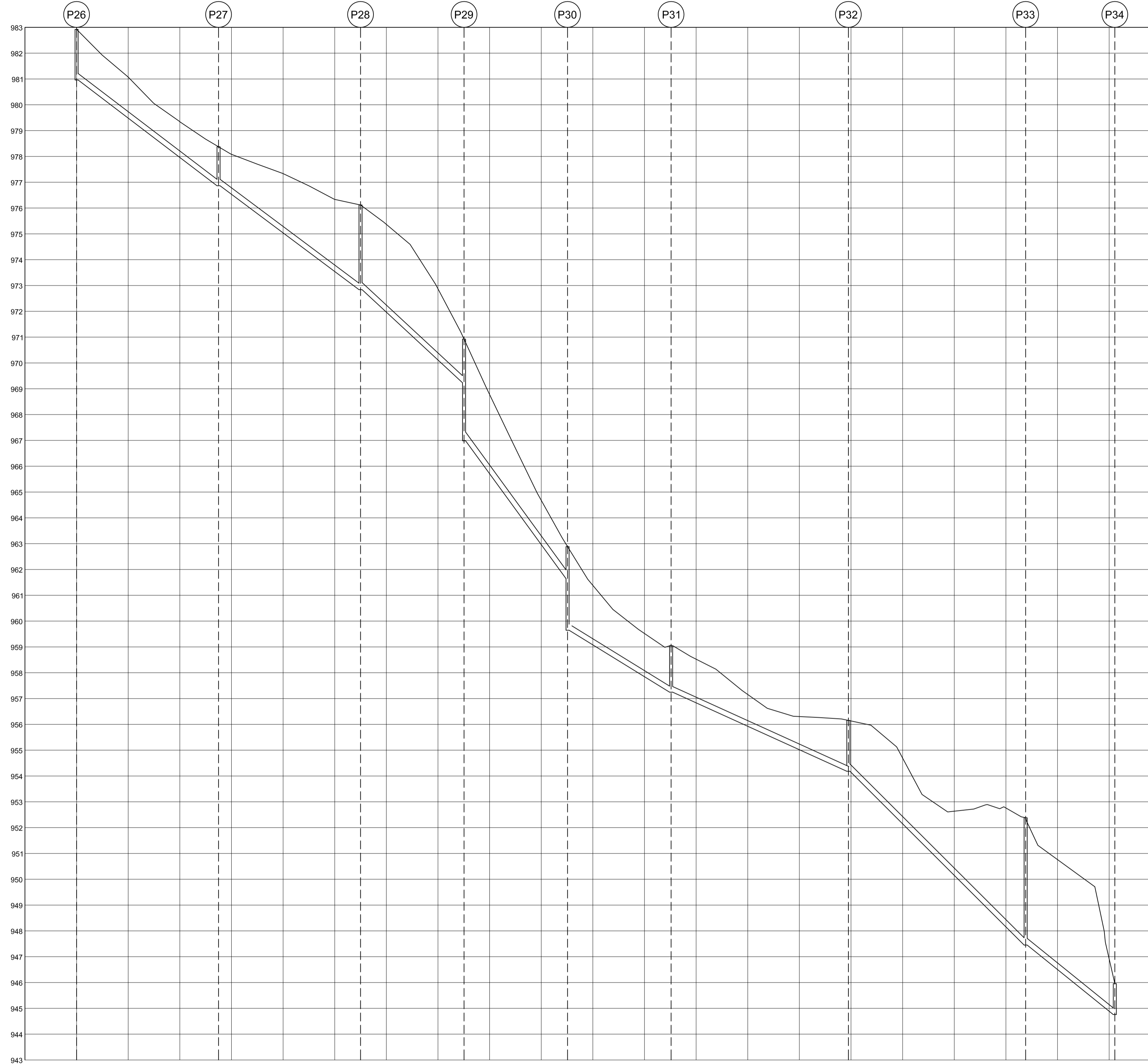
---

CONTENIDO: PERFILES LONGITUDINALES CALLES

---

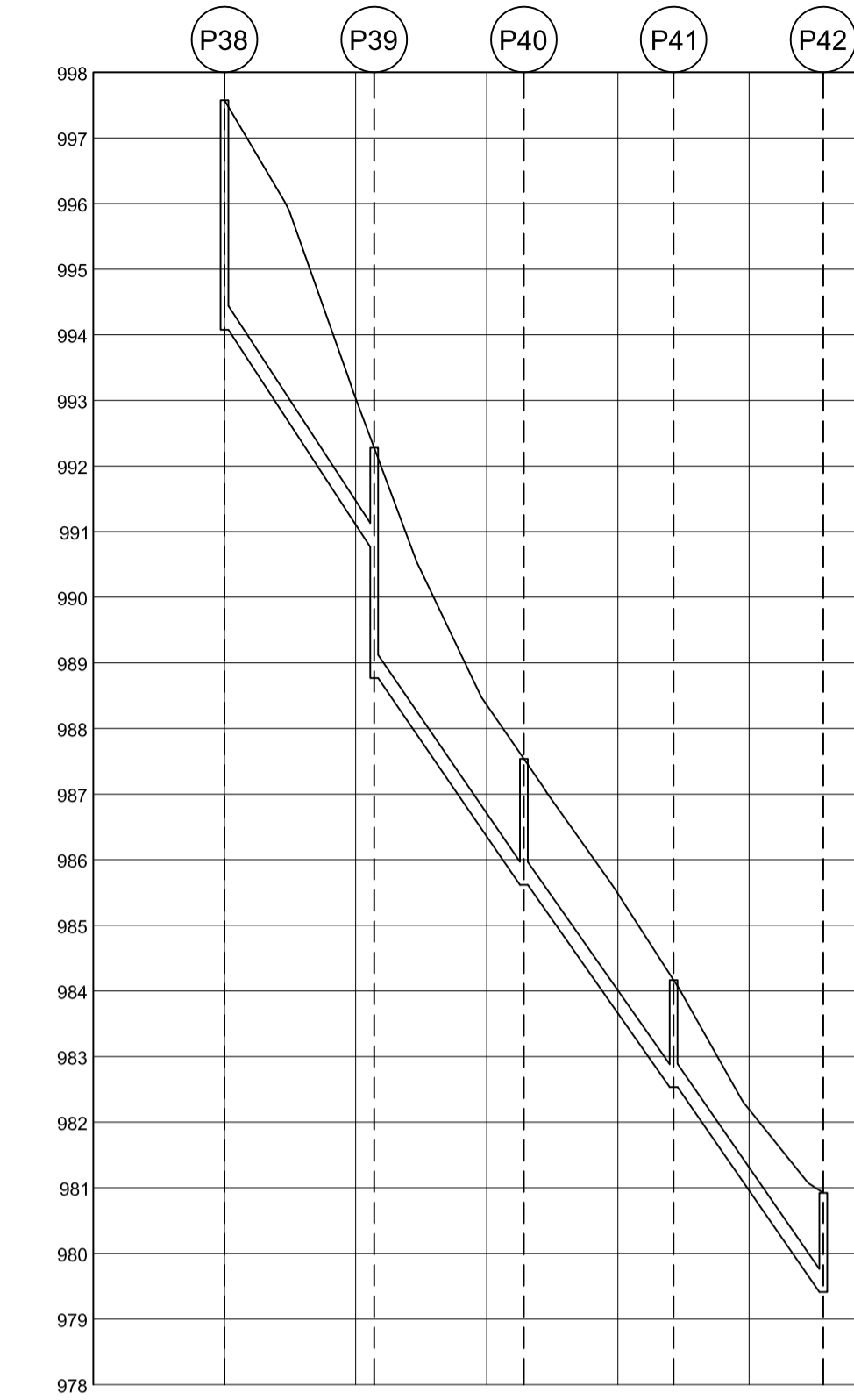
DISEÑO JOHN MINCHALA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO	APROBÓ:	FECHA: MAYO - 2015
			LÁMINA: <b>4 / 12</b>

### CALLE D



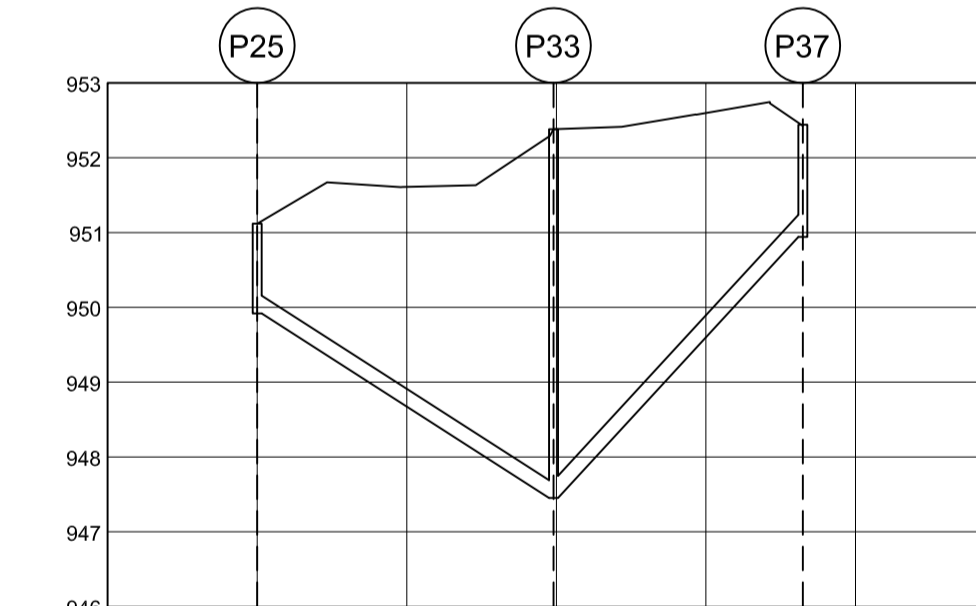
DATOS HIDRÁULICOS	L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.263 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.37 m/sg I = 7.45 %		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.263 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.37 m/sg I = 7.45 %		L = 40.10 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 6.664 lts/seg V <sub>pl</sub> = 2.03 m/sg I = 8.00 %		L = 40.10 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 7.002 lts/seg V <sub>pl</sub> = 2.34 m/sg I = 13.30 %		L = 40.10 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 7.002 lts/seg V <sub>pl</sub> = 2.34 m/sg I = 13.30 %		L = 68.68 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 23.976 lts/seg V <sub>pl</sub> = 3.01 m/sg I = 4.47 %		L = 68.68 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 23.976 lts/seg V <sub>pl</sub> = 3.01 m/sg I = 4.47 %		L = 34.54 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 26.029 lts/seg V <sub>pl</sub> = 2.89 m/sg I = 7.80 %	
ABSCISAS	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.11	0+190.21	0+230.31	0+270.41	0+310.51	0+350.61	0+390.71	0+430.81	0+470.91	0+511.01	0+551.11	0+591.21	
COTA TERRENO	982.52	981.07	979.34	978.37	976.58	975.37	973.21	971.16	969.11	967.06	965.01	962.96	960.91	958.86	956.81	
COTA PROYECTO	982.52	981.07	979.34	978.37	976.58	975.37	973.21	971.16	969.11	967.06	965.01	962.96	960.91	958.86	956.81	
CORTE	1.96	1.60	1.36	1.51	1.59	2.30	2.77	3.28	3.43	2.73	1.69	3.05	1.66	1.24	2.27	

### CALLE E



DATOS HIDRÁULICOS	L = 22.83 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.000 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.65 m/sg I = 14.50 %		L = 22.83 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.062 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.64 m/sg I = 13.80 %		L = 22.83 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.154 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.64 m/sg I = 13.50 %		L = 22.83 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.169 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.64 m/sg I = 13.70 %	
ABSCISAS	0+000.00	0+022.83	0+045.66	0+068.49	0+091.32	0+114.15	0+136.98	0+159.81
COTA TERRENO	997.58	995.28	993.36	991.54	989.48	987.54	985.48	983.17
COTA PROYECTO	997.58	995.28	993.36	991.54	989.48	987.54	985.48	983.17
CORTE	3.50	1.54	1.96	1.92	1.80	1.63	1.23	1.51

### CALLE H



DATOS HIDRÁULICOS	L = 39.62 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.000 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.23 m/sg I = 6.24 %		L = 33.34 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.000 lts/seg V <sub>pl</sub> = 1.45 m/sg I = 10.47 %		
ABSCISAS	0+000.00	0+040.00	0+080.00	0+120.00	0+160.00
COTA TERRENO	951.12	951.61	952.36	952.60	952.44
COTA PROYECTO	951.12	951.61	952.36	952.60	952.44
CORTE	1.20	2.84	4.93	3.01	1.50

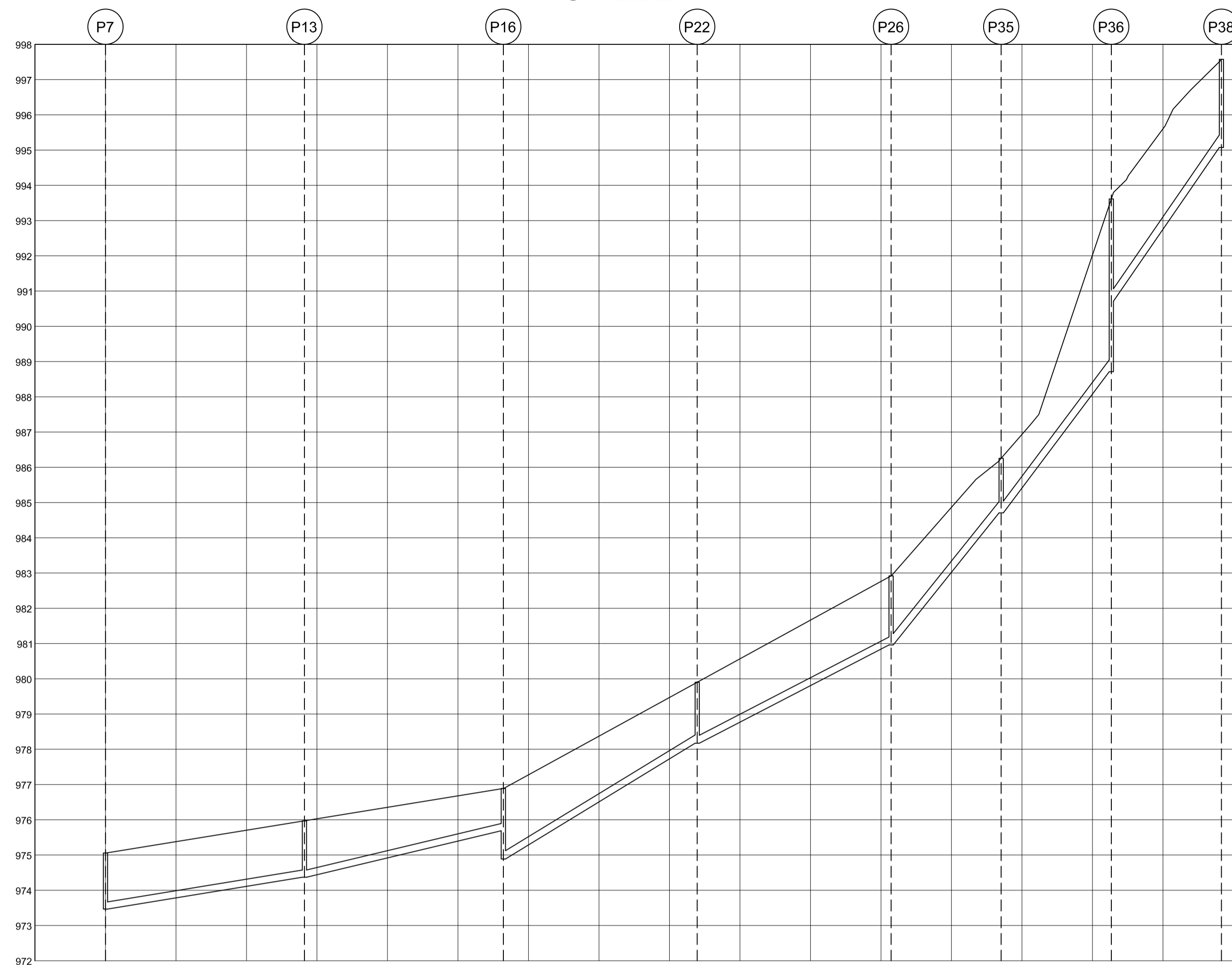


PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

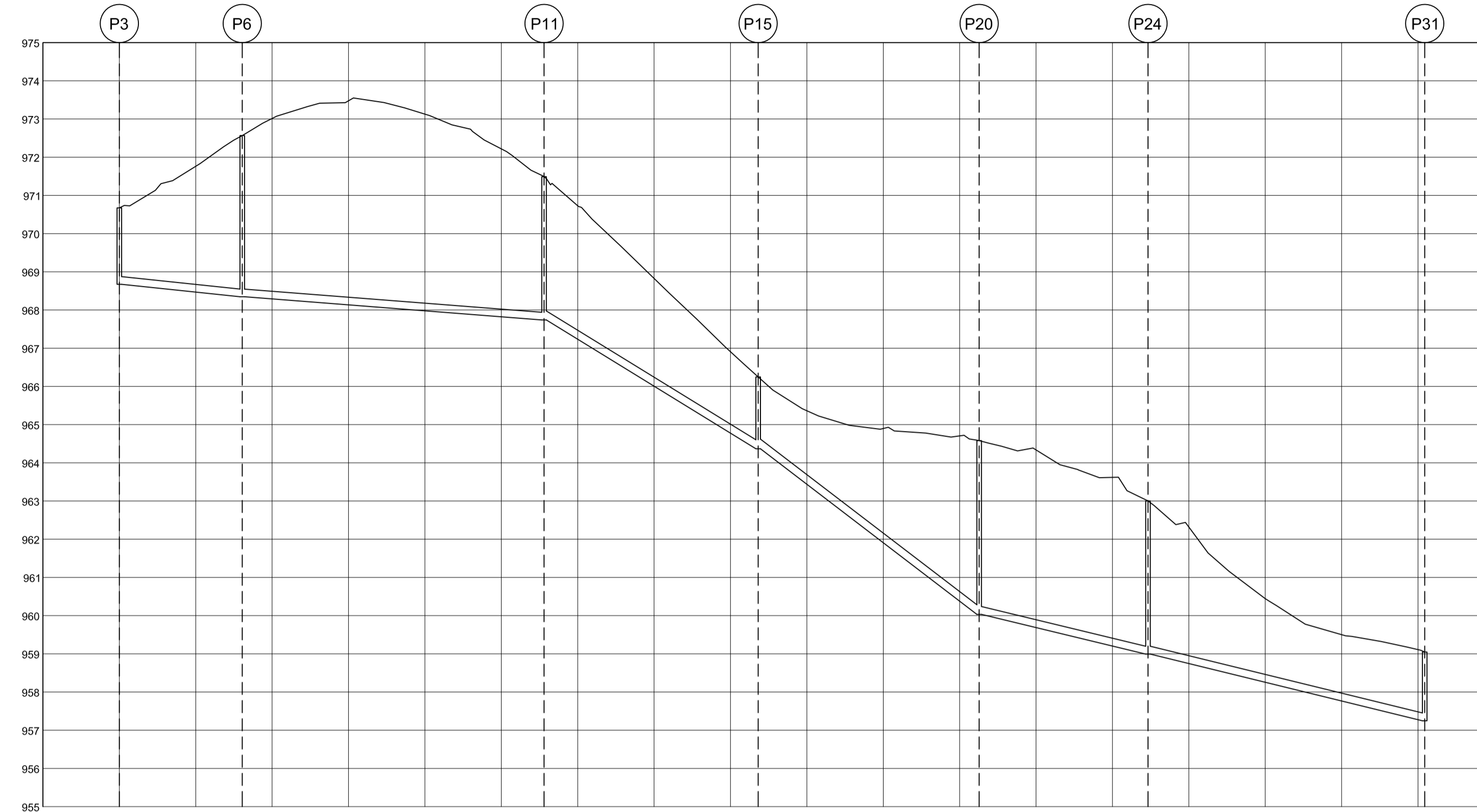
CONTENIDO: PERFILES LONGITUDINALES CALLES

DISEÑO JOHN MINCHALA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO	APROBÓ:	FECHA: MAYO - 2015 LÁMINA: 5 / 12
-------------------------	-----------------------------------	---------	--

# CALLE F



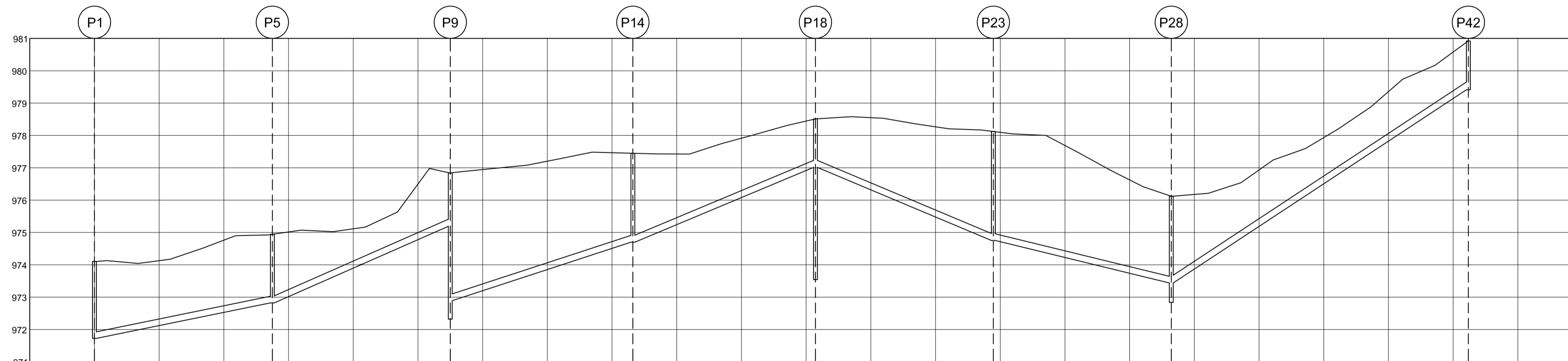
# VIA A PALORA



DATOS HIDRÁULICOS	L = 56.44 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.70 l/s V <sub>pl</sub> = 0.70 m/s I = 1.61 %		L = 56.44 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 0.67 m/s I = 2.33 %		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.154 l/s V <sub>pl</sub> = 1.24 m/s I = 5.97 %		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.177 l/s V <sub>pl</sub> = 1.21 m/s I = 5.96 %		L = 31.24 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.100 l/s V <sub>pl</sub> = 1.00 m/s I = 12.00 %		L = 31.24 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.100 l/s V <sub>pl</sub> = 1.00 m/s I = 12.00 %		L = 31.24 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.000 l/s V <sub>pl</sub> = 1.60 m/s I = 14.00 %	
ABSCISAS	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.00	0+200.00	0+250.00	0+300.00	0+350.00	0+400.00	0+450.00	0+500.00	0+550.00	0+600.00	0+650.00
COTA TERRENO	975.95	975.38	975.70	975.97	976.03	976.35	976.58	976.87	977.27	977.31	977.37	977.58	977.58	977.58
COTA PROYECTO	973.87	973.79	974.11	974.37	974.45	974.53	974.60	974.67	974.70	974.71	974.72	974.73	974.73	974.73
CORTE	1.59	1.59	1.59	1.60	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69

DATOS HIDRÁULICOS	L = 32.18 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 3.010 l/s V <sub>pl</sub> = 0.82 m/s I = 1.05 %		L = 79.01 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 4.862 l/s V <sub>pl</sub> = 1.25 m/s I = 0.77 %		L = 56.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 1.104 l/s V <sub>pl</sub> = 2.25 m/s I = 6.01 %		L = 57.26 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 1.742 l/s V <sub>pl</sub> = 1.62 m/s I = 7.50 %		L = 44.20 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 16.433 l/s V <sub>pl</sub> = 1.52 m/s I = 2.35 %		L = 72.45 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 16.882 l/s V <sub>pl</sub> = 1.62 m/s I = 2.40 %	
ABSCISAS	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.00	0+200.00	0+250.00	0+300.00	0+350.00	0+400.00	0+450.00	0+500.00	0+550.00
COTA TERRENO	970.67	971.76	972.57	973.01	973.48	973.48	973.13	972.22	971.69	971.19	970.73	970.35
COTA PROYECTO	970.67	971.76	972.57	973.01	973.48	973.48	973.13	972.22	971.69	971.19	970.73	970.35
CORTE	2.00	3.26	4.22	4.73	5.34	5.15	4.39	3.75	3.62	2.82	2.19	1.62

# CALLE G



DATOS HIDRÁULICOS	L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 0.80 m/s I = 2.00 %		L = 56.43 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.154 l/s V <sub>pl</sub> = 1.08 m/s I = 3.30 %		L = 56.43 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.115 l/s V <sub>pl</sub> = 1.00 m/s I = 4.10 %		L = 55.00 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.00 l/s V <sub>pl</sub> = 1.30 m/s I = 2.39 %		L = 91.84 m Ø = 200 mm Q <sub>pl</sub> = 2.279 l/s V <sub>pl</sub> = 1.30 m/s I = 6.50 %	
ABSCISAS	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.00	0+200.00	0+250.00	0+300.00	0+350.00	0+400.00	0+450.00
COTA TERRENO	974.10	974.13	974.70	974.70	974.84	974.84	974.84	974.84	974.84	974.84
COTA PROYECTO	974.10	974.13	974.70	974.70	974.84	974.84	974.84	974.84	974.84	974.84
CORTE	2.38	2.60	2.24	2.12	1.97	1.29	1.72	3.85	3.75	3.36

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

---

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

---

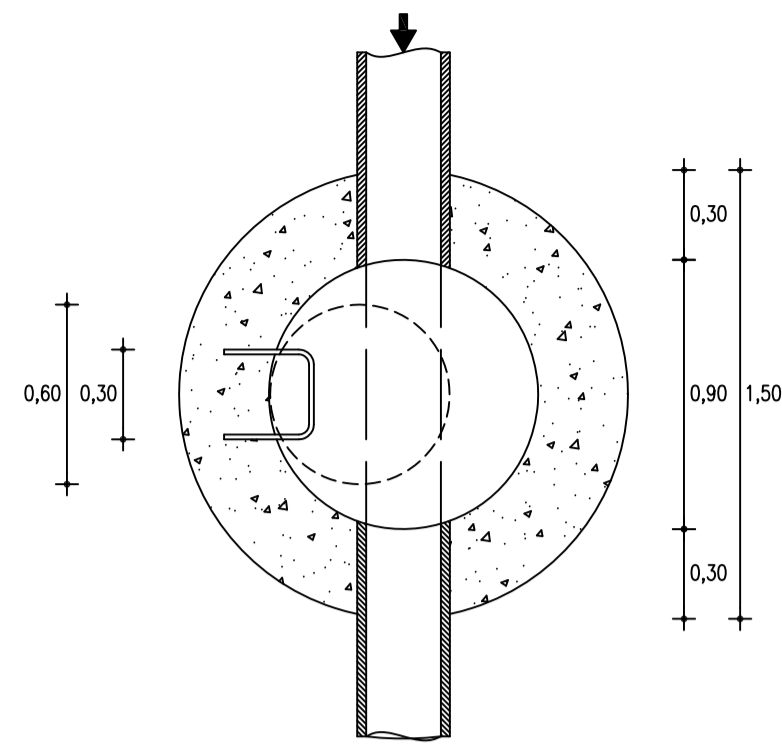
CONTENIDO : PERFILES LONGITUDINALES CALLES

---

DISEÑO	REVISÓ	APROBÓ	FECHA:
JOHN MINCHALA	ING. FRANCISCO PAZMIÑO		MAYO - 2015
			LÁMINA: <b>6 / 12</b>

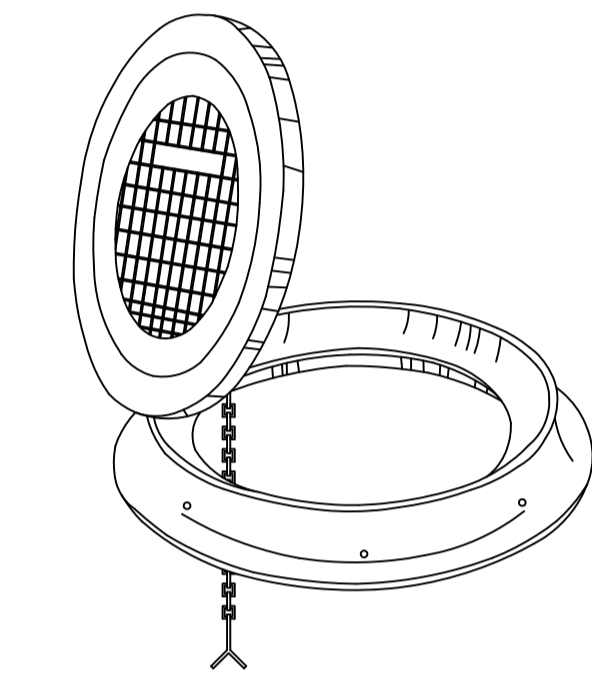
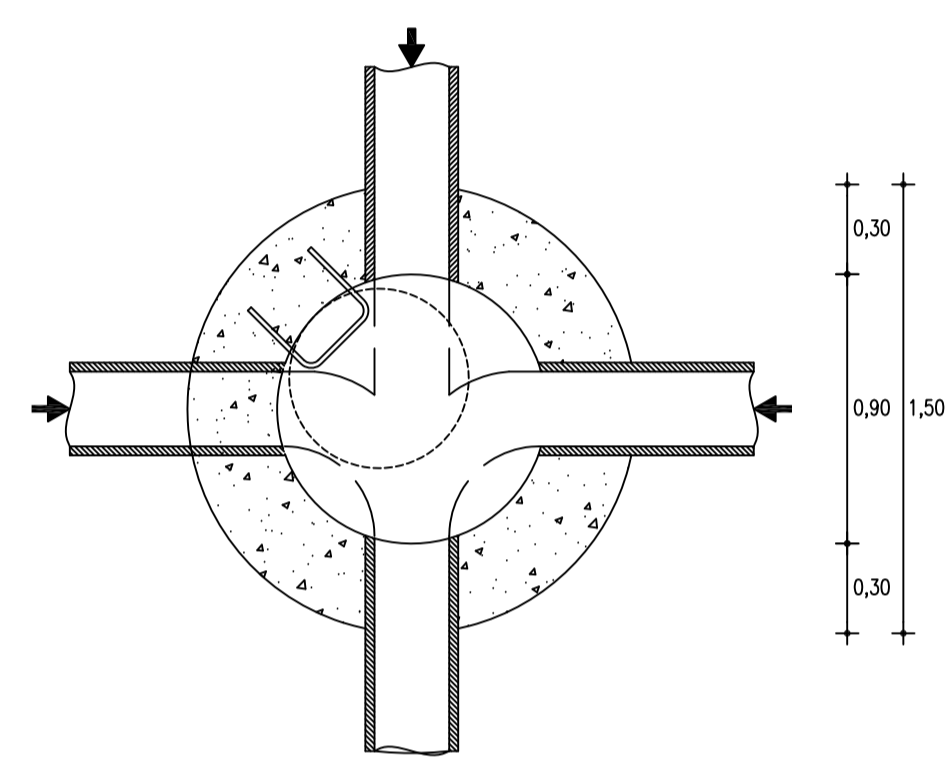
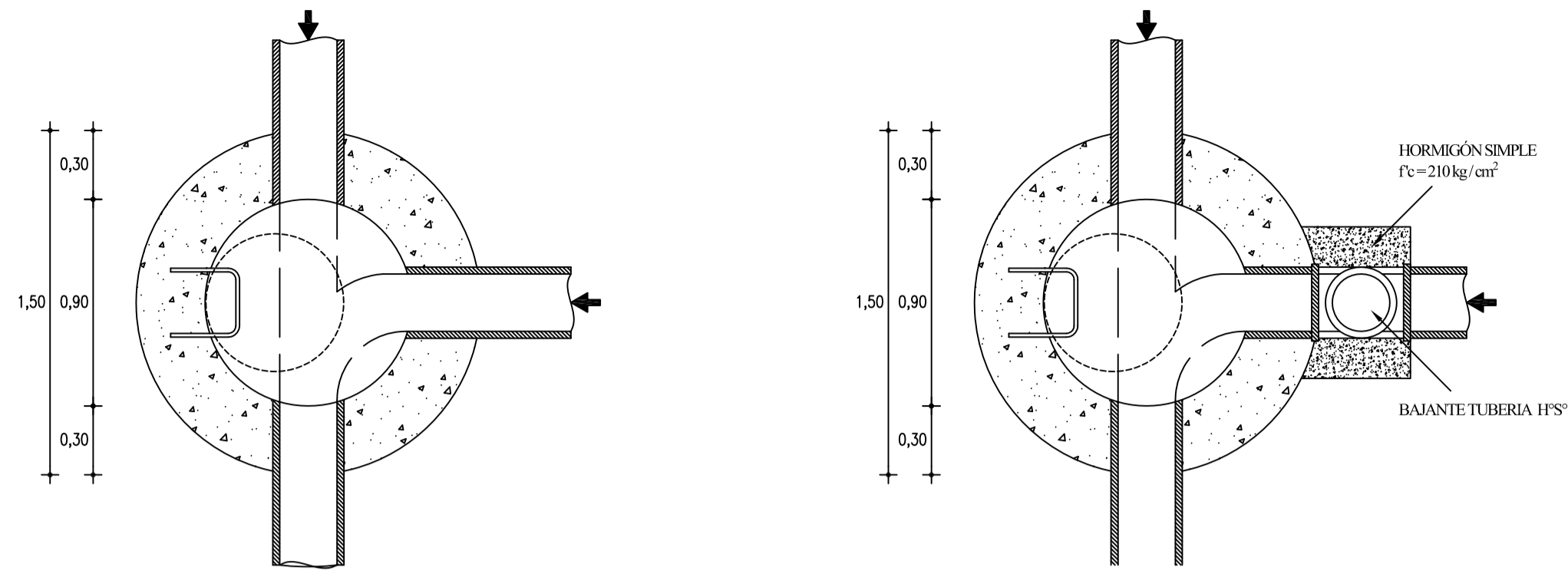


### POZO DE REVISIÓN



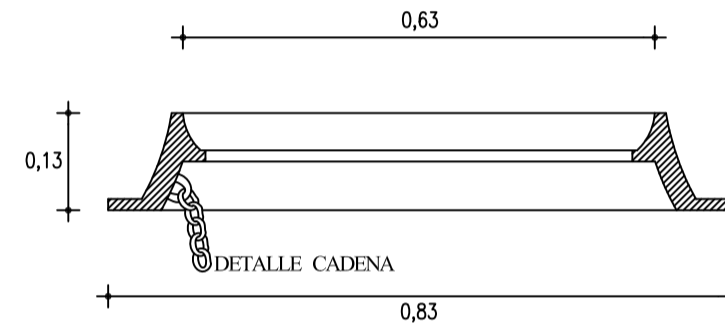
PLANTA  
ESC 1 : 50

### POZO DE REVISIÓN CON SALTO

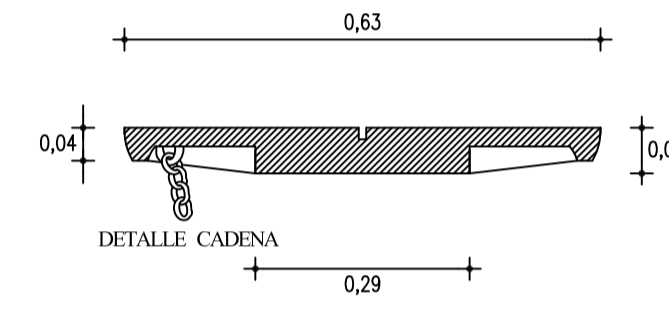


VISTA PERSPECTIVA DE LA  
TAPA Y EL CERCO  
SIN-----ESCALA

### TAPA Y CERCO DE H.F.

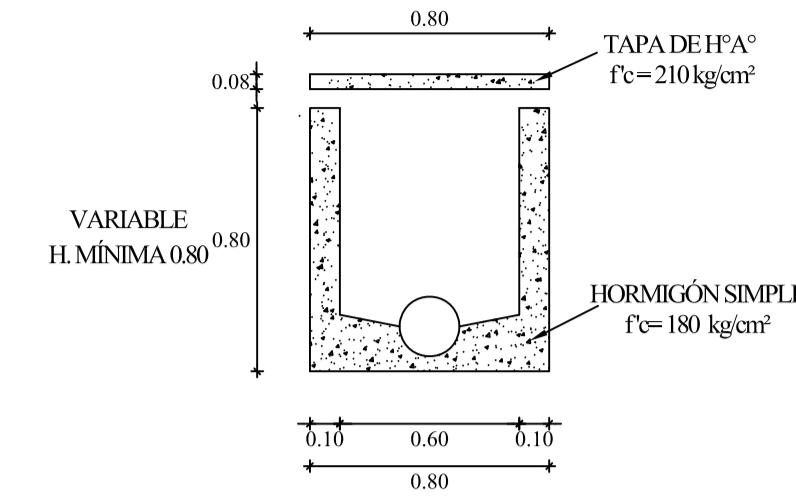


CERCO  
ESCALA 1:10

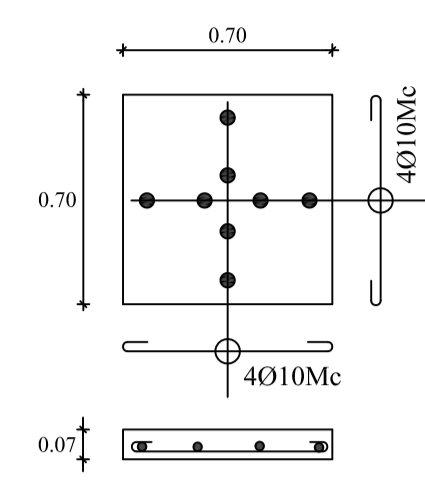


TAPA  
ESCALA 1:10

### DETALLE CAJA DOMICILIARIA

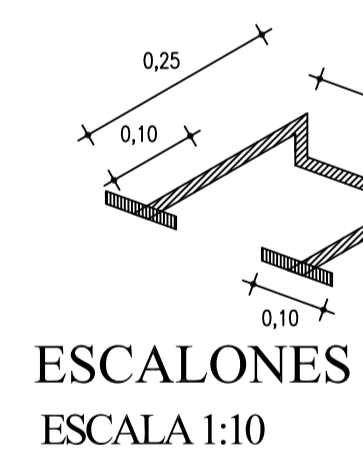
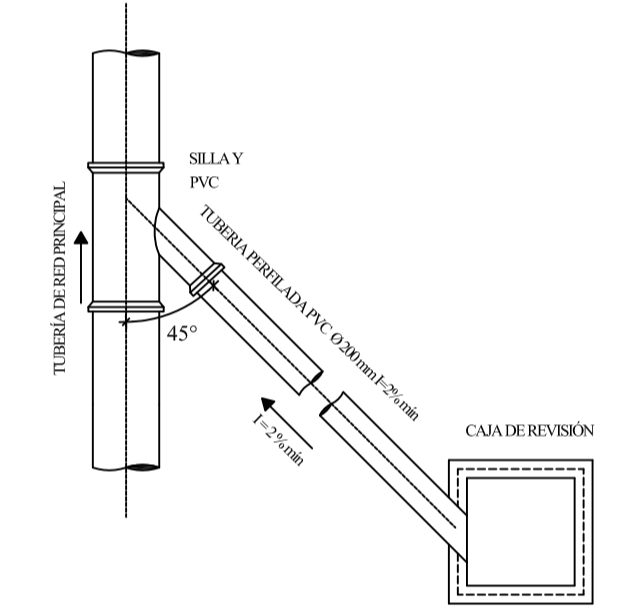
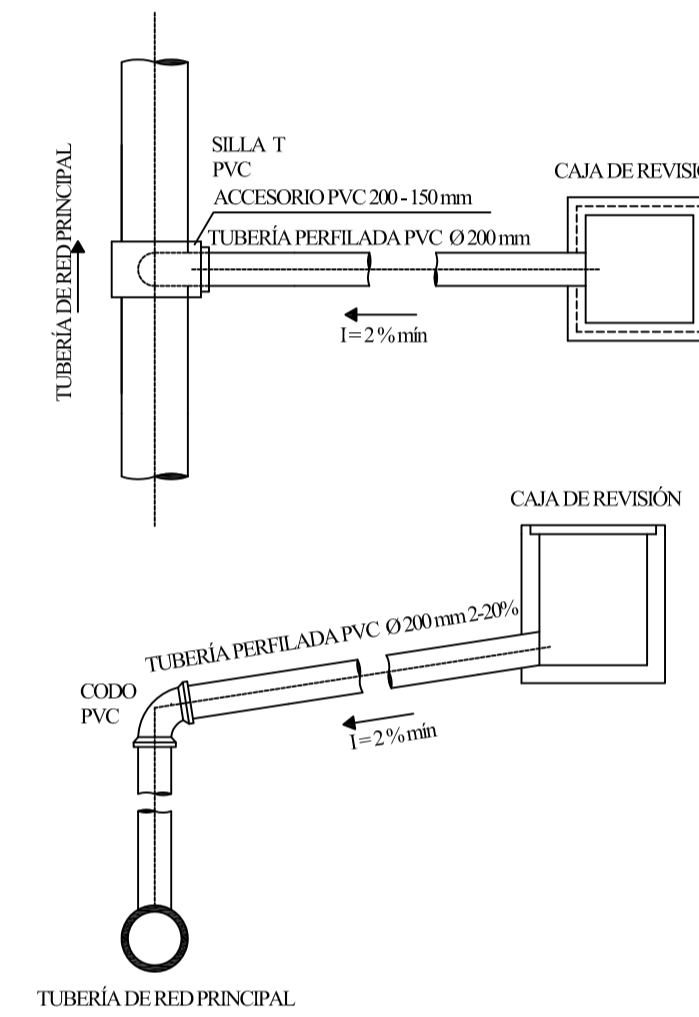


PLANTA  
ESC. 1:25

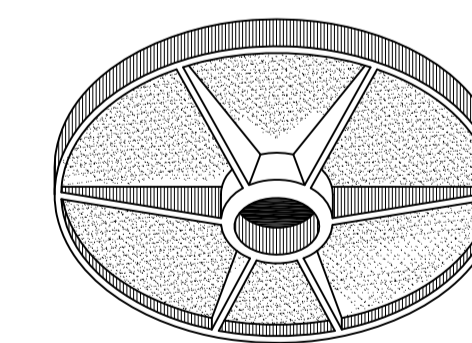


CORTE D-D  
ESC. 1:25

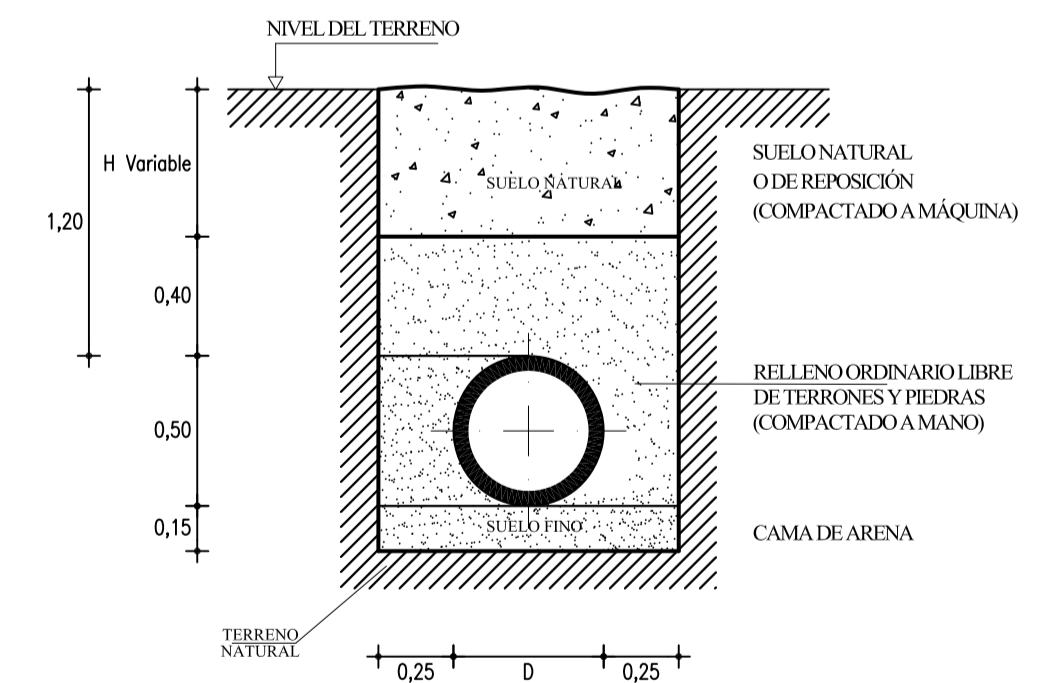
### DETALLE ACOMETIDA DOMICILIARIA



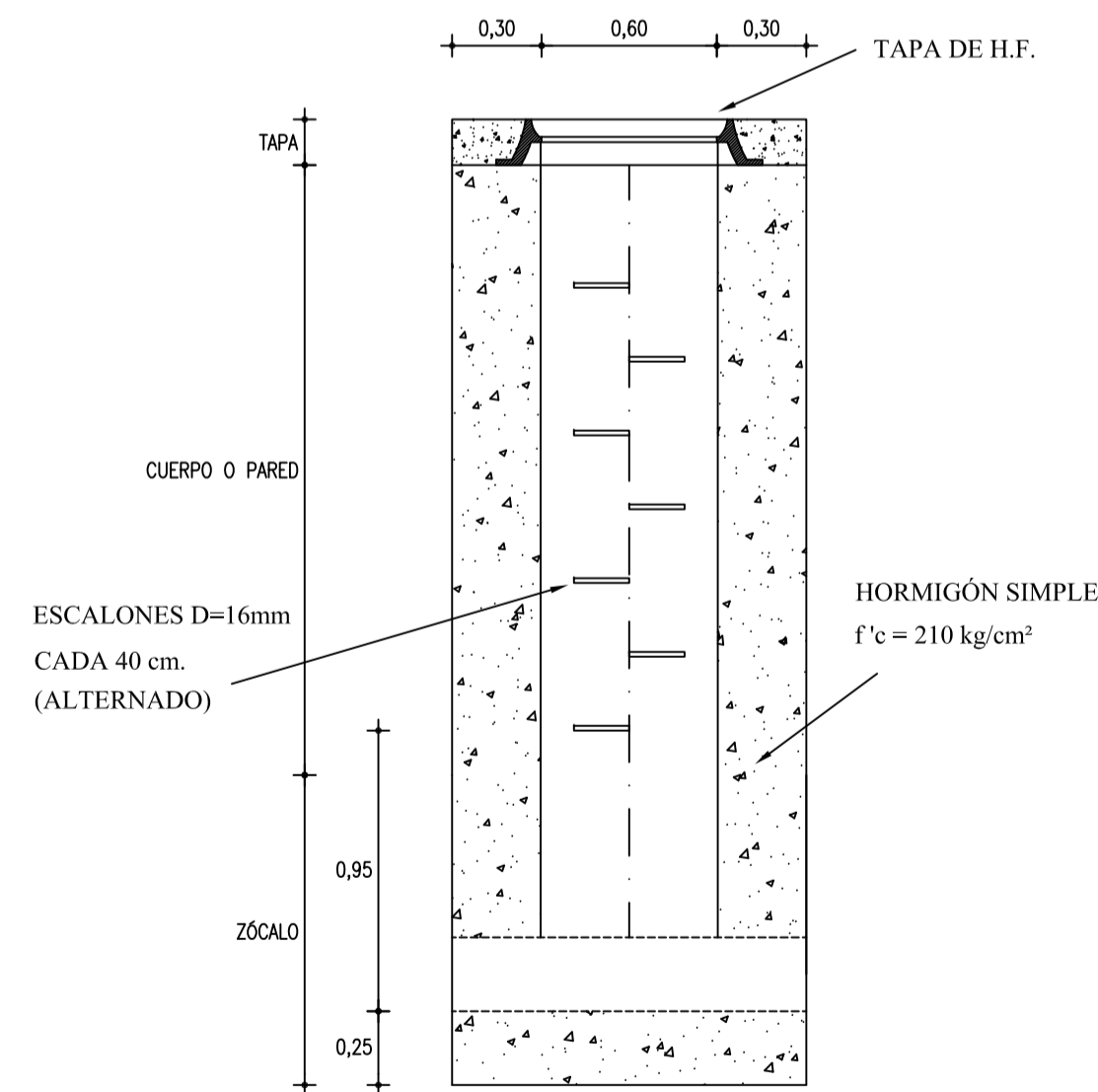
ESCALONES  
ESCALA 1:10



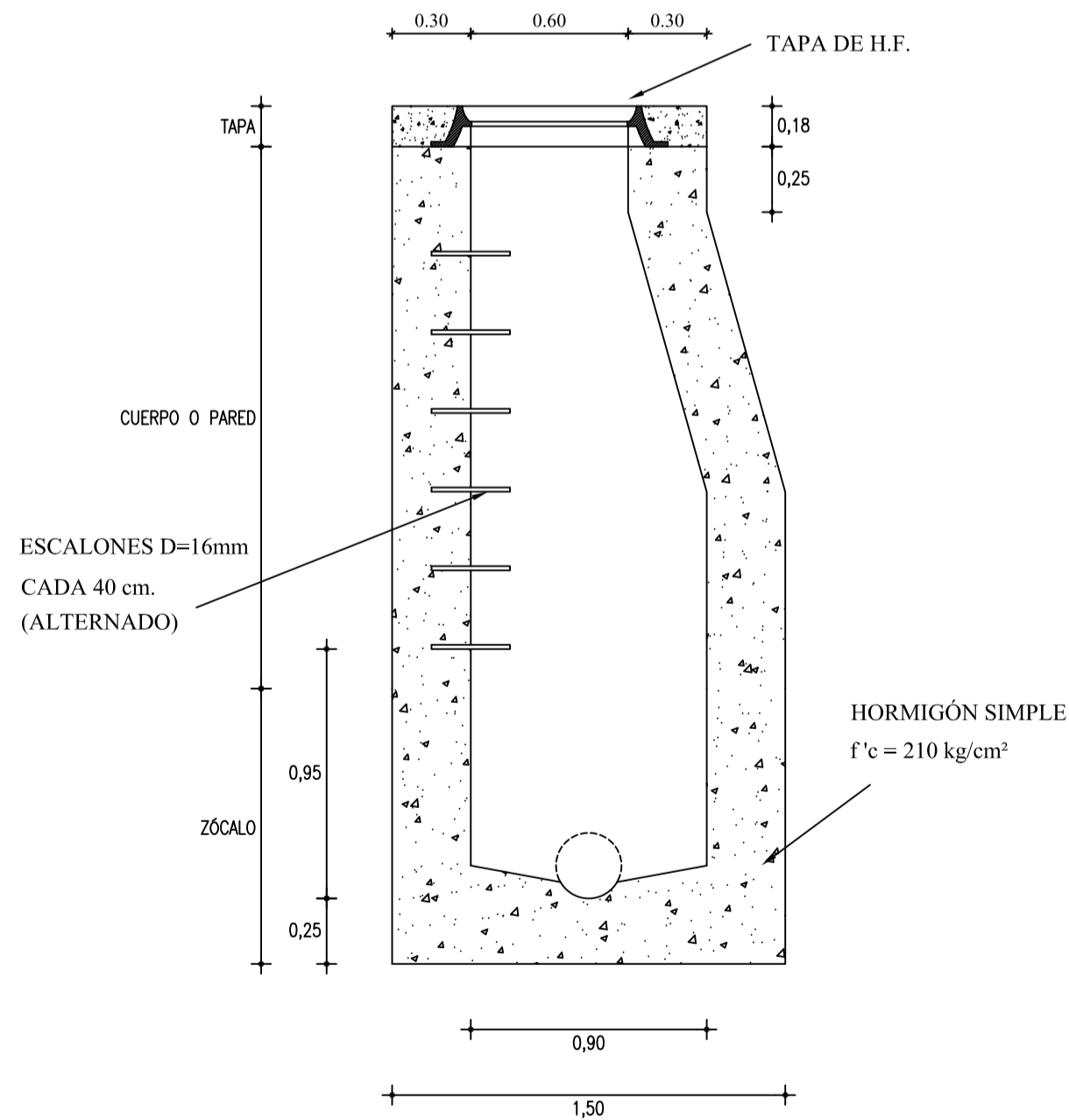
VISTA INFERIOR TAPA  
ESCALA 1:25



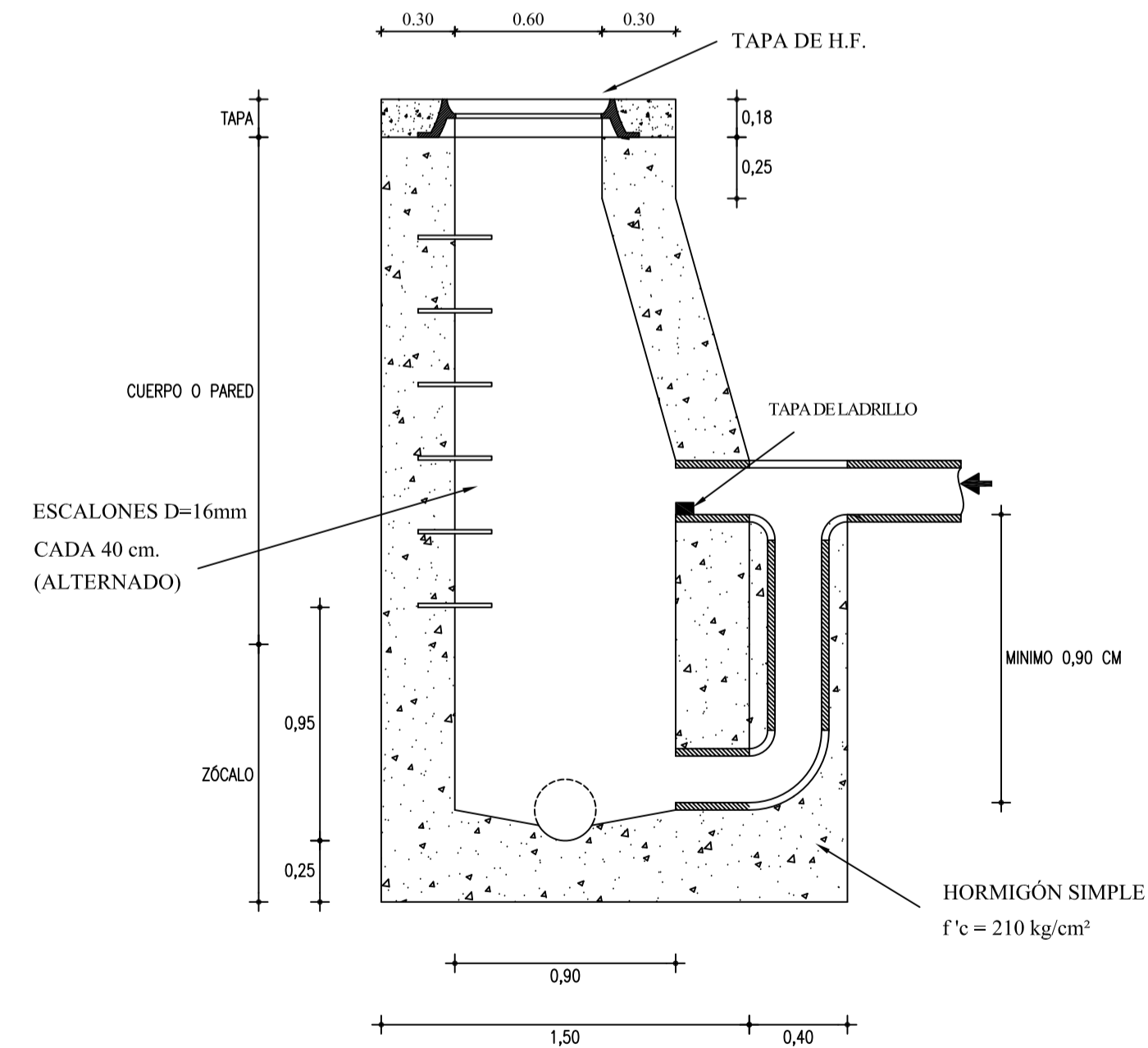
DETALLE DE ZANJA  
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO  
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO  
ESCALA 1:25

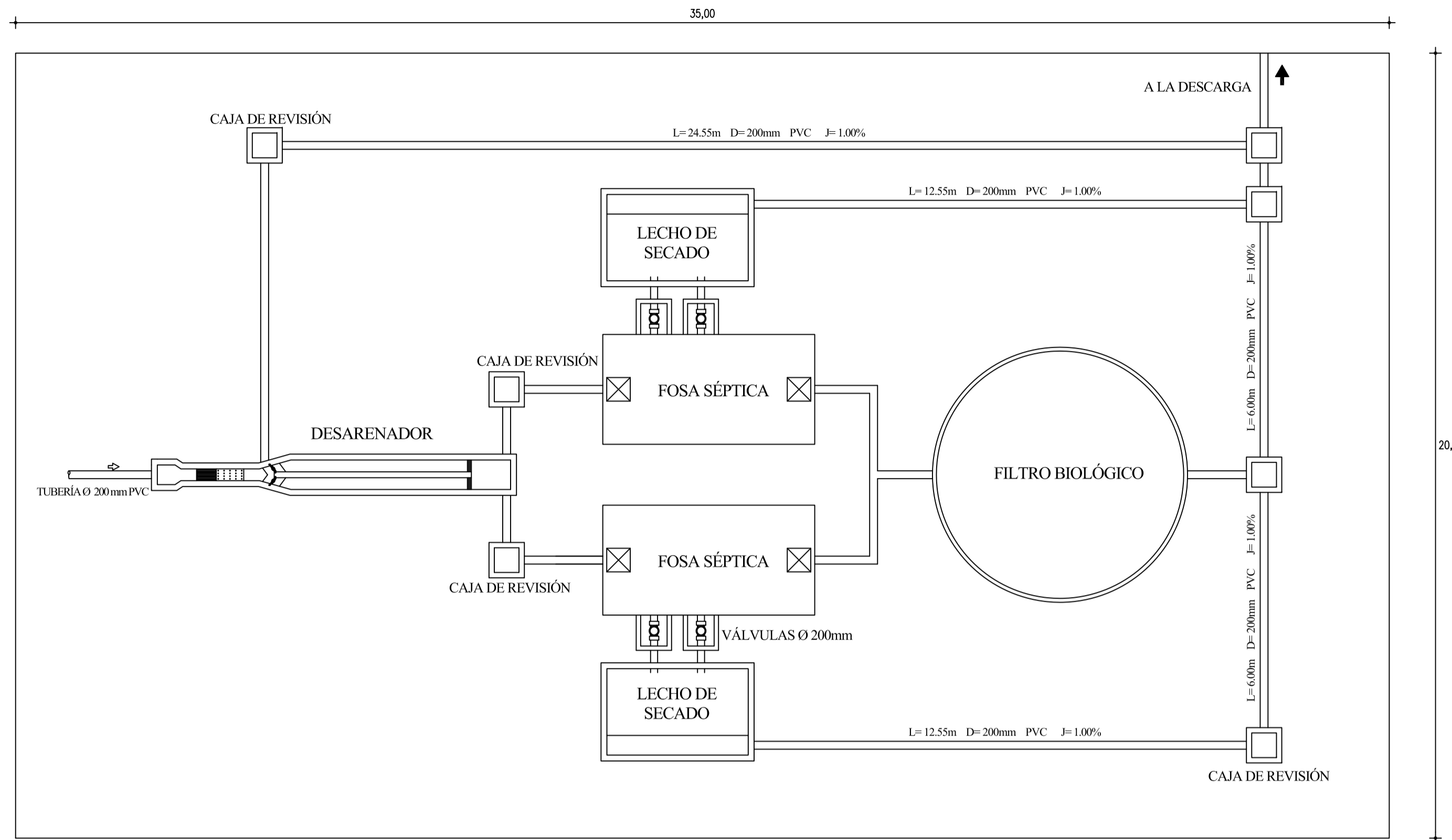


CORTE TÍPICO DE POZO CON  
SALTO  
ESCALA 1:25

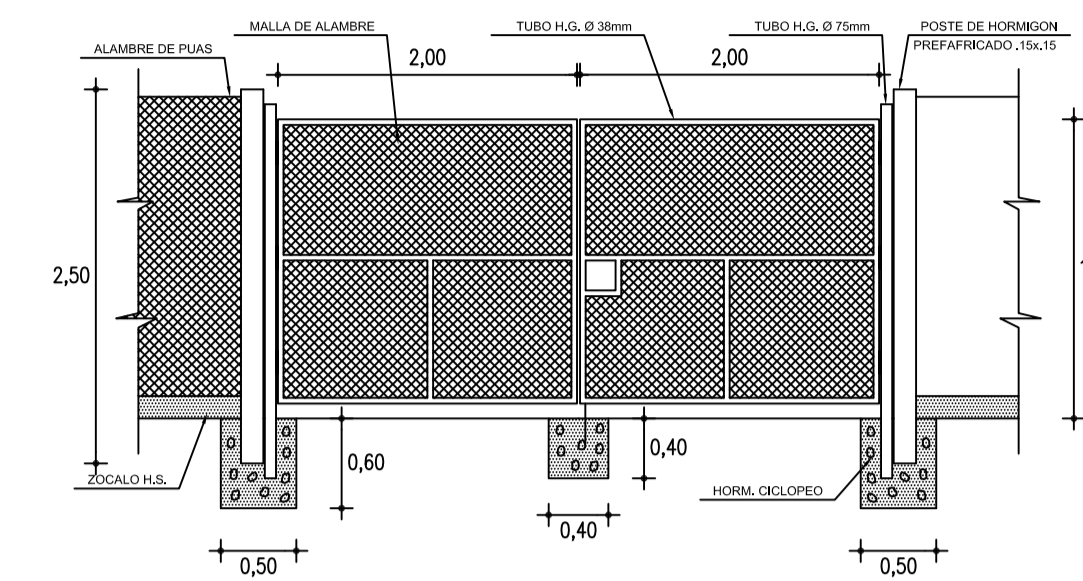
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
		PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO		
CONTENIDO :		DETALLES DE POZOS, DETALLES ACOMETIDAS DOMICILIARIAS		
REALIZÓ JOHN MINCHALA	REVISÓ ING. FRANCISCO PAZMIÑO	APROBÓ:	FECHA: MAYO - 2015	LÁMINA: 7 / 12



# IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO

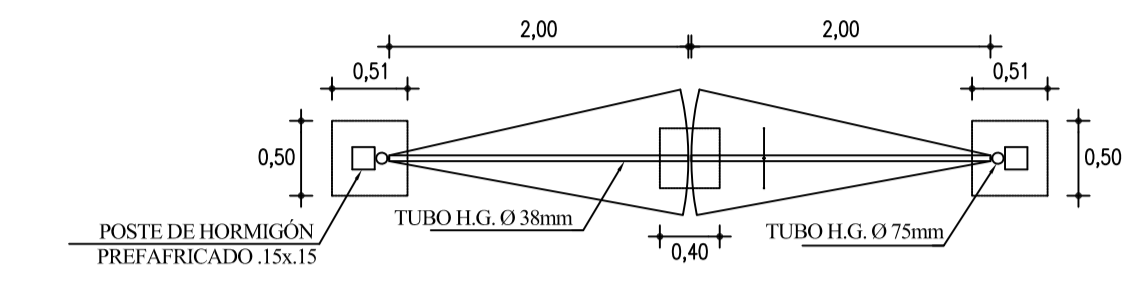


# DETALLES DEL CERRAMIENTO



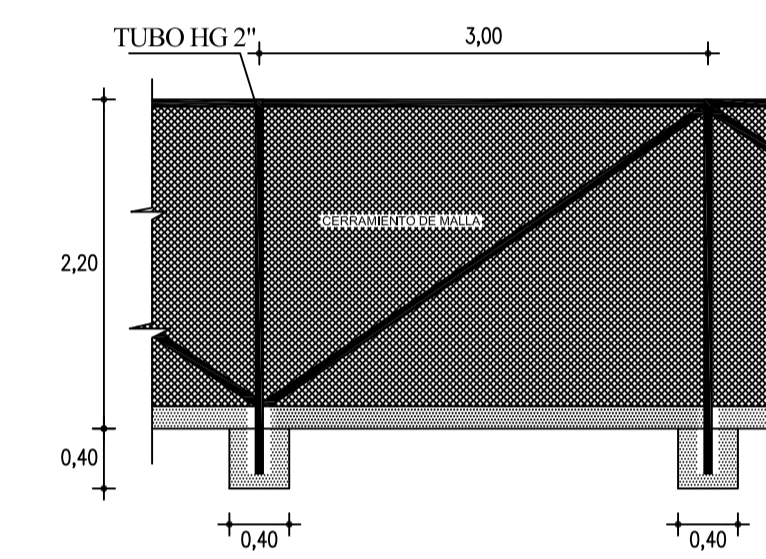
ELEVACIÓN

ESCALA 1 : 50



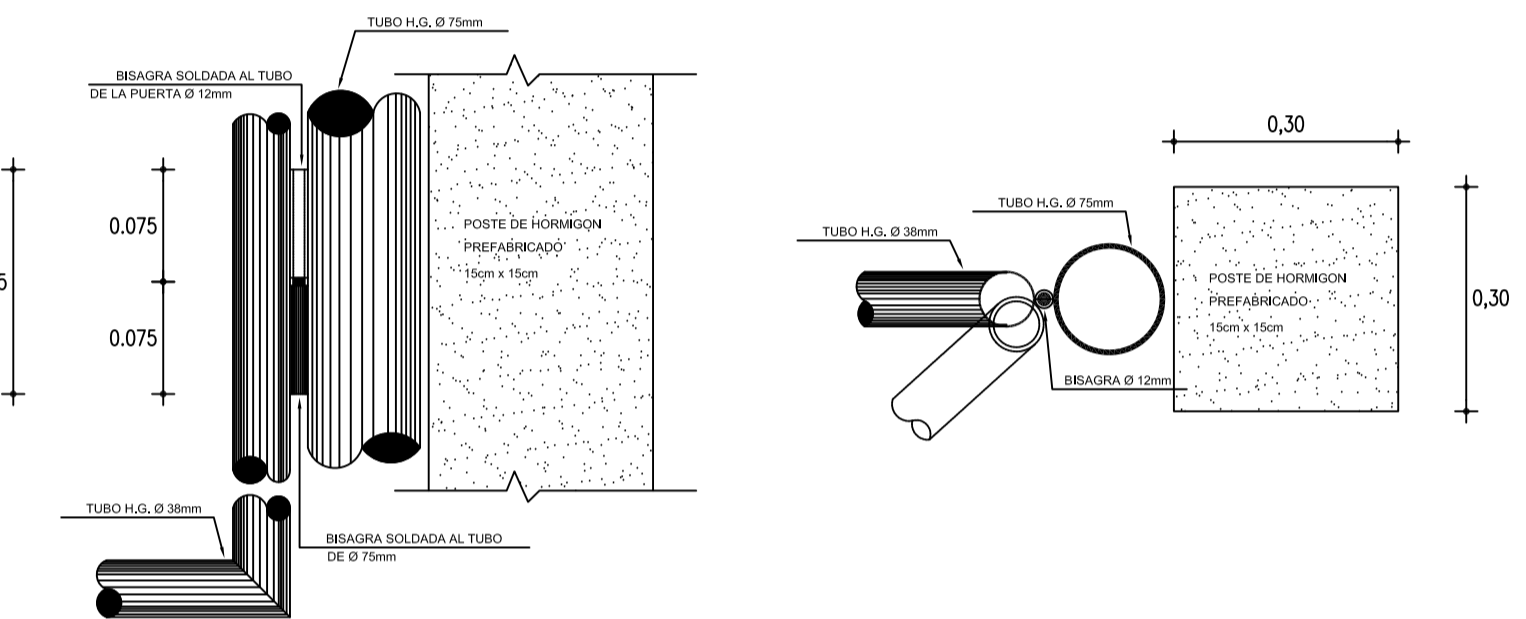
PLANTA

ESCALA 1 : 50



DETALLE DEL CERRAMIENTO

ESCALA 1 : 50



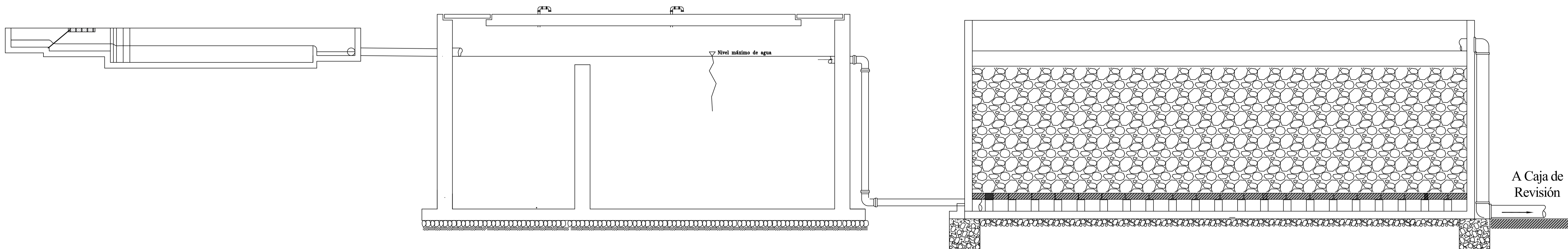
DETALLE DE LA BISAGRA

ESCALA 1 : 05



REJILLA Y DESARENADOR

FOSA SÉPTICA

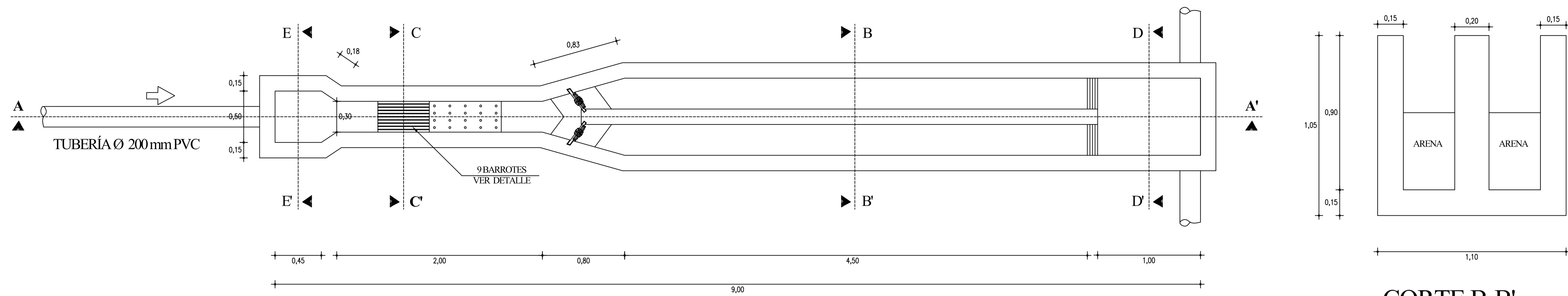
FILTRO BIOLÓGICO



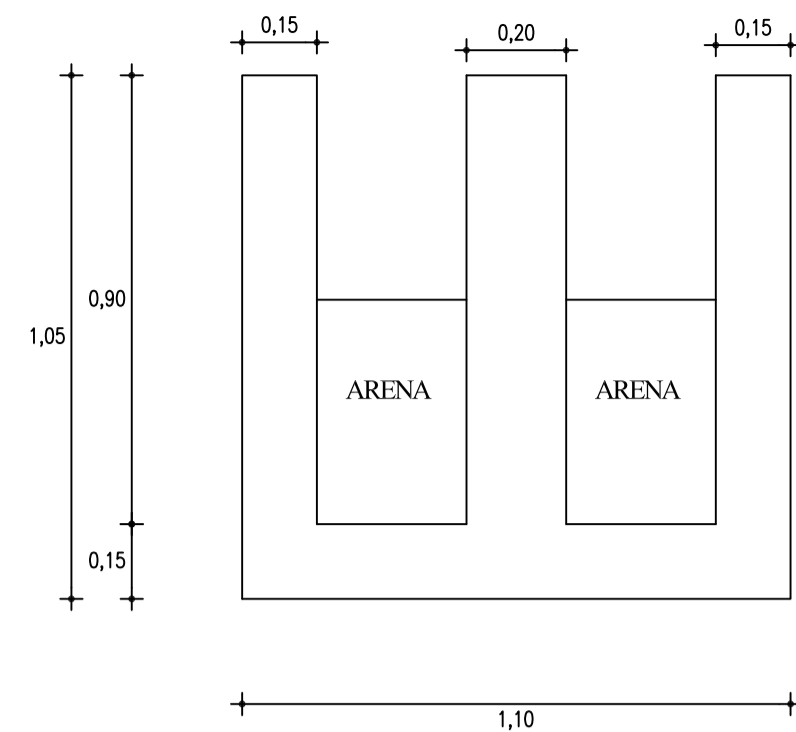
PERFIL LONGITUDINAL

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	
CONTENIDO: IMPLANTACION Y CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	
REALIZÓ: JOHN MINCHALA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO
APROBÓ:	FECHA: MAYO - 2015
LÁMINA: 8 / 12	

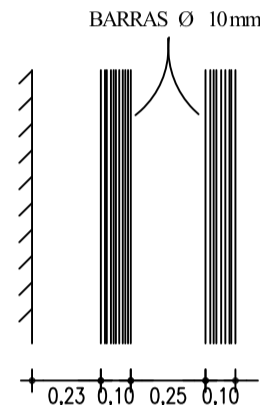




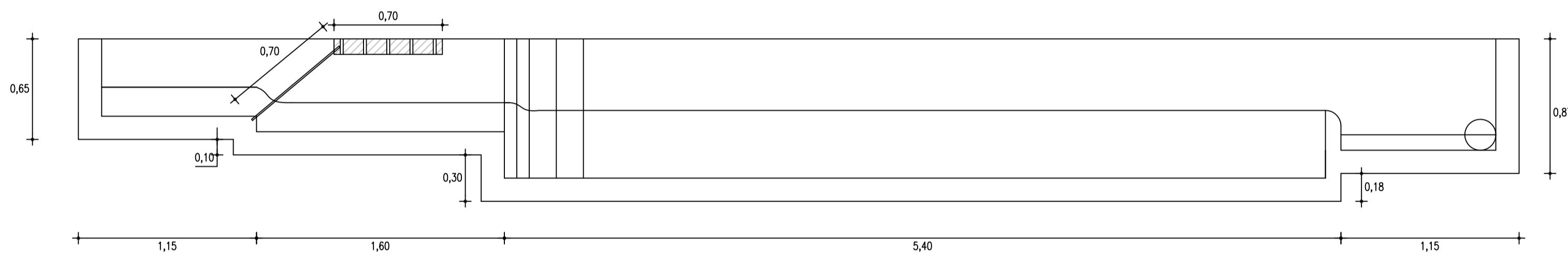
DESARENADOR Y REJILLA  
ESC. 1:25



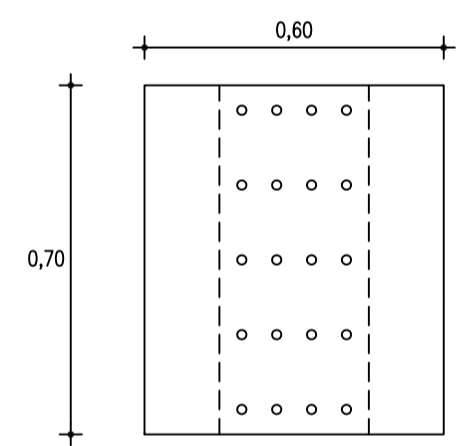
CORTE B-B'  
ESC. 1:25



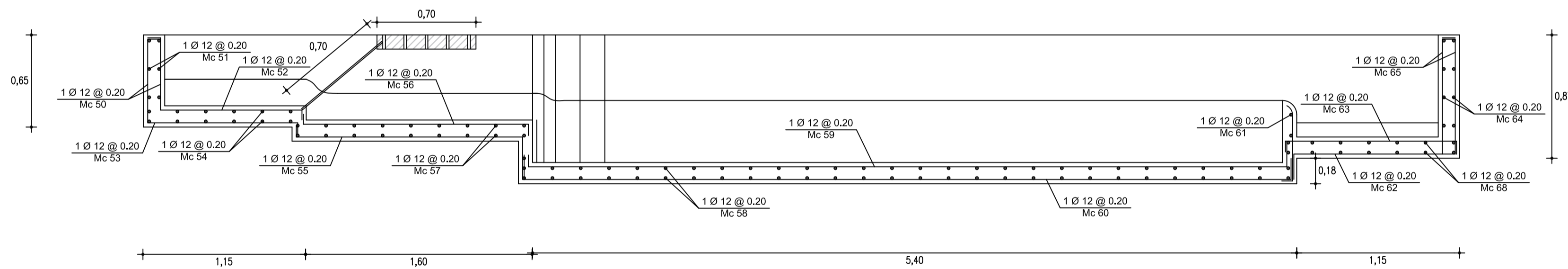
ESPACIAMIENTO  
ENTRE BARRAS  
ESC. 1:25



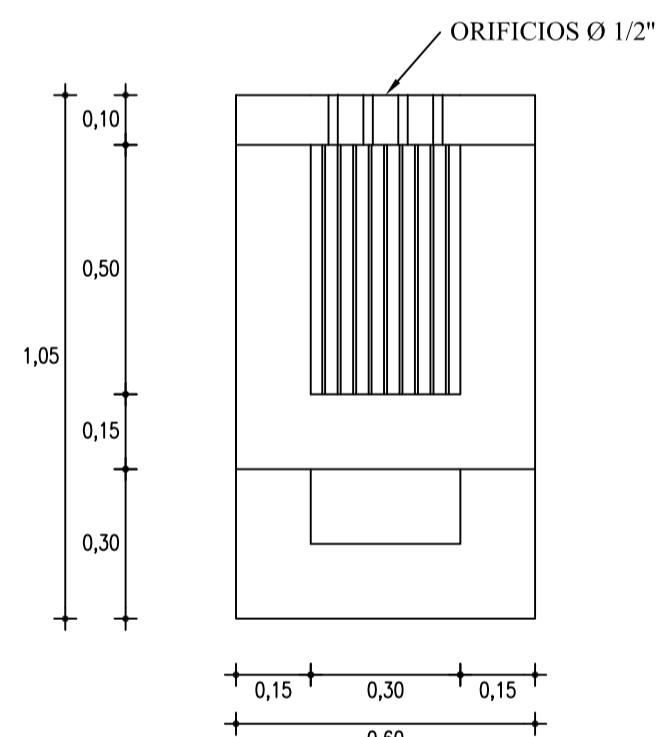
DESARENADOR Y REJILLA - CORTE A-A'  
ESC. 1:25



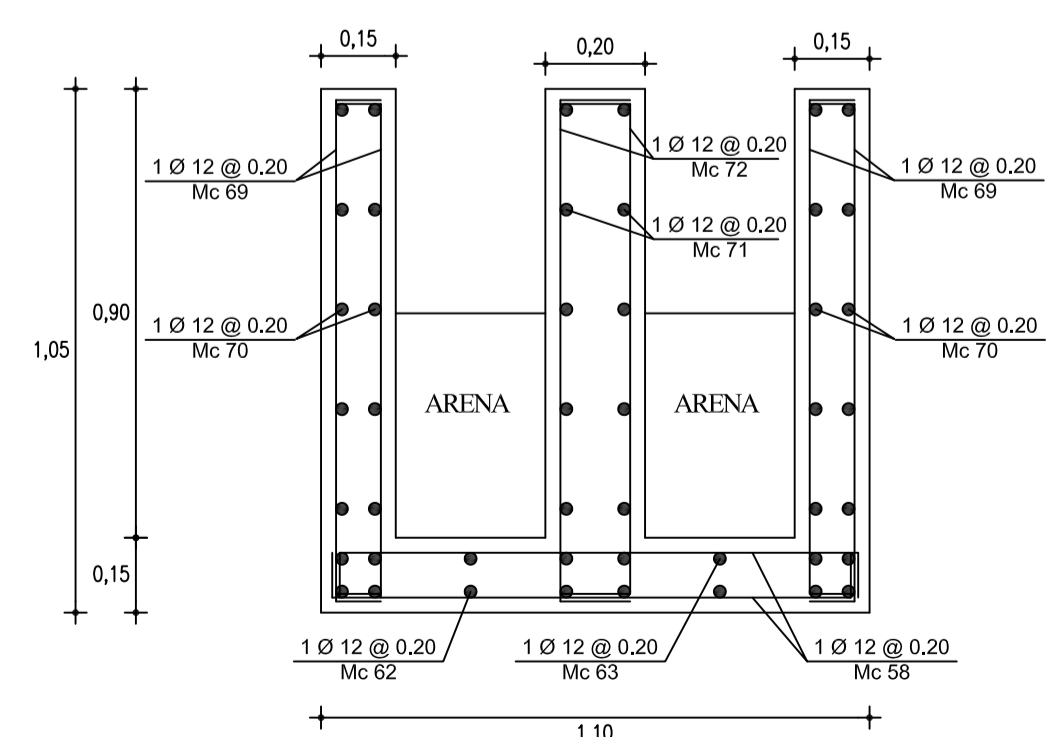
LOSETA e = 10 cm  
ESC. 1:15



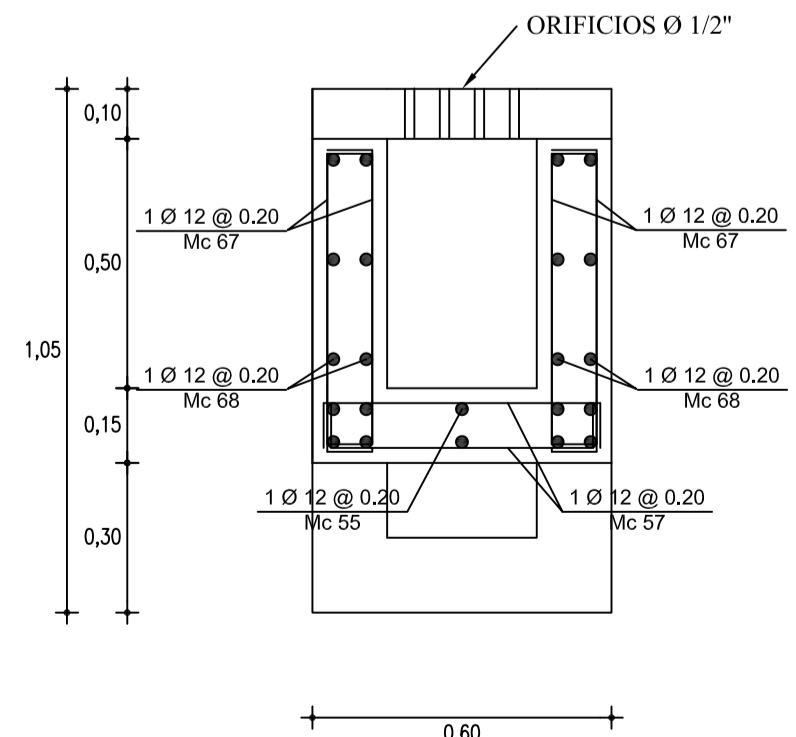
DESARENADOR Y REJILLA - CORTE A-A'  
ESC. 1:25



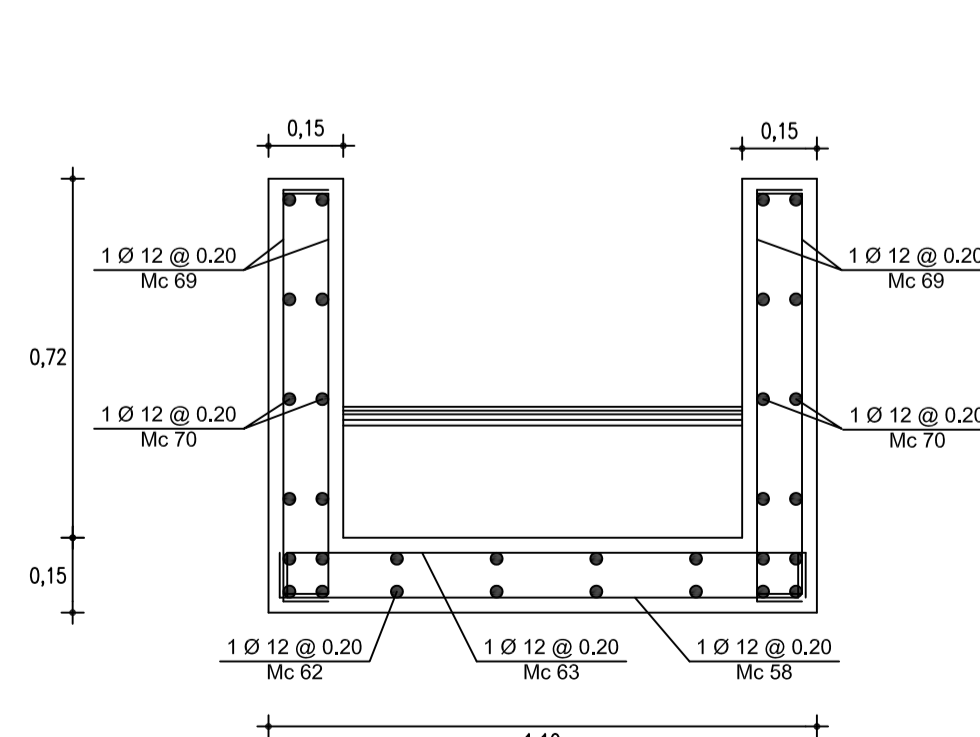
CORTE C-C'  
ESC. 1:25



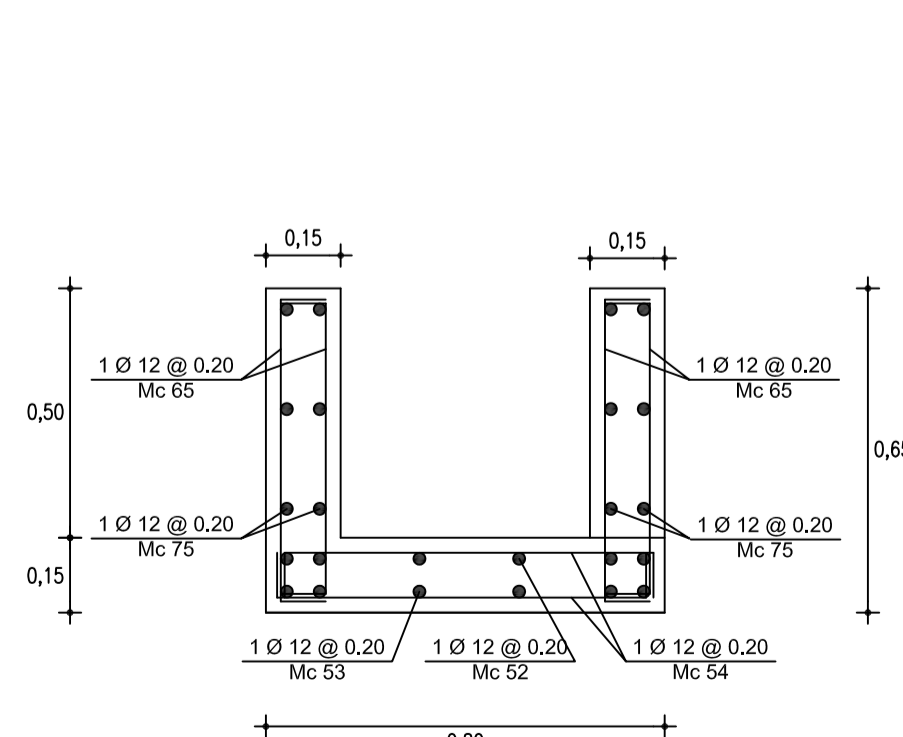
CORTE B-B'  
ESC. 1:15



CORTE C-C'  
ESC. 1:15

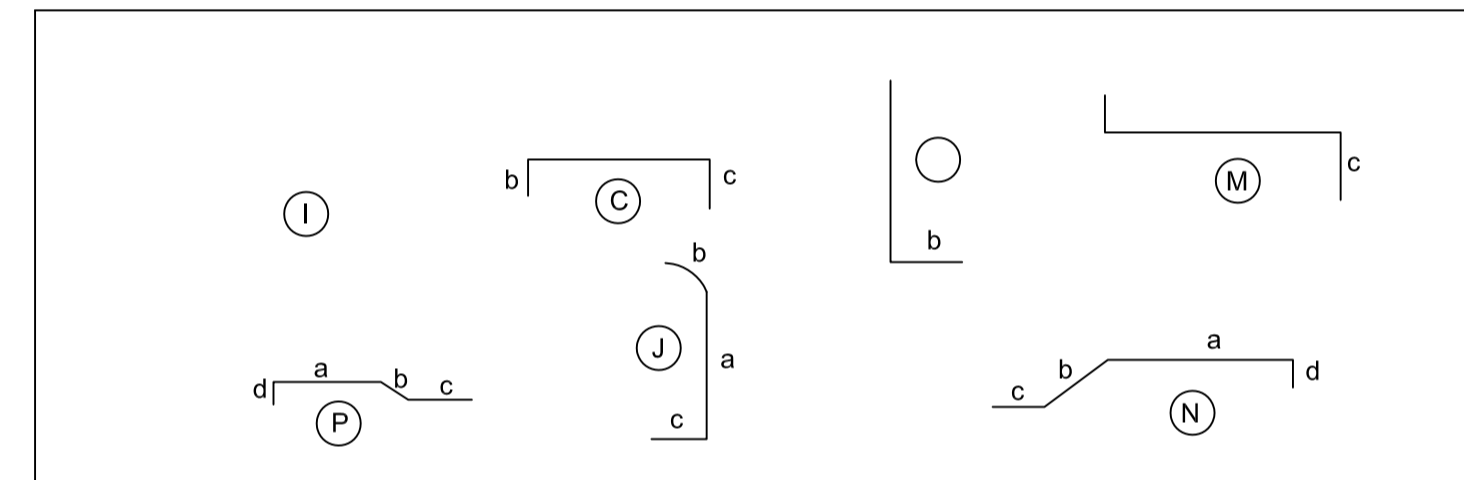


CORTE D-D'  
ESC. 1:15



CORTE E-E'  
ESC. 1:15

PLANILLA DE REFUERZOS											
Mc	Ø	TIPO	DIMENSIONES				LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c	g					
DESARENADOR											
50	12	C	0.57	0.10		0.77	8	6.16	5.42		
51	12	C	0.72	0.10		0.92	10	9.20	8.10		
52	12	C	1.25	0.10		1.45	4	5.80	5.10		
53	12	N	1.20	0.10	0.10	1.40	4	5.60	4.93		
54	12	C	0.72	0.10		0.92	12	11.04	9.72		
55	12	N	1.55	0.05	0.25	1.65	4	6.60	5.81		
56	12	N	1.60	0.10		1.80	4	7.20	6.34		
57	12	C	0.52	0.10		0.72	14	10.08	8.87		
58	12	C	1.02	0.10		1.22	82	100.04	88.04		
59	12	N	7.15	0.25	0.20	7.65	4	30.60	26.93		
60	12	N	7.35	0.25	0.20	7.85	4	31.40	27.63		
61	12	A	0.54	0.10		0.74	4	2.96	2.60		
62	12	N	1.12	0.15	0.10	1.42	4	5.68	5.00		
63	12	C	1.15	0.10		1.35	4	5.40	4.75		
64	12	C	1.02	0.10		1.22	12	14.64	12.88		
65	12	C	0.80	0.10		1.00	24	24.00	21.12		
67	12	C	0.60	0.10		0.80	44	35.20	30.98		
68	12	C	2.12	0.10		2.32	20	46.40	40.83		
69	12	C	0.95	0.10		1.15	168	193.20	170.02		
70	12	C	8.30	0.10		8.50	14	119.00	104.72		
71	12	C	6.75	0.15		7.05	14	98.70	86.86		
72	12	C	0.85	0.15		1.25	136	170.00	148.60		
75	12	C	0.80	0.10		1.00	20	20.00	17.60		



RESUMEN DE REFUERZOS						TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		
VARILLAS COMERCIALES						DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	cm	
# VARILL	12	14	18	20	22	25	28	32		
(mts)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6.00									COLUMNAS	3.00
9.00									VIGAS	2.50
12.00	80.00								LOSAS	2.50
TOTAL Kg									CADENAS	2.50
									PLINTOS	7.00
									SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	7.00
TOTAL Kg	845.00									

RESUMEN DE HORMIGON				ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ELEMENTO	m3	ELEMENTO	m3		
DESARENADOR	21.90			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/m2 CM = 480 Kg/m2	
				Alivianamientos 2436 U	
TOTAL I° C°		SUBTOTAL			
TOTAL I° S° :		HORMIGON Fc=210 Kg/cm2			

- OBSERVACIONES**
- HORMIGON Fc = 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 PETREOS 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 SISMICO, 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

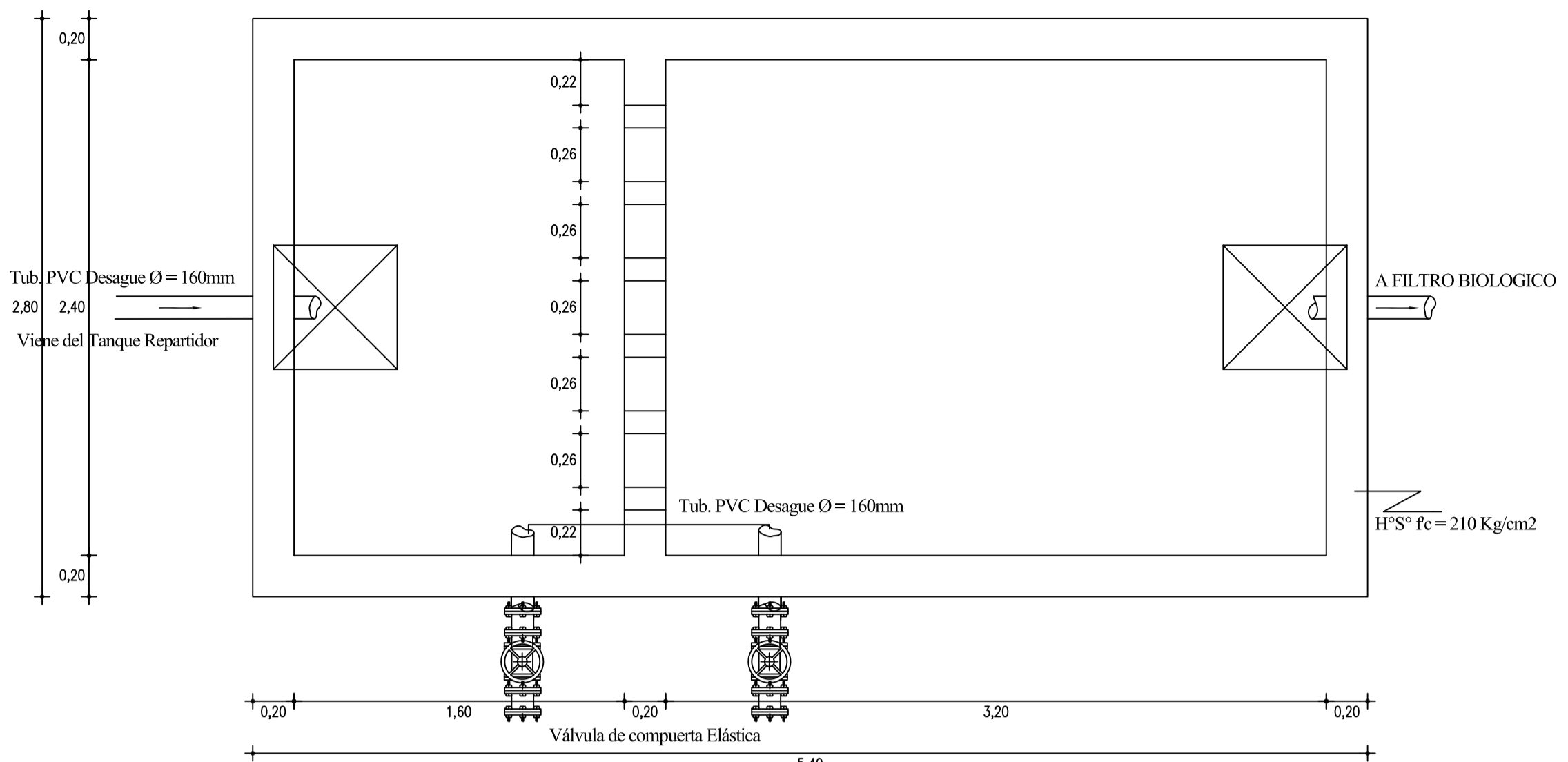
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

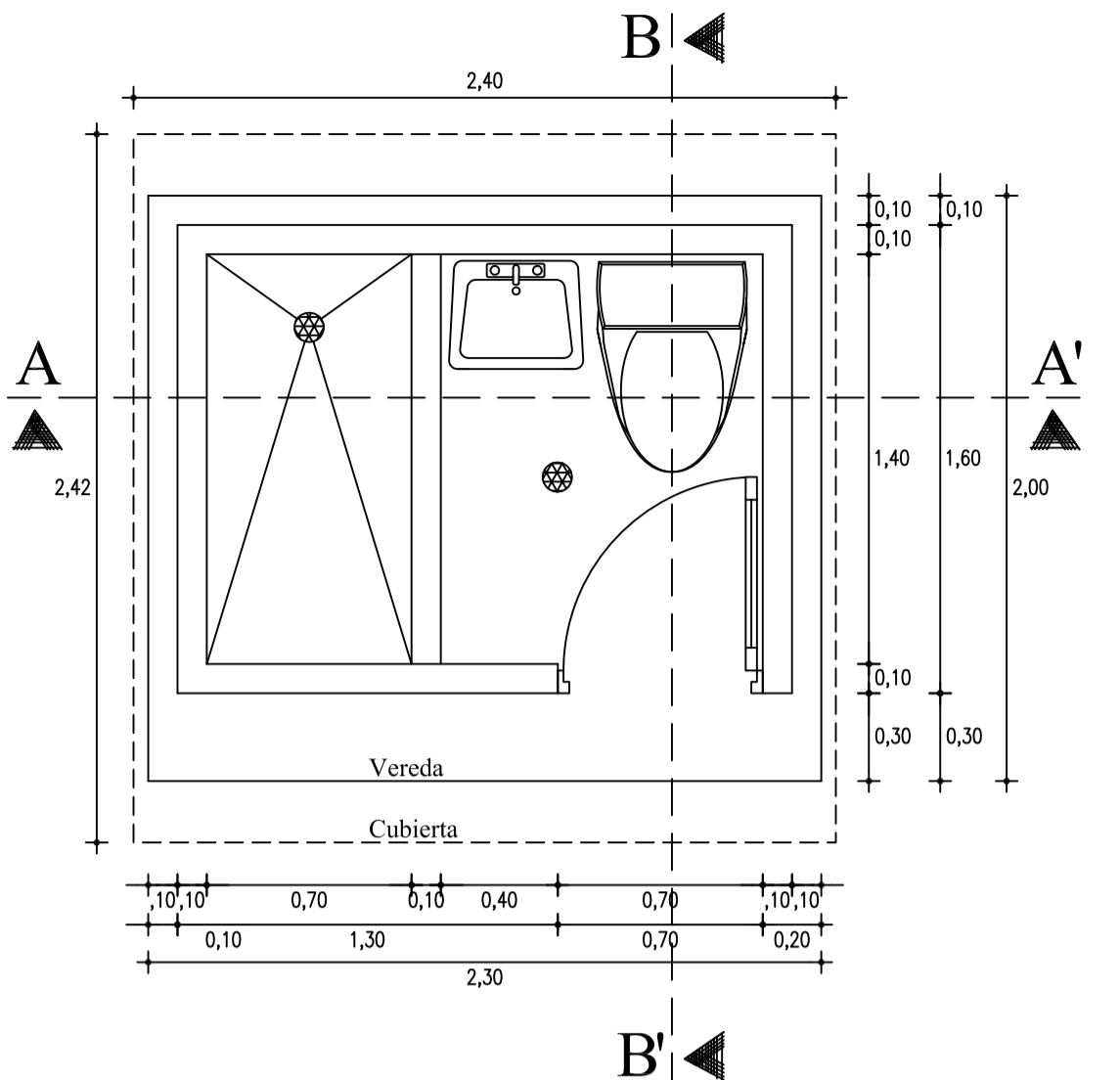
CONTENIDO : DESARENADOR DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

REALIZÓ : JOHN MINCHALA  
REVISÓ : ING. FRANCISCO PAZMIÑO  
APROBÓ :  
FECHA : MAYO - 2015  
LÁMINA : 9 / 12

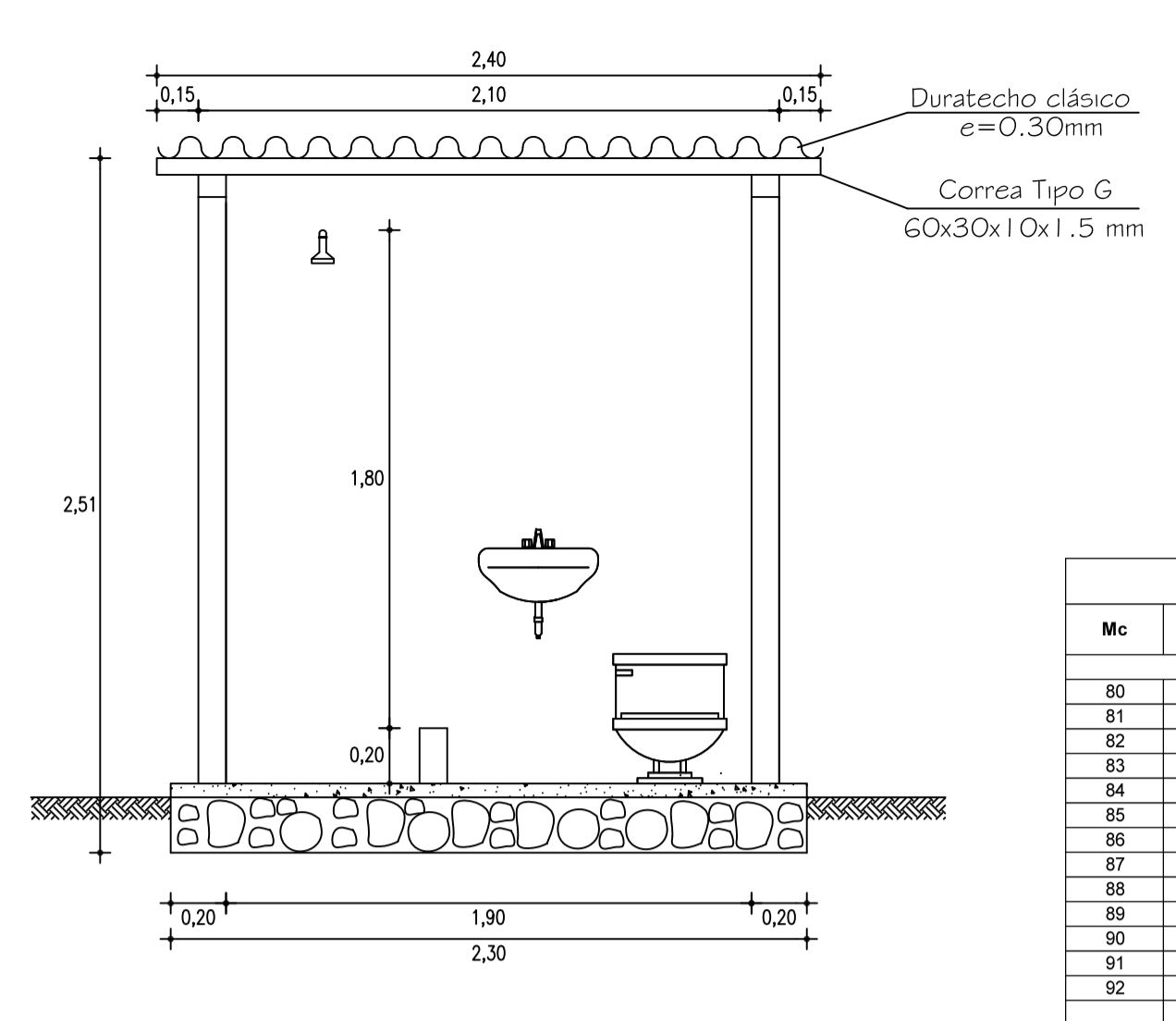




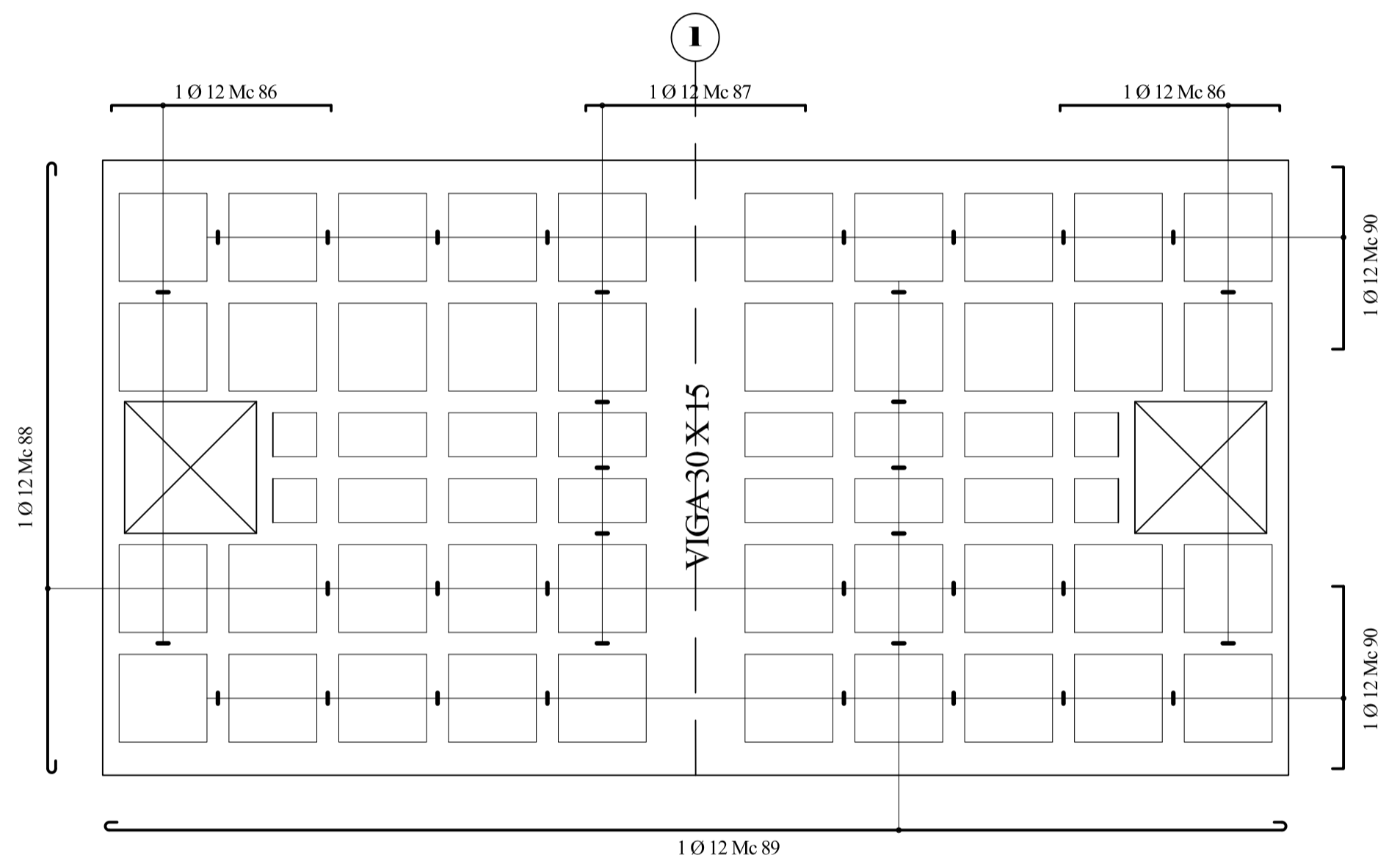
**PLANTA FOSA SÉPTICA 1-2**  
ESCALA 1 : 25



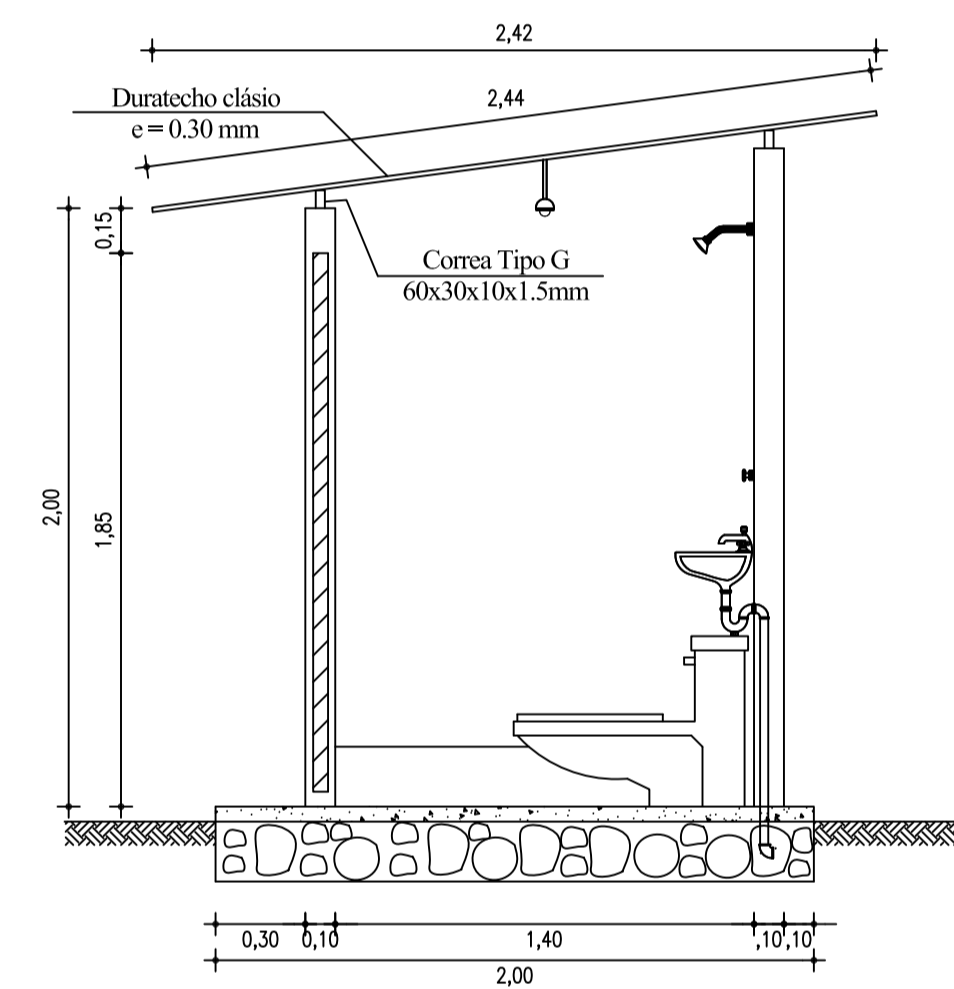
**PLANTA**  
ESCALA 1 : 25



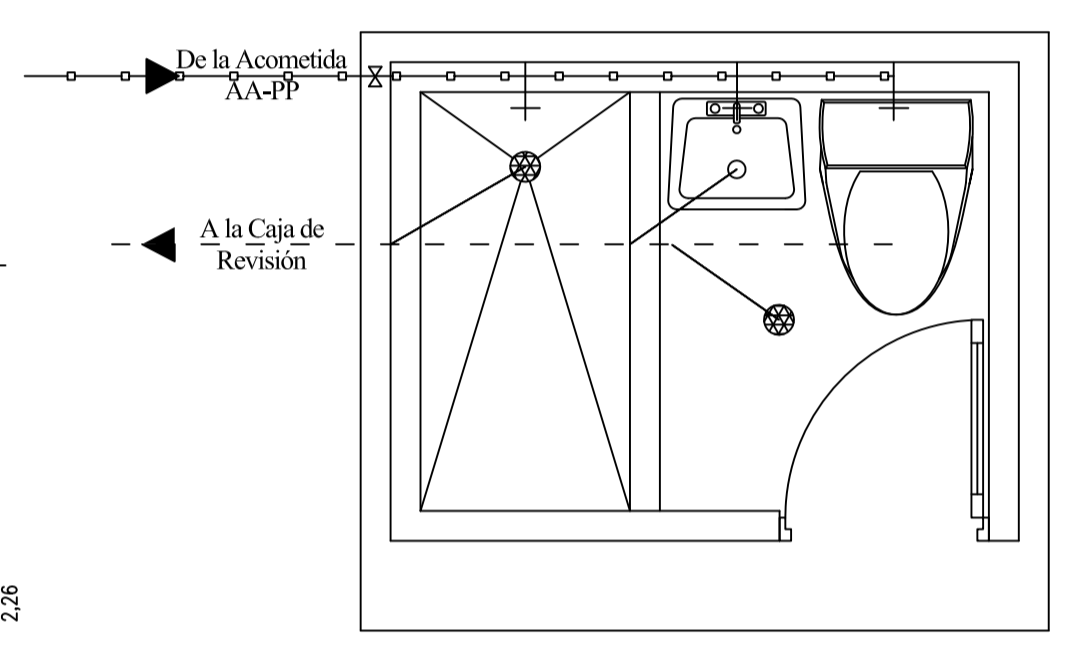
**CORTE A - A'**  
ESCALA 1 : 25



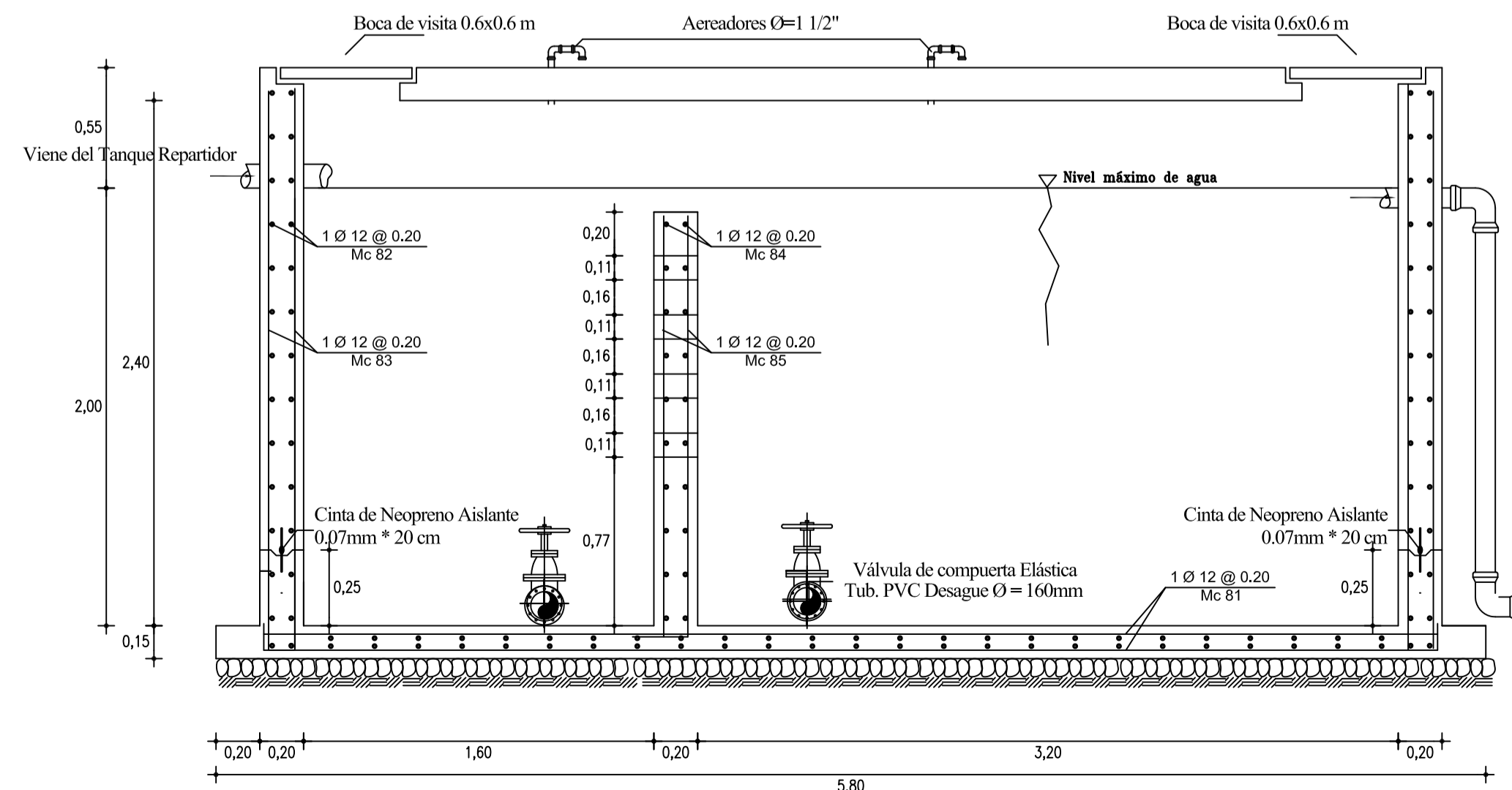
**ARMADO DE LOSA**  
ESCALA 1 : 25



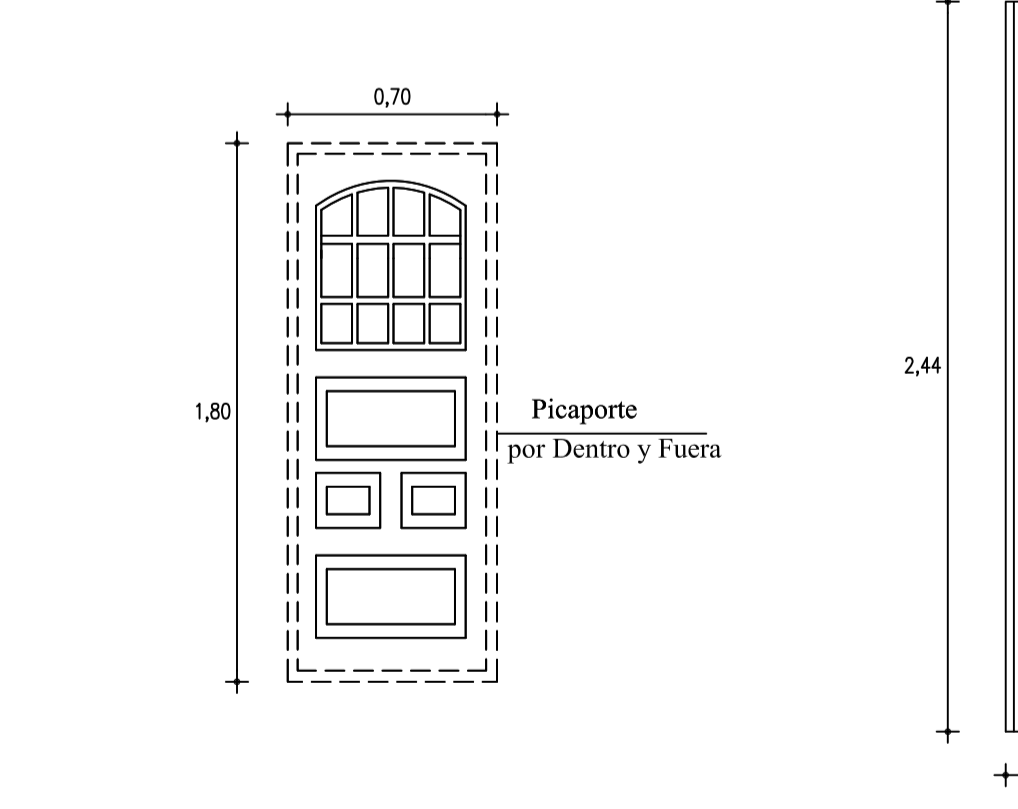
**CORTE B - B'**  
ESCALA 1 : 25



**INSTALACIONES DE AA-PP Y AA-SS**  
ESCALA 1 : 25



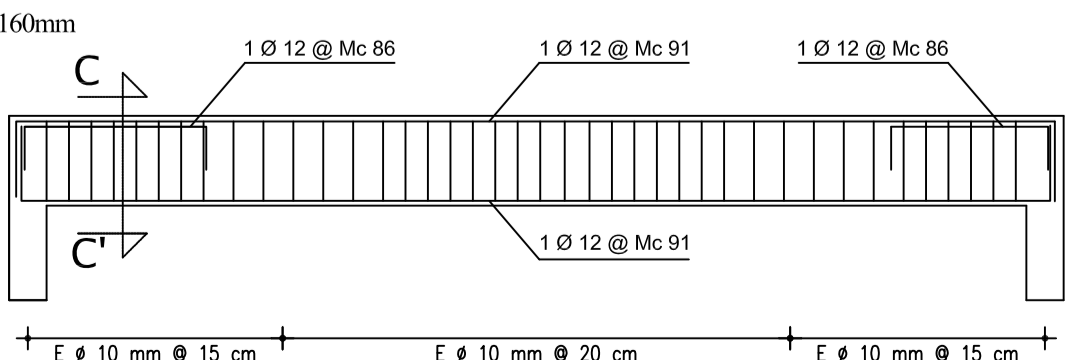
**CORTE C - C'**  
ESCALA 1 : 25



**PUERTA METÁLICA**  
ESCALA 1 : 25



**PLANCHA DURATECHO**  
ESCALA 1 : 25



**ARMADO DE VIGA EJE 1**  
ESCALA HOR:1:50 ; VER: 1 : 20

**SIMBOLOGÍA**

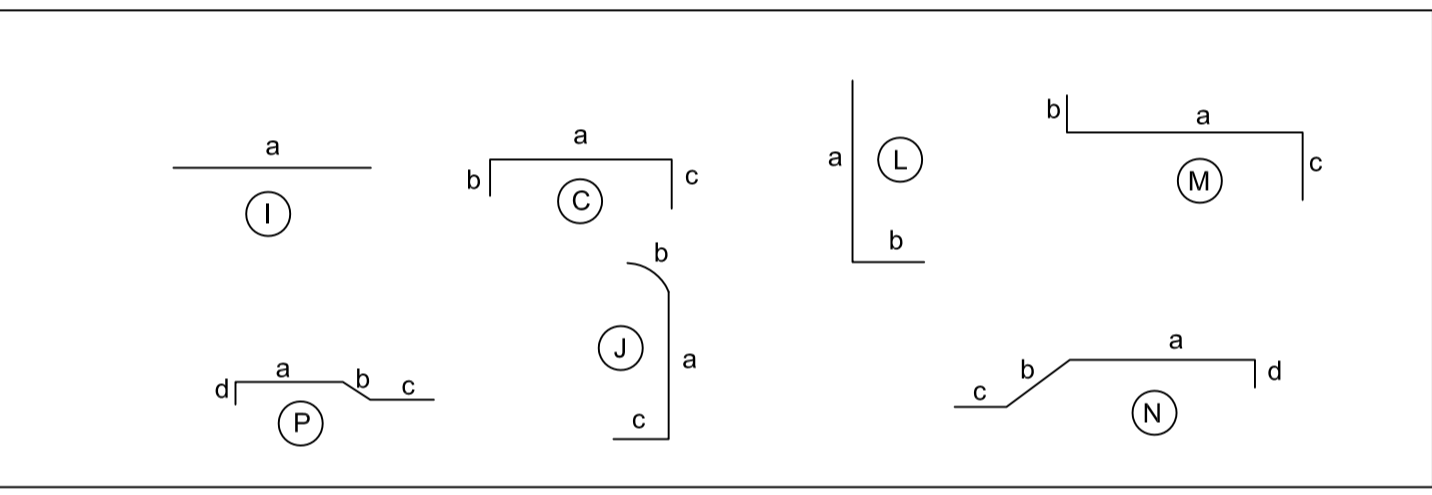
- Tubería PVC-S E/C 110 mm
- Tubería PVC-S E/C 50 mm
- Tubería PVC ROSC. 1/2"
- ⊗ Llave de Paso
- ⊗ Rejilla de Piso 50mm

**PLANILLA DE REFUERZOS**

Mc	Ø	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c					
FOSA SÉPTICA										
80	12	C	6.10	0.15		6.40	24	153.60	135.17	
81	12	C	2.40	0.15		2.70	58	156.60	137.81	
82	12	L	5.80	2.40		6.20	40	328.00	283.64	
83	12	L	2.15	0.15		2.45	164	401.80	353.58	
84	12	C	2.20	0.15		2.50	18	45.00	39.60	
85	12	L	1.75	0.15		2.05	20	41.00	36.08	
86	12	C	1.00	0.10		1.20	6	7.20	6.34	
87	12	C	2.00	0.10		2.20	4	8.80	7.74	
88	12	I	2.50		0.10	2.70	8	21.60	19.01	
89	12	I	6.00		0.10	6.20	4	24.80	21.82	
90	12	C	0.80	0.10		1.00	20	20.00	17.60	
91	12	L	2.50	0.10		2.70	4	10.80	9.50	
92	12	O	2.00	0.10	0.05	2.20	16	35.20	30.98	
BATERIA SANITARIA TIPO										
95	10	L	0.10	0.05		0.20	4	11.28	6.88	

**PLANILLA DE ACERO ESTRUCTURAL**

Mc	D (mm)	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c					
FOSA SÉPTICA										
W1	60x30x10x3	I	2.40			2.40	2	4.80	7.34	



**RESUMEN DE REFUERZOS**

VARILLAS COMERCIALES		TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
# VARILLA (mts)	mm	DIAMETRO mm	LONGITUD plg	ELEMENTO	cm
12	12	10	3/8	COLUMNAS	3.00
6.00	14	12	1/2	VIGAS	2.50
9.00	16	14	9/16	LOSAS	2.50
12.00	18	16	5/8	CADENAS	2.50
	20	18	1 1/16	PLINTAS	7.00
	34	20	3/4	SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	7.00
	22	22	7/8		
TOTAL Kg	1161.60	ACERO fy = 4200 Kg/cm2	25-32		

**RESUMEN DE HORMIGON**

ELEMENTO	m3	ELEMENTO	m3
FOSA SÉPTICA	21.90		
BATERIA SANITARIA	0.23		
TOTAL H <sup>o</sup> C <sup>o</sup>		SUBTOTAL	
TOTAL H <sup>o</sup> S <sup>o</sup>		HORMIGON Fc=210 Kg/cm2	

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

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/m2 CM = 480 Kg/m2

Alivianamientos 2436 U

**OBSERVACIONES**

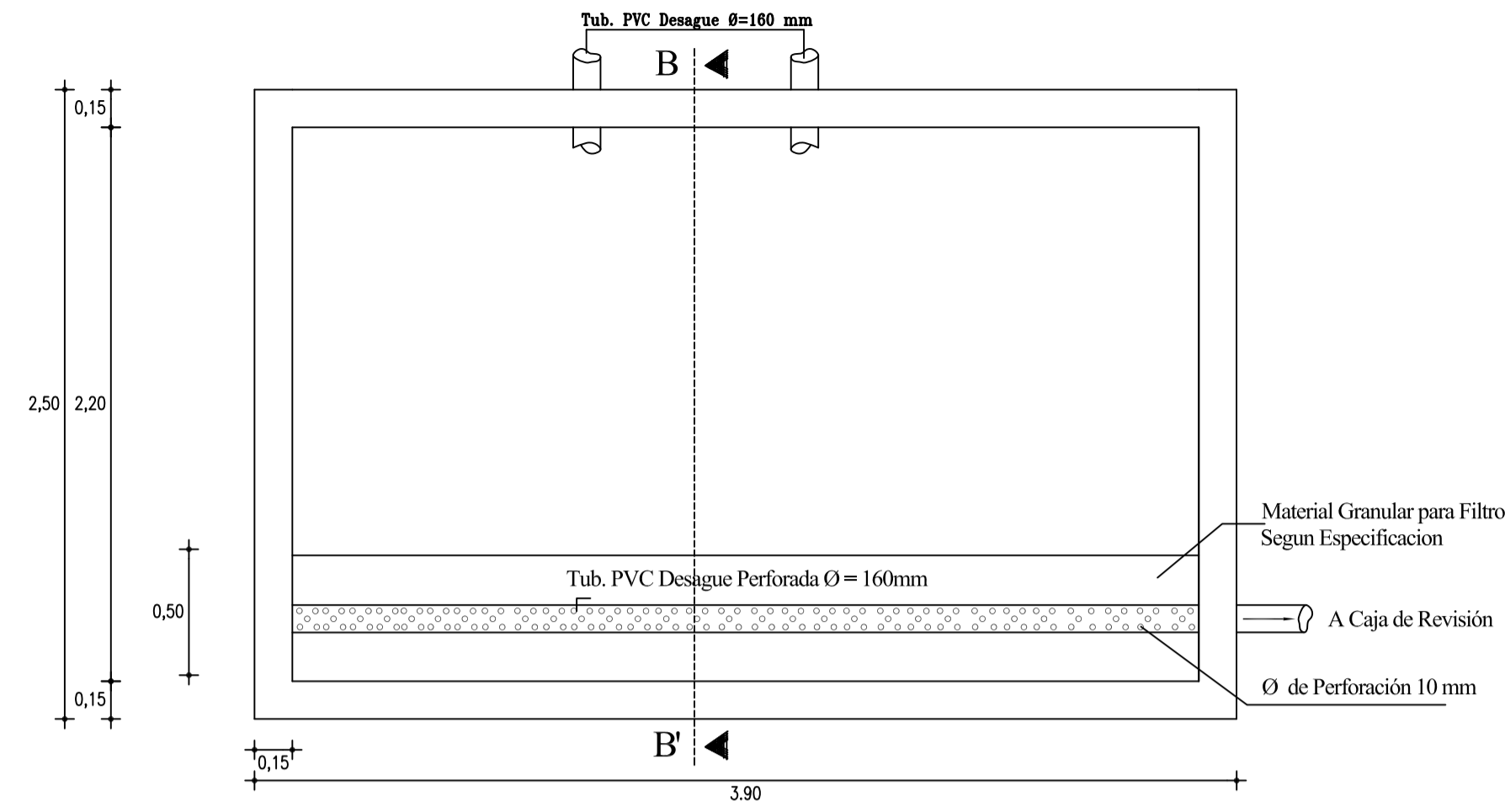
- HORMIGON Fc = 210 Kg / cm2 A LOS 28 DIAS EN CILINDROS ESTANDAR
- VARILLAS DE REFUERZO CORRUGADO, CON UNA RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE fy = 4200 Kg / cm2
- LOS NIVELES INDICADOS CORRESPONDEN A OBRA TERMINADA
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO = 15.0 Ton/m2. ES NECESARIO CHEQUEAR POR CONSTRUCTOR
- EN LOS 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 PÉTREOS 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 SISMICO, 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

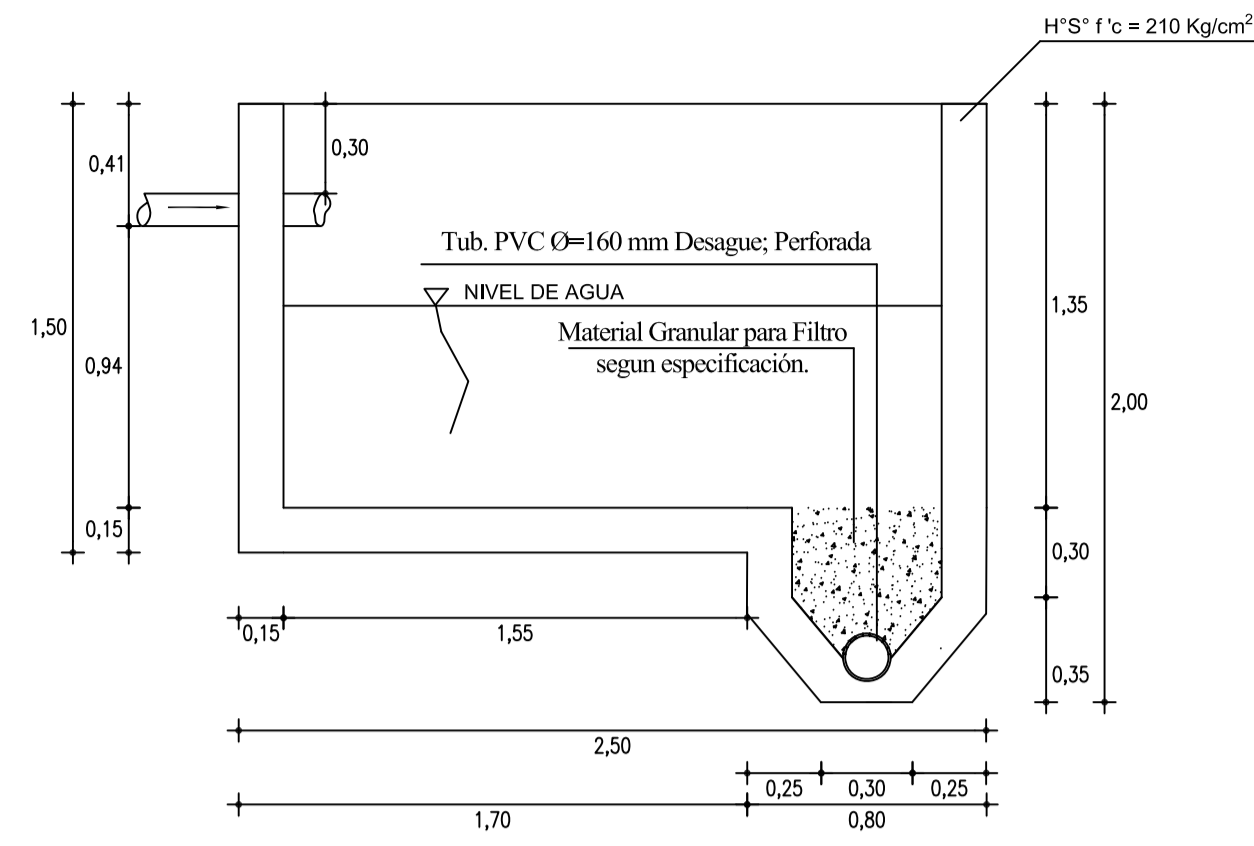
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

CONTENIDO: FOSA SÉPTICA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y BATERIA SANITARIA TIPO

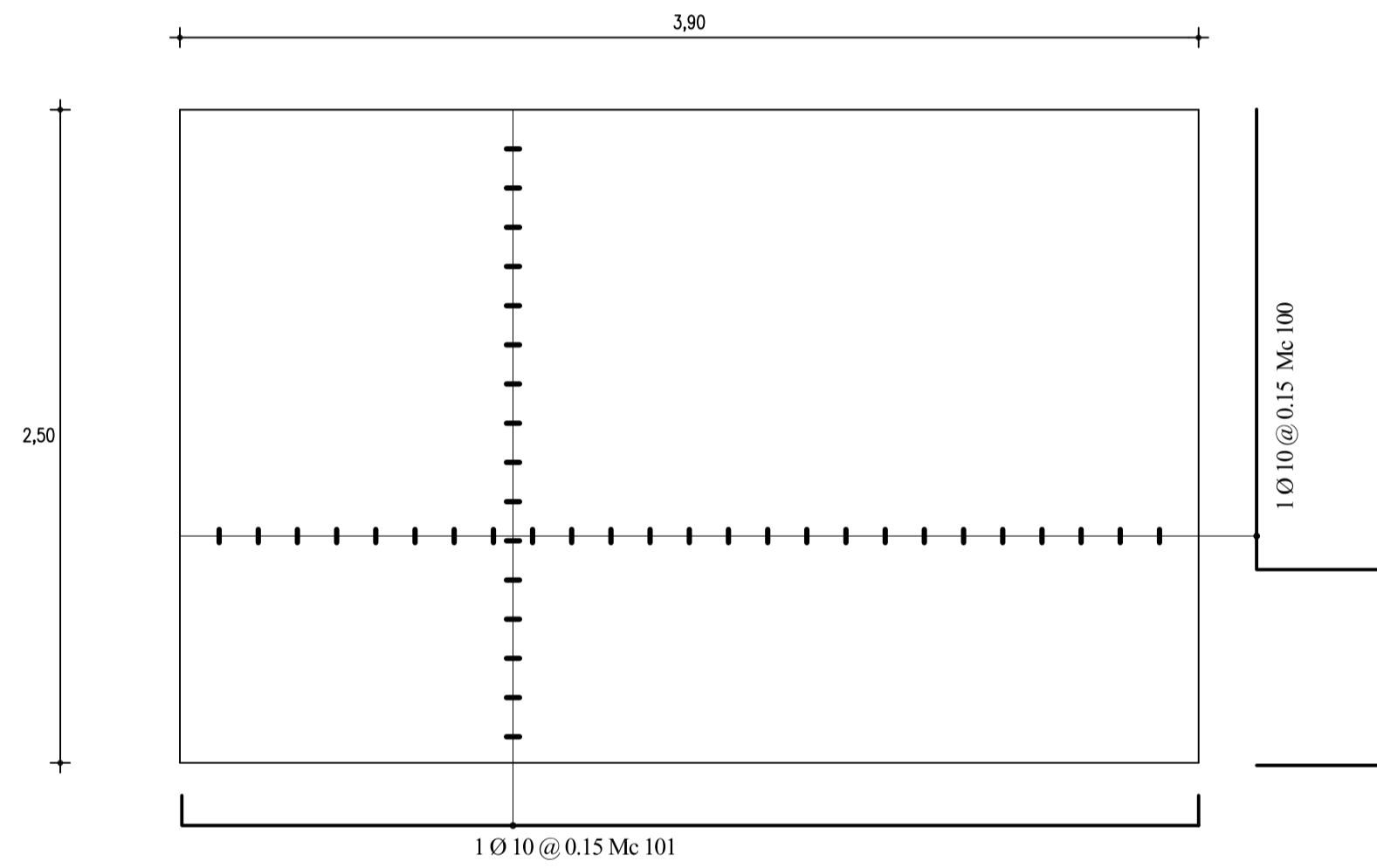
REALIZÓ: JOHN MINCHALA REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO APROBÓ: FECHA: MAYO - 2015 LÁMINA: 10/12



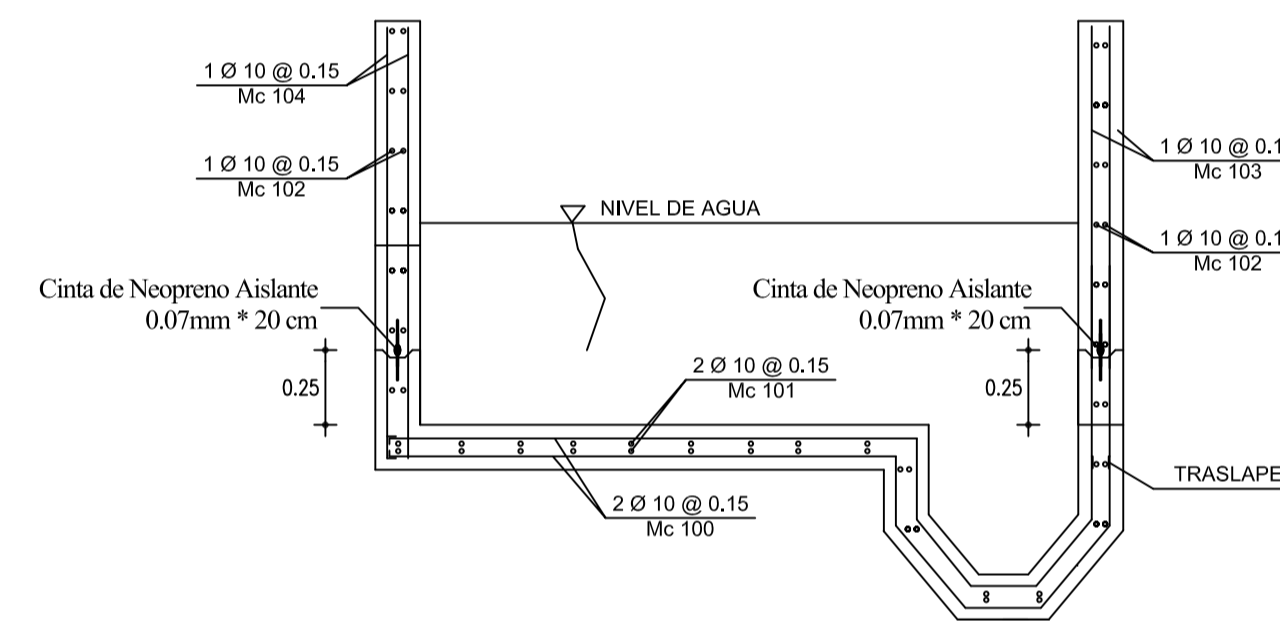
**LECHO DE SECADO - PLANTA**  
ESCALA 1 : 25



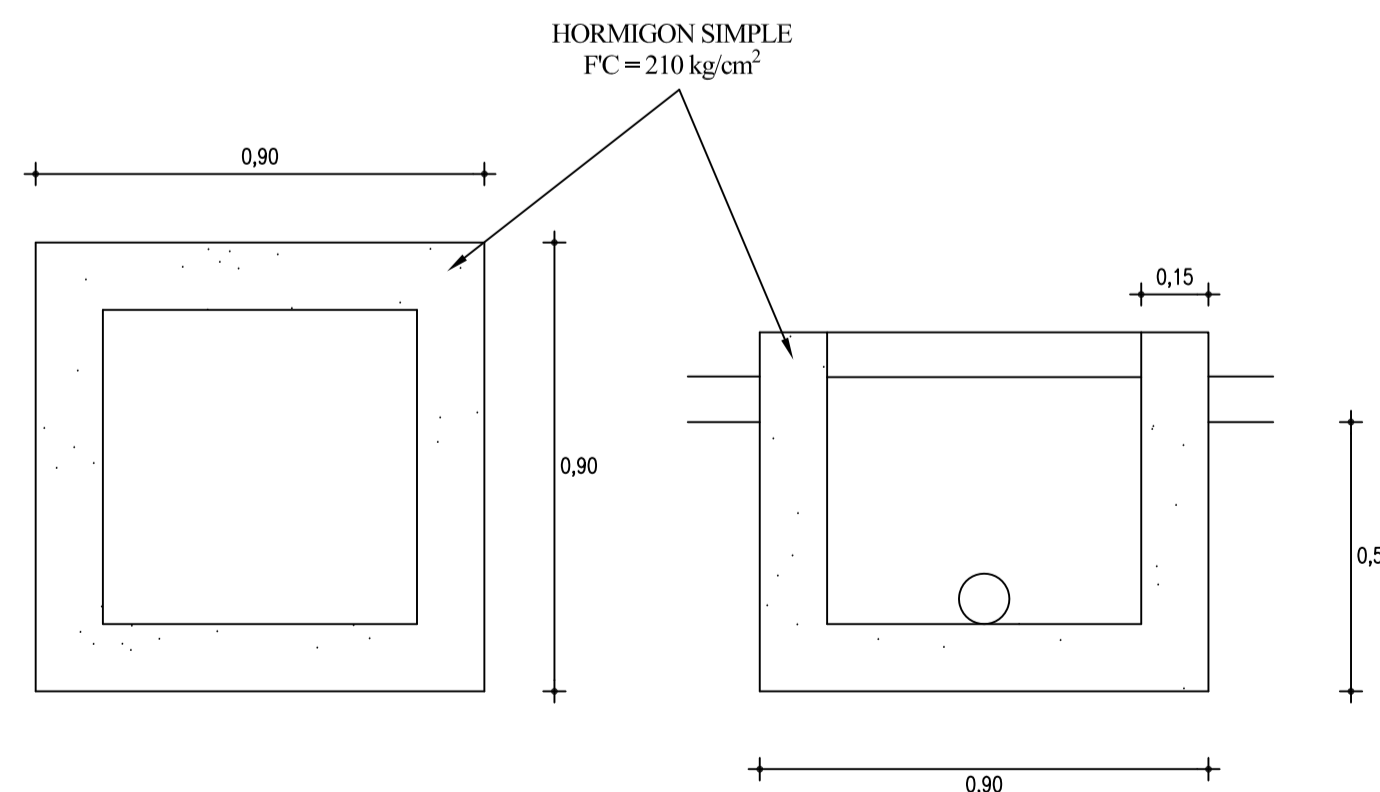
**LECHO DE SECADO - CORTE B-B'**  
ESCALA 1 : 25



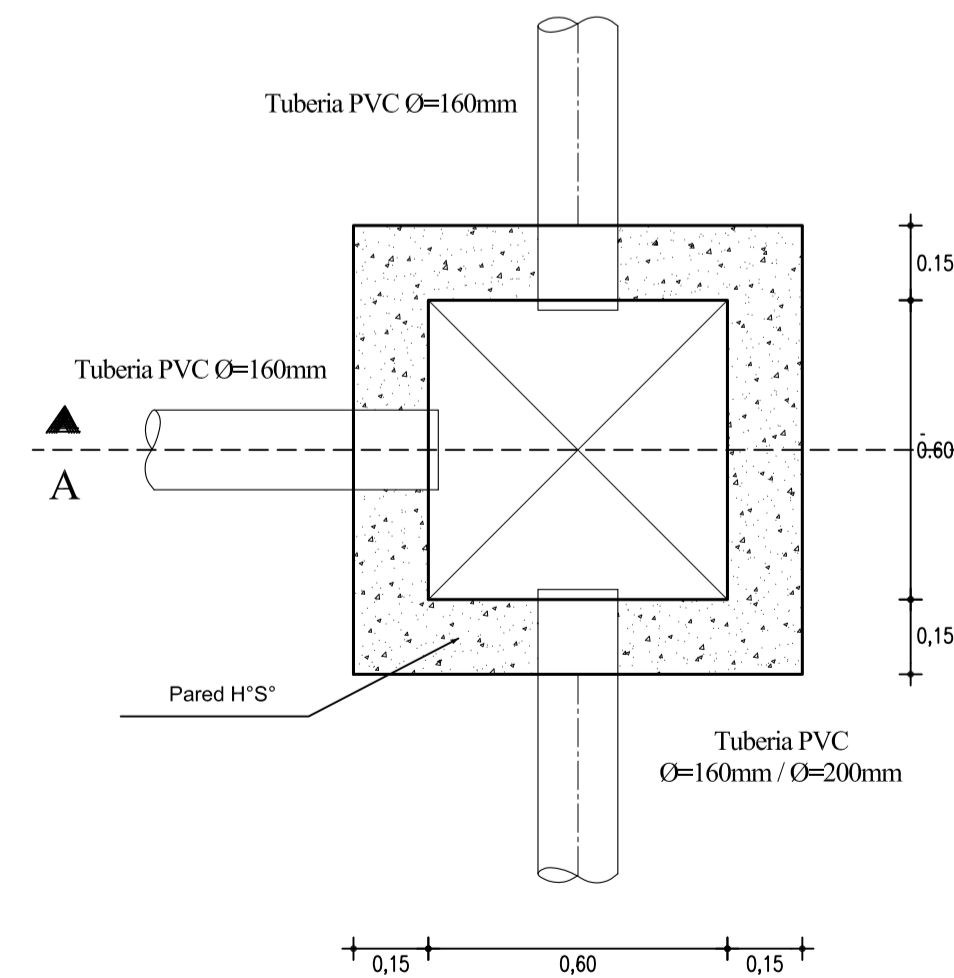
**ARMADO - PISO**  
ESCALA 1 : 25



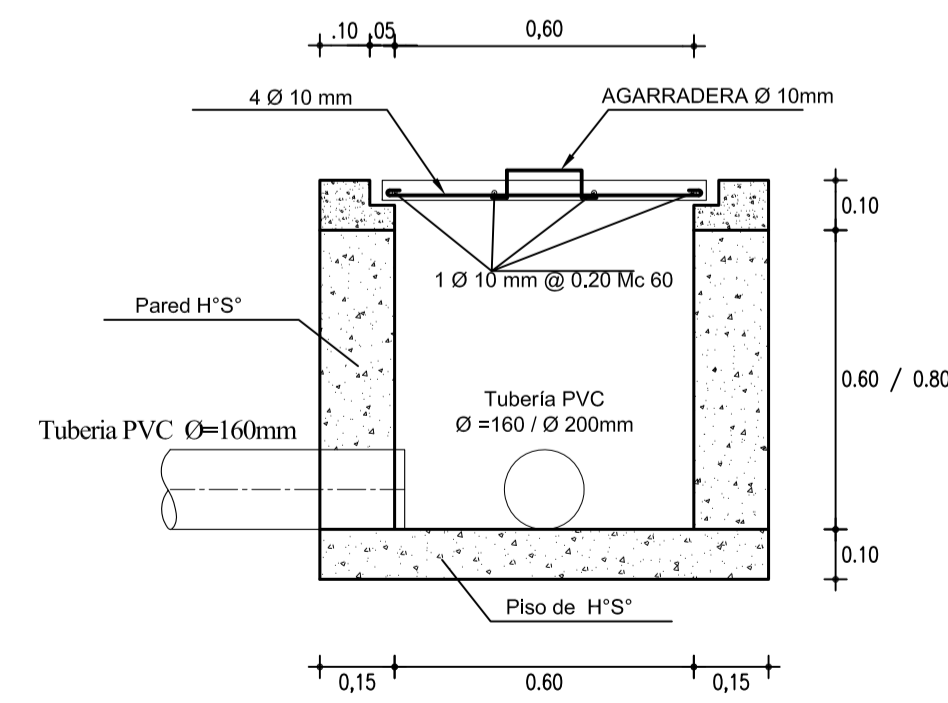
**ARMADO DE PAREDES**  
ESCALA 1 : 25



**CAJÓN REPARTIDOR CAUDAL**  
ESCALA 1 : 15

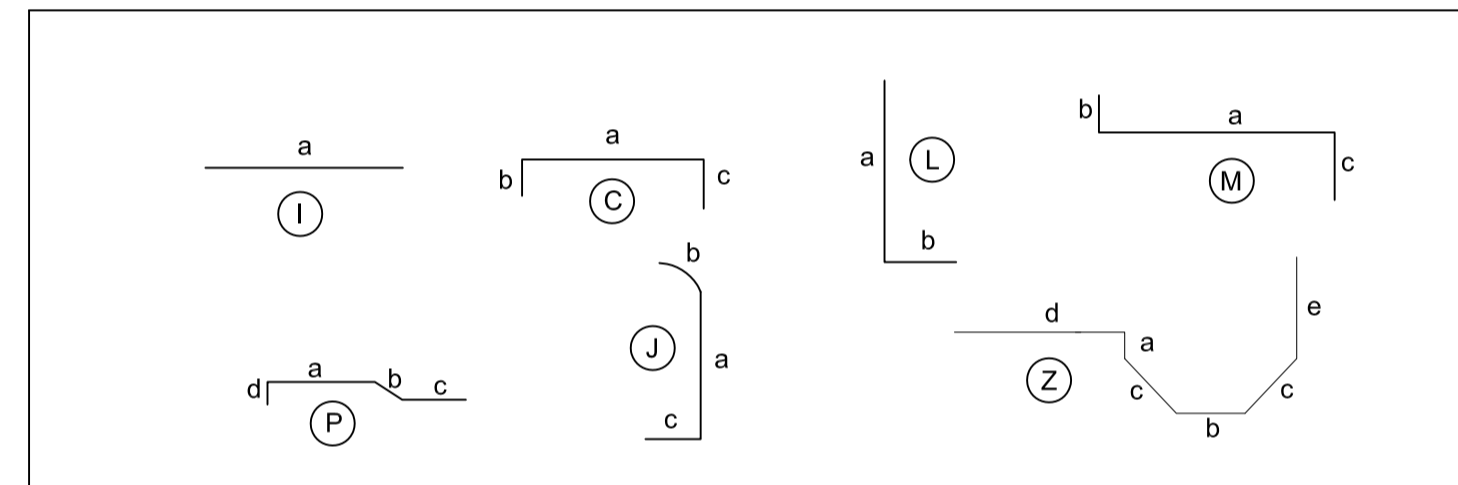


**CAJA DE REVISIÓN TIPO**  
ESCALA 1 : 15



**CORTE A - A'**  
ESCALA 1 : 15

PLANILLA DE REFUERZOS										
Mc	Ø	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c					
FOSA SÉPTICA										
100	10	I	0.27	0.17	0.56	1.70	3.00	26	78.00	47.58
101	10	L	3.80	0.30			4.10	26	106.60	66.03
102	10	L	3.80	0.30			4.10	32	131.20	80.03
103	10	L	1.90	0.15			2.05	68	139.40	85.03
104	10	I	1.40	0.15			1.55	92	142.60	86.99



RESUMEN DE REFUERZOS				TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		
VARILLAS COMERCIALES				DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	cm	
# VARILL (mts)	10	12	18	20	22	25	28	32
6.00								
9.00								
12.00	50.00							
TOTAL Kg								
TOTAL Kg	365.00							
				ACERO fy = 4200 Kg/cm2				

RESUMEN DE HORMIGON				ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ELEMENTO	m3	ELEMENTO	m3	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	
LECHO DE SECADO	4.73			CV = 200 Kg/m2 CM = 480 Kg/m2	
CAJA REPARTIDOR	1.29			Alivianamientos	
TOTAL H° C°		SUBTOTAL			
TOTAL H° S° :		HORMIGON Fc=210 Kg/cm2			

- OBSERVACIONES**
- HORMIGON Fc = 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 PÉTREOS 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 SISMICO, 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

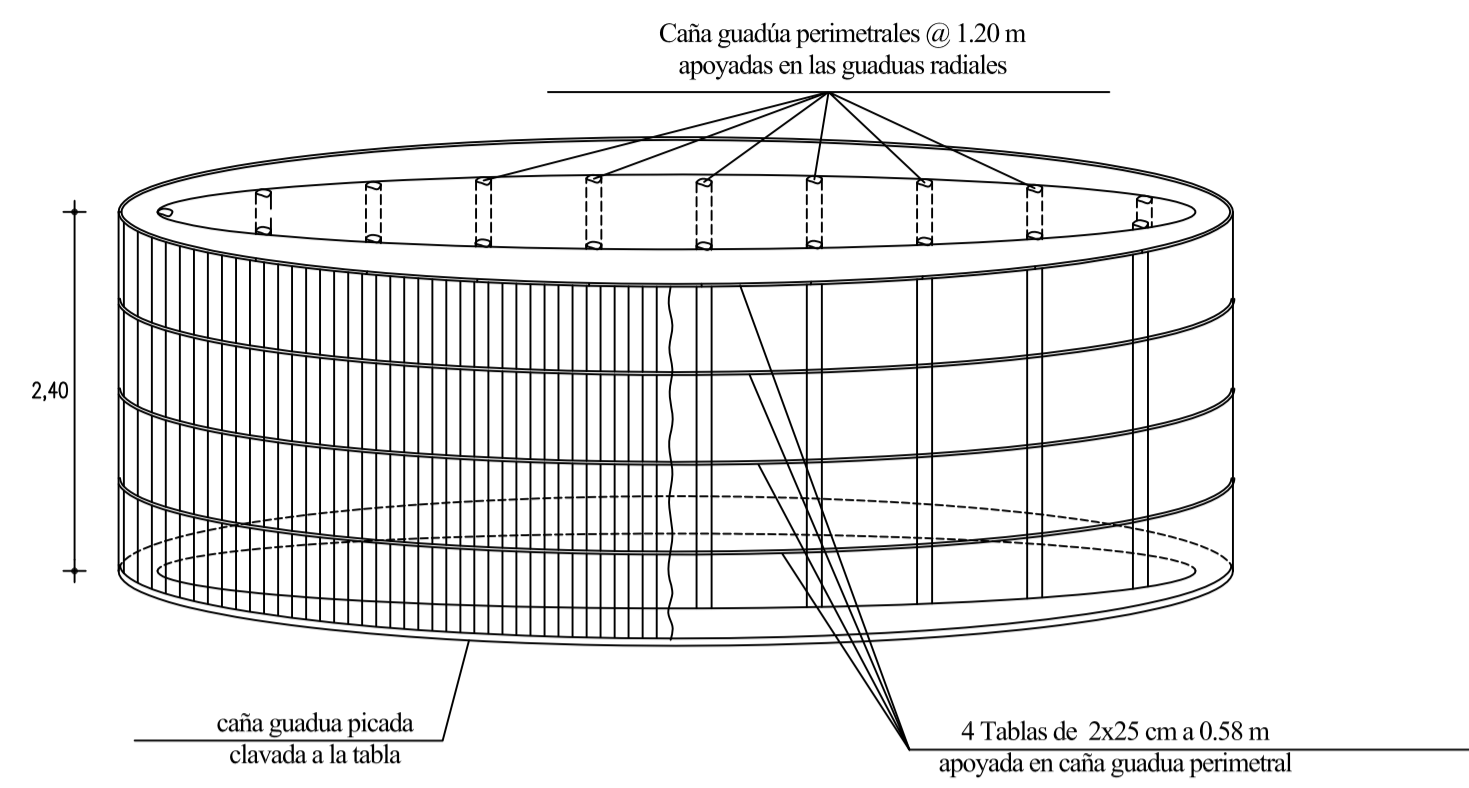
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

CONTENIDO : LECHO DE SECADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

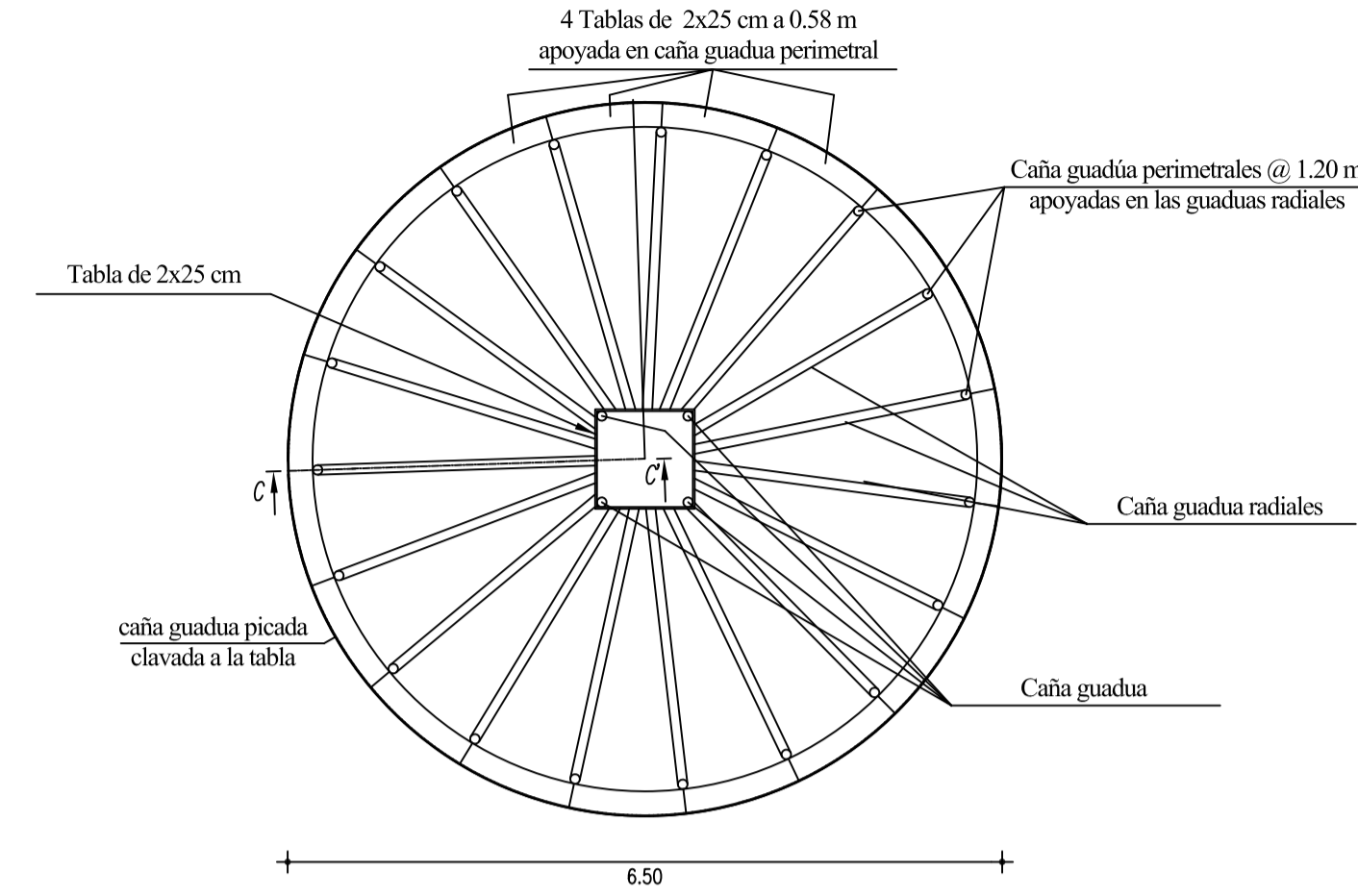
REALIZÓ : JOHN MINCHALA  
REVISÓ : ING. FRANCISCO PAZMIÑO  
APROBÓ :  
FECHA : MAYO - 2015  
LÁMINA : 11/12





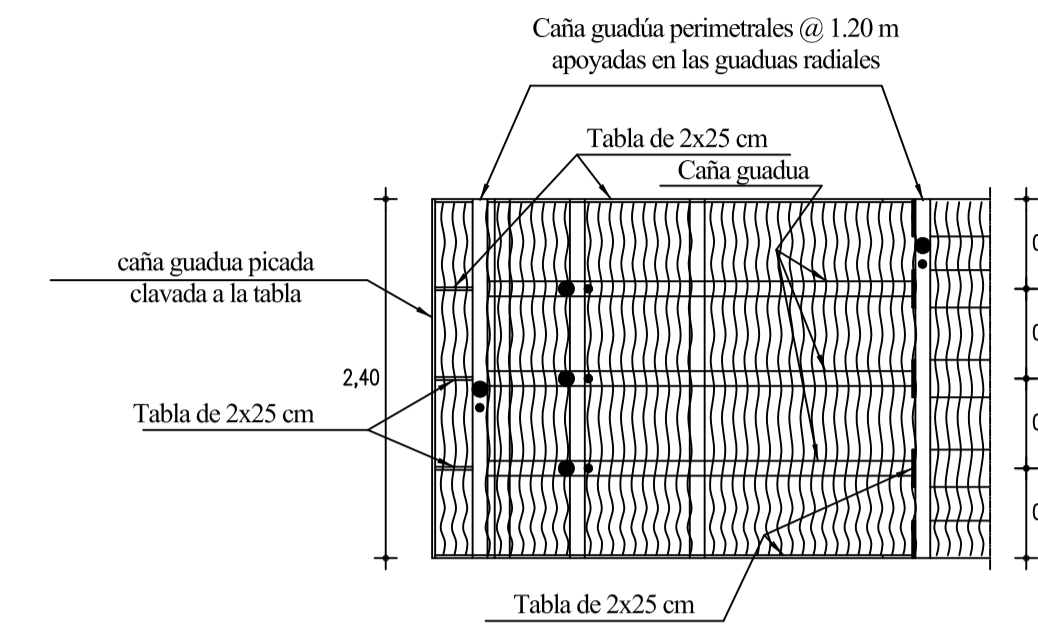
ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

ESCALA 1 : 50



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

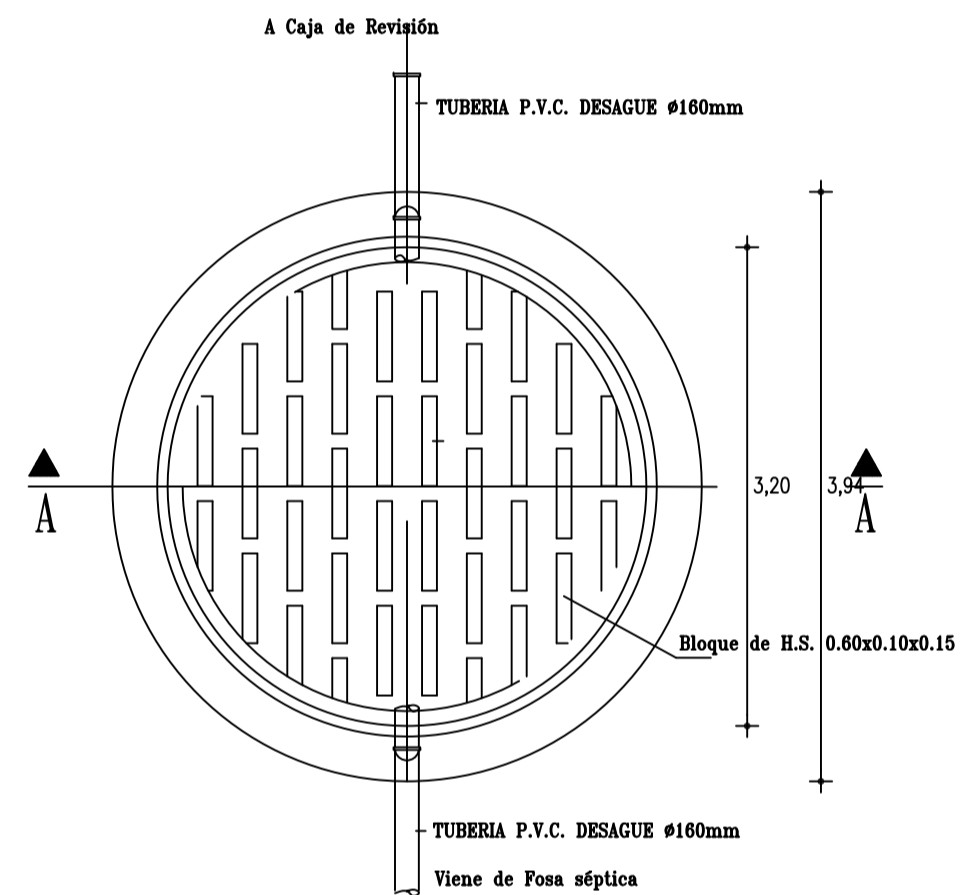
ESCALA S / N



SECCIÓN C - C'

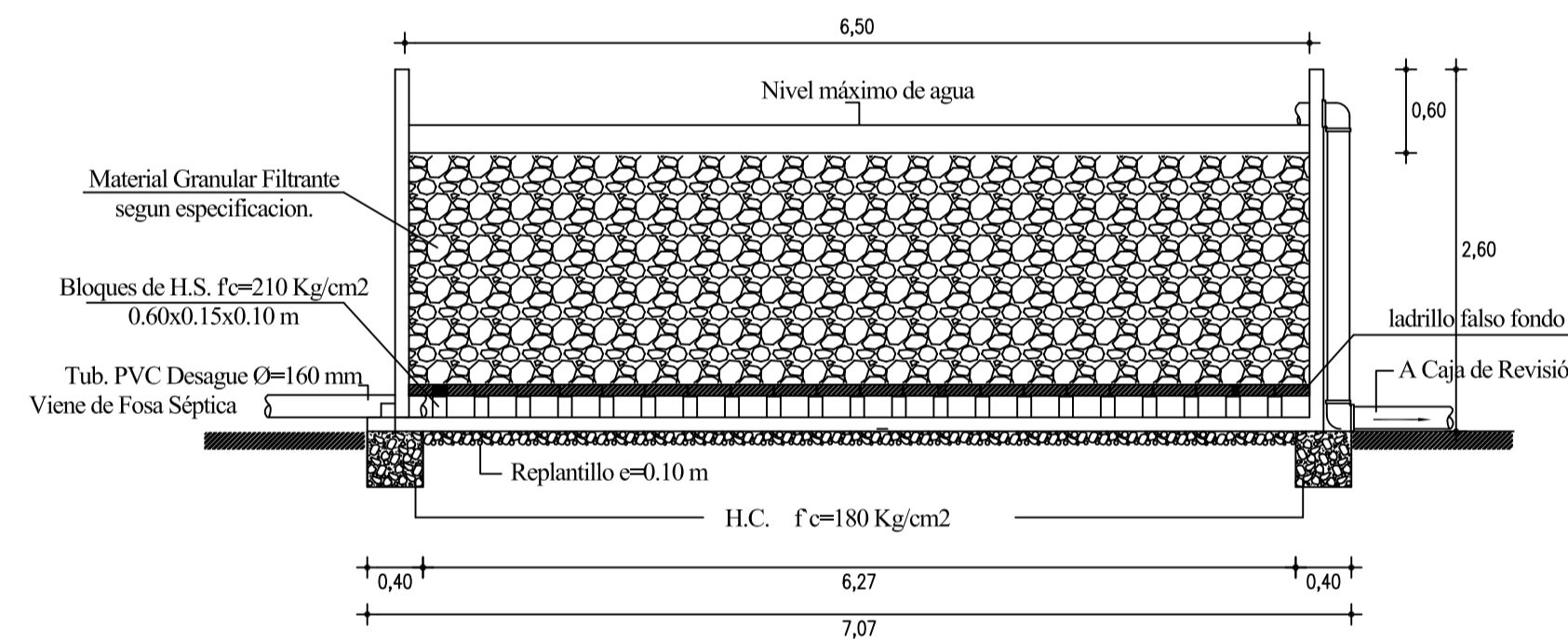
ESCALA 1 : 25

PLANILLA DE REFUERZOS										
Mc	Ø	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c					
FILTRO BIOLÓGICO										
110	10	L	1.14	1-0.2		2.17	30	66.10	38.71	
111	8	I	7.85			7.85	4	31.40	12.25	
112	12	I	7.85			7.85	20	157.00	138.16	
113	10	I	7.85			7.85	20	157.00	86.77	



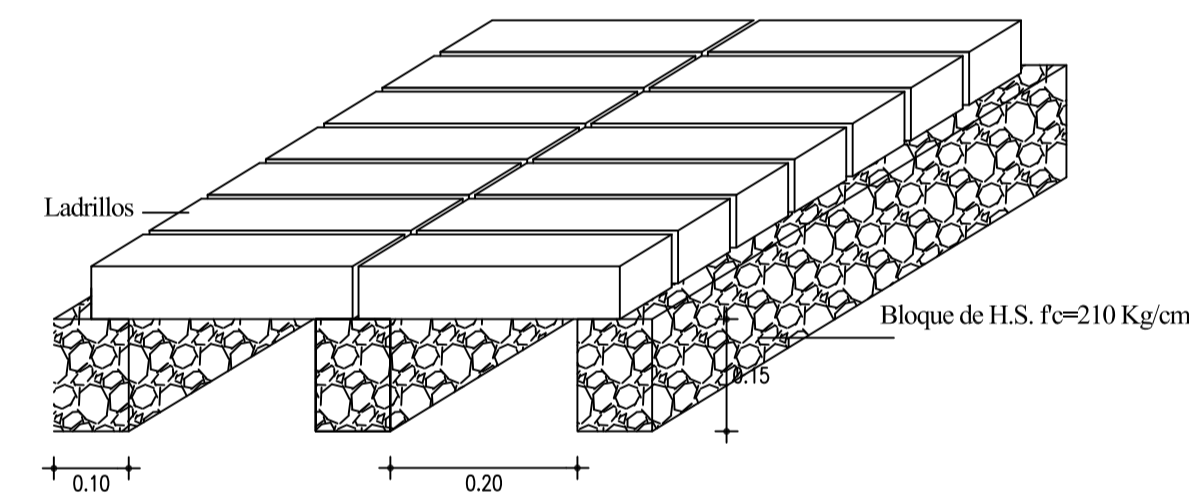
FILTRO BIOLÓGICO-ASCENDENTE TANQUE FERROCEMENTO - 80 m3 - PLANTA

ESCALA 1 : 50



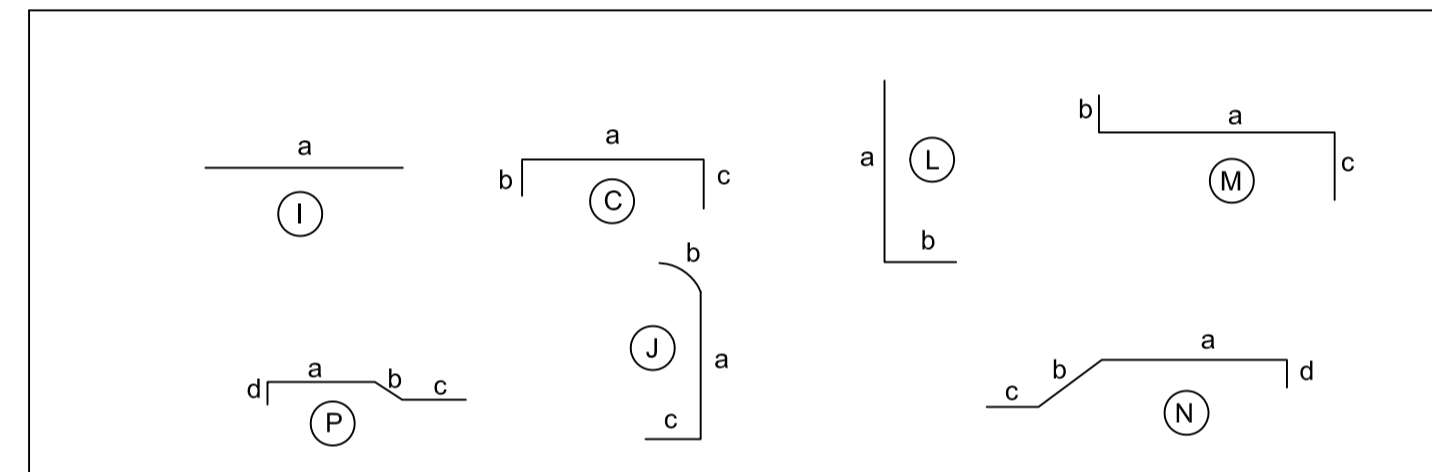
CORTE A - A'

ESCALA 1 : 50



DISPOSICIÓN DE LADRILLOS EN FALSO FONDO

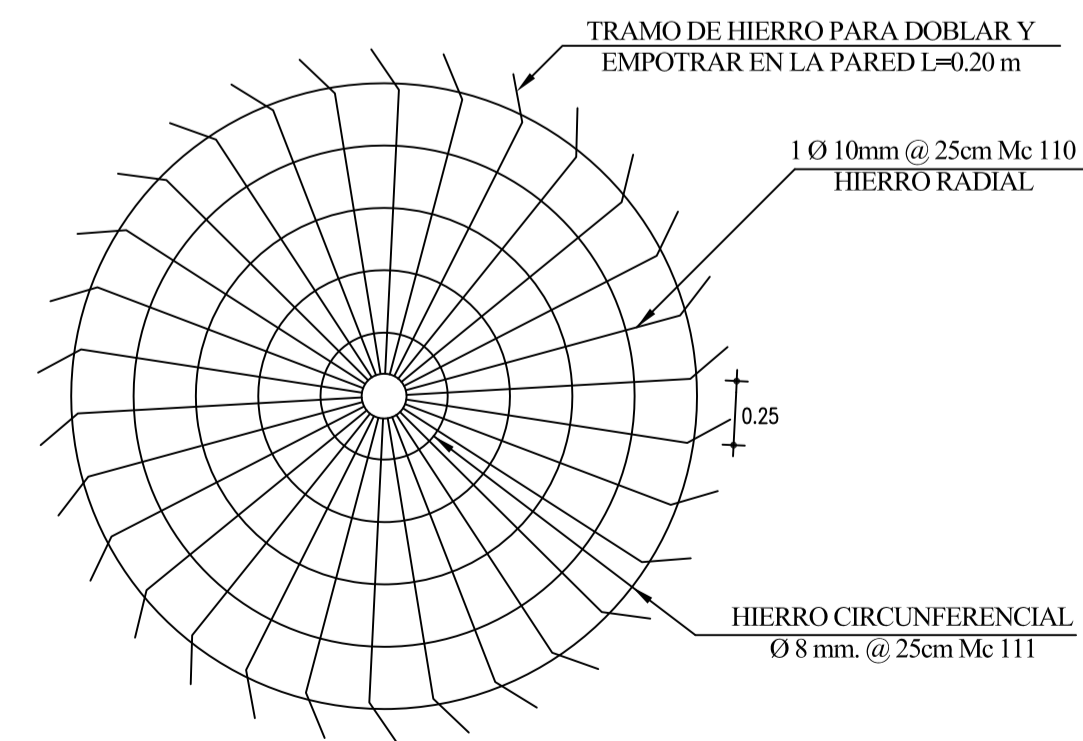
ESCALA S / E



RESUMEN DE REFUERZOS				TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
VARILLAS COMERCIALES				DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	
# VARILL (mts)	mm	mm	mm	mm	plg	cm	cm
8	10	12	14	22	25	28	32
12	1.2	1.2	50				
6.00	6.90						
9.00							
12.00		18.51	13.08				
		20	3.4	80			
		22	7.8	90			
TOTAL Kg						25-32	100
TOTAL Kg	290.00						
							ACERO fy = 4200 Kg/cm2

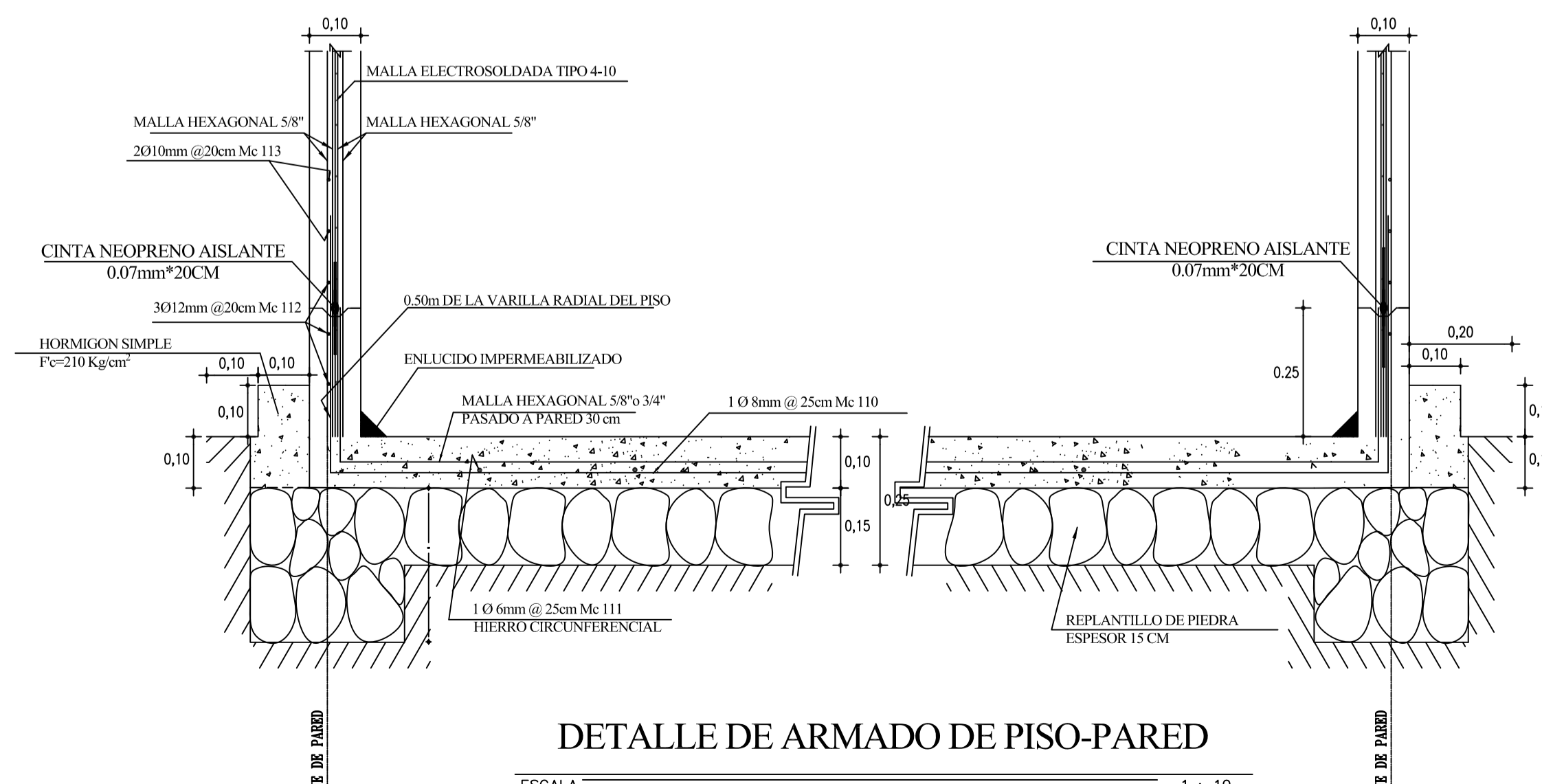
RESUMEN DE HORMIGON				ESPECIFICACIONES TECNICAS			
ELEMENTO	m3	ELEMENTO	m3	GENERALIDADES.-EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA CUMPLE CON LAS NORMAS DEL CODIGO ACI-318S-05 Y EL CEC 2000 LOS DETALLES QUE AQUI NO CONSTAN SE DEBERA REGIR POR LOS CODIGOS ENUNCIADOS			
FILTRO BIOLÓGICO	6.28			CV = 200 Kg/m2 CM = 480 Kg/m2			
				Alivianamientos 2436 U			
TOTAL Iº Cº		SUBTOTAL					
TOTAL Iº Sº :		HORMIGON Fc=210 Kg/cm2					

OBSERVACIONES	
1.- HORMIGON Fc = 210 Kg / cm2 A LOS 28 DIAS EN CILINDROS ESTANDAR	
2.- VARILLAS DE REFUERZO, CORRUGADO, CON UNA RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE fy = 4200 Kg / cm2	
3.- LOS NIVELES INDICADOS CORRESPONDEN A OBRA TERMINADA	
4.- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO = 15.0 Ton/m2, ES NECESARIO CHEQUEAR POR CONSTRUCTOR	
5.- EN LOS SITIOS DE TRASLAPES EL ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS SE REDUCIRA A LA MITAD	
6.- TODOS LOS CAMBIOS QUE SE REALICE EN LA CONSTRUCCION DEBERA SER PREVIAMENTE CONSULTADOS CON EL INGENIERO CALCULISTA	
7.- LOS MATERIALES PETREOS UTILIZADOS, SU GRANULOMETRIA SERA LA ADECUADA PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA MINIMA REQUERIDA, Y SEÑALADA ANTERIORMENTE	
8.- 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 SISMICO, SEC. 21.1 CODIGO ACI	
9.- 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	



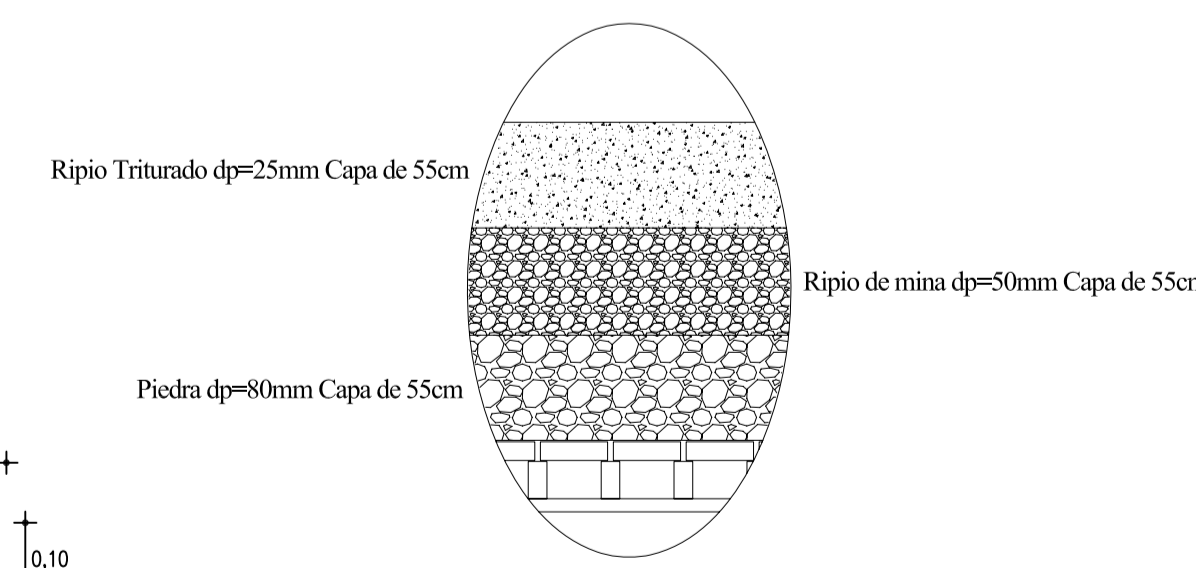
ARMADO DE LOSA DE FONDO O PISO

ESCALA 1 : 30



DETALLE DE ARMADO DE PISO-PARED

ESCALA 1 : 10



DETALLE 1 GENERAL

- LOS PETREOS SERÁN LIMPIOS DE TIERRAS, ARENAS, MATERIAL ORGÁNICO Y/O BASURAS
- PIEDRA dp=80mm: SUS DIÁMETROS PUEDEN VARIAS DESDE 100mm A LOS 60mm
- RIPIO DE MINA dp=50mm: SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 60mm A LOS 30mm
- RIPIO TRITURADO dp=25mm: SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 30mm A LOS 15mm
- PARA LOGRAR ESTA GRANULOMETRIAS SE TENDRÁ QUE TAMIZAR LOS MATERIALES Y DESECHAR LOS QUE NO ESTEN DENTRO DE LOS RANGOS

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO :	ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO		
CONTENIDO :	FILTRO BIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA:
JOHN MINCHALA	ING. FRANCISCO PAZMIÑO		MAYO - 2015
			LÁMINA: 12/12