

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



---

Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Civil

---

---

TEMA: “Sistema de Alcantarillado Sanitario para mejorar el  
estado de vida de los habitantes del sector El Mariscal Sucre  
Occidental del cantón Saquisilí de la Provincia de Cotopaxi”

---

**Autor:** Franklin Nicanor Molina Jácome

**Director de Tesis:** Ing. Marisol Bayas

AMBATO – ECUADOR

2011

## INDICE

1. Página de portada
2. Certificación
3. Autoría de la tesis
4. Dedicatoria
5. Agradecimiento
6. Índice general de contenidos
7. Índice de cuadros y gráficos
8. Resumen ejecutivo

### TEXTO: INTRODUCCION

#### CAPITULO I

##### El Problema

1.1	Tema.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	1
	1.2.1. Contextualización.....	1
	1.2.2 .Análisis crítico.....	2
	1.2.3. Prognosis.....	2
	1.2.4. Formulación del problema.....	3
	1.2.5. Interrogantes.....	3
	1.2.6. Delimitación.....	4
	1.2.6.1. Delimitación espacial.....	4
	1.2.6.2. Delimitación temporal.....	4
	1.2.6.3. Delimitación de contenido.....	4
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos.....	5
	1.4.1. General.....	5
	1.4.2. Específico.....	5

## CAPITULO II

### Marco Teórico

2.1. Antecedentes investigativos.....	6
2.2. Fundamentación filosófica.....	8
2.2.1. Aguas servidas.....	8
2.2.2. Alcantarillado.....	8
2.2.2.1. Clasificación de los alcantarillados.....	9
Alcantarillado sanitario.....	9
Alcantarillado Pluvial.....	10
Alcantarillado combinado.....	10
Alcantarillado semi-combinado.....	10
2.2.2.2. Componentes principales de la red de alcantarillado.....	10
2.2.3. Bases de diseño.....	11
2.2.3.1. Período de diseño.....	11
Durabilidad de las instalaciones.....	12
Facilidad de construcción y posibilidades de ampliación.....	12
2.2.3.2. Crecimiento poblacional.....	12
2.2.3.3. Población de diseño.....	12
2.2.3.4. Tasa de crecimiento poblacional.....	13
2.2.4. Población futura.....	13
2.2.5. Densidad poblacional.....	13
2.2.6. Áreas tributarias.....	14
2.2.7. Análisis de caudal.....	14

2.2.7.1. Dotación de agua potable.....	14
Dotación actual.....	14
Dotación futura.....	14
2.2.8. Caudal de aguas servidas.....	15
2.2.8.1. Caudal medio diario sanitario o de aporte doméstico.....	15
Coeficiente de retorno.....	15
2.2.8.2. Caudal máximo horario sanitario.....	15
Coeficiente de simultaneidad o mayoración.....	16
2.2.8.3. Caudal por conexiones clandestinas.....	16
2.2.8.3. Caudal por infiltración.....	16
2.2.9. Caudal de diseño de aguas servidas.....	17
2.2.10. Hidráulica de alcantarillado.....	17
2.2.11. Características de la tubería.....	21
2.2.12. Diámetros.....	21
2.2.13. Profundidades.....	21
2.2.14. Velocidades en tuberías.....	22
2.2.15. Pendientes.....	23
2.2.16. Diseño de la red.....	23
Trazado de la red.....	23
Profundidades.....	24
Pozos de revisión.....	24
Conexiones de descarga domiciliaria.....	25
Cajas de revisión.....	25
2.2.17. Estudio de Impacto Ambiental.....	25
2.2.17.1. Introducción.....	25

2.2.17.2. Evaluación de Impacto Ambiental.....	26
2.2.17.3. Realización de la evaluación de Impacto Ambiental.....	26
2.2.17.4. Medida de mitigación, neutralización y compensación ambiental.....	27
2.2.17.5. Medidas ambientales complementarias.....	27
2.2.17.6. Especificaciones técnicas ambientales dirigidas por el (MIDUVI).....	28
2.2.18. Tratamiento del agua servida.....	33
2.2.18.1. Métodos de tratamiento.....	33
2.2.18.2. Tipos de tratamiento.....	34
Tratamiento primario.....	34
Tratamiento secundario.....	35
Tratamiento avanzado.....	35
Desinfección.....	35
2.3. Fundamentación legal.....	36
2.4. Categorías fundamentales.....	37
2.5 Hipótesis.....	37
2.5.1. Hipótesis de trabajo.....	37
2.5.2. Hipótesis nula.....	37
2.6. Señalamiento de variables.....	38
2.6.1. Variable independiente.....	38
2.6.2. Variable dependiente.....	38

### **CAPITULO III**

#### **Metodología**

3.1. Enfoque.....	39
3.2. Modalidad básica de investigación.....	39

3.3. Nivel o tipo de investigación.....	40
3.3.1. Exploratorio.....	40
3.3.2. Descriptivo.....	40
3.4. Población y muestra.....	40
3.4.1. Población.....	40
3.4.2. Muestra.....	41
3.5. Operacionalización de variables.....	42
3.6. Plan de recolección de la información.....	44
3.7. Procesamiento de la información.....	45

## **CAPITULO IV**

### **Análisis e interpretación de resultados**

4.1. Análisis de resultados.....	46
4.1.1. Diagnóstico de la encuesta sanitaria poblacional.....	47
4.2. Interpretación de datos.....	53

## **CAPITULO V**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

5.1. Conclusiones.....	60
5.2. Recomendaciones.....	61

## **CAPITULO IV**

### **Propuesta**

6.1. Datos informativos.....	63
6.1.1. Cantón Saquisilí.....	63
6.1.2. Características del área de estudio.....	65
6.1.2.1. Aspectos socio económicos del sector Mariscal Sucre Occidental.....	65

6.1.2.2. Servicio e infraestructura básica en el sector Mariscal Sucre.....	66
6.1.3. Población.....	68
Aspectos demográficos.....	68
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	68
6.3. Justificación.....	69
6.4. Objetivos.....	70
6.5. Análisis de factibilidad.....	70
6.6 Fundamentación.....	71
6.6.1. Alcantarillado sanitario.....	71
6.6.2. Componentes principales de la red de alcantarillado.....	71
6.6.3. Financiamiento del proyecto.....	72
6.7. Metodología – Modelo Operativo.....	72
6.7.1. Bases de diseño.....	72
6.7.2. Período de diseño.....	73
6.7.3. Índice de crecimiento poblacional.....	73
6.7.4. Población futura.....	75
Modelos matemáticos.....	76
6.7.5. Densidad poblacional.....	76
Densidad poblacional neta.....	76
Densidad poblacional bruta.....	76
6.7.6. Áreas de aportación.....	76
6.7.7. Dotaciones.....	77
6.7.7.1. Dotación actual.....	77
6.7.7.2. Dotación futura.....	77
6.7.8. Caudal de aguas servidas .....	78

6.7.8.1. Caudal medio diario sanitario o de aporte doméstico.....	78
Coeficiente de retorno o aporte.....	78
6.7.8.2. Caudal máximo horario sanitario.....	79
Coeficiente de mayoración.....	79
6.7.8.3. Caudal por conexiones clandestinas o ilícitas.....	80
6.7.8.4. Caudal de infiltración.....	80
6.7.9. Caudal de diseño .....	81
6.7.10. Cálculo de la red de alcantarillado.....	82
6.7.10.1. Explicación de las celdas numéricas.....	97
6.7.10.1.1. Explicación del diseño de la red de alcantarillado	
Sanitario en el programa auto Cad civil 3d Land,	
Tomando como referencia la calle la niña.....	106
6.7.10.2. Análisis de precios unitarios.....	118
6.7.10.3. Cronograma valorado de trabajo.....	132
6.7.11. Estudio de Impacto Ambiental.....	134
6.7.11.1. Características del área de influencia.....	134
6.7.11.2. Deterioro ambiental y sus efectos en la salud.....	135
6.7.11.3. Evaluación de impactos durante la etapa de construcción.....	136
6.7.11.3.1. Medio físico.....	136
6.7.11.3.2. Medio biológico.....	137
6.7.11.3.3. Medio perceptivo.....	138
6.7.11.3.4. Economía y Población.....	139
6.7.11.3.5. Servicios de infraestructura.....	139
6.7.11.4. Matriz de Impacto.....	141
6.7.12. Tratamiento de agua servida.....	142



6.7.12.1. Ubicación.....	142
6.7.12.2. Tipo de tratamiento.....	142
6.7.12.2.1. Método Físico.....	142
6.7.12.3. Justificación.....	143
6.7.12.4. Modelo de las lagunas de oxidación.....	143
6.7.13. Especificaciones técnicas para construcción de alcantarillado.....	144
6.7.13.1. Localización y replanteo.....	144
6.7.13.2. Excavación de zanjas.....	144
6.7.13.3. Suministro e instalación de tubería PVC.....	145
6.7.13.4. Construcción de pozos de revisión.....	147
6.7.13.5. Construcción de conexiones domiciliarias.....	149
6.7.13.6. Relleno y compactación de zanjas.....	151
6.7.13.7. Materiales para relleno.....	154
6.7.13.8. Pruebas hidráulicas.....	154
Pruebas de filtración.....	155
Prueba de humo.....	155
Retiro de escombros.....	156
6.8. Administración.....	156
6.9. Previsión de la evaluación.....	156

## **MATERIALES DE REFERENCIA**

1. Bibliografía.....	157
----------------------	-----

## **ANEXOS**

Anexo 1 Hoja modelo de encuesta y Nomina de encuestados.....	159
Anexo 2 Datos Topográficos.....	163

Anexo 3 Catastro de pozos.....	175
Anexo 4 Fotografías.....	179
Anexo 5 Planos	

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1 Delimitación de contenido.....	4
Grafico 2 -1 Categorías Fundamentales.....	35

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Valores de Infiltración que depende del tipo de tubería a implantar y del suelo existente.....	17
Tabla 2-2: Velocidades Máximas y Coeficiente de Rugosidad.....	22
Tabla 2-3: Pendientes mínimas recomendadas.....	23
Tabla 2-4: Diámetros recomendados en pozos de revisión.....	24
Tabla 3-1: Población actual según los datos de la encuesta.....	41
Tabla 6-1: Tasa de crecimiento poblacional.....	72
Tabla 6-2: Población futura calculada para un período de diseño de 25 años.....	73
Tabla 6-3 Dotaciones recomendadas. Extraída de las Normas del ex IEOS.....	75
Tabla 6-4 Valores de infiltración dependiendo el tipo de tubería y el tipo de suelo.....	78
Tabla 6-5 Rangos de calificación por el método de LEOPOLD para la ejecución de la matriz de impacto.....	140

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 Porcentaje de población que dispone de servicios básicos.....	51
Figura 4-2 Porcentaje de población indicando en la forma de evacuación del agua servida.....	52
Figura 4-3 Porcentaje de aparatos sanitarios usados en cada vivienda.....	53
Figura 4-4 Porcentaje de aceptación para la implantación del alcantarillado.....	54
Figura 4-5 Porcentaje que indica que tipo de agua desearían que se evacúe.....	55

Figura 4-6 Porcentaje que indica la opinión de la gente en la existencia de trabajo al momento de ejecución de la obra.....	56
Figura 4-7 Porcentaje expresando la colaboración de la población con la ejecución del proyecto.....	57
Figura 6-1 Explicación de diseño.....	107
Figura 6-2 Explicación de diseño para el arteficio.....	107
Figura 6-3 Explicación de diseño colocación del arteficio.....	107
Figura 6-4 Explicación de diseño colocación del arteficio.....	108
Figura 6-5 Explicación de diseño colocación del arteficio.....	108
Figura 6-6 Explicación de diseño colocación del arteficio.....	109
Figura 6-7 Explicación de diseño colocación del arteficio.....	109
Figura 6-8 Explicación de diseño identificar la calle.....	110
Figura 6-9 Explicación de diseño identificar la calle.....	110
Figura 6-10 Explicación de diseño creación de la tangente.....	111
Figura 6-11 Explicación de diseño creación de la tangente.....	111
Figura 6-12 Explicación de diseño creación visualización de la pendiente.....	112
Figura 6-13 Explicación de diseño, cotas de la línea de proyecto.....	112
Figura 6-14 Explicación de diseño, diseño de la tubería.....	113
Figura 6-15 Explicación de diseño, diseño de la tubería para cálculo del diámetro.....	114
Figura 6-16 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo lleno.....	114
Figura 6-17 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo parcialmente.....	115
Figura 6-18 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo parcialmente .....	116

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Se presenta el Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario el Impacto Ambiental hacia el sector y el tratado de las aguas servidas ubicada en la provincia de Cotopaxi en el Cantón Saquisilí, sector el Mariscal Sucre Occidental, utilizando los criterios especificaciones normas técnicas de diseño y ajustadas a las condiciones de este proyecto.

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se inicia desde los estudios topográficos, seguido del estudio y análisis de las condiciones actuales de la población realizada a partir de encuestas.

En la evacuación de las aguas servidas hacia las lagunas de oxidación existentes y en la construcción de la obra se hace un estudio de impacto ambiental, tratando de prevenir y disminuir en lo posible afectaciones al medio ambiente ocasionadas por las actividades inmersas en el proyecto

Se culmina el proyecto con el análisis de precios unitarios de los rubros de cada actividad y el cronograma de trabajo.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 TEMA**

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR EL ESTADO DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI.

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema de los habitantes del sector es la escasez de un sistema de alcantarillado sanitario, lo que produce enfermedades catastróficas y problemas en el medio ambiente del Sector Mariscal Sucre del Cantón Saquisilí.

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACION**

La ampliación poblacional en todo el mundo, ha llevado a afrontar un sinnúmero de problemas comunes, entre estos la evacuación de aguas servidas ya que la mayor parte de ciudades no cuentan con infraestructura sanitaria, este hecho es más crítico en América Latina debido a que la población se incrementa de forma excesiva, lo que conlleva a los seres humanos a expropiaciones de terrenos en forma ilegal siendo de esta manera imposible la implementación del servicio básico de un sistema de alcantarillado por parte de las autoridades de la zona.

La falta de alcantarillado sanitario produce enfermedades catastróficas para los seres humanos que no gozan de este servicio.

El sector Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, no está provisto de un sistema de alcantarillado siendo preocupante la situación sanitaria. Estas condiciones determinan la urgente necesidad de la construcción de esta infraestructura sanitaria ya que el sector cuenta con la red de agua entubada.

Los proyectos de alcantarillado serán diseñados de acuerdo a la normativa vigente, en la que se manifiestan los parámetros y procedimientos a ser considerados para los estudios y diseños de cada elemento que constituyen este sistema.

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

La falta de alcantarillado sanitario en el sector Mariscal Sucre se puede determinar a simple vista, ya que los pobladores no gozan de este servicio de alcantarillado, únicamente poseen pozos sépticos. Esto se debe a la falta de coordinación por parte de los moradores del sector, por otra parte también por descuido de las autoridades y falta de presupuesto, por lo que se ve la necesidad de dar una solución a este problema mejorando así la situación de vida de los habitantes.

Quienes se beneficiarán de manera directa con esta obra sanitaria son los habitantes de el sector Mariscal Sucre; por cuanto de esta manera se podrá dar un mejor manejo a las aguas servidas por medio de un sistema de alcantarillado.

Es de vital importancia conocer el sitio de diseño por medio del cual podremos determinar los datos exactos y las necesidades verdaderas que se tomarán en cuenta en el momento del diseño del sistema de alcantarillado sanitario.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

La investigación esta enfocada al barrio Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí de la Provincia de Cotopaxi.

Al no realizarse el proyecto de alcantarillado sanitario el problema en el mencionado sector se prolongará a medida que la población aumenta, produciendo efectos

perjudiciales en la salud de los habitantes, además la contaminación ambiental será muy elevada.

En esta comunidad las personas viven de la agricultura y es en los mismos terrenos donde tienen sus sembríos donde están ubicados los pozos sépticos, afectando así a los productos que cosechan, consumen y venden; al no construirse este proyecto eficaz y funcional el problema de enfermedades estaría por producir un daño con la vida de las personas y animales del sector.

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

¿Cual es el método a implantar para la recolección de aguas servidas y de esta manera satisfacer las necesidades básicas del sector Mariscal Sucre Occidental del cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi?

#### **1.2.5. INTERROGANTES**

¿A dónde se conducirían las aguas servidas?

¿Qué importancia tiene un alcantarillado sanitario en una comunidad rural?

¿Qué podría ocurrir si no se toma en cuenta la necesidad de un Alcantarillado Sanitario para los pobladores del sector que carecen de este servicio?

¿Sería importante la existencia de una Planta de Tratamiento de aguas servidas en el cantón?

¿Es importante conocer el grado de contaminación de estas aguas servidas en el sector?

#### **1.2.6. DELIMITACIÓN**

### 1.2.6.1. Delimitación Espacial

El sistema de alcantarillado sanitario se realizará en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Saquisilí, Sector Mariscal Sucre Occidental.

### 1.2.6.2. Delimitación Temporal

Para realizar este estudio se tomarán los datos de los últimos años desde el mes octubre del 2008 hasta octubre del 2010, ya que en este periodo el sector se ha visto en un considerable crecimiento de la población.

### 1.2.6.3 . Delimitación De Contenido



Gráfico # 1 Delimitación de Contenido

## 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



Debido al desarrollo continuo de la población es necesario realizar esta investigación para dar una posible alternativa de solución al problema sanitario que posee esta comunidad del cantón Saquisilí de la Provincia de Cotopaxi.

El problema en este lugar es muy alto ya que las condiciones sanitarias no son las apropiadas para una buena calidad de vida y la manera de desalojar las aguas servidas de las viviendas no son técnicamente correctas ni muy higiénicas.

El alcantarillado sanitario se realizará con el fin de dar un mejor servicio al sector y consecuentemente mejorar la forma de vida de los pobladores así también proteger el medio ambiente.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Generales**

Estudiar todos los factores que inciden en el desarrollo de un sistema de alcantarillado sanitario de manera que sea el adecuado y el más económico para mejorar el estado de vida de los habitantes del Sector Mariscal Sucre Occidental, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi.

### **1.4.2 Específicos**

- a. Evaluar los daños ocasionados en la población por falta de un sistema de alcantarillado sanitario.
- b. Determinar los procedimientos para la evacuación de aguas servidas.
- c. Realizar la evacuación de las aguas servidas de forma eficaz y segura siguiendo las normas sanitarias.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

**a. Fuente: Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Civil.**

**Autor:** Laura del Rocío Rivadeneira  
Luis Gonzalo Rivadeneira

**Año:** Octubre 1995

**Biblioteca:** Universidad Técnica de Ambato.

**Tema:** Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la parroquia Rumipamba del Cantón Quero.

#### **Objetivo General**

Diseñar un sistema de alcantarillado más adecuado, económico y que funcione adecuadamente durante toda su vida útil para la cual se realizara el diseño.

#### **Conclusiones**

La interpretación de las normas para el sistema de alcantarillado y disposiciones de aguas residuales para poblaciones más de 1000 habitantes, publicadas por el IEOS nos permite realizar un diseño acorde a las necesidades de la zona en estudio, la experiencia en el manejo de estas normas , agilitan el proceso de cálculo y diseño.

**b. Fuente: Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Civil.**

**Autor:** Edgar Asdrubal Falcón Rodríguez  
Luisa Paulina Viera Arroba

**Año:** Octubre 2000.

**Biblioteca:** Universidad Técnica de Ambato.

**Tema:** Estudio y Diseño del Alcantarillado Sanitario del Caserío Santa Lucía “La Libertad”.

### **Objetivo General**

Determinar el sistema de alcantarillado más adecuado, económico y que funcione adecuadamente durante toda su vida útil para la cual se realizara el diseño.

### **Conclusiones**

La buena interpretación de las normas para el estudio y diseño del sistema de agua potable y disposiciones de aguas residuales para poblaciones más de 1000 hab, publicadas por el IEOS nos permite realizar un diseño acorde a las necesidades de la zona en estudio, la experiencia en el manejo de estas normas, agilitan el proceso de cálculo y diseño.

De los métodos de tratamiento y depuración de aguas servidas, que en la forma general se han abordado en esta tesis, el que más se ajusta a los requerimientos económicos sociales y topográficos de Santa Lucia “La Libertad” es el conocido como U.A.S.B (Proceso Anaeróbico De Fango de Fluido Ascendente).

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

### **2.2.1. AGUAS SERVIDAS**

Se señala como aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico comercial e industrial. Estas llevan disueltas o en suspensión una serie de materia orgánica e inorgánica proveniente de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías, residuos de origen industrial como aceites, grasas, etc.

Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales que deberían terminar en una planta de tratamiento. Las aguas servidas deben tratarse antes de ser vertidas en el ambiente.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que:

- a. Aguas servidas sólo provendrían del uso doméstico.
- b. Aguas residuales corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

En si aguas servidas están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones del agua de los terrenos.

### **2.2.2. ALCANTARILLADO**

Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas , o aguas de lluvia, desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se tratan.

Todavía existen en funcionamiento redes de alcantarillado mixto, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia.

Este tipo de alcantarillado es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad.

#### **2.2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS ALCANTARILLADOS**

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen:

### **Alcantarillado Sanitario**

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento.

La prioridad fundamental en cualquier desarrollo urbano es el abastecimiento de agua potable, pero una vez satisfecha esa necesidad se presenta el problema del desalojo de las aguas residuales. Por lo tanto, se requiere la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para eliminar las aguas residuales que producen los habitantes de una zona urbana o rural incluyendo al comercio y a la industria.

Un sistema de alcantarillado está integrado por todos ó algunos de los siguientes elementos: atarjeas, subcolectores, colectores, interceptores, emisores, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, descarga final y obras accesorias.

El destino final de las aguas residuales podrá ser desde un cuerpo receptor hasta el reutilización, dependiendo del tratamiento que se realice y de las condiciones particulares de la zona de estudio.

### **Alcantarillado Pluvial**

Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser infiltración, almacenamiento ó depósitos y cauces naturales.

### **Alcantarillado Combinado**

Es el sistema que capta y conduce simultáneamente al 100% las aguas de los sistemas mencionados anteriormente.

### **Alcantarillado Semi-Combinado**

Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona , que se consideran excedencias.

## **2.2.2.2 COMPONENTES PRINCIPALES DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

### **Las acometidas**

Denominado así al conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio.

### **Las alcantarillas**

En ocasiones también llamadas «colectores terciarios», son conductos enterrados en las vías públicas.

### **Los colectores**

O «colectores secundarios», que son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales.

### **Los colectores principales**

Son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final

### **Emisor**

Su principal objetivo es conducir los volúmenes de aguas captadas por todo el sistema de tuberías hasta el lugar donde se tratarán.

### **Pozos de Visita**

Facilitan la inspección y limpieza de los conductos del sistema y les permite una ventilación. Se instalan en el comienzo de las atarjeas, en cambios de dirección y pendiente para cambiar de diámetro.

## **2.2.3. BASES DE DISEÑO**

### **2.2.3.1. PERÍODO DE DISEÑO**

Es el tiempo durante el cual un sistema de alcantarillado puede funcionar sin ningún inconveniente o necesidad de ampliaciones u obras considerables de reposición, el período de diseño se basa en condiciones futuras, calculando la posible población que tendrá en ese entonces; lo cual influirá en la cantidad de agua que se consumirá y por ende en incremento de las aguas servidas.

Los factores que intervienen en el período de diseño son los siguientes:

#### **Durabilidad De Las Instalaciones**

Está en función de los siguientes aspectos: condiciones internas y externas tales como: desgaste, corrosión, erosión, fragilidad.

#### **Facilidad De Construcción y Posibilidades De Ampliación**

La asignación de un período de diseño ajustado a criterios económicos está regida por el grado de facilidad de su construcción.

#### **2.2.3.2. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN**

Debido al constante desarrollo y crecimiento poblacional, este factor influye mucho en el diseño de una red de alcantarillado debido a que la población es el factor importante que se debe tomar en consideración para estimar un posible período de durabilidad de la red de alcantarillado.

Debido a los factores mencionados, se estima que el período adoptado para el diseño de ésta red es de 25 años, que es un parámetro recomendado en la mayoría de casos. Cabe indicar que de ninguna manera se proyectará obras con períodos de diseño menores a 15 años.

#### **2.2.3.3. POBLACIÓN DE DISEÑO**

Para determinar el parámetro que se adoptó para cada uno de los tramos de la red del alcantarillado sanitario fue necesario contar con la debida información de INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

Debido a que no se cuenta con un valor específico de población de este sector de estudio, se procedió a realizar encuestas necesarias para salvar esta necesidad.

#### **2.2.3.4. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

Este es un parámetro que ayuda a identificar la magnitud con la que la población puede crecer o decrecer al transcurrir del tiempo; se realizó el cálculo matemático con los tres métodos: Aritmético, Geométrico y Exponencial, realizando además un análisis e interpretación de resultados con sus respectivas gráficas, de ahí que se concluye que el método más conveniente es el Geométrico; por lo tanto tenemos una



tasa de crecimiento calculada, cuyo valor se utiliza para determinar la población futura a un período de diseño adoptado.

#### **2.2.4. POBLACIÓN FUTURA**

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan en la zona a diseñarse, no se recomienda predecir la dirección que crecerá una comunidad, ni tampoco pronosticar la extensión de la comunidad a un período de diseño estimado.

Se considera uno de los factores importantes ya que sirve para diseñar el proyecto. En este parámetro interviene el modelo o método matemático adoptado y la tasa de crecimiento poblacional conjuntamente con el período de diseño.

#### **2.2.5. DENSIDAD POBLACIONAL**

Constituye el número de personas que habitan en una extensión de una hectárea. La densidad poblacional se puede medir en habitantes por hectárea, varía mucho en las poblaciones de acuerdo con la magnitud y con el tiempo; pues una zona residencial en el futuro puede transformarse en comercial o industrial.

Siendo el sector donde se va a implantar la red de alcantarillado una pequeña población rural, se calculó una densidad de población única para este sector.

#### **2.2.6. ÁREAS TRIBUTARIAS**

La determinación del área de drenaje debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población en estudio y el trazado de la red.

El área que influye en cada pozo o colector se debe obtener trazando las diagonales o bisectrices sobre las manzanas de la población, esto en caso de zonas pobladas o urbanas.

Para el caso de zonas rurales ubicadas a la afueras del centro de la ciudad o que no consten dentro del ámbito urbano, se deberá adoptar las medidas necesarias que la Municipalidad ordene, dependiendo si en el sector se va a lotizar o es una zona de cultivos y a criterio del diseñador.

### 2.2.7. ANÁLISIS DE CAUDAL

#### 2.2.7.1. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer sus necesidades básicas.

La dotación de agua potable se escoge en base de un consumo de agua en la comunidad.



- a) Clima
- b) Ubicación geográfica
- c) Condiciones socio económicas
- d) Aspectos culturales
- e) Poblaciones

#### Dotación Futura

Es el valor que se calcula partiendo de la dotación actual, y en la cual interviene el período de diseño.

## **2.2.8. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS**

### **2.2.8.1. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO O DE APORTE DOMÉSTICO**

El caudal sanitario se calcula para el inicio y final del período de diseño, el cual se define como la contribución a la red de alcantarillado durante las 24 horas del día.

#### **Coefficiente De Retorno o Aporte**

Se toma en consideración el hecho de que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, en razón de sus múltiples usos.

Se puede establecer entonces que sólo un porcentaje del total del agua consumida es devuelto al alcantarillado. Este porcentaje es denominado coeficiente de retorno o aporte, el que estadísticamente fluctúa entre:

$$Cr = 60\% \text{ a } 80\%.$$

#### **CAUDAL MAXIMO HORARIO SANITARIO**

El caudal máximo horario sanitario se determina a partir de factores de mayoración del caudal medio diario sanitario y se lo calcula para el final del período de diseño.

#### **Coefficiente de Simultaneidad o de Mayoración**

Para escoger un valor de mayoración de caudal se debe tomar en cuenta el número de habitantes del sector en estudio y de esta manera adoptar el valor de M recomendado por la norma del ex IEOS.

Norma del EX – IEOS

1. Para poblaciones hasta 1000 habitantes recomienda un factor de  $M = 4$

2. Para poblaciones con el orden de magnitud superior a 10000 habitantes se recomienda utilizar los valores que se refieren a los máximos consumos horarios de agua potable  $M= 2.00$  a  $2.50$ .

### **2.2.8.3. CAUDAL POR CONEXIONES CLANDESTINAS**

En los caudales de aguas residuales se deben considerar los caudales pluviales provenientes de malas conexiones, a criterio de las normas del ex IEOS delegada la cuantificación de los caudales al proyectista, se propone a continuación criterios de algunos autores para este objetivo:

- a. Determinar un coeficiente de seguridad del 5 – 10% del caudal máximo previsto de aguas residuales.
- b. En caso de existir un sistema de alcantarillado pluvial, el valor puede variar entre  $0.1 - 0.2$  lt/s por cada hectárea
- c. De no existir alcantarillado pluvial un valor mínimo de  $2$  lt/s por cada hectárea
- d. También pueden definirse en función de densidad de población y adoptar para poblaciones pequeñas un valor del orden de  $5$ lt/s por cada hectárea.

### **2.2.8.4. CAUDAL DE INFILTRACIÓN**

No se puede evitar la infiltración de aguas subterráneas principalmente freáticas a través de fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas y en la unión de colectores con los pozos de inspección.

Para el cálculo del caudal por infiltración se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

1. Tubería
2. Nivel freático
3. Material usado para la unión

	VALORES DE INFILTRACION							
	TUBERIA DE H.S.		TUBO ARCILLA		TUB. ARCILLA VITRIFICADA		TUBO PVC	
UNION	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA
NIVEL FREATICO BAJO	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
NIVEL FREATICO ALTO	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

**Tabla 2-1: Valores de Infiltración que depende del tipo de tubería a implantar y del suelo existente.**

**Fuente:** Apuntes del Módulo de Alcantarillado del Seminario de Graduación de la carrera de Ingeniería Civil

### **2.2.9. CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS SERVIDAS**

Las aguas servidas a ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por:

1. Aguas residuales domésticas
2. Aguas residuales industriales pre tratadas
3. Contribución por infiltración; y
4. Conexiones clandestinas.

### **2.2.10. HIDRAULICA DE ALCANTARILLADO**

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se la usa para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión.

Velocidad

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

Dónde:

V = Velocidad en (m/seg)

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

### **Radio hidráulico**

Se lo define como:

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

Dónde:

R = Radio hidráulico

Am = Área mojada

Pm = Perímetro mojado

### **Flujo en Tuberías con sección llena**

Para tuberías con sección llena el radio hidráulico se calcula

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

Dónde:

D = Diámetro (m)

Sustituyendo el valor de (R) en la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

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

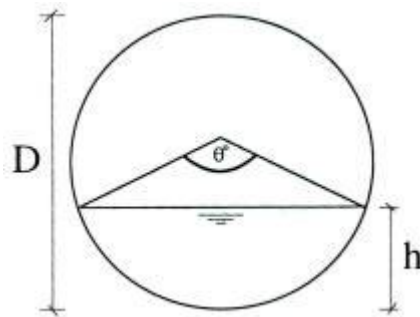
En función del caudal, con: Q = VA

Dónde: Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

A = Área de la sección circular (m<sup>2</sup>)

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

**Para tuberías con sección parcialmente llena:**



El ángulo central  $\theta$  (en grado sexagesimal):

$$\theta = 2 \operatorname{Arcosen} \left( 1 - \left( \frac{2 * h}{\frac{\phi}{1000}} \right) \right)$$

DONDE: D = Diámetro asumido expresado en mm

1000 = Sirve para transformar el diámetro en metros

$\theta$  = Angulo expresado en Radianes

h = Calado de agua

**Radio Hidráulico**

$$R. \text{hydr.} = \left( \frac{\left( \frac{D. \text{asum.}}{1000} \right)}{4} \right) * \left( \frac{(1 - (360 * (\operatorname{SEN} \theta)))}{2 * 3.1416 * \theta} \right)$$

DONDE: R.hidr. = Radio hidráulico

D = Diámetro asumido expresado en mm

1000 = Sirve para transformar el diámetro en metros

$\Theta$  = Angulo expresado en Radianes

Sustituyendo el valor de  $R$ , en la fórmula de Manning para tuberías con sección Parcialmente llena es:

$$V.t.p.ll. = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left( \frac{1 - 360 * \text{SEN } \theta}{2 * \pi * \theta} \right)^{2/3} * S^{1/2}$$

$\Theta$  = Angulo expresado en Radianes

$D$  = Diámetro asumido expresado en mm

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$\pi$  = Valor constante = 3.1416

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{8/3}}{(7257.15 * n (2 * \pi * \theta)^{2/3})} * (2 * \pi * \theta - 360 * \text{sen } \theta)^{5/3} * S^{1/2}$$

$\Theta$  = Angulo expresado en Radianes

$D$  = Diámetro asumido expresado en mm

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$\pi$  = Valor constante = 3.1416

### 2.2.11. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

Las tuberías están enterradas a una profundidad suficiente para recolectar las aguas residuales sedimentadas que provienen de la mayoría de conexiones por gravedad. Las tuberías pueden seguir la topografía del terreno utilizando al máximo la energía que resulta de la diferencia de cotas entre aguas arriba y aguas abajo.



Las tuberías de PVC o de polietileno de baja densidad se utilizan para los colectores de pequeño diámetro. Sus ventajas incluyen peso liviano, alta resistencia contra impactos, resistencia a la corrosión, flexibilidad.

#### **2.2.12. DIÁMETROS**

Los criterios de diseño de las redes de alcantarillado especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm (8"). Excepcionalmente y sólo en conexiones domiciliarias podrá utilizarse tuberías de 160 mm de diámetro; siempre y cuando su necesidad se sustente en mejores condiciones hidráulicas de funcionamiento o por su ubicación en zonas con calles angostas, pero de fuertes pendientes.

#### **2.2.13. PROFUNDIDADES**

Las tuberías se diseñan a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas de las viviendas más bajas a uno u otro lado de las calzadas. Se debe considerar un relleno mínimo de 1.20 m por debajo de la calzada vehicular, para evitar daños en las tuberías, por causa de cargas externas que son generadas por los vehículos que transitan por las respectivas calles de la zona.

#### **2.2.14. VELOCIDADES EN TUBERIAS**

Es necesario controlar las velocidades de flujo en el alcantarillado, ya que si superan el valor máximo de 4.5 m/s de los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles de los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto.

Las velocidades que se adoptan en el diseño se rigen a la normativa expresada por el ex IEOS la misma que indica que: “La velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido”.

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

#### VELOCIDAD MÁXIMA EN TUBO LLENO Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

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

**Tabla 2-2: Velocidades Máximas y Coeficiente de Rugosidad**

#### 2.2.15. PENDIENTES.

El objeto de establecer límites mínimos y máximos de los valores de pendientes presentadas en la tabla 2-3, es para evitar, hasta donde sea posible la erosión de las tuberías. Las pendientes de las tuberías, deberán seguir hasta donde sea posible el perfil del terreno, con objeto de tener excavaciones mínimas, pero tomando en cuenta las restricciones de velocidad, la ubicación y topografía de los lotes a los que se darán servicio.

En los casos especiales en donde la pendiente del terreno sea muy fuerte, es conveniente que para el diseño se consideren tuberías que permitan velocidades altas, y se debe hacer un estudio técnico económico de tal forma que se pueda tener sólo en casos extraordinarios y en tramos cortos.

<b>DIAMETRO</b>	<b>PENDIENTE</b>
<i>mm</i>	<i>m/m</i>
200	0.004
250	0.003
300	0.0022
375	0.0015
450	0.0012
525	0.0001
600	0.0009
> a 600	0.0008

**Tabla 2-3: Pendientes mínimas recomendadas**

## **2.2.16. DISEÑO DE LA RED**

### **Trazado De La Red**

Será proyectada la ruta de la red de alcantarillado, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto.

### **Profundidades**

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo.

### **Pozos De Revisión**

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm.

Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

### **DIÁMETROS RECOMENDADOS DE POZOS DE REVISIÓN**

<b>DIAMETRO DE TUBERIA</b>	<b>DIAMETRO DE POZO</b>
mm	m
Menor o igual a 550	0.9
Mayor a 550	Diseño especial

**Tabla 2-4: Diámetros recomendados en pozos de revisión**

#### **Conexión De Descargas Domiciliarias**

Una conexión domiciliaria comprende una serie de tuberías y accesorios las cuales permite llevar las aguas negras hasta la red de alcantarillado. Todas las conexiones intradomiciliarias deben llegar hasta una estructura denominada caja de revisión antes de conectarse a la red principal.

Las tuberías que son comúnmente utilizadas para estas conexiones será de 150 mm de diámetro, se deben conectar en forma oblicua en sentido de la dirección del flujo en la red formando un ángulo entre la conexión domiciliaria y la red principal un valor de 60 grados.

#### **Cajas De Revisión**

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual llegará la conexión intradomiciliaria. 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. La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.

## **2.2.17 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.2.17.1. Introducción**

Es el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente. Los efectos pueden ser positivos o negativos.

El propósito del estudio del impacto ambiental es de obtener información apropiada y veraz sobre la naturaleza riesgos y consecuencias por parte del proyecto, que proveerá la toma de una decisión ambientalmente adecuada.

En la actividad del ser humano cada día busca progresos lo cual conlleva a que la naturaleza sufra un impacto ambiental por lo que es pertinente crear políticas ambientales para controlar y regular la utilización del agua y la forma como debe ser devuelta al medio ambiente.

### **2.2.17.2. Evaluación De Impacto Ambiental**

Se denomina Evaluación de Impacto Ambiental o estudio de impacto ambiental al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental.

El EIA (Evaluación de Impacto Ambiental) se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, etc.

### **2.2.17.3. Realización De La Evaluación Del Impacto Ambiental**

La responsabilidad de la realización de la evaluación ambiental es por parte del gobierno o el auspiciador de la obra el cual realiza los trámites pertinentes para la realización de la evaluación ambiental dirigida para consultores o una institución.

La evaluación ambiental es efectiva cuando los resultados, aunque preliminares, sean expresados o presentados desde el inicio del proceso de preparación, de otra manera se vuelve muy costoso efectuar importantes cambios de diseño, selecciona una propuesta alternativa, o decidir no continuar con un proyecto. De igual manera produciría un costo más excesivo si no se considera los problemas ambientales en el diseño.

El plan de implementación de la evaluación ambiental deberá posibilitar frecuentes reuniones de coordinación entre el equipo de evaluación ambiental y el estudio de factibilidad para intercambiar información sobre los problemas ambientales y las respuestas que estos requieren.

### **2.2.17.4. Medidas De Mitigación, Neutralización y Compensación Ambiental.**

- A. Señalización informativa y preventiva para prevenir accidentes sobre peatones y vehículos durante la construcción de las obras.
- B. Rehabilitación de las calles afectadas por el movimiento de tierras entre estos rellenos excavaciones de zanjas para la construcción del alcantarillado.

- C. Pozos de revisión para el chequeo control y mantenimiento de la red de alcantarillado.
- D. Reposición de la vegetación afectada por el paso de la red de alcantarillado.
- E. Limpieza de todos los escombros, basura, que afectan a habitantes y dañan al medio ambiente estos producidos por la construcción de la red de alcantarillado sanitario.

#### **2.2.17.5. Medidas Ambientales Complementarias**

Manejo ambiental para la instalación, operación y mantenimiento de campamento y talleres de mantenimiento y maquinaria de construcción.

Prevención de riesgos de trabajo

Manejo de herramientas manuales

Señalización especial de vehículos y equipos de construcción

#### **2.2.17.6. Especificaciones Técnicas Ambientales Dirigidas Por El Ministerio De Desarrollo Urbano Y Vivienda (MIDUVI)- Subsecretaria De Saneamiento Ambiental**

El objetivo de estas especificaciones ambientales es que el proyecto, en todas sus fases, no produzca cambios ambientales nocivos significativos a causa de las actividades relacionadas con su construcción.

Para esto, en forma general, el contratista y su personal deberán evitar introducir modificaciones innecesarias en hábitats y paisajes por efecto de las actividades derivadas de la construcción o de la operación y mantenimiento del proyecto.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES**

### **A. Control de la Contaminación del Agua por Derrames**

Los escurrimientos superficiales o subterráneos de agua necesitan ser protegidos de derrames accidentales directos o indirectos producidos por desechos tales como: aceites, grasas, basuras, etc. por lo que, el Contratista tomará las medidas necesarias durante la ejecución del proyecto, para evitar la contaminación de ellos. En el caso de que el Contratista vierta, descargue o riegue cualquier tipo de desechos que pudieran alcanzar los drenajes naturales, se deberá notificar inmediatamente a la Fiscalización y tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación y/o recoger los desechos.

### **B. Control de Contaminación por Ruido**

Los niveles de ruido generados en los frentes de trabajo serán controlados para no perturbar tanto a las poblaciones aledañas en la parte baja como a la fauna silvestre en su parte alta. Se protegerá al personal en las zonas de perforación y voladura para que no afecte su salud y seguridad

### **C. Control Contaminación del Aire**

El contratista deberá realizar los trabajos con equipos y métodos constructivos que eviten una sobrecarga de contaminantes hacia la atmósfera por lo que será de su responsabilidad controlar la calidad de:

- a. Emanaciones, olores y humo
- b. Polvo
- c. Quema



#### **D. Control y Manejo de Contaminantes**

Los materiales o elementos contaminantes, peligrosos y/o desechos tales como: combustibles, explosivos, lubricantes, detergentes y productos químicos tóxicos, deberán ser transportados con seguridad, y con las medidas necesarias para su preservación, evitando arriesgar la integridad del personal y del entorno.

#### **E. Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad ocupacional e industrial necesarias en los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal.

#### **F. Recuperación de Áreas de Campamentos, Patios y Vías Provisionales**

Después que el proyecto ha sido terminado, los campamentos y patios de maniobra, deberán ser desmantelados, el área limpiada, y los suelos reacondicionados tanto como sea posible para que éstos puedan recuperar una cobertura vegetal nativa.

#### **G. Instalaciones Sanitarias en los Frentes de Obra**

Los frentes de obra donde trabajen cuadrillas de cinco trabajadores o más, deberán estar provistos de instalaciones para disposición de excretas. Estas instalaciones podrán ser transportables.

De ser necesaria la construcción de una fosa, el Contratista solicitará a la Fiscalización la aprobación correspondiente. Luego de ser usada, la fosa deberá ser rellenada, y las condiciones originales del sitio restituidas.

El arrojado de desechos sólidos al suelo está prohibido. Los desechos orgánicos podrán

ser enterrados, pero los desechos no orgánicos deberán ser manejados como se indica en la especificación respectiva.

#### **H. Hallazgos Arqueológicos y de Interés Científico**

En el caso de encontrar ruinas de valor histórico (reliquias, fósiles, restos arqueológicos), paleontológicos o minerales raros de interés científico, durante el proceso de trabajo, el Contratista suspenderá inmediatamente el trabajo en el sitio del descubrimiento ya que la ley establece que nada tiene que ser removido y, notificará a la Fiscalización quien pondrá en conocimiento del Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) responsable de la investigación y evaluación de cada hallazgo.

#### **I. Control en Áreas Frágiles y de Reserva Ecológica**

Debido a que los proyectos atraviesan zonas frágiles de páramo (captaciones y líneas de conducción), el hábitat de la fauna no deberá ser perturbado por lo que el constructor deberá adoptar los mejores medios de protección de la fauna y evitar su destrucción por las acciones antropogénicas debiendo, prevenir y evitar incendios forestales.

#### **J. Obras Complementarias en Cruces con Cauces Naturales y Drenajes**

Esta sección cubre todo lo relacionado con el suministro de materiales, equipo y mano de obra para la ejecución de los trabajos de las obras complementarias en cauces naturales y drenajes, tales como:

- a. Disipador de energía a la salida de la alcantarilla
- b. Alcantarilla propiamente dicha (Hormigón simple o acero galvanizado).
- c. Protecciones de cauces.

#### **K. Tendido de Taludes**

El trabajo comprendido cubre el suministro de: mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las obras de mitigación, de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo aquí especificado.

El tendido de taludes es necesario para obtener una superficie en la cual la colocación de suelo orgánico y actividades de siembra, den facilidades para la recuperación de la cobertura vegetal.

#### **L. Control de Explotación de Zonas de Préstamos**

La excavación de las zonas de préstamo corresponde a aquellas desde donde se extraerá el material para la construcción de la presa y obras civiles del proyecto.

El Contratista deberá presentar un plan y programa de explotación el cual deberá incluir el volumen mensual anual de extracción (m<sup>3</sup>); Volumen mensual/anual de rechazo (m<sup>3</sup>) y su lugar de posición previsto; equipo a utilizar y área aproximada.

Antes de empezar los trabajos, se removerá la cobertura vegetal con su suelo orgánico existente en la capa superior para ser acopiada y depositada en rumas parciales, en lugares de acopio apropiado y aledaño a la zona de préstamo.

#### **M. Escombreras o Botaderos**

El trabajo comprendido en esta Sección cubre el suministro de: mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las escombreras controladas, contempladas en las medidas de mitigación. Los trabajos cubiertos, son los siguientes:

- a. Desbroce, limpieza y acopio de la cobertura vegetal del área para su posterior reutilización.
- b. Acondicionamiento de la superficie terminada que permita la recuperación de una cobertura vegetal acorde con el medio.

- c. La disposición del material formando terraplenes y/o plataformas, según una mínima clasificación que permita en la conformación final el material mayormente grueso ocupe la base de la escombrera y el material mayormente fino las capas superiores.
- d. Obras menores tales como drenaje y accesos

#### **N. Acopio de Cobertura Vegetal**

Se definirá como cobertura vegetal, a toda la vegetación de páramo que cubrirá una determinada área a ser excavada o rellenada, y que incluirá además de la vegetación cobertura una capa de suelo con mayor concentración de raíces, nutrientes y microorganismos que conforman el humus de la vegetación. El acopio de este material será aplicado en todos los frentes de trabajo en el páramo y será primordial, para realizar posteriormente en las áreas excavadas y rellenadas, la recuperación de la capa vegetal, como deba corregirse posteriormente.

#### **O. Revegetación, Siembra, y Arado de Suelos**

Esta actividad se ejecutará para todas las áreas excavadas y rellenadas, de manera definitiva de los varios frentes de trabajo.

Una vez concluidas todas las actividades constructivas en las diferentes áreas, se procederá a acondicionar los sitios en los cuales se procederá a la reforestación; si las superficies a ser reforestadas no disponen de un suelo apropiado, éste se deberá mejorar con la colocación de una capa base de suelo fino o ceniza, con un espesor mínimo de 0,20 cm. y sobre esta colocación de suelo orgánico formado por los acopios de la cobertura vegetal.

Luego de colocado el suelo orgánico, se iniciarán las actividades de siembra de especies de acuerdo a las recomendaciones de los informes de investigación ejecutadas por el proyecto, en el área de agroforestación.

## **P. Rotulación Ambiental**

El constructor deberá proporcionar una adecuada rotulación ambiental informativa, preventiva, existencia de peligros en las zonas de trabajo, y restricciones.

El diseño deberá ajustarse al entorno físico. Los rótulos, son tableros metálicos pintados y fijados en postes de tubo de hierro galvanizado con símbolos, leyenda, o ambas.

El objetivo de la rotulación ambiental es el de prevenir e informar a trabajadores y visitantes, sobre la existencia de peligros, áreas frágiles, áreas restrictivas, que limite actividades y movimientos en las áreas de trabajo y comportamientos

### **2.2.18. TRATAMIENTO DEL AGUA SERVIDA.**

#### **2.2.18.1. MÉTODOS DE TRATAMIENTO**

El agua residual puede ser tratada con procesos físicos, químicos o biológicos con los que se elimina la contaminación de esta.

##### **1. Métodos Físicos**

En estos métodos predomina la acción de las fuerzas físicas, fueron los primeros en ser aplicados en el tratamiento de las aguas residuales, siendo estos: mezclado, floculación, sedimentación, flotación, filtración.

##### **2. Método Químico**

A las aguas residuales se les adiciona productos químicos o se provocan ciertas reacciones químicas para la eliminación de contaminantes, estos métodos pueden ser:

##### **3. Métodos Biológicos**

Se utiliza la actividad biológica para eliminar los contaminantes de las aguas residuales aplicadas para eliminar las sustancias orgánicas biodegradables así como también el nitrógeno contenido en las aguas negras.

## **2.2.18.2. TIPOS DE TRATAMIENTO**

### **1. Tratamiento Primario**

En este se elimina una fracción de la materia en suspensión de la materia orgánica mediante el tamizado y sedimentación.

### **2. Tratamiento Secundario**

Aquí se enfoca a la eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables, se combina diferentes procesos como tratamiento biológico, reactores de lecho fijo, sistema de lenguaje y sedimentación.

### **3. Tratamiento Avanzado**

Este se utiliza para la eliminación de contribuyentes como nutrientes, compuestos tóxicos y los excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión. Utiliza procesos de coagulación química, floculación y sedimentación, seguidos de filtración y carbono activo.

### **4. Desinfección**

Es la destrucción selectiva de los organismos que causa enfermedades, ya que en los procesos previos no todos los organismos se destruyen siendo los de origen humano los que causan mayores problemas; bacterias, virus, amebas, debido a esto es necesario elegir un desinfectante químico que sea seguro en su aplicación y manejo.

Los métodos de desinfección son:

**Químico:** color y sub compuestos, bromo, ozono

**Físicos:** luz y calor

**Mecánicos:** se puede eliminar durante el proceso de tratamiento de agua residual.

**Radiación:** por rayos gama.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El presente trabajo de investigación estará basado en las fuentes de alcantarillado sanitario.

Norma del ex – IEOS.- OCTAVA PARTE

- Tabla VIII.1 Velocidades página 288
- Tabla VIII.2 Diámetros recomendados, página 291

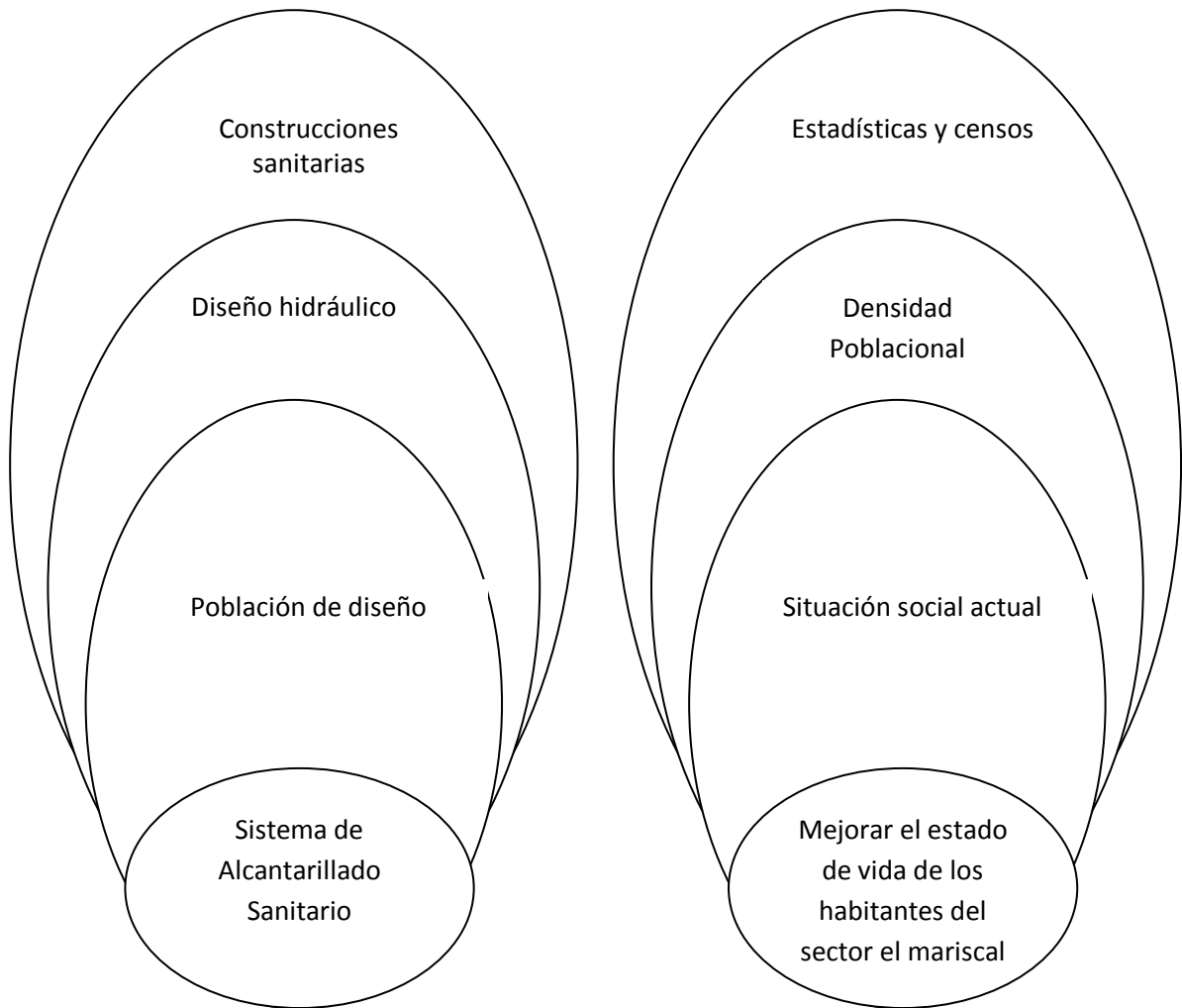
ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES DIRIGIDAS POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (MIDUVI)- SUBSECRETARIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL.

INEC, años de censo y tasas de crecimiento poblacional





## 2.4. CATEGORIAS FUNDAMENTALES.



VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE

**Grafico 2-1 Categorías fundamentales**

## 2.5 HIPOTESIS

### 2.5.1. Hipótesis de trabajo

El Sistema de Alcantarillado Sanitario a gravedad permitirá la evacuación total de las aguas servidas el mismo que es el más adecuado para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi.

### **2.5.2. Hipótesis nula**

Que podría ocurrir en lo posterior si el sistema de alcantarillado no se ejecuta.

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1. Variable Independiente**

Sistema de Alcantarillado Sanitario.

### **2.6.2. Variable Dependiente**

Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

Para el presente proyecto se realizara un análisis y estudio que está basado en la investigación cuantitativa y cualitativa, debido a que el factor más importante y predominante en el momento de realizar el diseño son los valores numéricos para de esta manera determinar las secciones óptimas, caudales, velocidades, etc.

Así como también considerar los daños ambientales que se vive en la actualidad y los efectos que ocasionan a la población.

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

##### **Por el objetivo**

Se desarrollará una investigación aplicada ya que se pretende solucionar el problema que se presenta en el sector Mariscal Sucre Occidental debido a la inexistencia de infraestructura sanitaria.

##### **Por el lugar**

Se utilizará la investigación de campo para tomar datos de la situación actual del sector que servirán como fuentes informativas para poder solucionar la falta del servicio básico que en este caso es el Sistema de Alcantarillado.

## **Por el tiempo**

Se realizará una investigación histórica para obtener datos de la población de los años anteriores y así determinar la tasa de crecimiento poblacional para de esta manera poder proyectar la vida útil de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado

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

#### **3.3.1. Nivel Exploratorio**

Para la investigación se emprendió con el nivel exploratorio, para generar una hipótesis de trabajo, realizando un reconocimiento de variables, VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema de Alcantarillado Sanitario, VARIABLE DEPENDIENTE: mejorar las condiciones de vida de los habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental.

#### **3.3.2. Nivel Descriptivo**

Se logrará un nivel descriptivo porque se obtuvo las causas del problema que originan las aguas servidas por la inexistencia de un sistema de alcantarillado sanitario.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para el presente proyecto, la población está definida por los habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí.

#### **3.4.1. Población**

Población del sector El Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí

POBLACION SEGÚN LAS ENCUESTAS TOMADAS EN EL SECTOR		
POBLACION	HABITANTES	PORCENTAJE
TOTAL	125	100%

**Tabla 3-1: Población actual según los datos de la encuesta.**

La población del sector Mariscal Sucre Occidental, perteneciente al Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi son 125 habitantes, dato que ayuda a determinar la muestra para el proyecto.

### 3.4.2 Muestra

#### Determinación del Tamaño de la Muestra

Se calculara mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

n.- Tamaño de la muestra

N.- Población

E.- Error de muestreo

#### Dato:

N= 125 habitantes

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

$$n = \frac{125}{0.05^2(125-1)+1}$$

$$n = 95.4$$

### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA - INGENIERÍA CIVIL –

VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y POBLACIÓN
Los estudios de un Sistema de Alcantarillado consisten en determinar las secciones óptimas de los <b><u>componentes del sistema</u></b> para una correcta evacuación de las <b><u>aguas servidas.</u></b>	Componentes del sistema	¿Qué componentes del sistema de alcantarillado garantizan un buen funcionamiento?	Tuberías Emisarios Pozos Cajas de revisión	Observación Habitantes Dotaciones
	Aguas servidas	¿Cuáles son las aguas servidas que conducirá el sistema de alcantarillado?	Domesticas Comerciales Pluviales	Observación Entrevista

**VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORAR EL ESTADO DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR EL MARISACAL SUCRE**

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y POBLACIÓN
La falta de obras sanitarias en que medida afecta a la población y que tipo de alcantarillado, podría solucionar estas deficiencias que sufre el sector	Control de la salud de la población	¿Cuál es el estado físico de la población?	Estado físico de la población Vista Parasitosis Piel	Observación Entrevista Encuesta
	Tipos de alcantarillado	¿Qué tipos de alcantarillados existen?	Alcantarillado Sanitario, Alcantarillado Pluvial Alcantarillado combinado	Topografía del terreno.

### 3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué realizar los estudios de construcción de un sistema de alcantarillado?	Para profundizar conocimientos sobre las metodologías de construcción de obras sanitarias. Para poder determinar el tipo de alcantarillado que garantizaría un cambio en el estado actual de la población
2. ¿Cuál es la población de diseño?	Población actual
3. ¿Sobre qué aspectos?	Alcantarillado Sanitario Aguas servidas
4. ¿Quién ejecutara la investigación?	Franklin N. Molina Jácome
5. ¿Cuándo se realizara la investigación?	18 de Noviembre del 2010
6. ¿Dónde se realizara la investigación?	Sector el Mariscal Sucre, Provincia de Cotopaxi
7. ¿A quién se realizara la investigación?	Población = 125Habitantes
8. ¿Qué técnicas de recolección de información se emplearía?	Observación, Entrevista, Encuesta



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

Para realizar el estudio de un Sistema de Alcantarillado Sanitario se deberá aplicar una revisión crítica a la información obtenida a través de la observación, entrevista y encuesta, es decir hacer una limpieza de datos que no sirvan para el avance del presente proyecto.

De ser necesario deberá realizarse una recolección de los datos utilizando los métodos antes mencionados para corregir fallas de contestación.

Ver hoja modelo de cálculo y Nomina de encuestados en Anexo 1 y 2

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Para determinar la posibilidad de la ejecución del proyecto de alcantarillado, se requiere de la recolección de la información valiosa en el campo, la cual permitirá determinar la necesidad de la ejecución.

#### **4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Para el desarrollo del presente capítulo, se aplicaron encuestas para receptar información sobre aspectos necesarios que se requiere para la ejecución del alcantarillado sanitario, por ello se considera como referencia una población de 95 habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi.

Los resultados que a continuación se detallan son producto de la tabulación de cada respuesta obtenida por parte de los moradores del sector El Mariscal Sucre Occidental, permitiéndonos de esta manera evaluar la situación crítica en la que se encuentran la población.

**4.1.1 DIAGNÓSTICO DE LA ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL HACIA LOS HABITANTES DEL SECTOR MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL SAQUISILÍ - COTOPAXI - ECUADOR PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL																					
		No Personas encuestadas																					
		Miembros en el hogar																					
		SERVICIOS BASICOS		Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
				Alcantarillado																			
				Electricidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Teléfono																							
EVACUACION DE AGUA		Pozo Septico	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X					
		Sanitario																					
		Interperie								X							X						
APARATO SANITARIO		Ducha	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X					
		Inodoro	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X				
		Lavabo			X		X	X	X			X		X				X					
		Lavanderia	X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X				
REALIZACION DEL SIST. ALC.		Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		No																					
EVACUACION DE AGUA		Lluvia																					
		Uso Domestico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		Las dos																					
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO		Si	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X					
		No										X											
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO		Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		No																					



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**  
**CARRERA INGENIERIA CIVIL**  
**ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL**  
**SAQUISILI - COTOPAXI - ECUADOR**  
**PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTON SAQUISILI PROVINCIA DE COTOPAXI**  
**SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL**



No Personas encuestadas	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Miembros en el hogar																	
SERVICIOS BASICOS	Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alcantarillado																
	Electricidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Teléfono																
EVACUACION DE AGUA	Pozo Septico	X	X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X
	Sanitario																
	Interperie				X		X			X				X			
APARATO SANITARIO	Ducha																
	Inodoro	X	X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X
	Lavabo	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Lavanderia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REALIZACION DEL SIST. ALC.	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
	No														X	X	
EVACUACION DE AGUA	Lluvia																
	Uso Domestico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Las dos																
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO	Si	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No			X	X		X	X									
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

CARRERA INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL

SAQUISILI - COTOPAXI - ECUADOR

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTON SAQUISILI PROVINCIA DE COTOPAXI

SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL



No Personas encuestadas	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Miembros en el hogar																	
SERVICIOS BASICOS	Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alcantarillado																
	Electricidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Teléfono																
EVACUACION DE AGUA	Pozo Septico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sanitario																
	Interperie																
APARATO SANITARIO	Ducha	X	X	X	X					X	X				X	X	
	Inodoro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lavabo	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	
	Lavanderia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REALIZACION DEL SIST. ALC.	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																
EVACUACION DE AGUA	Lluvia																
	Uso Domestico	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X
	Las dos							X		X	X						
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

CARRERA INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL

SAQUISILI - COTOPAXI - ECUADOR

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTON SAQUISILI PROVINCIA DE COTOPAXI

SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL



No Personas encuestadas		52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Miembros en el hogar																		
SERVICIOS BASICOS	Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alcantarillado																	
	Electricidad	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X
	Teléfono																	
EVACUACION DE AGUA	Pozo Septico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Sanitario																	
	Interperie																X	
APARATO SANITARIO	Ducha	X	X															
	Inodoro	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			
	Lavabo	X	X	X	X					X						X		
	Lavanderia		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REALIZACION DEL SIST. ALC.	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																	
EVACUACION DE AGUA	Lluvia																	
	Uso Domestico	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Las dos		X	X														
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO	Si	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	No						X							X				
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																	



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

CARRERA INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL

SAQUISILI - COTOPAXI - ECUADOR

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTON SAQUISILI PROVINCIA DE COTOPAXI

SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL



No Personas encuestadas		69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Miembros en el hogar																		
SERVICIOS BASICOS	Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alcantarillado																	
	Electricidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Teléfono																	
EVACUACION DE AGUA	Pozo Septico	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sanitario																	
	Interperie								X									
APARATO SANITARIO	Ducha																	
	Inodoro		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
	Lavabo						X	X	X		X	X	X					
	Lavanderia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
REALIZACION DEL SIST. ALC.	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																	
EVACUACION DE AGUA	Lluvia																	
	Uso Domestico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Las dos																	
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO	Si		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No	X																
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No																	



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**CARRERA INGENIERIA CIVIL**  
**ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL**

**SAQUISILI - COTOPAXI - ECUADOR**

**PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CANTON SAQUISILI PROVINCIA DE COTOPAXI**

**SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL**



No Personas encuestadas		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95							
Miembros en el hogar																		
SERVICIOS BASICOS	Agua entubada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	Alcantarillado																	
	Electricidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	Teléfono																	
EVACUACION DE AGUA	Pozo Septico	X			X	X	X	X	X	X	X							
	Sanitario																	
	Interperie		X	X														
APARATO SANITARIO	Ducha	X					X		X		X							
	Inodoro	X			X	X	X	X	X	X	X							
	Lavabo				X	X												
	Lavanderia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
REALIZACION DEL SIST. ALC.	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	No																	
EVACUACION DE AGUA	Lluvia																	
	Uso Domestico	X	X	X	X			X	X	X	X							
	Las dos					X	X											
LA OBRA ES FUENTE DE TRABAJO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	No																	
COLABORARIA CON LA CONSTRUCCION . DEL SIST. DE ALCANTARILLADO	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	No																	



## 4.2. INTERPRETACION DE DATOS

### Pregunta N. 1

¿Cuál de los siguientes servicios básicos tiene usted en su vivienda?

SERVICIO BÁSICO	HABITANTES	PORCENTAJE
Agua entubada	95	100%
Alcantarillado	0	0
Electricidad	92	96,84%
Teléfono	0	0

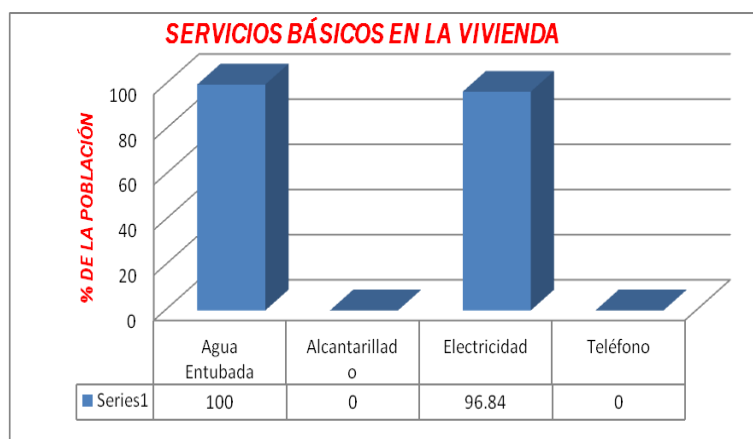


Figura 4-1 Porcentaje de población que dispone de servicios básicos

### Análisis

Tomando en consideración los resultados del cuadro estadístico, podemos observar que 95 personas, es decir el 100% del total de los encuestados manifiestan gozar del servicio primordial que es el agua, el 96.84% es decir 92 personas, poseen electricidad en sus viviendas y ningún habitante tiene alcantarillado y ni teléfono.

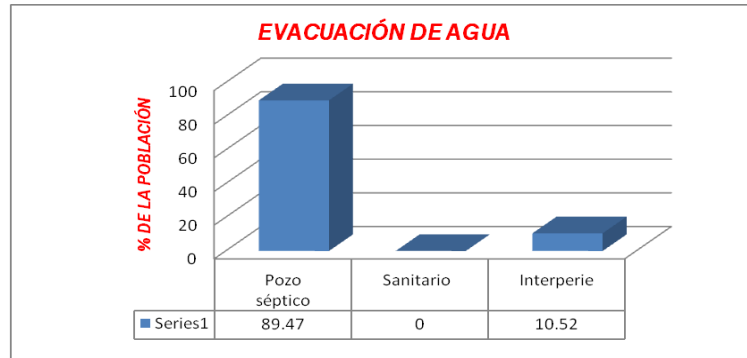
### Interpretación

De los resultados obtenidos es crítico observar que el alcantarillado no dispone ningún habitante del sector, por lo que es de vital importancia implantar el sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas servidas. Así mismo la totalidad de la población informa no tener servicio telefónico.

## Pregunta N.2

¿Cómo usted evacua las aguas servidas en la actualidad?

EVACUACIÓN DE AGUA	HABITANTES	PORCENTAJE
Pozo séptico	85	89.47%
Sanitario	0	0
Intemperie	10	10.52%



**Figura 4-2 Porcentaje de población indicando en la forma de evacuación del agua servida.**

### Análisis

Del total de los encuestados 85 personas, que están representando un 89,47%, manifiesta desalojar las aguas servidas mediante un pozo séptico, un 10,52% que son alrededor de 10 personas realizan sus necesidades en la Intemperie, y ningún habitante indica tener el servicio de evacuación por medio del un sistema sanitario.

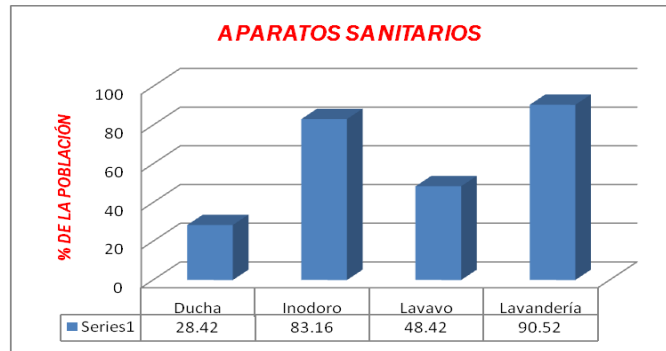
### Interpretación

La mayor parte de los encuestados señala que la evacuación de las aguas servidas lo realizan por medio de la utilización de pozos sépticos, también son pocas las personas que sus necesidades las realizan a la Intemperie, debido al factor económico, lo que higiénica y técnicamente no es lo correcto ya que producto de esto llegará a generar enfermedades perjudicando directamente de esta manera a los pobladores del sector.

### Pregunta N.3

¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta usted dentro de su vivienda?

APARATOS SANITARIOS	HABITANTES	PORCENTAJE
Ducha	27	28,42%
Inodoro	79	83,16%
Lavabo	46	48,42%
Lavandería	86	90,52%



**Figura 4-3 Porcentaje de aparatos sanitarios usados en cada vivienda**

#### Análisis

Con los datos obtenidos, se analiza que del total de encuestados 27 personas que representan el 28.42% manifiestan tener ducha, 79 personas que representan 83.16% tienen como aparato sanitario inodoros, un 48.42% que son 46 personas poseen lavabo, y en un 90.52% que son 86 personas en total indican tener lavandería en las viviendas.

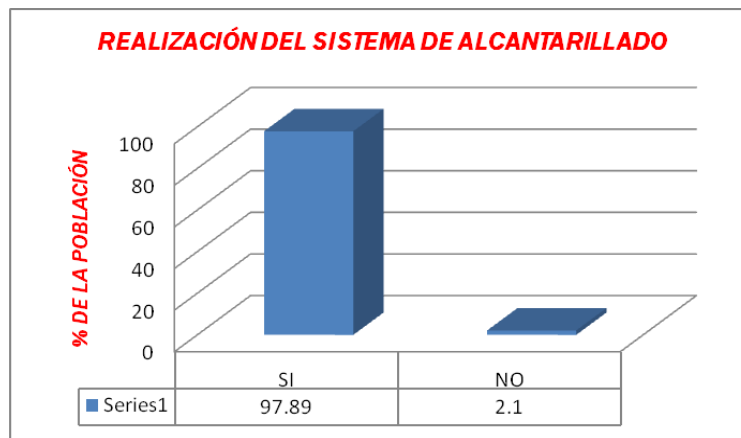
#### Interpretación

De los resultados obtenidos se deduce que la mayoría de las personas encuestadas utilizan como aparatos sanitarios la lavandería y el inodoro, lo que consideran como los principales e importantes que debería poseer una vivienda habitable, así también son pocos los habitantes que poseen la ducha y el lavabo como aparato sanitario, debido al factor económico de la población; estos no son considerados de igual importancia que los anteriores.

#### Pregunta N.4

¿Cree usted que es conveniente la realización del sistema de alcantarillado para este sector?

ES IMPORTANTE LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO	HABITANTES	PORCENTAJE
SI	93	97,89%
NO	2	2,10%



**Figura 4-4 Porcentaje de aceptación para la implantación del alcantarillado**

#### Análisis

Del total de las personas encuestadas sobre la realización del Sistema de Alcantarillado 93 personas representando el 97.89%, opinan que es conveniente este proyecto. Y un 2.1% que son 2 personas, manifiestan que no debido a falta de conocimiento.

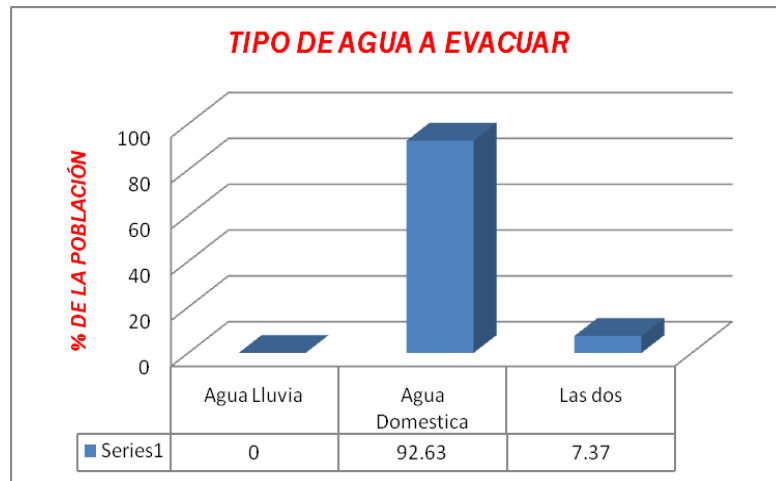
#### Interpretación

La gran mayoría de la población encuestada opina que es conveniente la realización del Sistema de Alcantarillado ya que de esta manera las condiciones higiénicas en el sector mejorarían evitando enfermedades o epidemias.

### Pregunta N.5

¿Si se construye un alcantarillado qué tipos de aguas le gustaría que sean evacuadas?

TIPO DE AGUA A SER EVACUADA	HABITANTES	PORCENTAJE
Agua lluvia	0	0
Agua doméstica	88	92,63%
Las dos anteriores	7	7,37%



**Figura 4-5** Porcentaje que indica que tipo de agua desearían que se evacue

#### Análisis

Con los datos obtenidos se deduce que 88 personas representando el 92.63% de la población encuestada desearía evacuar aguas domésticas, mientras que 7 personas representando un 7.37% manifiestan que desearían evacuar aguas lluvia y aguas servidas.

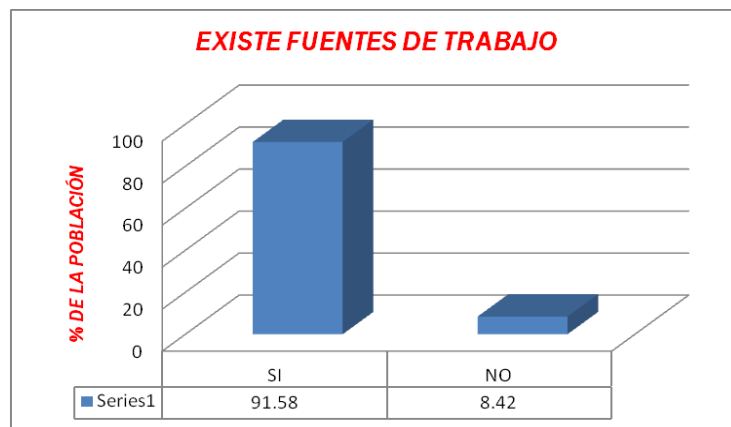
#### Interpretación

El análisis muestra que la mayor parte de la población encuestada considera que es factible evacuar únicamente el agua de uso doméstico ya que el agua lluvia es utilizada para regar en sus sembríos mediante cunetas. Un porcentaje mínimo dice evacuar los dos tipos de agua esto se debe a que únicamente es de su propiedad la vivienda y no poseen terrenos con cultivos.

### Pregunta N.6

¿La construcción de una obra sanitaria crea fuentes de trabajo para su comunidad?

FUENTE DE TRABAJO	HABITANTES	PORCENTAJE
SI	87	91,58
NO	8	8,42



**Figura 4-6** Porcentaje que indica la opinión de la gente en la existencia de trabajo al momento de ejecución de la obra.

### Análisis

De acuerdo a los datos obtenidos observamos que 8 personas encuestadas con el 8.42% manifiestan que este proyecto no daría fuentes de trabajo, y 87 encuestados con el 91.58% opina que este proyecto generaría fuentes de trabajo en el campo de mano de obra que se requiera para la ejecución del mismo.

### Interpretación

El análisis muestra que la mayoría de los habitantes están de acuerdo con la ejecución del proyecto y además están seguros que si el proyecto se construye producirán fuentes de trabajo en lo que respecta a mano de obra.

### Pregunta N.7

¿Estaría usted dispuesto a colaborar en la construcción del sistema de alcantarillado?

COLABORARIA CON EL PROYECTO	HABITANTES	PORCENTAJE
SI	95	100%
NO	0	0

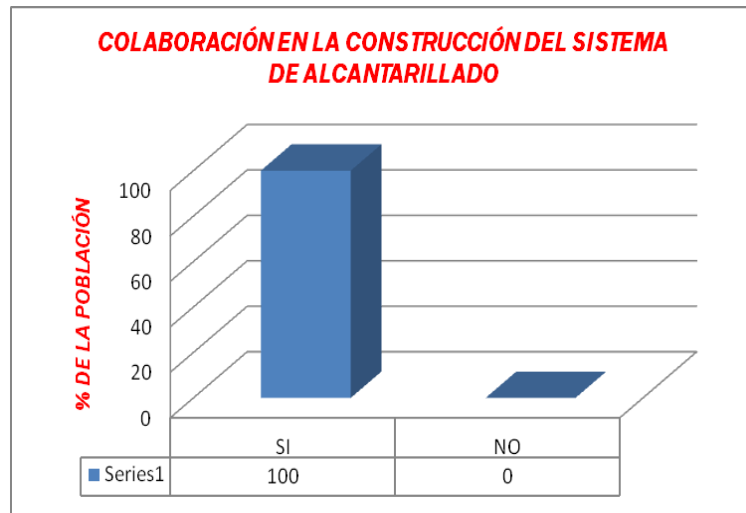


Figura 4-7 Porcentaje expresando la colaboración de la población con la ejecución del proyecto.

#### Análisis

El 100% de la población investigada que corresponde a 95 habitantes del sector, están dispuestos a la colaboración en la construcción del Sistema de Alcantarillado.

#### Interpretación

La totalidad de la población investigada considera como importante la construcción de este proyecto por lo que en su totalidad están dispuestos en colaborar con la construcción del mismo, ya que de esta manera mejorarían la situación de vida evitando algún problema en el futuro.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

Luego de haber analizado las encuestas y realizado el diseño de la red del alcantarillado sanitario para los habitantes del sector el Mariscal Sucre Occidental se concluye que:

- 1) El sector en estudio Mariscal Sucre Occidental, no posee un sistema de recolección de aguas servidas lo que afecta directamente a los pobladores y al medio ambiente.
- 2) Todos los habitantes del sector están de acuerdo con la implantación de este proyecto, ya que mejoraría la situación de vida, evitando enfermedades o epidemias en lo posterior.
- 3) La presencia de aguas servidas en la Intemperie sin ningún tipo de evacuación deteriora y afecta la calidad del medio ambiente.
- 4) El caudal total de diseño tiene un valor de 37.85 Lt/seg que no afecta al diámetro de 200 mm de la red de alcantarillado existente
- 5) Las lagunas de oxidación existentes ya por 4 años están diseñadas para un período de diseño de 30 años. “información obtenida del Ilustre Municipio del Cantón Saquisilí”



- 6) El valor de la excavación para la zanja en este diseño cumple con la norma establecida que indica que la altura de excavación no debe ser menor de 1.20 metros.
- 7) Las velocidades de diseño alcanzan 0.45 m/seg en tramos de inicio para cada calle, llegando hasta velocidades de 1.44 m/seg por lo que nos mantenemos dentro de los parámetros establecidos dentro de las normas del ex – IEOS :  $0.45 \text{ m/seg} < V < 4.5 \text{ m/seg}$
- 8) Las pendientes utilizadas en el diseño cumplen con la normativa de pendientes mínimas no menor de 0.04% para el diámetro de la tubería de 200 mm. En este diseño se obtiene pendientes que están en el rango del 1% al 4 %, cumpliendo con lo establecido.
- 9) Las distancias entre pozos implantados en el diseño no sobrepasan los 100 metros cumpliendo con la longitud establecida para este diámetro de 200 mm.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- 1) El diseño del alcantarillado sanitario en tubería PVC siendo este el material más óptimo con características de durabilidad, bajo costo, y trabajabilidad; de esta manera satisfacer las necesidades sanitarias del sector Mariscal Sucre Occidental.
- 2) Realizar el diseño dependiendo de las necesidades del sector y partiendo de información recopilada y obtenida por la entidad que financia este proyecto como lo es el Ilustre Municipio del Cantón Saquisilí

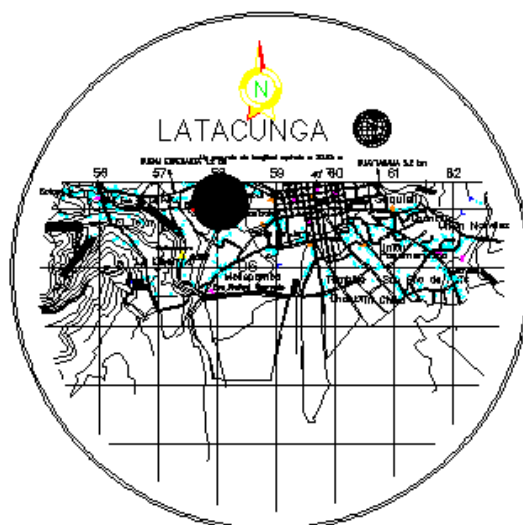
- 3) Realizar el diseño en base a las normas establecidas para redes de alcantarillado sanitario, cumpliendo así con los parámetros establecidos en las mismas como: velocidades, pendientes, distancias entre pozos.
- 4) No mezclar o unir el alcantarillado pluvial con el diseñado, ya que obstruiría la red debido a que el diámetro recomendado para alcantarillado pluvial es mayor a 200 mm usado en este diseño.
- 5) Mantener la velocidad en  $0.45 \text{ m/seg} < V < 4.5 \text{ m/seg}$  cumpliendo de esta manera con el auto limpieza y evitando desgaste en la tubería.
- 6) No hacer cambios de sección de tubería en tramos intermedios debido a que un tramo trabajaría a sección llena y el otro a sección parcialmente llena lo que obstruiría el sistema, generaría ahorcamiento y el agua regresaría a su lugar de origen.
- 7) Si a futuro se genera la necesidad de evacuar el agua pluvial, es de obligación implantar otra red y no empatarla a la de este diseño.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1 DATOS INFORMATIVOS

##### 6.1.1 CANTÓN SAQUISILÍ



**Ubicación.-** El cantón Saquisilí está situado en la Provincia de Cotopaxi, sierra central del Ecuador”. A 13 Km de la Cabecera Provincial Latacunga y a 6 Km de la carretera Panamericana, lo que le permite una fácil comunicación con el norte y sur del país.

En el área rural del cantón se encuentra concentrada un 74,8% de la población de Saquisilí. La población femenina alcanza el 53%, mientras que la masculina el 47%. El analfabetismo en mujeres se presenta en 29,16%, mientras que en varones es del 13,84%.

**Cabecera Cantonal:** Saquisilí

**División Política:** Se divide en 4 parroquias.

**Parroquia urbana:** Saquisilí

**Parroquias Rurales:**

Cochabamba

Canchagua

Chantilín

**Altitud**

El Cantón alcanza una altitud que varía entre 2900msmn en el sector centro de la ciudad y 4200 msnm en los pueblos aledaños

**Temperatura**

La temperatura anual promedio es de 12 °C.

**Población**

En cuanto a la población según datos preliminares del censo 2001 tiene una población total de 20827, de la cual el 65% de la población es indígena y campesina, y el 35% población mestiza.

**Fecha de Cantonización:** el 18 de Octubre de 1943.

**Feria de Saquisilí:**

La afamada feria de Saquisilí, se realiza todos los días jueves, donde en ocho espacios bien definidos (8 plazas) se distribuyen los productos para su comercialización, esto se da en la cabecera cantonal

### **6.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL AREA DE ESTUDIO**

El Sector Mariscal Sucre Occidental es uno de los muchos barrios del cantón Saquisilí, está ubicado en la parte occidental del cantón, se encuentra ubicado a 10 minutos del sector centro de la ciudad, tiene una extensión de 22.7812 hectáreas consideradas por parte del municipio como una zona de cultivos; con una altitud del sector de 2950m.s.n.m., teniendo así un clima predominante frío alcanzando una temperatura en verano de 20 °C, la misma que desciende hasta 10 °C en el invierno.

El sector en estudio por estar a las afueras de la ciudad y considerarse una zona de cultivos ha hecho que se pierda algunos derechos como: los servicios básicos necesarios. Debido además a que el presupuesto otorgado al municipio del cantón Saquisilí se lo invierte más en las mejoras del centro de la ciudad y de los barrios más cercanos.

#### **6.1.2.1. ASPECTOS SOCIO – ECONÓMICOS DEL SECTOR MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

Debido a las características del suelo del sector en estudio, la población se dedica a labores agrícolas, el cultivo de granos como: maíz, habas, morocho tomando en cuenta también que un pequeño porcentaje de los habitantes se dedican a la crianza de animales doméstico siendo, estas las principales fuentes de ingresos de la población.

### **6.1.2.2. SERVICIO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN EL SECTOR MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL**

La situación de los servicios e infraestructura básicos en el sector Mariscal Sucre occidental es la siguiente:

#### **Agua Entubada**

La población no cuenta con agua potable tratada. El abastecimiento de agua para la población de este sector llega por medio de mangueras desde la captación ubicada a 5 km en los tanques de Taniloma

#### **Energía Eléctrica**

Este servicio tiene una cobertura que se la puede catalogar como aceptable, ya que como se indica en las encuestas a la población en su totalidad todos disponen de este servicio.

#### **Teléfono**

El sector en estudio por estar ubicada en el sector rural, no posee líneas telefónicas.

#### **Sistema Vial**

El sector Mariscal Sucre Occidental cuenta con dos caminos vecinales principales y tres caminos vecinales internos que se conectan a los principales; los mismos que no cuentan con las normas viales, ni tampoco con especificaciones técnicas ya que tienen anchos diferentes en cada tramo la calzada es de suelo natural, no tiene cunetas. Estos caminos conectan tanto a la población ubicada más al occidente del proyecto como a los habitantes del sector Mariscal Sucre Occidental, con el sector centro del cantón Saquisilí.

### **Alcantarillado**

El 100% de la población en estudio dispone de algún sistema de eliminación de excretas. Por lo que por medio de las encuestas realizadas se identifica que ninguna vivienda del sector elimina las aguas servidas a la red de alcantarillado existente en uno de los caminos vecinales principales que se conectan hacia la ciudad. Por lo que el método por el cual eliminan sus desechos y aguas servidas son los pozos sépticos o a la intemperie.

### **Transporte**

El servicio de transporte no llega a esta parte del cantón, la única manera para movilizarse es en camionetas o algún vehículo que pase por los caminos principales llevándolos así al centro urbano del cantón, desde donde tomarían el servicio de transporte único de Cooperativa Nacional Saquisilí para de esta manera llegar a la Panamericana Sur ubicada a 6 km ó a su vez llegar a la ciudad de Latacunga ubicada a 13 km.

### **Servicio Médico**

La población saquisilense dispone de este servicio en el sub-centro de salud área número 2, ubicado al margen derecho a la entrada hacia el cantón. Este centro de salud cuenta con todas las comodidades pertinentes para hospitalización y atención a la comunidad con las diversas enfermedades que presenten.

Debido al buen servicio y atención por médicos del lugar, las personas no tienen que emigrar hacia otras ciudades.

### **Centros Educativos**

En la actualidad el cantón cuenta con centros educativos como:

La Escuela “Nuestra Señora de Pompeya”

La Escuela “Mariscal Sucre”

La Escuela “Gran Colombia”

El Colegio Nacional “Saquisilí”

### **6.1.3. POBLACIÓN**

El sector Mariscal Sucre Occidental actualmente cuenta con una población de 125 habitantes, dato obtenido al realizar el conteo de viviendas y los números de habitantes de las mismas.

Este dato de población nos ayuda a calcular el número de la muestra para realizar las encuestas, y así recopilar información útil que servirán para cálculos que ayuden a desarrollar el proyecto de alcantarillado.

#### **Aspectos Demográficos**

En lo referente a la población según datos preliminares del censo tiene una población total de 20827, de la cual el 65% de la población es indígena y campesina y, el 35% población mestiza. Siendo este dato confiable y real para determinar cálculos adicionales.

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

Como antecedente de la propuesta los resultados obtenidos anteriormente indican la situación actual en lo referente a la infraestructura sanitaria en el sector en estudio, cabe destacar que en la actualidad no existen estudios previos de ningún tipo para la realización del proyecto, lo que permite que la presente propuesta es la primera, para dar un servicio y cubrir una necesidad básica para el sector Mariscal Sucre Occidental, la misma incluye toda la información necesaria para la ejecución del proyecto y la solución al problema.



### 6.3 JUSTIFICACIÓN

Dadas las circunstancias actuales en las que se realiza la evacuación de las aguas servidas de la población del sector Mariscal Sucre Occidental, y la posible contaminación tanto ambiental como de los recursos agua y suelo se prevé y se deriva la necesidad de la implantación de infraestructura sanitaria para el sector en estudio dando un beneficio y solución al problema actual en la población.

El presente proyecto tiene una fundamentación sólida en los resultados que por medio de las encuestas realizadas a la población se ha analizado y detectado la inexistencia de una red de alcantarillado o alguna obra sanitaria para la eliminación de las aguas servidas de los pobladores del sector en estudio.

Cabe indicar que la eliminación de estas aguas servidas se conectará a la red de alcantarillado sanitario existente ubicada en los caminos principales, la misma que transporta el agua servida a las lagunas de oxidación ubicadas a 9 km hacia la parte oriental por la entrada al cantón Saquisilí

El modelo a implantar es una red de alcantarillado sanitario basado en los siguientes aspectos:

- a) El sector del proyecto es considerado como una zona de cultivo
- b) Los caminos vecinales no están bien definidos
- c) La calzada de los caminos es de suelo natural por lo que si se realiza un sistema de alcantarillado combinado, transportaríamos las aguas lluvias recogidas en las cunetas las mismas que arrastrarían basura y materiales orgánicos de la zona lo cual obstruiría a la tubería y en si a la red.

De esta manera y con los análisis mencionados se justifica la formación y la necesidad de la propuesta realizada para el presente proyecto.

#### **6.4 . OBJETIVOS.**

- 1.- Realizar el diseño de la red del sistema de alcantarillado sanitario con la finalidad de recolectar las aguas servidas producidas en el sector Mariscal Sucre Occidental del cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi.
- 2.- Dotar del servicio básico de infraestructura sanitaria para los pobladores del sector Mariscal Sucre Occidental.
- 3.- Realizar el levantamiento topográfico de la zona en estudio para definir el trazado adecuado del proyecto
- 4.- Elaborar el presupuesto y de esta manera el estudio económico del proyecto a emprender.
- 5.- Realizar el estudio de impacto ambiental

#### **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

La realización de este proyecto es factible porque por parte de los moradores del sector Mariscal Sucre Occidental existe la necesidad, para la eliminación de las aguas servidas, los mismos que están predispuestos a realizar los trámites pertinentes para de esta manera solicitar al Municipio del Cantón Saquisilí la ejecución de este proyecto debido a que con la existencia del mismo podrían evitar la generación de enfermedades que afectarían a la población, cultivos y animales del sector.

Por otra parte es factible porque el municipio está de acuerdo con la implantación de esta obra sanitaria y el objetivo por parte de la Municipalidad

es brindar un buen servicio y mejorar el estado de vida con los recursos básicos a todo el cantón saquisilense.

## **6.6. FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 Alcantarillado Sanitario**

Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para la transportación del líquido agua residual, desde los lugares donde se generan hasta el sitio en que se desfogon y se tratan.

### **6.6.2 Componentes Principales De La Red De Alcantarillado**

Los componentes principales de una red de alcantarillado, descritos en el sentido de circulación del agua, son:

#### **Acometidas**

Conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por una vivienda.

#### **Alcantarillas**

Conductos enterrados en las vías públicas, de pequeña sección, que transportan el caudal de las acometidas hasta un colector.

#### **Colectores**

Son las tuberías de mayor sección visitables que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Se sitúan enterrados en las vías públicas.

### **Interceptores**

Son conducciones que transportan las aguas reunidas por los colectores hasta la depuradora o su vertido al medio natural.

### **Las cunetas**

Que recogen y concentran las aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes.

### **Los pozos de inspección**

Que son cámaras verticales que permiten el acceso a las alcantarillas y colectores, para facilitar su mantenimiento.

### **6.6.3. Financiamiento del Proyecto**

Para la ejecución del proyecto el encargado del aspecto económico o financiamiento es por parte del ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTON SAQUISILI.

## **6.7. METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO**

### **6.7.1 Bases de Diseño**

Para la elaboración del presente proyecto, se ha tomado como base solida de diseño las normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes emitidas por el EX – IEOS.

### **6.7.2 Período de Diseño**

Este sistema de alcantarillado se proyecta con capacidad para el funcionamiento correcto durante un plazo que se determinará de acuerdo con el crecimiento estimado de la población. Siendo el periodo de diseño adoptado de 25 años de vida útil.

### **6.7.3 Índice de Crecimiento Poblacional**

El tamaño de la población puede crecer, estar constante o disminuir es decir está en función de elementos poblacionales como: la natalidad, la mortalidad, la inmigración, la emigración

## MÉTODOS DE CÁLCULO PARA LA POBLACIÓN FUTURA

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN SAQUISILI					
AÑO CENSAL	DIFERENCIA DE AÑOS	POBLACION	r % Aritm	r % Geom	r % Expo
1950	12	2290	0.11281	0.11212	0.1121
1962	12	2321	1.41462	1.31519	1.3066
1974	8	2715	0.90700	0.87945	0.8756
1982	8	2912	4.73472	4.09665	4.0150
1990	11	4015	2.76010	2.43963	2.4103
2001		5234			
TAZA PROMEDIO DE LAS 3 ULTIMAS			2.801	2.472	2.434
			0.0280	0.0247	0.0243

Tabla 6 - 1 Tasa de crecimiento poblacional calculada con las siguientes fórmulas

### TASA DE CRECIMIENTO

#### TASA DE CRECIMIENTO M. ARITMÉTICO

$$\gamma = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n}$$

### POBLACION

#### POBLACIÓN FUTURA M. ARITMÉTICO

$$Pf_{2010} = Pa(1 + r * n)$$

#### TASA DE CRECIMIENTO M. GEOMÉTRICO

$$\gamma = \left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{(1/n)} - 1$$

#### POBLACIÓN FUTURA M. GEOMÉTRICO

$$Pf_{2010} = Pa(1 + r)^n$$

#### TASA DE CRECIMIENTO M. EXPONENCIAL

$$\gamma = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n}$$

#### POBLACIÓN FUTURA M. EXPONENCIAL

$$Pf_{2010} = Pa * e^{r*n}$$

POBLACION FUTURA

POBLACIÓN EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL			
AÑO	POBLACIÓN		
	MÉTODO ARITMÉTICO	MÉTODO GEOMÉTRICO	MÉTODO EXPONENCIAL
2010	215	215	215
2011	221.02	220.31	220.30
2012	227.04	225.76	225.72
2013	233.06	231.34	231.28
2014	239.09	237.06	236.98
2015	245.11	242.92	242.82
2016	251.13	248.92	248.80
2017	257.15	255.08	254.93
2018	263.17	261.38	261.21
2019	269.19	267.84	267.65
2020	275.21	274.46	274.24
2021	281.23	281.25	281.00
2022	287.26	288.20	287.92
2023	293.28	295.33	295.01
2024	299.30	302.63	302.28
2025	305.32	310.11	309.73
2026	311.34	317.77	317.36
2027	317.36	325.63	325.17
2028	323.38	333.68	333.18
2029	329.40	341.92	341.39
2030	335.43	350.38	349.80
2031	341.45	359.04	358.42
2032	347.47	367.91	367.25
2033	353.49	377.01	376.30
2034	359.51	386.33	385.57
2035	365.53	395.88	395.07

Tabla 6-2 Población Futura calculada para un periodo de diseño de 25 años

#### 6.7.4 POBLACIÓN FUTURA

Será igual a la proyección de la población actual aplicando cualquiera de los tres modelos matemáticos en función del periodo de diseño. La población futura se puede observar en la tabla 6-1

## Modelos Matemáticos

$$Pf_{2010} = Pa(1 + r * n) \quad \text{MÉTODO ARITMÉTICO}$$

$$Pf_{2010} = Pa(1 + r)^n \quad \text{MÉTODO GEOMÉTRICO}$$

$$Pf_{2010} = Pa * e^{r*n} \quad \text{MÉTODO EXPONENCIAL}$$

## DENSIDAD POBLACIONAL

Se puede describir como el número de habitantes registrados en un área personalizada.

### Densidad Poblacional Neta

$$Dpn = \frac{\textit{Población}}{\textit{Area de la vivienda}}$$

### Densidad Poblacional Bruta

$$Dpb = \frac{\textit{Población}}{\textit{Area Total}}$$

Este parámetro nos ayuda a determinar la población de diseño para cada tramo de la red de alcantarillado.

## 6.7.6 ÁREAS DE APORTACIÓN

Las áreas de aportación se determinan de acuerdo con la topografía, estas áreas son aquellas que contribuyen con el agua servida producida por cada tramo de la red de alcantarillado.



Para la realización del presente proyecto se toma en consideración el siguiente aspecto:

La ordenanza Municipal del Cantón Saquisilí de la Provincia de Cotopaxi indica que el sector donde se va a implantar el alcantarillado sanitario es una zona dedicada a la agricultura y que no está prevista la realización de lotizaciones en el sector; por lo que la manera de extraer las áreas de aportación no se realizan de la manera tradicional cuando se tiene una zona urbana.

### 6.7.7. DOTACIONES

#### 6.7.7.1. Dotación Actual

Para el presente proyecto debido a su ubicación geográfica, al clima frío y a la población menor a 5000 habitantes se justifica el valor de 120 lt/hab/día como dotación actual que se extrae de la siguiente tabla.

DOTACIONES RECOMENDADAS		
POBLACIÓN <i>Hab.</i>	CLIMA	DOTACIÓN FUTURA <i>(Lit./hab/día)</i>
HASTA 5000	FRÍO	120 - 150
	TEMPLADO	130 - 160
	CÁLIDO	170 - 200
5000-50000	FRÍO	180 - 200
	TEMPLADO	190 - 220
	CÁLIDO	200 - 230
MÁS DE 50000	FRÍO	>200
	TEMPLADO	>220
	CÁLIDO	>230

**Tabla 6-3 Dotaciones recomendadas. Extraída de las Normas del ex IEOS**

#### 6.7.7.2. Dotación Futura

$$Df = Da + (1 \text{ lit./hab/día}) * n$$

$$Df = 120 \text{ lit./hab/día} + (1 \text{ lit./hab/día}) * 25$$

$$Df = 145 \text{ lit./hab/día}$$

En donde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

n = Periodo de diseño

## **6.7.8 CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS**

### **6.7.8.1. Caudal Medio Diario Sanitario o de Aporte Doméstico**

Es el volumen de agua producida por las descargas domiciliarias y que van directamente a la red de alcantarillado.

Para el cálculo del caudal medio diario sanitario se utiliza la siguiente fórmula:

$$Qm = \frac{Pf * Df}{86400} * Cr$$

Donde: Qm= Caudal medio diario Sanitario.

Cr= Coeficiente de retorno o aporte

Df = Dotación futura por tramo (lt/hab/día)

Pf = Población futura por tramo (Hab)

### **Coefficiente de Retorno o Aporte**

Está expresado en porcentaje y su rango de valor es:

$$60\% \leq Cr \leq 80\%$$

Para este caso el valor adoptado es del 80 % lo que significa que el diseño esta realizado para una situación crítica de esta manera se da seguridad al diseño.

### **6.7.8.2. Caudal Máximo Horario Sanitario**

El caudal máximo horario sanitario se determina por medio de la siguiente expresión:

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_m * M$$

Donde:  $Q_{m\acute{a}x}$  = Caudal máximo horario (lt/ seg)

$Q_m$  = Caudal medio diario por tramo (lt/ seg)

$M$  = Factor de simultaneidad

Se debe tener en cuenta que los valores de  $Q_m$  = caudal medio diario sanitario son valores calculados por cada tramo de pozo a pozo es decir son valores parciales.

### **Coefficiente de Simultaneidad o de Mayoración**

Norma del EX – IEOS

- a) Para poblaciones hasta 1000 habitantes recomienda un factor de  $M = 4$
- b) Para poblaciones con el orden de magnitud superior a 10000 habitantes se recomienda utilizar los valores que se refieren a los máximos consumos horarios de agua potable  $M= 2.00$  a  $2.50$ .

Para escoger el valor óptimo de mayoración para este proyecto, se toma en cuenta el número de habitantes que en este caso son 396 personas por lo que se adopta un valor de mayoración de caudal de:  $M = 4$

Debido a que la población es menor a 1000 habitantes.

### 6.7.8.3. Caudal por Conexiones Clandestinas o Ilícitas

El caudal por conexiones clandestinas se calcula con el 5% al 10% del caudal máximo horario sanitario.

$$Q_e = 10\% * Q_{max}$$

### 6.7.8.4 Caudal de Infiltración

Para el sector en estudio se aplicarán:

1. Tubería de PVC
2. Nivel freático alto
3. Material usado para la unión (goma)

Valores obtenidos de la tabla Nro. 6

**Fuente:** Apuntes del Módulo de Alcantarillado del Seminario de graduación de la carrera de Ingeniería Civil

VALORES DE INFILTRACIÓN								
UNION	TUBERIA DE H.S.		TUBO ARCILLA		TUB. ARCILLA VITRIFICADA		TUBO PVC	
	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA
NIVEL FREATICO BAJO	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
NIVEL FREATICO ALTO	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

Tabla 6-4 Valores de Infiltración dependiendo el tipo de tubería y el tipo de suelo

Para el presente proyecto se escoge el valor de 0.0005 por tener un nivel freático alto y se multiplicará por el valor parcial de longitud de pozo a pozo.

**Ejemplo:**

$$\text{Caudal por infiltración} = 0.0005 * L \text{ (m)}$$

$$\text{Caudal por infiltración} = 0.0005 * 29.98$$

**Caudal por infiltración:** 0.15 lt/seg

### **6.7.9 CAUDAL DE DISEÑO**

El caudal de diseño para cada tramo se expresa con la sumatoria de los caudales de infiltración, caudal de conexiones clandestinas, y el caudal máximo horario sanitario. Se puede determinar con la siguiente formula:

#### ***CAUDAL POR TRAMO***

$$Q. \text{diseño.} = Q_{\text{máx.}} + Q_{\text{inf.}} + Q_e$$

*En donde:*

*Qd = Caudal de diseño*

*Qmáx = Caudal máximo horario*

*Qi = Caudal de infiltración*

*Qe = Caudal por conexiones clandestinas.*

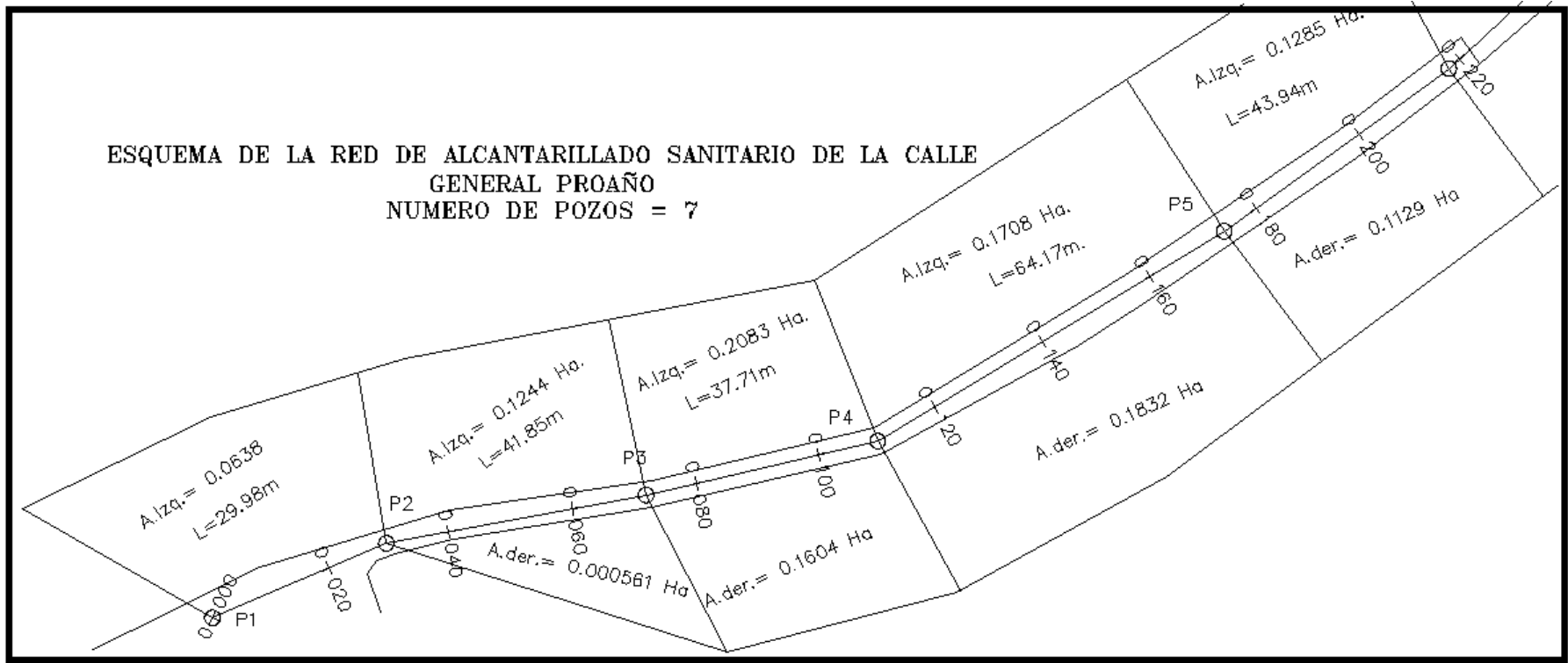
**6.7.10 CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

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

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	AREA IZQUIERDA	AREA DE DERECHA	AREA DE APORTACIÓN (Ha)	AREA TOTAL CUMULAD PARCIAL	DENSIDAD POBLACIONAL		POBLACION DE DISEÑO		DOTACION A.P.			CAUDAL MEDIO DE A.P.			CAUDAL DOMES. SANITARIO				CAUDAL POR INFILTRACION			CAUDAL POR CONEXIONES H.		CAUDAL DE DISEÑO POR TRAMOS			
							ACTUAL Hab/Ha	FUTURA Hab/Ha	PARCIAL FUTURA Hab	ACUMULADA Hab	ACTUAL lt/hab/día	FUTURA lt/hab/día	FUTURA lt/hab/día	ACUM	COF. "C"		Qmds		CAUDAL MAXIMO INST		ki N.Freatico Alto	Qinf lt/sg	Q ACUMU	10% del QMS lt/sg	PARCIAL lt/sg	ACUM lt/sg			
															futura lt/sg	ACUMU	M	PARCIAL lt/sg	ACUM										
GENERAL PROAÑO	P1																												
		29.988	0.06308		0.06308	0.06308	27.00	49.00	4.00	4.00	120	150	0.0069	0.0069	0.8	0.0056	0.0056	4	0.0222	0.0222	0.0005	0.0150	0.0150	0.00222	0.039	0.039			
	P2																												
		41.854	0.12449	0.00056	0.12505	0.18813	27.00	49.00	7.00	11.00	120	150	0.0122	0.0191	0.8	0.0097	0.0153	4	0.0389	0.0611	0.0005	0.0209	0.0359	0.00611	0.066	0.105			
	P3																												
		37.712	0.2083	0.1604	0.3687	0.55683	27.00	49.00	19.00	30.00	120	150	0.0330	0.0521	0.8	0.0264	0.0417	4	0.1056	0.1667	0.0005	0.0189	0.0548	0.01667	0.141	0.246			
	P4																												
		64.179	0.17082	0.18232	0.35314	0.90997	27.00	49.00	18.00	48.00	120	150	0.0313	0.0833	0.8	0.025	0.0667	4	0.1000	0.2667	0.0005	0.0321	0.0869	0.02667	0.159	0.405			
	P5																												
		43.938	0.12852	0.1129	0.24142	1.15139	27.00	49.00	12.00	60.00	120	150	0.0208	0.1042	0.8	0.0167	0.0833	4	0.0667	0.3333	0.0005	0.0220	0.1088	0.03333	0.122	0.527			
	P6																												
		45.495	0.1233	0.1239	0.2472	1.39859	27.00	49.00	13.00	73.00	120	150	0.0226	0.1267	0.8	0.0181	0.1014	4	0.0722	0.4056	0.0005	0.0227	0.1316	0.04056	0.136	0.663			
P7																													
	P.EXIST	46.478	0.011	0.002	0.013	1.41159	27.00	49.00	1.00	74.00	120	150	0.0017	0.1285	0.8	0.0014	0.1028	4	0.0056	0.4111	0.0005	0.0232	0.1548	0.04111	0.070	0.733			

**CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

29		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
DISEÑO TUBERIA			CONDUCCION TUBO LLENO					RELACION HIDRAULICA			CONDUCCION TUBO PARCIALMENTE LLENO					
PENDIENTE	DIAMETRO $\varnothing$		AREA DE SECCION	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOC. TUBO LLENO	CAUDAL TUBO LLENO	Qd / Q tll	Y / D	CALADO = Y Y = (Y/D) * D	AREA MOJADA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD PARCIALMLL		
S	CALCULADO	ASUMIDO	A.	P.	R.	Vtll	Q tll				Am	Pm	R	PARCIALMLL		
%	( mm )	( mm )	( m <sup>2</sup> )	( m )	( m )	( m / sg )	( lt / sg )		( % )	( m )	( m <sup>2</sup> )	( m )	( m )	( m / sg )		
6.44	10.6	182	0.026	0.5718	0.045	2.94	76.49	0.0005156	0.018	1.7594	0.0032	0.0001	0.0484	0.0021	0.45	
6.35	15.4	182	0.026	0.5718	0.045	2.92	75.96	0.00138712	0.028	2.7963	0.0051	0.0002	0.0612	0.003	0.61	
5.04	22.1	182	0.026	0.5718	0.045	2.6	67.67	0.00364185	0.044	4.3893	0.0080	0.0004	0.0768	0.0052	0.6139	
4.64	27.1	182	0.026	0.5718	0.045	2.49	64.93	0.00624056	0.057	5.6521	0.0103	0.0006	0.0874	0.0067	0.694	
4.63	29.9	182	0.026	0.5718	0.045	2.49	64.86	0.0081278	0.064	6.3997	0.0116	0.0007	0.0931	0.0075	0.7516	
4.07	33.4	182	0.026	0.5718	0.045	2.33	60.81	0.01089778	0.074	7.3505	0.0134	0.0009	0.0999	0.0086	0.77	
3.24	36	182	0.026	0.5718	0.045	2.08	54.25	0.01350414	0.081	8.0972	0.0147	0.001	0.105	0.0095	0.73	

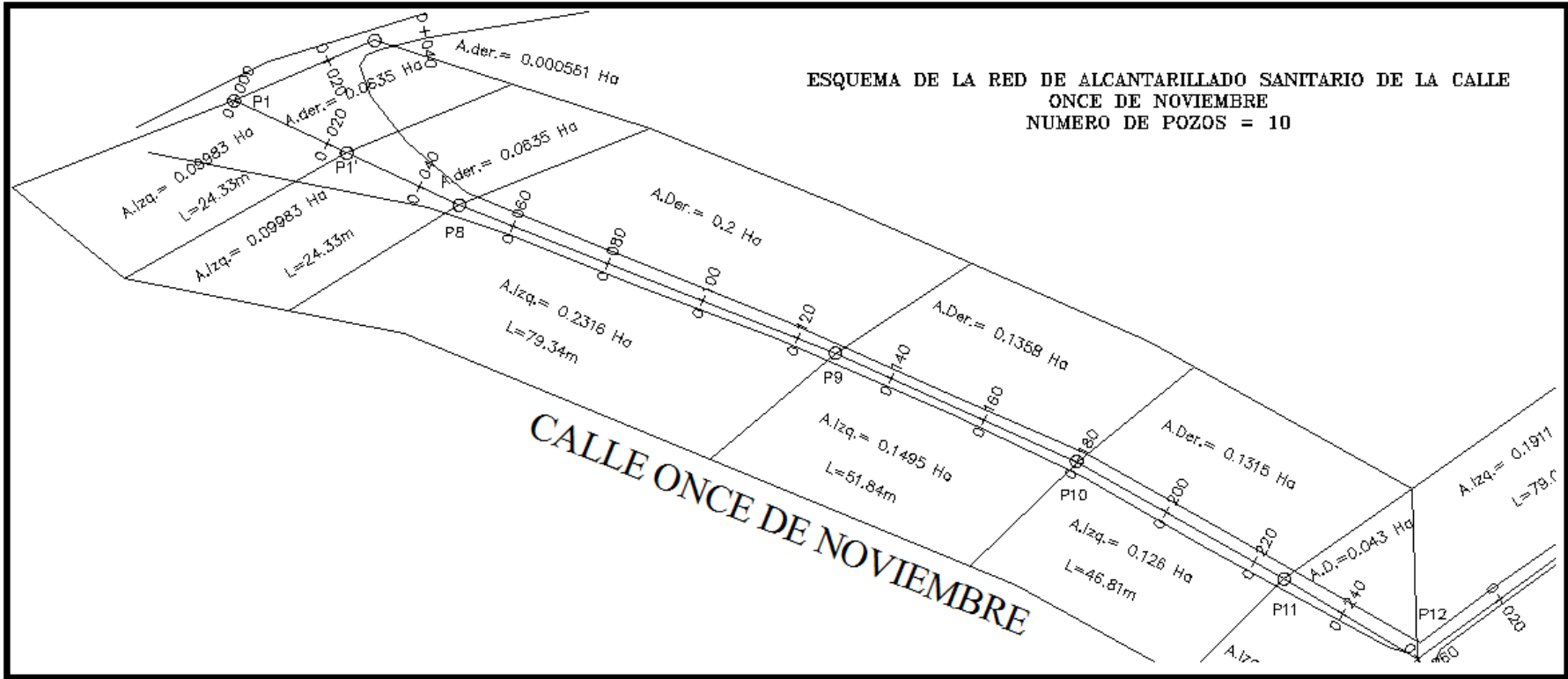






### CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.

DISEÑO TUBERIA			CONDUCCION TUBO LLENO					RELACION HIDRAULICA				CONDUCCION TUBO PARCIALMENTE LLENO			
			AREA DE SECCION	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCI. TUBO LLENO	CAUDAL TUBO LLENO	Qd / Q tll	Y / D		CALADO = Y Y = (Y/D) * D	AREA MOJADA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD PARCIALMLL
PENDIENTE	DIAMETRO Ø														
S	CALCULADO	ASUMIDO	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/sg)	(lt/sg)		(%)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/sg)	
%	(mm)	(mm)													
5.54	19.4	182	0.026	0.5718	0.045	2.72	70.95	0.00090	0.037	3.7298	0.0068	0.0003	0.0707	0.0044	0.5813
6	16.9	182	0.026	0.5718	0.045	2.83	73.84	0.00181	0.031	3.1094	0.0057	0.0002	0.0645	0.0037	0.5444
3.9	25.3	182	0.026	0.5718	0.045	2.31	60.28	0.00519	0.052	5.1783	0.0094	0.0005	0.0836	0.0061	0.6123
2.6	30.9	182	0.026	0.5718	0.045	1.95	50.44	0.00876	0.067	6.6526	0.0121	0.0007	0.095	0.0078	0.6005
2.17	35.6	182	0.026	0.5718	0.045	1.72	44,71		0.080	7.9622	0.0145	0.001	0.1014	0.0093	0.6011
2	38.4	182	0.026	0.5718	0.045	1.64	42.63	0.02111	0.088	8.7507	0.0159	0.0011	0.1093	0.0102	0.6039
1.29	23.4	182	0.026	0.5718	0.045	1.316	34.23	0.00421	0.047	4.6991	0.0086	0.0004	0.0795	0.0056	0.45
5.46	20.9	182	0.026	0.5718	0.045	2.7075	70.43	0.00313	0.041	4.0888	0.0074	0.0004	0.0741	0.0049	0.6121
4.61	23.3	182	0.026	0.5718	0.045	2.4878	64.72	0.00416	0.047	4.6731	0.0085	0.0004	0.0793	0.0055	0.6116

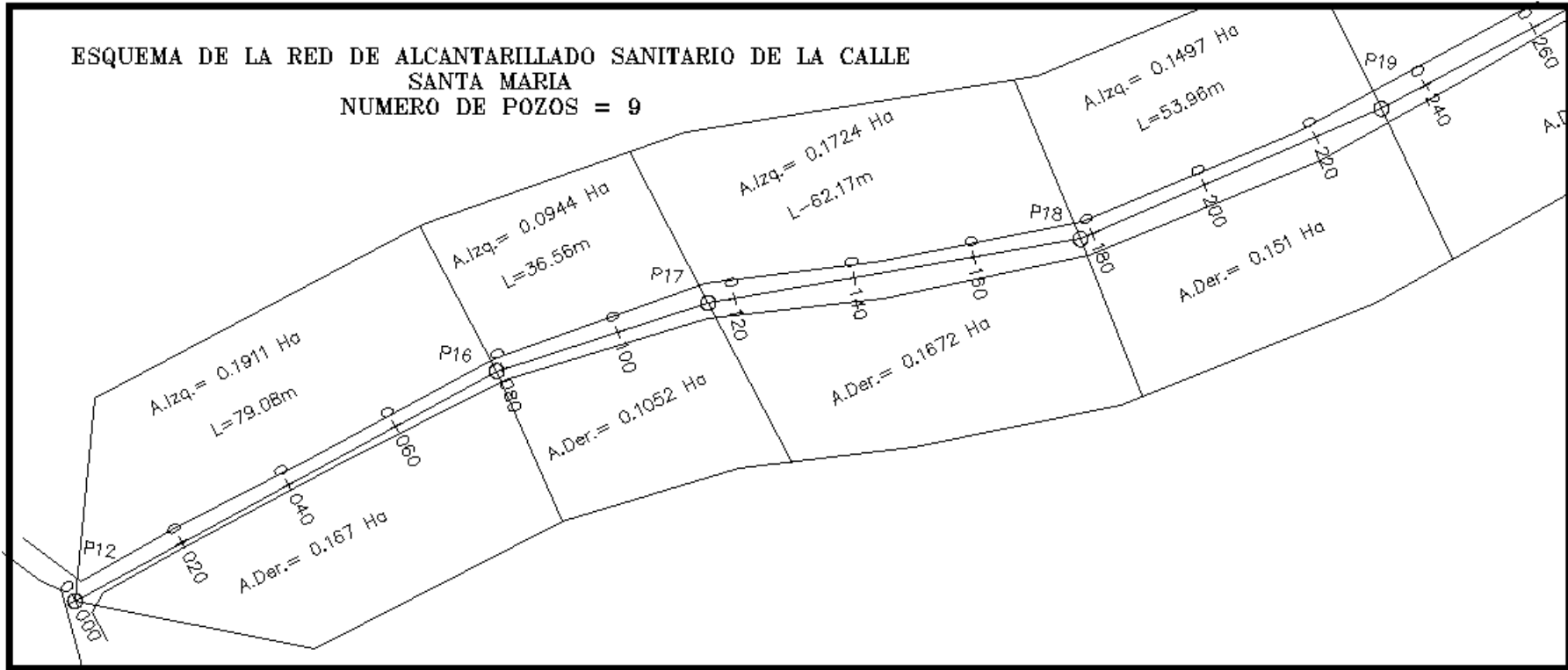




### CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.

DISEÑO TUBERIA			CONDUCCION TUBO LLENO					RELACION HIDRAULICA				CONDUCCION TUBO PARCIALMENTE LLENO			
			AREA DE SECCION	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCI. TUBO LLENO	CAUDAL TUBO LLENO	Qd / Q tll	Y / D		CALADO = Y Y = (Y/D) * D	AREA MOJADA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD
PENDIENTE	DIAMETRO Ø														
S	CALCULADO	ASUMIDO	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/sg)	(lt/sg)		(%)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/sg)	
%	(mm)	(mm)													
1.35	49.6	182	0.026	0.5718	0.045	1.34	35.02	0.0043	0.121	12.1	0.0220	0.0018	0.1294	0.0138	0.6091
1.13	55.2	182	0.026	0.5718	0.045	1.23	32.04	0.0075	0.139	13.89	0.0253	0.0022	0.1391	0.0158	0.6073
1.57	57.1	182	0.026	0.5718	0.045	1.45	37.77	0.0103	0.145	14.53	0.0264	0.0023	0.1423	0.0164	0.7357
2.95	56.2	182	0.026	0.5718	0.045	1.99	51.77	0.0103	0.142	14.21	0.0259	0.0023	0.1407	0.0161	0.995
3	62.5	182	0.026	0.5718	0.045	2	52.21	0.0147	0.163	16.31	0.0297	0.0028	0.1513	0.0183	1.0918
3.7	66.6	182	0.026	0.5718	0.045	2.22	57.98	0.0164	0.177	17.71	0.0322	0.0031	0.1581	0.0197	1.2746
2.9	76.5	182	0.026	0.5718	0.045	1.97	51.33	0.0218	0.213	21.25	0.0387	0.004	0.1744	0.0232	1.2583
3.6	79.6	182	0.026	0.5718	0.045	2.19	57.19	0.0215	0.224	22.43	0.0408	0.0044	0.1796	0.0243	1.447
1.9	89.8	182	0.026	0.5718	0.045	1.59	41.55	0.0296	0.263	26.34	0.0479	0.0055	0.1962	0.0279	1.153

ESQUEMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE  
 SANTA MARIA  
 NUMERO DE POZOS = 9



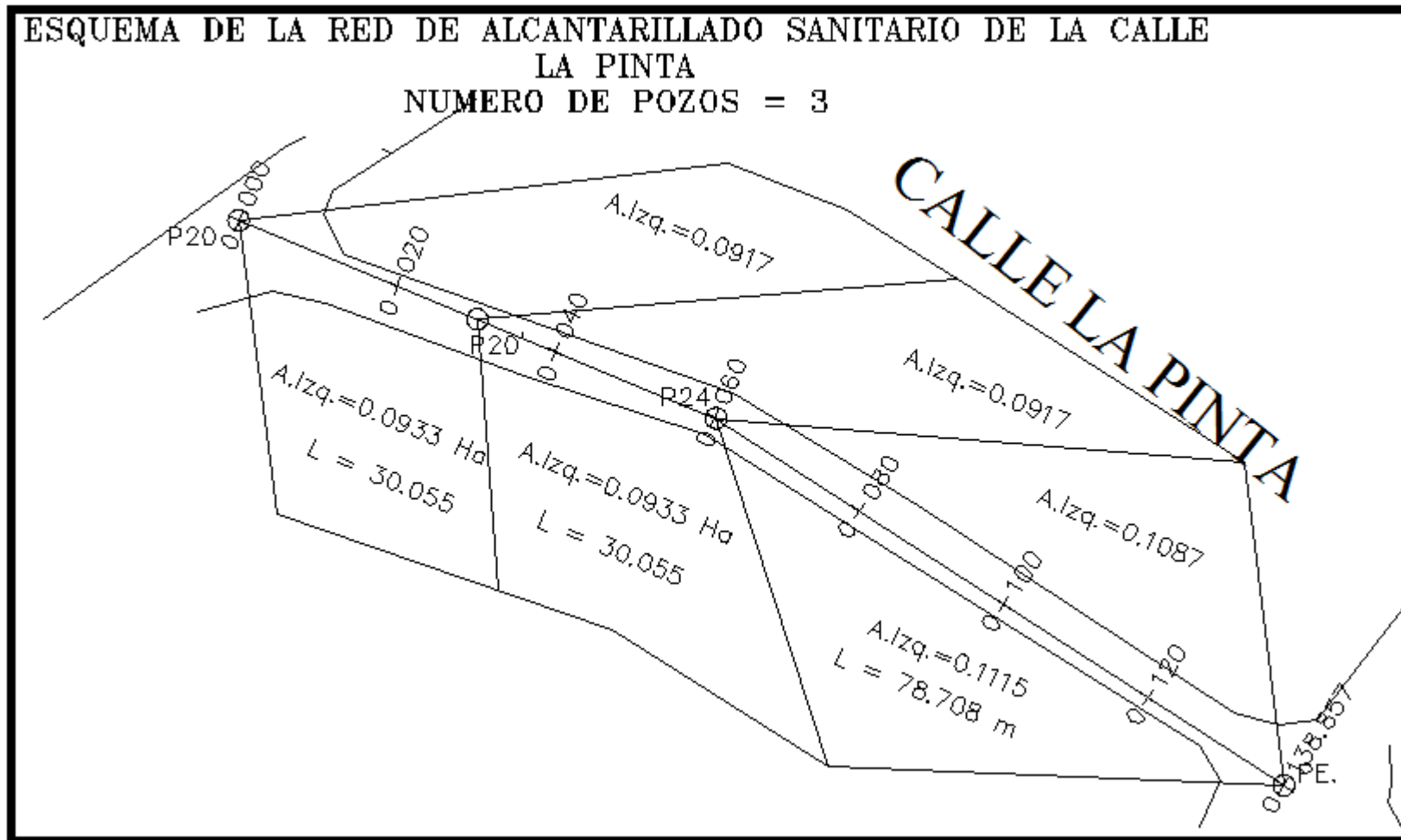


**CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

DISEÑO TUBERIA			CONDUCCION TUBO LLENO					RELACION HIDRAULICA				CONDUCCION TUBO PARCIALMENTE LLENO			
PENDIENTE	DIAMETRO Ø		AREA DE SECCION	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOC. TUBO LLENO	CAUDAL TUBO LLENO	Qd / Qtll	Y/D		CALADO = Y	AREA MOJADA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD
	CALCULADO	ASUMIDO													
%	(mm)	(mm)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/sg)	(lt/sg)		(%)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m)	(m/sg)
4.21	14.5	182	0.026	0.5718	0.045	2.37	61.85	0.00118	0.026	2.5981	0.0047	0.0002	0.0589	0.0031	0.45
2.8	20.3	182	0.026	0.5718	0.045	1.94	50.44	0.00289	0.039	3.9461	0.0072	0.0003	0.0728	0.0047	0.47
4.2	22.8	182	0.026	0.5718	0.045	2.45	63.94	0.00412	0.045	4.5412	0.0083	0.0004	0.0728	0.0054	0.6



ESQUEMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE  
 LA PINTA  
 NUMERO DE POZOS = 3



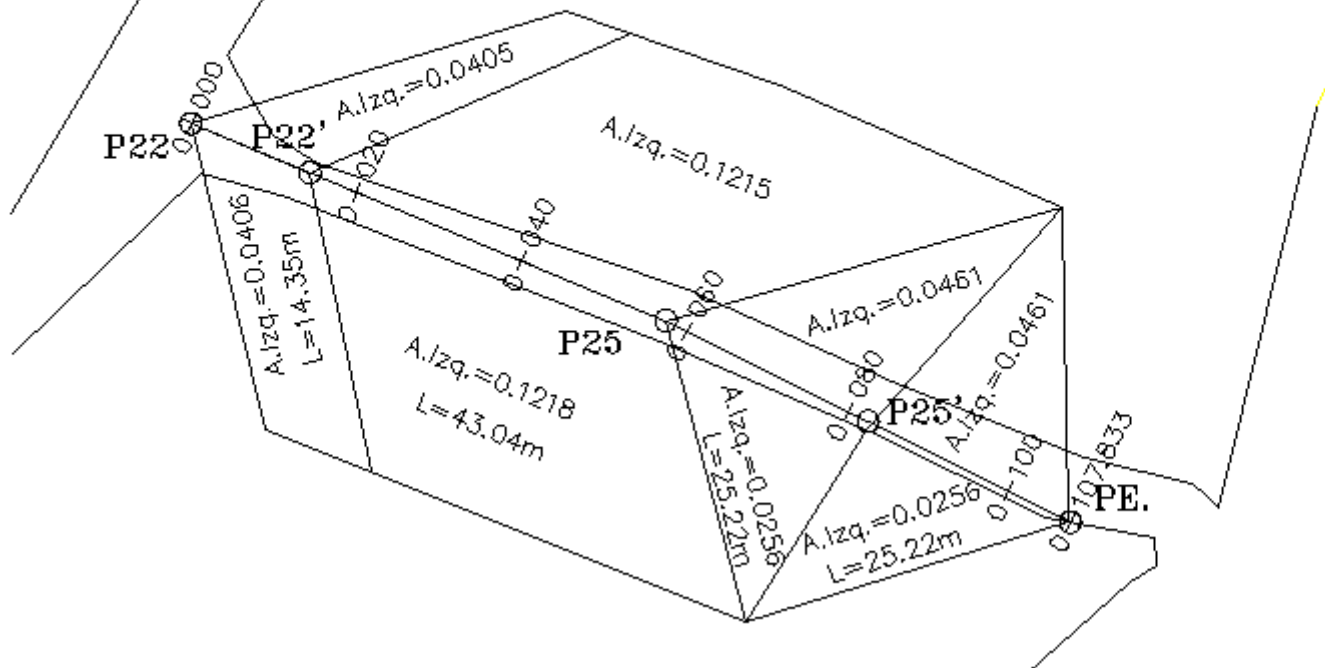
**CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	AREA IZQUIERDA	AREA DE DERECHA	AREA DE APORTACIÓN (Ha)	AREA TOTAL CUMULAD PARCIAL	DENSIDAD POBLACIONAL		POBLACION DE DISEÑO		DOTACION A.P.		CAUDAL MEDIO DE A.P.		CAUDAL DOMES. SANITARIO				CAUDAL POR INFILTRACION			CAUDAL POR CONEXIONES H.	CAUDAL DE DISEÑO POR TRAMOS			
							ACTUAL	FUTURA	PARCIAL	ACUMULADA	ACTUAL	FUTURA	FUTURA		COF. "C"	Qm <sup>3</sup> s		M	AUDAL MAXIMO INST	ki N.Freatico Alto	Qinf lt/s	Q ACUMU	10% del QMS lt/s	PARCIAL lt/s	ACUM lt/s	
							Hab/Ha	Hab/Ha	FUTURA Hab	Hab	lt/hab/día	lt/hab/día	lt/hab/día	PARC	futura lt/s	ACUMU										
NIÑA	P22																									
		14.348	0.04062	0.04052	0.08114	0.08114	27	49	4.00	4.00	120	150	0.0069	0.0069	0.8	0.0056	0.0056	4	0.0222	0.0222	0.0005	0.0072	0.0072	0.00222	0.032	0.032
	P22"																									
		43.043	0.12187	0.12157	0.24344	0.24344	27.00	49.00	12.00	12.00	120	150	0.0208	0.0208	0.8	0.0167	0.0167	4	0.0667	0.0667	0.0005	0.0215	0.0215	0.00667	0.095	0.126
	P25																									
		25.22	0.0256	0.04615	0.07175	0.07175	27.00	49.00	4.00	4.00	120	150	0.0069	0.0069	0.8	0.0056	0.0056	4	0.0222	0.0222	0.0005	0.0126	0.0126	0.00222	0.037	0.164
	P25"																									
	25.22	0.0256	0.04615	0.07175	0.31519	27.00	49.00	4.00	16.00	120	150.00	0.0069	0.0278	0.8	0.0056	0.0222	4	0.0222	0.0889	0.0005	0.0126	0.0341	0.00889	0.044	0.207	
	P.EXT																									

**CÁLCULO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL.**

DISEÑO TUBERIA			CONDUCCION TUBO LLENO					RELACION HIDRAULICA				CONDUCCION TUBO PARCIALMENTE LLENO			
PENDIENTE	DIAMETRO $\emptyset$		AREA DE SECCION	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCI. TUBO LLENO	CAUDAL TUBO LLENO	Qd / Q tll	Y / D		CALADO = Y	AREA MOJADA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD
	S	CALCULADO									ASUMIDO				
%	( mm )	( mm )	( m2 )	( m )	( m )	( m / sg )	( lt / sg )		( % )	( m )	( m2 )	( m )	( m )	( m / sg )	
5.1	10.2	182	0.026	0.5718	0.045	2.61	68.07	0.00046	0.017	1.6821	0.0031	0.0001	0.0473	0.002	0.467
2.2	20.1	182	0.026	0.5718	0.045	1.71	44.71	0.00283	0.039	3.8971	0.0071	0.0003	0.0723	0.0046	0.51
6.6	18.2	182	0.026	0.5718	0.045	2.98	77.55	0.00211	0.035	3.45	0.0063	0.0003	0.0679	0.0041	0.6
5.8	20.3	182	0.026	0.5718	0.045	2.79	72.78	0.00285	0.039	3.9314	0.0072	0.0003	0.0727	0.0047	0.6144

ESQUEMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CALLE  
 LA NIÑA  
 NUMERO DE POZOS = 4



### 6.7.10.1. Explicación de las Celdas Numéricas.

**COLUMNA 1:** Nombre de la calle

**COLUMNA 2:** División de una calle en dos tramos

**COLUMNA 3:** Ubicación y numeración de los pozos a implantar dependiendo del cambio de dirección en cada tramo de la red.

**COLUMNA 4:** Longitud parcial entre pozo y pozo de cada tramo

**COLUMNA 5: AREA IZQUIERDA.-** Es el área de aportación de caudal para la tubería en el tramo de pozo a pozo esta expresada en hectáreas

**COLUMNA 6: AREA DERECHA.-** Es el área de aportación de caudal para la tubería en el tramo de pozo a pozo esta expresada en hectáreas.

**COLUMNA 7: AREA DE APORTACIÓN.-** Es la sumatoria de las áreas izquierda y derecha expresada en hectáreas

**COLUMNA 8: AREA DE APORTACION ACUMULADA.-** Significa la sumatoria del área de aportación acumulada más el área parcial de cada tramo expresada en hectáreas. **Ejemplo:**

**Área de aportación acumulada** = Área de aportación parcial + Área de aportación acumulada por cada tramo.

**Área de aportación acumulada** = 0.12449 + 0.06308

**Área de aportación acumulada** = 0.18757

**COLUMNA 9: DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL.-** Esta expresada en habitantes / hectáreas, resulta de la división de la población actual para el área de aportación total del proyecto. **Ejemplo:**

**DPA** = P.a./Área

**DPA** = 215 Hab. / 8 Hect.

**DPA** = 27 Hab. / Hect.

**COLUMNA 10: DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA.-** Esta expresada en habitantes / hectáreas, resulta de la división de la población futura para el área de aportación total del proyecto. **Ejemplo:**

$$DPF = P.f./\text{Área}$$

$$DPF = 395 \text{ Hab.} / 8 \text{ Hect.}$$

$$DPF = 49 \text{ Hab.} / \text{Hect.}$$

**COLUMNA 11: POBLACIÓN DE DISEÑO PARCIAL FUTURA.-** Resulta de la multiplicación del área de aportación parcial por la densidad poblacional futura. **Ejemplo:**

$$Pf = Dp * A$$

$$Pf = 49 * 0.06308$$

$$Pf = 4 \text{ Hab.}$$

*Dónde:*  $Dp = \text{densidad poblacional}$

$A = \text{Área de aportación por tramos}$

**COLUMNA 12: POBLACION DE DISEÑO ACUMULADA.-** Resulta de la sumatoria de la población de diseño acumulada más la población de diseño parcial. **Ejemplo:**

$$Pf \text{ acum} = Pf \text{ parcial} + Pf \text{ acum.}$$

$$Pf \text{ acum} = 19 + 11$$

$$Pf \text{ acum} = 30 \text{ Hab.}$$

*Dónde:*  $Pf \text{ acum} = \text{población futura acumulada}$

**COLUMNA 13: DOTACION DE AGUA POTABLE.-** Se obtiene de las tablas de dotación expresadas por las normas del EX - IEOS dependiendo del número de habitantes. **Ejemplo:**

$$Df = Da + (1 \text{ lit./hab/día}) * n$$

$$Df = 120 \text{ lit./hab/día} + (1 \text{ lit./hab/día}) * 25$$

$$Df = 145 \text{ lit./hab/día}$$

En donde:

$Df = \text{Dotación futura}$

$Da = \text{Dotación actual}$

$n = \text{Periodo de diseño}$

**COLUMNA 14: CAUDAL MEDIO DE AGUA POTABLE.-** Es el producto que resulta de la multiplicación de la población futura por la dotación futura todo esto dividido para 86400. Se divide para este valor con el objetivo de obtener el caudal en litros / segundo.

$$Qm = \frac{(Pf * Df)}{86400}$$

$$Qm = \frac{(4 * 150)}{86400}$$

$$Qm = 0.0069 \frac{\text{Lit}}{\text{hab}} \text{ dia}$$

Dónde:

$Qm = \text{Caudal medio diario Sanitario.}$

$Cr = \text{Coeficiente de retorno o aporte}$

$Df = \text{Dotación futura por tramo (lt/hab/día)}$

$Pf = \text{Población futura por tramo (Hab)}$

**COLUMNA 15: CAUDAL MEDIO DE AGUA POTABLE ACUMULADO.-**

Es la sumatoria del caudal medio de agua potable parcial más el valor del caudal medio de agua potable acumulado. **Ejemplo:**

$$QMAP = \text{Caudal de A.P. parcial} + \text{Caudal de A.P. acumulado}$$

$$QMAP = 0.069 + 0.0112 = 0.0191 \text{lt/seg.}$$

**Columna 16: COEFICIENTE DE RETORNO.-** Está expresado en porcentaje y su rango de valor es:  $60\% \leq Cr \leq 80\%$

**COLUMNA 17: CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO PARCIAL.-**

Resulta de la multiplicación del caudal de agua potable parcial por el coeficiente de retorno.

$$Q_m = \frac{(Pf * Df)}{86400} * Cr$$
$$Q_m = \frac{(4 * 150)}{86400} 0.80\%$$
$$Q_m = 0.0056 \frac{Lit}{hab} dia$$

**COLUMNA 18: CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO ACUMULADO.-**

Producto de la multiplicación de del caudal de agua potable acumulado por el coeficiente de retorno. **Ejemplo:**

$$Q_{m\text{ds}} = Q_{m\text{ds parcial}} + Q_{m\text{ds. acumulado}}$$

$$Q_{m\text{ds}} = 0.0191 * 0.8 = 0.0153 \text{lt/seg.}$$

**COLUMNA 19: COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD O DE**

**MAYORACIÓN.-** Para el diseño de la red se utiliza el coeficiente con un valor de 4 dependiendo de la población estimada para el diseño.

**COLUMNA 20.- CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO SANITARIO**

**PARCIAL.-** Producto de la multiplicación del caudal medio diario sanitario parcial por el coeficiente de mayoración.

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_m * M$$

*Dónde:*  $Q_{m\acute{a}x}$  = Caudal máximo horario (lt/ seg)

$Q_m$  = Caudal medio diario por tramo (lt/ seg)

$M$  = Factor de simultaneidad

**COLUMNA 21: CAUDAL MÀXIMO INSTANTÀNEO SANITARIO**

**ACUMULADO.-** Resulta de la multiplicación del caudal medio diario sanitario acumulado por el coeficiente de mayoración.



$$Q_{\text{máx. acum}} = Q_{\text{m. acum}} * M$$

Dónde:  $Q_{\text{máx}} = \text{Caudal máximo horario (lt/seg)}$

$Q_{\text{m}} = \text{Caudal medio diario por acumulado (lt/seg)}$

$M = \text{Factor de simultaneidad}$

**COLUMNA 22: COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN DEPENDIENDO DEL TIPO DE TUBERÍA A IMPLANTAR.**- Para el diseño de la red se toma como valor de infiltración 0.0005 extraído de la tabla del módulo de alcantarillado del seminario de graduación.

**COLUMNA 23: CAUDAL DE INFILTRACIÓN PARCIAL.**- Resulta de la multiplicación de la distancia parcial de pozo a pozo de cada tramo multiplicado por el coeficiente de infiltración.

$$Q_{\text{.inf.}} = \text{Distancia} * \text{Coef.}$$

$$Q_{\text{.inf.}} = 29.988 \text{ m} * 0.0005.$$

$$Q_{\text{.inf.}} = 0.0150 \text{ Lit/seg.}$$

**COLUMNA 24: CAUDAL DE INFILTRACION ACUMULADO.**- Es la sumatoria del caudal de infiltración parcial más el caudal de infiltración acumulado. **Ejemplo.**

$$Q_{\text{.inf}} = Q_{\text{.inf parcial}} + Q_{\text{.inf acumulado}}$$

$$Q_{\text{.inf}} = 0.0150 + 0.0209 = 0.0359 \text{lt/seg.}$$

**COLUMNA 25: CAUDAL POR CONEXIONES HERRADAS.**- Este producto es el resultado de la multiplicación del caudal máximo instantáneo acumulado por el 10 %.

$$Q_{\text{.e.}} = 10\% * Q_{\text{máx. acum.}}$$

$$Q_{\text{.e.}} = 10\% * 0.022 \text{ Lt/seg}$$

$$Q_{\text{.e.}} = 0.0022 \text{ Lt/seg}$$

**COLUMNA 26: CAUDAL DE DISEÑO POR TRAMOS PARCIAL.-**

Resultado de la sumatoria de los caudales máximo instantáneo parcial caudal por infiltración parcial, caudal por conexiones erradas.

$$\begin{aligned} Q. \text{diseño} &= Q_{\text{máx.}} + Q_{\text{inf.}} + Q_e \\ Q. \text{diseño} &= 0.022 + 0.0150 + 0.0022 \\ Q. \text{diseño} &= 0.039 \text{ Lt/seg} \end{aligned}$$

**COLUMNA 27: CAUDAL DE DISEÑO POR TRAMOS ACUMULADO.-**

Es la sumatoria del caudal de diseño por tramos acumulado más el caudal de diseño por tramos parcial. **Ejemplo:**

$$\begin{aligned} Q. \text{diseño acum.} &= Q. \text{diseño parcial} + Q. \text{diseño acumulado} \\ Q. \text{diseño acum.} &= 0.066 + 0.039 = 0.105 \text{ lt/seg.} \end{aligned}$$

**COLUMNA 28: CAUDAL DE DISEÑO POR TRAMOS PARA LA CALLE**

**SANTA MARIA.-** Acumulación del caudal en la calle Once de Noviembre desde el pozo 1 hasta el pozo 12 y acumulación del caudal de la calle Once de Noviembre desde el pozo 15 hasta el pozo 12.

**COLUMNA 29: PENDIENTE.-** Es el resultado de la siguiente expresión.

$$\begin{aligned} J &= \frac{C. \text{Sup} - C. \text{Inf.}}{\text{Long.}} \\ J &= \frac{2972.06 - 2970.06}{29.99} \\ J &= 0.0666 \% \end{aligned}$$

**COLUMNA 30: DIAMETRO CALCULADO.-** El diámetro calculado se determina de despejar el diámetro de la siguiente expresión.

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

Partiendo de que el caudal, la pendiente, n de Manning son valores conocidos

**COLUMNA 31: DIÁMETRO ASUMIDO.-** Aquí se asume el diámetro dependiendo de tipo de Alcantarillado a diseñar; para este caso se asume como diámetro mínimo = Ø 200 mm debido a que el diseño está realizado para una red de Alcantarillado Sanitario. Cabe destacar que el valor numérico para el diseño es del diámetro interno es decir es Ø 182 mm

**COLUMNA 32: CONDUCCIÓN A TUBO LLENO - AREA MOJADA:**

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$
$$A = \frac{3.1416 * 0.182^2}{4}$$
$$A = 0.026 \text{ m}^2$$

**COLUMNA 33: CONDUCCIÓN A TUBO LLENO - PERÍMETRO MOJADO:**

$$P = \pi * D$$
$$P = 3.1416 * 0.182$$
$$P = 0.5718 \text{ m}$$

**COLUMNA 34: CONDUCCIÓN A TUBO LLENO - RADIO HIDRÁULICO:**

$$R = \frac{A}{P}$$
$$R = \frac{0.026}{0.5718}$$
$$R = 0.04547 \text{ m}$$

**COLUMNA 35: VELOCIDAD A TUBO LLENO:**

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

$$V = \frac{1}{0.011} * 0.045^{2/3} * 0.0644^{1/2}$$

$$V = 2.92 \text{ m/seg}$$

**COLUMNA 36: CAUDAL A TUBO LLENO:**

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

$$Q = \frac{0.312}{0.011} * 0.182^{2/3} * 0.0644^{1/2}$$

$$Q = 0.07656 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} * 1000$$

$$Q = 76.56 \text{ Lts/seg}$$

**COLUMNA 37: RELACIÓN HIDRÁULICA ENTRE CAUDAL DE DISEÑO Y CAUDAL A TUBO LLENO**

$$Q = \frac{Qd}{Qt.ll.}$$

$$Q = \frac{0.039}{76.49}$$

$$Q = 0.00051$$

**COLUMNA 38; 39: RELACIÓN HIDRÁULICA DEL CALADO DE AGUA SOBRE EL DIÁMETRO.-** Este valor es arrojado del programa utilizado para el diseño de la red; y esta expresado en porcentaje

$$\frac{Y}{D} = 1.7594 = 0.0175$$

**COLUMNA 40: CALADO DE AGUA**

$$Y = \frac{Y}{D} * D. \text{ asum.}$$

$$Y = 0.0175 * 0.182$$

$$Y = 0.0032$$

**COLUMNA 41: ÁREA MOJADA DE TUBO PARCIALMENTE LLENO**

$$A = \left( \frac{\left( \frac{D}{1000} \right)^2}{8} \right) * (\theta - \text{SEN}(\theta))$$

*DONDE*       $D =$  Diámetro asumido en mm  
 $1000 =$  valor para transformar en Metros  
 $8 =$  valor de la formula  
 $\theta =$  Grados expresado en Radianes

El valor de  $\theta$  se puede determinar con la siguiente expresión.

$$\theta = 2 \text{ Arcosen} \left( 1 - \left( \frac{2 * Y}{\frac{\theta}{1000}} \right) \right)$$

**COLUMNA 42: PERÍMETRO MOJADO DE TUBO PARCIALMENTE LLENO**

$$P.m. = \left( \frac{D \text{ asumido}}{1000} \right) * \theta$$

*DONDE:*       $D =$  Diámetro asumido expresado en mm  
 $1000 =$  Sirve para transformar el diámetro en metros  
 $\theta =$  Angulo expresado en Radianes

**COLUMNA 43: RADIO HIDRÁULICO**

$$R.hidr. = \left( \frac{\left( \frac{D. \text{asum.}}{1000} \right)}{4} \right) * \left( \frac{(1 - (360 * (\text{SEN } \theta)))}{2 * 3.1416 * \theta} \right)$$

*DONDE:*      *R.hidr. = Radio hidráulico*  
*D = Diámetro asumido expresado en mm*  
*1000 = Sirve para transformar el diámetro en metros*  
*Θ = Angulo expresado en Radianes*

**COLUMNA: 44 VELOCIDAD A TUBO PARCIALMENTE LLENO**

$$V.t.p.ll. = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left( \frac{1 - 360 * SEN \theta}{2 * \pi * \theta} \right)^{2/3} * S^{1/2}$$

*DONDE:*

*Θ = Angulo expresado en Radianes*  
*D = Diámetro asumido expresado en mm*  
*n = Coeficiente de rugosidad de Manning*  
*π = Valor constante = 3.1416*

**6.7.10.1.1. EXPLICACIÓN DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL PROGRAMA AUTO CAD CIVIL 3D LAND, TOMANDO COMO REFERENCIA LA CALLE LA NIÑA.**

Para la determinación de los valores del diseño de la tubería se toma como referencia a la calle La Niña para la explicación de la utilización del programa Auto Cad Civil 3D Land.

Para el desarrollo y diseño de la red de alcantarillado sanitario se utiliza el módulo de Metodología de diseño y drenaje urbano dictado por M. Sc. Ing. Dilón Moya Medina.

En el programa se siguen los siguientes pasos:

- 1.- Los datos de la topografía se guardan como archivo txt., para poder utilizar esos valores como base de datos una vez ejecutado el programa Auto Cad Civil 3D Land.
- 2.- Ya generado el programa se configura el sitio de ubicación, las unidades, las escalas de dibujo, las características geométricas de la zona donde se ubica el proyecto, la orientación del proyecto que siempre será al Norte.
- 3.- Importación de los datos desde el Excel hacia el programa de diseño.
- 4.- Realizado el paso anterior se despliegan los puntos en la ventana del programa de diseño cada uno de estos puntos ubicados con su base de datos que son norte, este, elevación y descripción, lo que permite delinear la planimetría del proyecto mediante la unión de los puntos topográficos dependiendo del orden y el sentido en que fueron tomados.
- 5.- Para modelar la superficie de trabajo, crear las curvas de nivel, etiquetar, definir la pendiente del terreno se selecciona el menú de TERRAIN ubicado en la barra principal de menú, siguiendo los pasos del módulo de diseño y drenaje urbano.
- 6.- Se dibuja los pozos a implantar en la planimetría, con la ubicación y la numeración respectiva los pozos de cada tramo se debe unir con una polilínea, la misma que es de ayuda para la creación del perfil longitudinal de trabajo en donde se va a realizar el diseño de la red de alcantarillado.
- 7.- Delinear las áreas de aportación hacia cada tramo de la red de alcantarillado a implantar
- 8.- Creación del perfil longitudinal y su respectiva malla, siguiendo los pasos descritos en el Módulo de Metodología de Diseño y Drenaje Urbano. Por el M. Sc. Ing. Dilón Moya Medina. Este perfil sirve para el diseño respectivo de la

red de alcantarillado en cada tramo. El mismo que al momento de su creación arroja los valores de las cotas correspondientes a la línea de terreno.

- 9.- Para diseñar se utiliza un artefacto el mismo que sirve para la generación de una sub base de datos para cada calle para lo cual se realiza el siguiente procedimiento:

\El diseño se realiza trabajando en el CIVIL DESING.

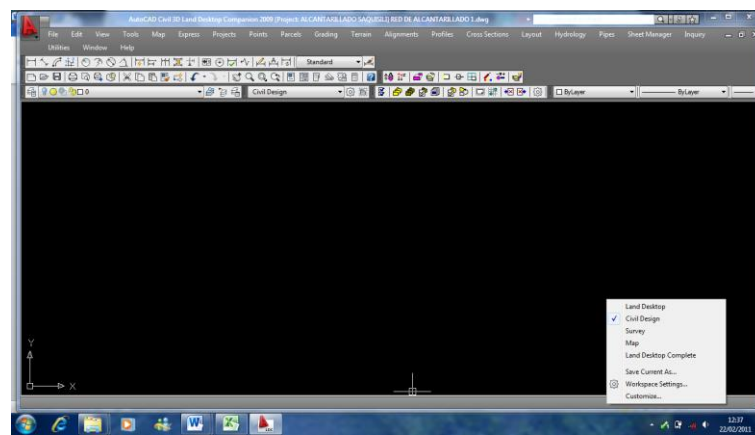


Figura 6-1 Explicación de diseño.

- a) Ubicación del artefacto

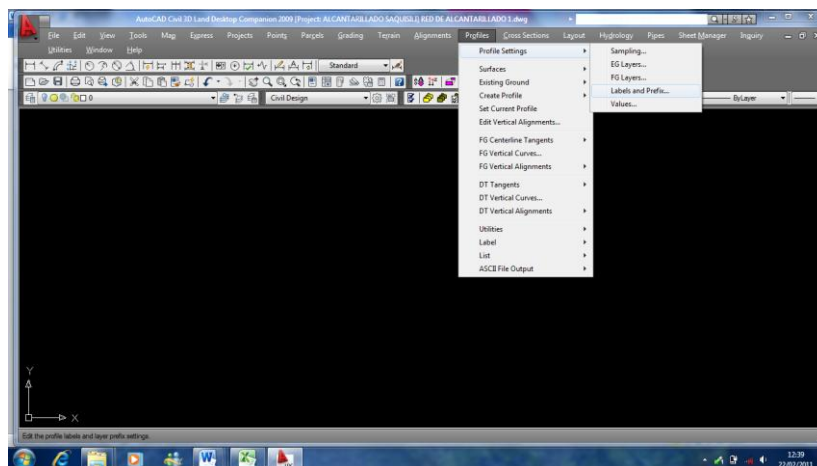


Figura 6-2 Explicación de diseño para el artefacto

Se utiliza el valor de \*\_ para la generación de una sub-base de datos identificadas para cada calle



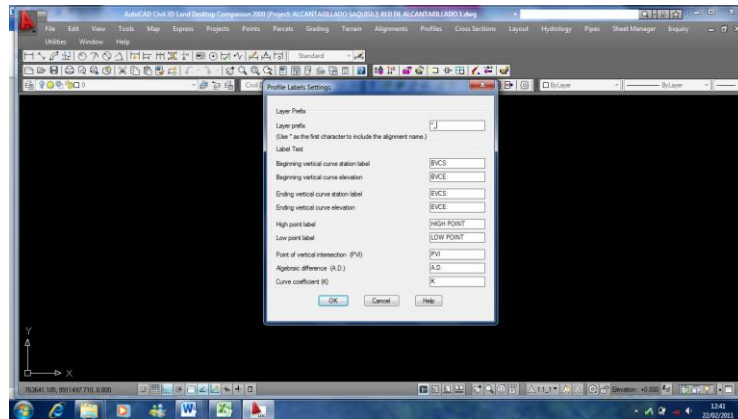


Figura 6-3 Explicación de diseño colocación del artefacto

b) Regreso a trabajar en el LAND.DES TOP COMPLETE.

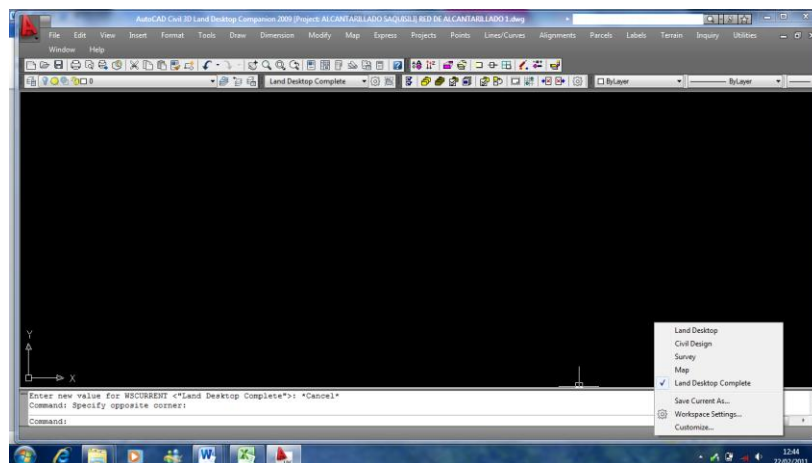


Figura 6-4 Explicación de diseño colocación del artefacto

c) Con el siguiente paso determinamos la distancia entre pozos implantados para la nueva red de alcantarillado.

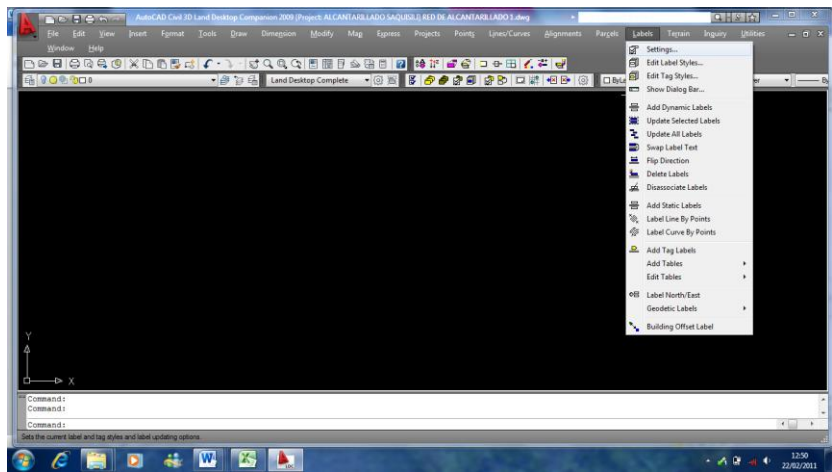


Figura 6-5 Explicación de diseño colocación del arteificio

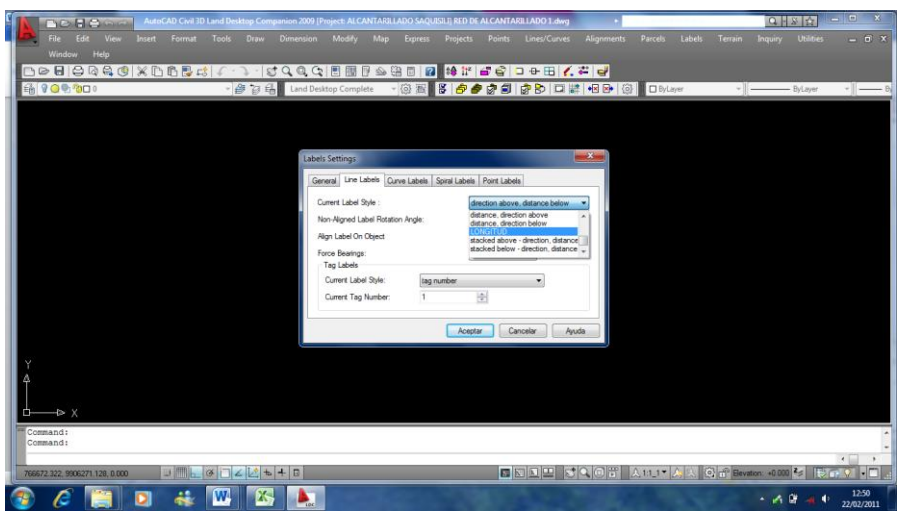


Figura 6-6 Explicación de diseño colocación del arteificio

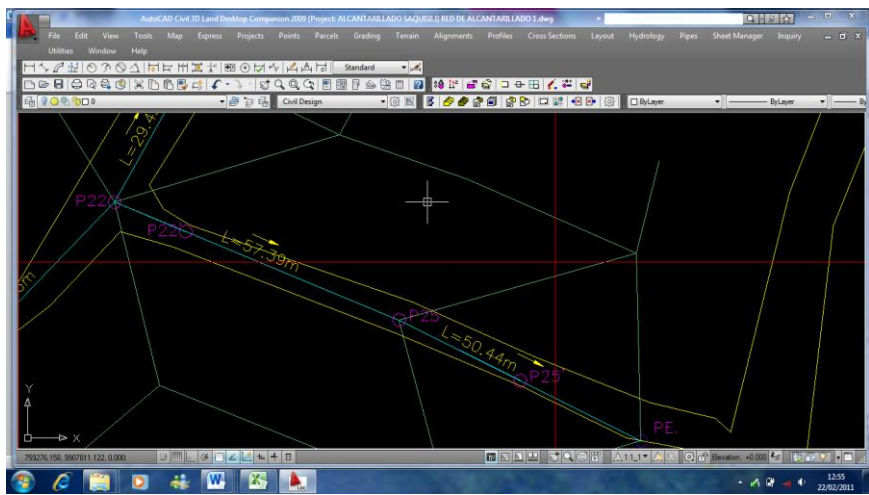


Figura 6-7 Explicación de diseño colocación del arteificio

- d) Seleccionamos la poli línea que identifica a la calle donde se ubica la red de alcantarillado de la siguiente manera

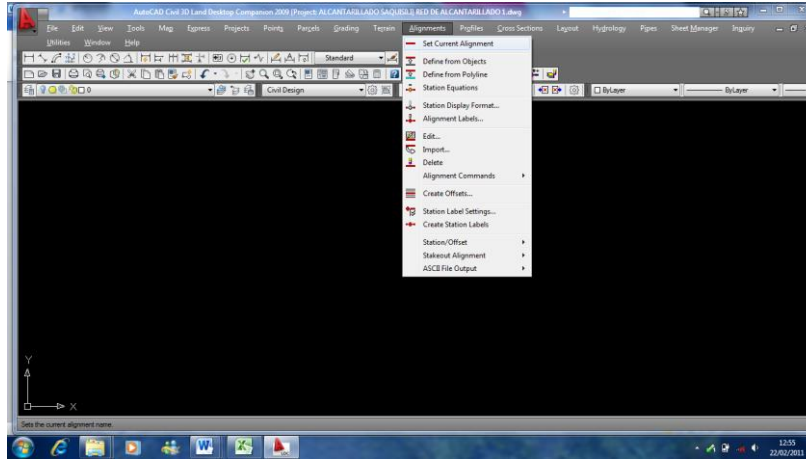


Figura 6-8 Explicación de diseño identificar la calle

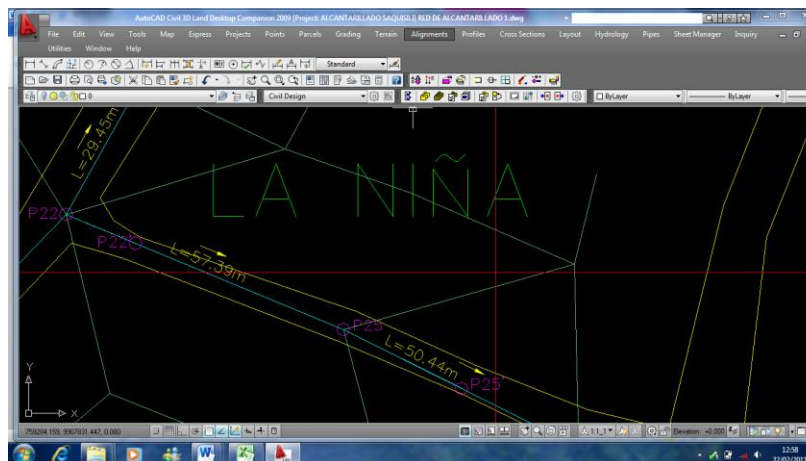


Figura 6-9 Explicación de diseño identificar la calle

- e) Realizamos el trazado de la pendiente la misma que es de ayuda para la determinación de la velocidad de flujo en la red a tubo parcialmente lleno y a tubo lleno.
- f) Para determinar la pendiente realizamos el siguiente paso con la ayuda de la creación de la tangente señalando en punto de inicio y uno de fin

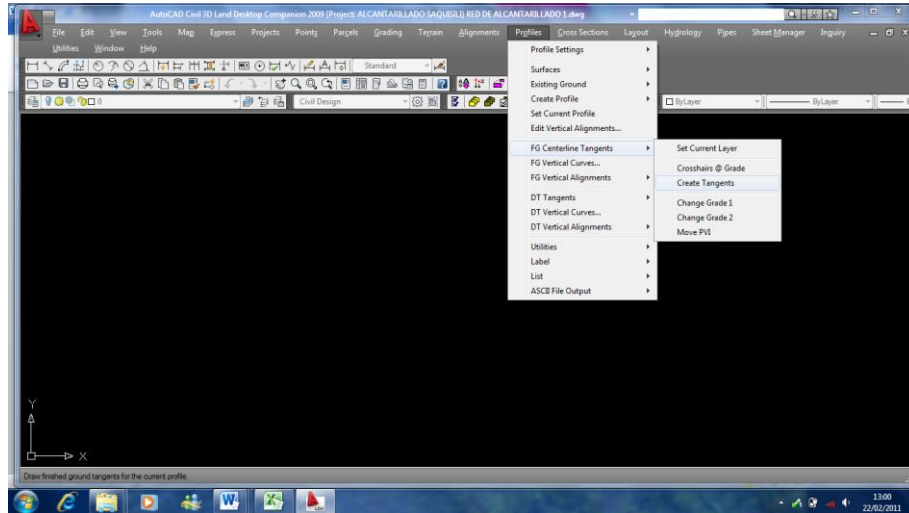


Figura 6-10 Explicación de diseño creación de la tangente

g) Para obtener el valor numerico de la pendiente se realiza :  
 Profiles/label/Tangente.

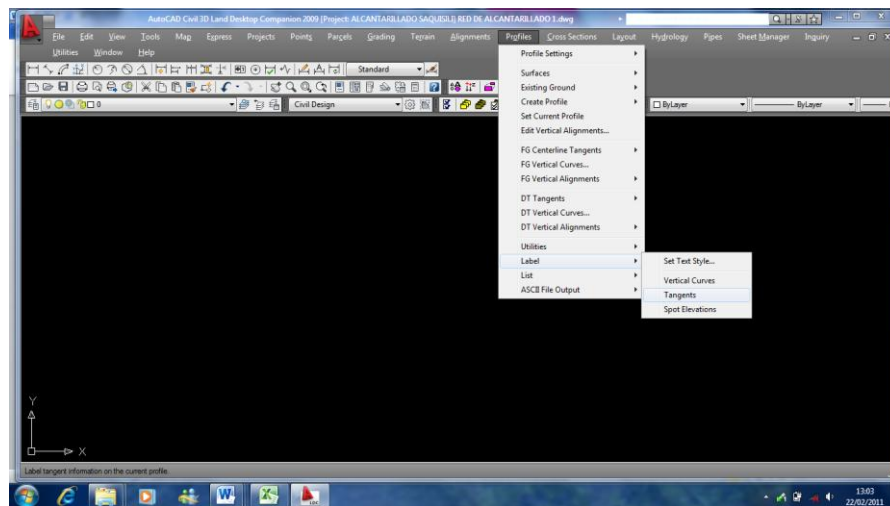


Figura 6-11 Explicación de diseño creación de la tangente

h) Siguiendo este paso obtenemos el valor numérico de la pendiente expresado en porcentaje.

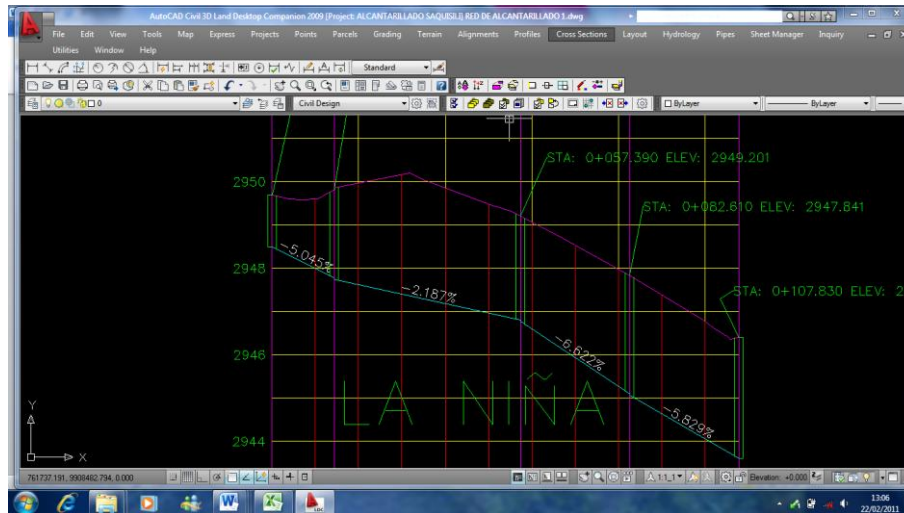


Figura 6-12 Explicación de diseño creación visualización de la pendiente

- i) Al realizar el trazado de la pendiente se despliega las cotas de la línea de proyecto las mismas que nos ayudan a determinar el corte de la zanja para la colocación de la tubería.

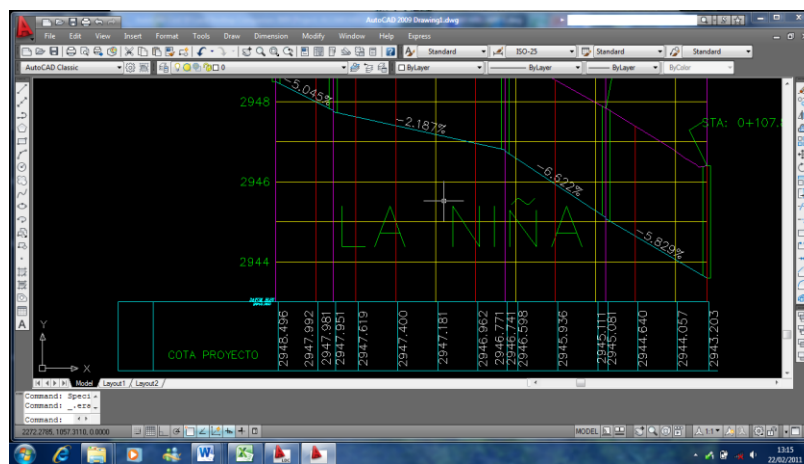


Figura 6-13 Explicación de diseño, cotas de la línea de proyecto

### Diseño de la tubería

Para realizar este paso importante se debe ya conocer el caudal de diseño de aportación a cada tramo de la red a implantar el mismo que se explica desde la columna 1 hasta la columna 28 de la parte de Excel ubicado en las hojas 97 hasta la hoja 102 de este documento.

- a) Usando el programa se procede al diseño de la red de alcantarillado y al cálculo de los valores hidráulicos de la siguiente manera.

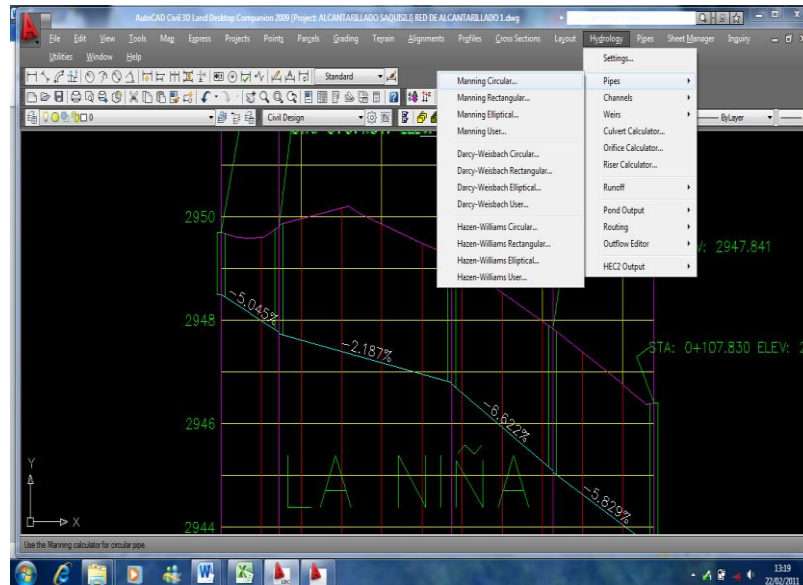


Figura 6-14 Explicación de diseño, diseño de la tubería.

- b) El siguiente gráfico expresa el cuadro de cálculo del diámetro a tubería llena con valores conocidos de:

Pendiente, caudal de diseño acumulado de cada tramo, el valor de Manning dependiendo el tipo de tubería a utilizar.

Para la explicación del diseño se toma como referencia a la calle La Niña

En donde:

Solve For = la condición para la que se desea que calcule

Flowrate = caudal de diseño por tramos. El mismo que para la calle La Niña inicia con un caudal de 0.032 Lt/seg.

Slope = pendiente. Que para el primer tramo es de 5.045 %

Manning = coeficiente que depende del tipo de tubería. Para el diseño se utiliza tubería PVC, con un valor del coeficiente de Manning de 0.011

Diameter = el diámetro que va a calcular.

Diámetro calculado de 10.2 mm

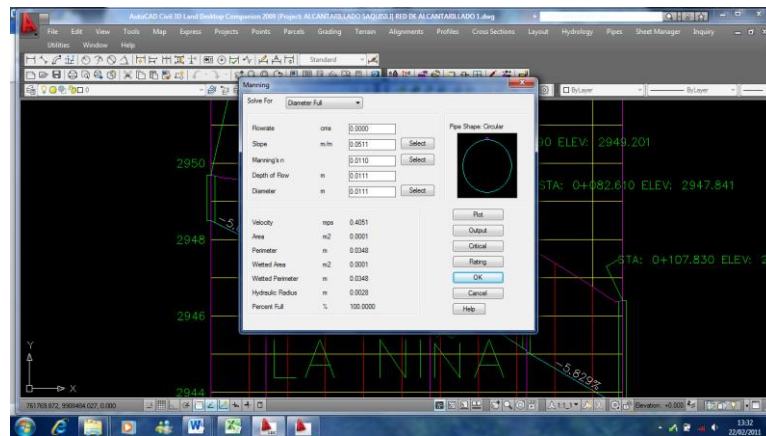


Figura 6-15 Explicación de diseño, diseño de la tubería para cálculo del diámetro

### c) Diseño a tubo lleno.

Solve For = se calcula para condiciones a tubo lleno en donde:

Flowrate = Caudal máximo calculado que puede resistir la tubería

Slope = se conserva la misma pendiente

Manning = se conserva el mismo coeficiente

Diameter = se coloca el valor del diámetro interno asumido para este caso la tubería es de un diámetro comercial de 200 mm por lo que el diámetro interno es de 182mm.

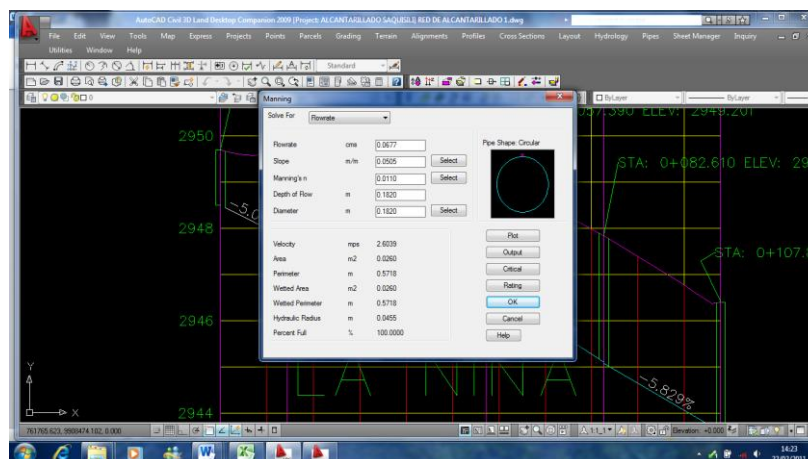


Figura 6-16 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo lleno.

De donde se extrae los valores de velocidad, área mojada, perímetro mojado, radio hidráulico, relación y/d para flujo a tubo lleno.

#### d) Diseño a tubo parcialmente lleno.

Solve For = se calcula para condiciones a tubo parcialmente lleno en donde:

Flowrate = Dato caudal de diseño por tramos. Para este caso se inicia con el caudal de 0.032 Lt/seg.

Slope = se conserva la misma pendiente

Manning = se conserva el mismo coeficiente

Diameter = se coloca el valor del diámetro interno asumido para este caso la tubería es de un diámetro comercial de 200 mm por lo que el diámetro interno es de 182mm.

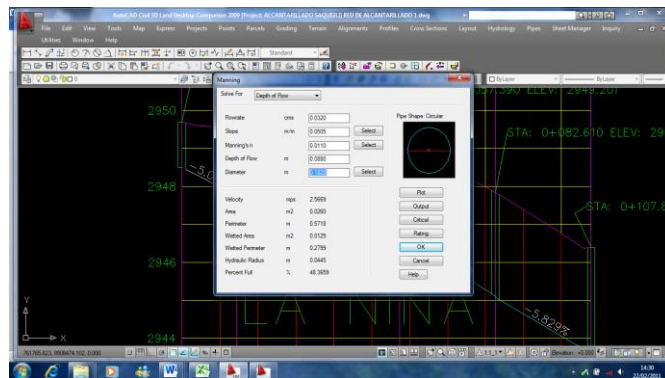


Figura 6-17 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo parcialmente lleno.

De donde se extrae los valores de velocidad, área mojada, perímetro mojado, radio hidráulico. Para flujo a tubo parcialmente lleno, en donde se chequea que la velocidad cumpla con la normativa de no exceder los parámetros recomendados cumpliendo de esta manera que por motivos de la velocidad la tubería no se erosione y cuidando el auto limpieza de la red.



### e) Obtención de los datos hidráulicos

De los pasos anteriores del diseño de la tubería se extrae los datos hidráulicos de la red de alcantarillado para cada tramo.

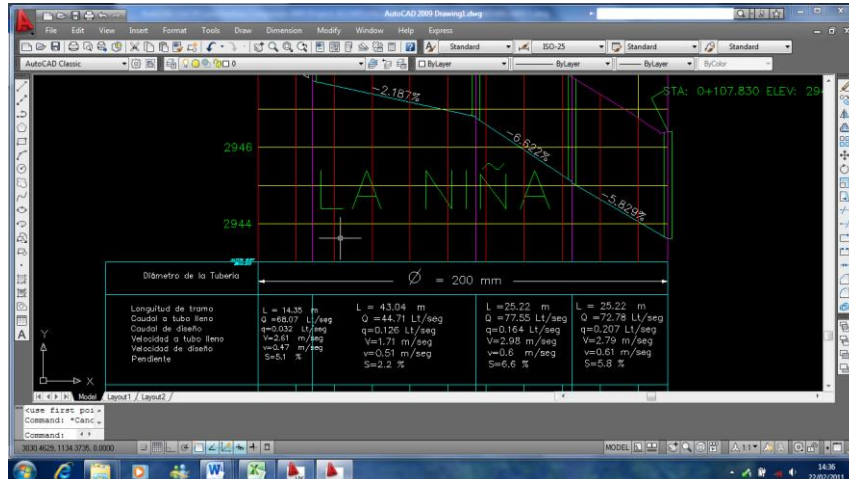


Figura 6-18 Explicación de diseño, diseño de la tubería para tubo lleno.

Con esta explicación se justifica la tabla de Excel en la parte del diseño de la red del alcantarillado sanitario para el sector el Mariscal Sucre Occidental desde la columna 29 hasta la columna 44. De este documento.

### 6.7.10.2. Análisis De Precios Unitarios

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ. RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION UNIDAD: Km <span style="float: right;">HOJA 1 DE 12</span>						
ESPECIFICACIONES:						
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.20
APARATOS DE TOPOGRAFIA		1.00	3.00	3.00	3.200	9.60
NIVEL		1.00	1.00	1.00	3.200	3.20
						=====
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>14.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
TOPOGRAFO	Estr.Oc.C2	1.00	2.54	2.54	3.200	8.13
CADENERO	Estr.Oc.D2	1.00	2.47	2.47	3.200	7.90
PEON	Estr.Oc.E2	1.00	2.47	2.47	3.200	7.90
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>23.94</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
PINTURA ANTICORROSIVA			GL	0.010	13.37	0.13
ESTACAS 2.50X2.50 CM.			U	50.000	0.10	5.00
						=====
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>5.13</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
						=====
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						43.07
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					15.00	6.46
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						49.53
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>49.53</b>
SON: CUARENTA Y NUEVE DOLARES CON SINCUESTA Y TRES CENTAVOS						
<i>FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME</i>						
Ambato, 15 de Enero del 2011				FIRMA		

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

RUBRO : EXCAVACION ZANJA A MAQUINA HASTA 2.00 m (SUELO SIN CLASIFICAR)

UNIDAD: M3

HOJA

2

DE

12

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O. RETROEXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.090	0.03 <b>2.70</b>	
<b>SUBTOTAL M</b>					2.73	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PEON	Estr. Oc. E2	1.00	2.47	2.47	0.090	0.22
AYUDANTE DE MAQUINARIA	Estr. Oc. C3	1.00	2.47	2.47	0.090	0.22
OPERADOR DE RETROEXCAVADOR	Estr. Oc. C1	1.00	2.56	2.56	0.090	0.23
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.68</b>	
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0.00</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC. TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					3.41	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					15.00	0.51
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						3.92
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>3.92</b>

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

RUBRO : EXCAVACION ZANJA A MAQUINA DE 2.00m HASTA 3.30 m (SUELO SIN CLASIFICAR)

UNIDAD: M3

HOJA

3

DE

12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O. RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.100	0.038 <b>3.00</b>
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>3.04</b>
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON	Estr. Oc. E2	1.00	2.47	2.47	0.100	0.25
AYUDANTE DE MAQUINARIA	Estr. Oc. C3	1.00	2.47	2.47	0.100	0.25
OPERADOR DE RETROEXCAVADOR	Estr. Oc. C1	1.00	2.56	2.56	0.100	0.26
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.75</b>
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0.00</b>
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>3.79</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 25.00						<b>0.57</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>4.36</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>4.36</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

RUBRO : CATASTRO DE POZOS EXISTENTES

UNIDAD: U

HOJA

4

DE

12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.12 =====
<b>SUBTOTAL M</b>						0.00
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	Estr.Oc.E2	2.00	2.47	4.94	0.33	1.63
Albañil	Estr.Oc.D2	1.00	2.47	2.47	0.33	0.82
<b>SUBTOTAL N</b>						P ===== 2.45
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
<b>SUBTOTAL O</b>						===== 0.00
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>						===== 0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						2.45
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 15.00						0.37
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						2.81
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>2.81</b>

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI

RUBRO : SUMI. E INST. .TUBERIA ALCANTARILLADO PVC (DNI) 200 mm

UNIDAD: ml

HOJA 5 DE 12

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>		<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
<b>SUBTOTAL M</b>						0.00
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	Estr.Oc.E2	3.00	2.47	7.41	0.27	1.97
Albañil	Estr.Oc.D2	1.00	2.47	2.47	0.27	0.66
<b>SUBTOTAL N</b>						2.63
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TUBERIA PVC ALCANTA. 200 mm			ml	1.00	10.60	10.60
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS			gln	0.01	33.08	0.33
HIDROSELLO CAUCHO 200mm			u	0.166	11.30	1.88
<b>SUBTOTAL O</b>						12.81
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						15.43
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(% 15.00)</b>						2.32
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						17.75
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>17.75</b>

SON: DIECISIETE DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

RUBRO : RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20cm

UNIDAD: M3

HOJA

6

DE

12

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10
PLANCHA VIBROAPISON A GASOLINA		3.00	2.80	8.40	0.100	0.84
<b>SUBTOTAL M</b>						0.94
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PEON	Estr.Oc.E2	3.00	2.47	7.41	0.160	1.19
ALBAÑIL	Estr.Oc.D2	2.00	2.47	4.94	0.160	0.79
<b>SUBTOTAL N</b>						1.98
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						2.91
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 15.00						0.44
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						3.35
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>3.35</b>

SON: TRES DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ

RUBRO : POZO DE REVISIÓN DE HORMIGÓN 0m A 2.0 m Y TAPA DE HF

UNIDAD: U

HOJA

7

DE

12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.43 =====
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>1.43</b>
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON	Estr. Oc. E2	3.00	2.47	7.41	2.900	21.49
ALBAÑIL	Estr. Oc. D2	1.00	2.47	2.47	2.900	7.16 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>28.65</b>
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
HIERRO VARILLAS CORUGADAS			KG	4.260	0.92	3.92
PINTURA ANTICORROSIVA			GL	0.062	13.37	0.83
ENCOFRADO METALICO PARA POZO D			M2	2.790	3.08	8.59
HORMIGON CICLOPIO 60%HS- 40% P			M3	0.200	74.84	14.97
HORMIGON SIMPLE F'C= 210 KG/CM			M3	0.790	93.42	73.80
REPLANTILLO DE PIEDRA			M2	1.770	3.97	7.03
TAPA Y CERCO DE HD D=600mm			U	1.000	150.00	150.00 =====
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>259.14</b>
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00 =====
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						289.22
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					15.00	43.38
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						332.61
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>332.61</b>

SON: TRECIENTOS TREINTA Y DOS DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.  
 RUBRO : POZO DE REVISION DE HORMIGON 2.0m A 3.3 m Y TAPA DE HF  
 UNIDAD: U

HOJA 8 DE 12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.79	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.79</b>	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON	Estr. Oc.E2	4.00	2.47	9.88	2.900	28.65
ALBAÑIL	Estr. Oc.D2	1.00	2.47	2.47	2.900	7.16
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>35.82</b>
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
HIERRO VARILLAS CORUGADAS		KG	6.780	0.92	6.24	
PINTURA ANTICORROSIVA		GL	0.084	13.37	1.12	
ENCOFRADO METALICO PARA POZO D		M2	4.170	3.08	12.84	
HORMIGON CICLOPIO 60%HS- 40% P		M3	0.270	74.84	20.21	
HORMIGON SIMPLE F'C= 210 KG/CM		M3	1.380	93.42	128.92	
REPLANTILLO DE PIEDRA		M2	1.770	3.97	7.03	
TAPA Y CERCO DE HD D=600mm		U	1.000	150.00	150.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>326.36</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO		
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>363.96</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 15.00					<b>54.59</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>418.56</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>418.56</b>	

SON: CUATROCIENTOS DIESIOCHO DÓLARES Y SINCIENTA Y SEIS CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

RUBRO : EXCAVACION DE ZANJA A MANO PARA CONEXIONES DONICILIARIAS h= 0.0 HASTA 2.0m.

UNIDAD: M3

HOJA

9

DE

12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.220
<b>SUBTOTAL M</b>						=====
						<b>0.22</b>
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON	Estr.Oc.E2	5.00	2.47	12.35	0.357	4.41
<b>SUBTOTAL N</b>						=====
						<b>4.41</b>
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
<b>SUBTOTAL O</b>						=====
						<b>0.00</b>
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>						=====
						<b>0.00</b>
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						4.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES 15.00						0.69
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						5.32
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>5.32</b>

SON: CINCO DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

RUBRO : CAJAS DE REVISIÓN INCLUYE INST. ACOPLÉ Y TUBERÍA 160mm.

UNIDAD: U

HOJA

10

DE

12

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.46 =====
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>3.46</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PEON	Estr.Oc.E2	6.00	2.47	14.82	3.500	51.87
ALBAÑIL	Estr.Oc.D2	2.00	2.47	4.94	3.500	17.29
<b>SUBTOTAL N</b>						===== <b>69.16</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND			SACO	3.450	6.40	22.08
ARENA NEGRA			M3	0.248	10.00	2.48
RIPIO TRITURADO			M3	0.496	13.00	6.45
AGUA			M3	0.086	0.10	0.01
HIERRO ø 10mm fy= 4200kG/cm2			Kg	3.870	0.93	3.60
ALAMBRE DE AMARRE			Kg	0.070	1.20	0.08
TABLA DE ENCOFRADO/20cm			U	2.500	1.65	4.13
CLAVOS DE 2 A 4"			Kg	0.100	1.41	0.14
TIRAS DE MADERA 3*3cm L=2.1M.			U	4.000	0.53	2.12
KIT SILLA YEE Y TEE			U	1.000	28.00	28.00
TUBO PVC NOVAFORT D= 1600mm			MI	3.200	23.54	75.33
ACONDICIONADOR NOVAFORT			U	0.048	92.57	4.44
ADHESIVO NOVAFORT			gr	0.330	46.40	15.31
<b>SUBTOTAL O</b>						===== <b>164.17</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						===== <b>0.00</b>
			<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>			236.79
			<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 25.00			59.20
			<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>			0.00
			<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			295.98
			<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>295.98</b>

SON: DOS CIENTOS NOVENTA Y CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

RUBRO : PRUEBA DE TUBERÍA

UNIDAD: MI

HOJA

11

DE

12

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.002
BONBA DE AGUA		1.00	3.00	3.00	0.009	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0.029</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
AYUDANTE	Estr.Oc.E2	1.00	2.44	2.44	0.009	0.02
MAESTRO MAYOR	Estr.Oc.C2	1.00	2.54	2.54	0.009	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.045</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
AGUA			M3	0.07	0.10	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0.007</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>0.08</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 25.00						<b>0.02</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>0.10</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>0.10</b>

SON: DIEZ CENTAVOS

Ambato, 15 de Enero del 2011

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

FIRMA

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL

UNIDAD: M3

HOJA

12

DE

12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.032
VOLQUETA (6M3)		1.00	30.00	25.00	0.130	3.25
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>3.282</b>
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE	Estr.Oc.E2	1.00	2.44	2.44	0.130	0.32
MAESTRO MAYOR	Estr.Oc.C2	1.00	2.54	2.54	0.130	0.33
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.647</b>
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
AGUA		M3	0.07	0.10	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0.007</b>
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						3.94
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					25.00	0.98
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						4.92
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>4.92</b>

SON: CUATRO DOLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

CALCULO:

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

OBRA:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

HOJA 1 de 1

**VOLÚMENES DE OBRA**

ITEM	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD
1	Replanteo y Nivelación del proyecto	Km	1.50
2	Excavación zanja a máquina hasta 2,0 m (suelo sin clasificar)	m <sup>3</sup>	1457.16
3	Excavación zanja a máquina de 2.00 hasta 3.3 m (suelo sin clasificar)	m <sup>3</sup>	792.65
4	Catastro de posos exixtentes	u	4.00
5	Suministro e instalación tubería alcantarillado PVC ; d=200mm	m	1382.38
6	Relleno compactado zanja en capas de 20cm	m <sup>3</sup>	2206.38
7	Pozo de revisión de hormigón de 0m a 2m y tapa de HF	u	19.00
8	Pozo de revisión de hormigón de 2.0m a 3.30m y tapa de HF	u	10.00
9	Excavación zanja a mano para conexiones domiciliarias h= o a 2.00m	m <sup>3</sup>	480.00
10	Cajas de revisión incluye Inst. acople y tubería 160mm.	u	50.00
11	Pruebas de tubería	ml	1382.38
12	Desalojo de material	m <sup>3</sup>	51.47

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

Ambato, 15 de Enero del 2011

FIRMA

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

**DISEÑO:**

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

**OBRA:**

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ.

HOJA 1 de 1

**PRESUPUESTO**

ITEM	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Replanteo y Nivelación del proyecto	Km	1.50	49.53	74.29
2	Excavación zanja a máquina hasta 2,0 m (suelo sin clasificar)	m3	1457.16	3.92	5712.16
3	Excavación zanja a máquina de 2.00 hasta 3.3 m (suelo sin clasificar)	m3	792.65	4.36	3452.49
4	Catastro de posos existentes	u	4.00	2.81	11.25
5	Suministro e instalación tubería alcantarillado PVC ; d=200mm	m	1382.38	17.75	24537.08
6	Relleno compactado zanja en capas de 20cm	m3	2206.38	3.35	7395.83
7	Pozo de revisión de hormigón de 0m a 2m y tapa de HF	u	19.00	332.61	6319.51
8	Pozo de revisión de hormigón de 2.0m a 3.30m y tapa de HF	u	10.00	418.56	4185.58
9	Excavación zanja a mano para conexiones domiciliarias h= o a 2.00m	m3	480.00	5.32	2555.43
10	Cajas de revisión incluye Inst. acople y tubería 160mm.	u	50.00	295.98	14799.19
11	Pruebas de tubería	ml	1382.38	0.10	139.90
12	Desalojo de material	m3	51.47	4.92	253.28
				0.00	0.00
				<b>SUBTOTAL</b>	69435.98
				12% IVA	8332.32
				<b>TOTAL</b>	<b>77768.30</b>

Ambato, 15 de Enero del 2011

*FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME*

FIRMA

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO.-**

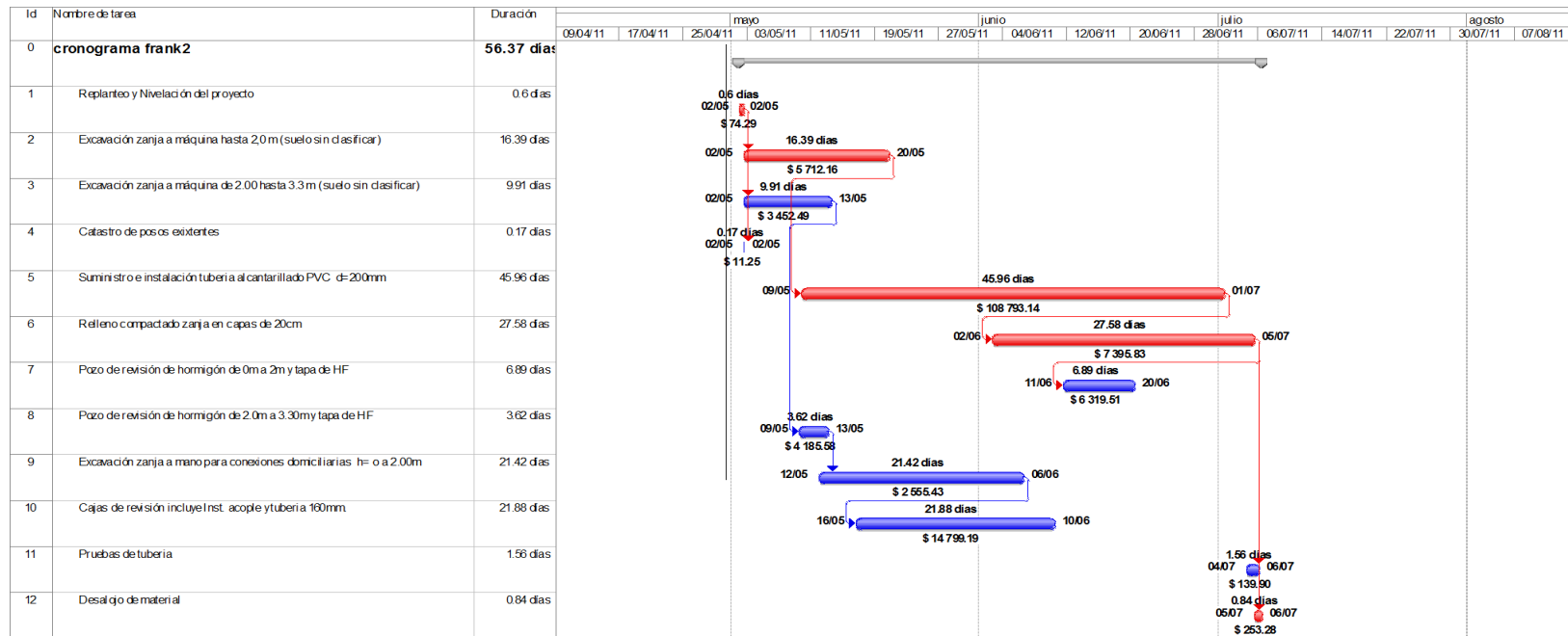
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**DISEÑO:** FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME

**HOJA 1**

**OBRA:** ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**





**FLUJO DE CAJA.-**

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

**DISEÑO:** FRANKLIN N. MOLINA JÁCOME

HOJA 2

**OBRA:** ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILI.

**FLUJO DE CAJA**

ITEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	P. TOTAL (USD)	MAYO	JUNIO	JULIO	%
1	Replanteo y Nivelación del proyecto	0.6	74.29				100%
2	Excavación zanja a máquina hasta 2,0 m (suelo sin clasificar)	16.4	5712.16				
3	Excavación zanja a máquina de 2.00 hasta 3.3 m (suelo sin clasificar)	9.9	3452.49				
4	Catastro de posos exixtentes	0.2	11.25				
5	Suministro e instalación tubería alcantarillado PVC ; d=200mm	46.0	24537.08				
6	Relleno compactado zanja en capas de 20cm	27.6	7395.83				
7	Pozo de revisión de hormigón de 0m a 2m y tapa de HF	6.9	6319.51				
8	Pozo de revisión de hormigón de 2.0m a 3.30m y tapa de HF	3.6	4185.58				
9	Excavación zanja a mano para conexiones domiciliarias h= 0 a 2.00m	21.4	2555.43				
10	Cajas de revisión incluye Inst. acople y tubería 160mm.	21.9	14799.19				
11	Pruebas de tubería	1.6	139.90				
12	Desalojo de material	0.8	253.28				
			<b>69435.99</b>				
			<b>AVANCE PARCIAL</b>	34694.73	32894.29	1846.97	
			<b>AVANCE ACUMULAI</b>	34694.73	67589.02	69435.99	
			<b>% PARCIAL</b>	49.97	47.37	2.66	
			<b>% ACUMULADO</b>	49.97	97.34	100.00	

## **6.7.11 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.7.11.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA.**

En la actualidad el medio ambiente del sector Mariscal Sucre Occidental tiene las siguientes características:

#### **Aire**

Debido a la escasa presencia de vehículos en las vías del sector en estudio y la ausencia de industrias que pueden llegar a contaminar en gran forma la calidad del aire, se puede decir que el aire del sector se encuentra en un estado casi natural sin mayor grado de contaminación.

#### **Suelo**

La actividad de agricultura predomina en el sector por lo que la calidad del suelo no presenta signos notables de erosión, teniendo en cuenta que en un pequeño porcentaje del suelo no está cultivado debido a que es utilizado como suelo de potreros.

#### **Agua**

El sector Mariscal Sucre Occidental cuenta con una red de abastecimiento de agua entubada de calidad aceptable que abastece la necesidad del líquido vital en el sector. En lo que se refiere al agua de riego en el sector, este parámetro es escaso no disponen de este servicio.

#### **Niveles de ruido**

Los niveles de contaminación por ruido son muy escasos debido a la ausencia de factores que lo produzcan. Esto se debe a que el sector se encuentra ubicado a las

afueras de la ciudad. Por lo que no existen industrias ni tráfico vehicular que lo afecten.

### **Flora**

Se da el caso de que se considera a la flora como típica existente en alturas que sobrepasan los 2500 msnm, aquí se incluye en gran cantidad plantas y cultivos como las papas, el maíz, la cebada.

### **Fauna**

De igual manera predominan las especies de grupo agropecuario como el ganado bovino, ovino, caballar, vacuno.

#### **6.7.11.2. DETERIORO AMBIENTAL Y SUS EFECTOS EN LA SALUD.**

En el sector Mariscal Sucre Occidental actualmente la mayoría de la población utiliza pozos sépticos como medio para desechar las aguas residuales la mayoría de esos están al colapso de la vida útil.

La humanidad puede adaptarse fácilmente a condiciones adversas, no se pueden predecir las enfermedades a las que estaremos propensos a futuro, producto de la causa producida por el impacto ambiental.

Este proyecto atenderá necesidades de la salud humana, con la infraestructura instalada se reducirá la problemática asociada con las descargas hacia los pozos sépticos los cuales representan una causa potencial de las distintas infecciones, causas que se pueden dar por el derrame de estos desechos y se que están en contacto con el medio ambiente, afectando de esta manera a personas, cultivos y animales de su alrededor.

### **6.7.11.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

#### **6.7.11.3.1. Medio Físico**

##### **Agua**

Como motivo de las excavaciones y depósito temporal de materiales sueltos se pueden producir modificaciones de los recursos naturales y artificiales, de escurrimiento de aguas superficiales.

##### **Aire**

Se produciría un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra y extracción de materiales en las vías. La descarga de materiales y el crecimiento de tráfico originan un impacto sobre la calidad del aire.

De igual manera la generación de gases de combustión de la maquinaria modifica la calidad del aire. El impacto se califica como negativo, bajo, reversible temporal.

##### **Olores**

Son producidos por la combustión de motores de máquinas y vehículos. El impacto se califica como negativo, bajo, temporal.

##### **Nivel Sonoro**

Durante la ejecución del proyecto se producirán ruidos originados por el movimiento de la maquinaria. Se califica al impacto como negativo, de nivel bajo, cierto y temporal.

## **Suelos. – Características Físico - Químicas**

El impacto que se producirá sobre el suelo durante la etapa de construcción será negativo, particularmente en zonas de excavaciones.

Se deberá tener especial cuidado en los impactos que pueden originar en los campamentos debido a la generación de residuos sólidos y líquidos que pueden impactar sobre la calidad de los suelos.

De igual manera se podrán producir modificaciones en las características de los suelos motivadas por el lavado de hormigones. Se evalúa al impacto como negativo de nivel bajo no reversible y temporal.

### **Erosión**

Se podrá producir erosión en suelos en donde se ha ejecutado remoción de vegetales para efectuar excavaciones o construcciones adicionales. El impacto será negativo, bajo, probable, reversible y temporal.

## **6.7.11.3.2. Medio Biológico**

### **Flora**

Durante la etapa constructiva, las acciones más impactantes sobre la vegetación terrestre son aquellas que implican desmonte y posterior movimiento de suelos tales como apertura de caminos provisorios, limpieza de la zona de trazado de conducciones.

El vertido de fluidos provenientes de la limpieza de hormigoneras producirá una modificación en la flora del lugar. El impacto se califica como negativo de nivel bajo, improbable, reversible y permanente.

## **Fauna**

Los trabajos de limpieza y desmonte producirán un impacto directo sobre la fauna local.

El trabajo de las maquinarias, la mayor circulación de vehículos pesados y camiones generan un incremento del nivel sonoro que afectara a las poblaciones características de la zona en forma transitoria. Se considera la afectación en este sentido como nula.

### **6.7.11.3.3. Medio Perceptivo**

## **Paisaje**

Se producirá una modificación del paisaje debido a la apertura de nuevos caminos, la instalación de campamentos, el acopio de materiales, el estacionamiento de maquinarias y personas en la zona de obras.

En este caso será temporal debiéndose exigir la restitución de los sitios en la situación actual. El impacto se califica como negativo de baja intensidad probable, reversible temporal.

## **Estilo De Vida**

Debido a la modificación de paisaje, por trabajos efectuados en la ejecución de la obra los habitantes del sector podrían aceptarlo o no de esta manera se produciría una emigración debido a que en algunos casos el medio en el que viven les agradaba más previo a la ejecución del proyecto por la vegetación o por el tipo de ambiente por el cual escogieron estar ahí.

Se podría calificar como negativo de baja intensidad probable, reversible temporal.

#### **6.7.11.3.4. Economía y Población**

##### **Tránsito**

Debido a la ejecución de la obra, se producirá interferencias en circulación vehicular de la zona con el servicio público de transporte de pasajeros. Las interferencias son consecuencia del movimiento de maquinaria para la ejecución de excavaciones de zanja y del movimiento de transporte para los materiales principales.

##### **Turismo y Comercio**

Estos serán los principales afectados durante al ejecución del proyecto. Este es un impacto que favorece las condiciones de desarrollo del turismo y del comercio a futuro. El impacto será negativo, de nivel bajo, improbable, reversible y temporal.

##### **Economía Local.**

Con relación a la demanda de insumos comestibles, la misma se verá aumentada como consecuencia de la presencia de personal de obra. Los comercios de la zona se verán impactados positivamente. El impacto se podrá calificar como positivo, de nivel bajo, improbable reversible temporal.

#### **6.7.11.3.5. Servicios de Infraestructura**

##### **Red De Servicios Básicos**

Debido a la ejecución de la obra se producirá más interés por parte de los moradores del barrio en exigir y hacer los trámites correspondientes para solicitar los estudios y realización de algún otro proyecto o mejorar las condiciones de vida, haciendo que de esta manera las autoridades del cantón no se descuiden del

sector beneficiado en este punto. El impacto se podrá calificar como positivo, de nivel bajo, improbable.

### **Transporte**

El impacto en este punto se podría calificar como negativo de manera que por la intervención de la maquinaria y de los trabajos en si como excavaciones y movimientos de tierra obstruiría el paso para peatones y afectaría mucho más al tránsito vehicular.



## 6.7.11.4. MATRIZ DE IMPACTOS

CAUSA EFECTO DE INTERACCIONES AMBIENTALES.-

PARAMETROS AMBIENTALES \ ACCIONES		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA													MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES METODO DE LEOPOLD		
		LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	REPLANTEO Y NIVELACION	EXCAVACIÓN A MAQUINA	DESALOJO DE MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIALES	RUIDO Y VIBRACIONES	CONSTRUCCIÓN OBRAS DE CONCRETO	INSTALACIÓN DE TUBERIAS	RELLENO Y COMPACTACION	INADECUADO MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	FALLAS OPERACIONALES DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA	AFECCIONES POSITIVAS	AFECCIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS	
<b>A.- CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS</b>																	
<b>A.1.- TIERRA</b>																	
a.-	SUELO			-5	-2	-2		-4	-1	-5	-5	-6		0	8	-136	
b.-	GEOMORFOLOGÍA	-1	-6	5	-2	-2		-3	-2	-3	-1	-2		0	9	-65	
c.-	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	-1	-1	-2	-1	-1		-2	-1	-1	-3	-5		0	10	-38	
<b>A.2.- AGUA</b>																	
a.-	CONTAMINACIÓN DEL AGUA		-1	-1				-3	-2	-1	-5	-5	4	1	7	-36	
b.-	CALIDAD DEL AGUA		-1	-1				-3	-1	-1	-5	-5	4	1	7	-47	
<b>A.3.- AIRE</b>																	
a.-	CONTAMINACIÓN DEL AIRE		-6	-6	-5	-4		-1	-3	-3	-3		0	8	-115		
b.-	OLORES		-2	-2				-1	-2	-1	-4	-3	1	1	7	-30	
c.-	POLVO	-1	-6	-7	-3	-1		-2	-3	-2	-2	-1	-1	0	10	-85	
d.-	RUIDO	-1	-7	-8	-6	-4		-2	-1	-3	-1	-2	-4	0	11	-118	
<b>B.- CONDICIONES BIOLOGICAS</b>																	
<b>B.1.- FLORA</b>																	
a.-	ARBUSTOS	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1				0	8	-8	
b.-	HIERBAS	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-2				0	8	-9	
<b>B.2.- FAUNA</b>																	
a.-	AVES	-1	-1	-2				-3		-3	-1			0	6	-11	
b.-	ANIMALES	-1	-1		-1	-1					-1			0	5	-5	
<b>C.- FACTORES CULTURALES</b>																	
<b>C-1 USO DEL TERRITORIO</b>																	
a.-	ZONA RESIDENCIAL	-1	-1	-3	-1	-2	-4		-2	-2	-3	-5	-1	0	11	-49	
b.-	AGRICULTURA	-2	-3		-1	1								0	3	-9	
c.-	GANADERÍA				-1	-1								0	2	-2	
<b>C-2 NIVEL CULTURAL</b>																	
a.-	EMPLEO	4	4	6	6	4		7	5	6	3			9	0	226	
b.-	ESTILO DE VIDA						-2	1	1			-3	-1	1	3	-12	
<b>C-3 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA</b>																	
a.-	RED DE SERVICIOS BÁSICOS			-2					-1		-1	-1		0	4	-11	
b.-	TRANSPORTE	-1	-1	-4	-3	-2		-1		-1	-1	-1		0	9	-28	
<b>AFECCIONES POSITIVAS</b>																	
<b>AFECCIONES NEGATIVAS</b>																	
<b>AGREGACION DE IMPACTOS</b>																	

<b>EVALUACIÓN DE LEOPOLD</b>		
<b>RANGOS</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

**Tabla 6-5 Rangos de calificación por el método de LEOPOLD para la ejecución de la matriz de impacto.**

## **6.7.12. TRATAMIENTO DEL AGUA SERVIDA**

### **6.7.12.1. Ubicación**

El sitio de ubicación de las lagunas de oxidación existentes está ubicado en la parte oriental, al margen izquierdo de la entrada al cantón Saquisilí, las mismas están construidas junto al río Cutuchi.

### **6.7.12.2. Tipo de Tratamiento**

El tratamiento que se dan a las aguas servidas del cantón Saquisilí se lo realiza con el método físico

#### **6.7.12.2.1. Método Físico**

En este método predomina la acción de fuerzas físicas, siendo estos:

Mezclado

Floculación

Sedimentación

Flotación

Filtración

### **6.7.12.3. Justificación**

Debido a que el Sector el Mariscal Sucre Occidental del cantón Saquisilí se encuentra en una zona considerada por el Municipio como zona de cultivo y zona rural, se procede al diseño como una red de alcantarillado sanitario del mismo se extrae una población pequeña y por lo tanto un caudal mínimo de 37.85Lt/seg, que aporta a la red de alcantarillado existente sin afectación en los diámetros ni tampoco en el caudal que es transportado por la tubería existente hacia las lagunas de oxidación, ya que estas fueron implantadas hace 4 años atrás con un período de diseño de 30 años, dato que se obtiene del ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN.

### **6.7.12.4. Modelo de las Lagunas de Oxidación**

Las lagunas de oxidación están formadas por:

- 1.- Caja de retención de sólidos
- 2.- By pass
- 3.- Caja de distribución
- 4.- Tanque Imhof
- 5.- By pass
- 6.- Dos aereadores
- 7.- Caja de revisión
- 8.- Laguna primaria
- 9.- By pass
- 10.- Laguna secundaria
- 11.- Salida descarga hacia el río Cutuchi

Plano de detalle de laguna de oxidación existente: Plano # 6

### **6.7.13. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.**

#### **6.7.13.1 Localización Y Replanteo**

Se necesitaran datos sobre la topografía de la zona que se pueda decir el área de proyecto.

El constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazado y replanteo de la obra tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se apruebe los trazados

#### **6.7.13.2. Excavación De Zanjas**

La excavación de zanjas para tuberías y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas. 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 que instalan la tubería, en ningún caso el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 50 cm, con o sin entibado se considera un ancho del fondo de zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 80 cm.

El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados. Para

profundidades de las zanjas entre 0 a 2.0 m se procurará que las paredes sean verticales sin taludes.

Para profundidades mayores a los 2.0 m preferiblemente las paredes tendrán un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de la zanja

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste 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 afinada 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.

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

La compactación se realizara 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.

### **6.7.13.3. Suministro e Instalación de Tubería PVC**

La tubería será instalada teniendo en cuenta el sentido de flujo del desagüe debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido y dirección del flujo. Después

de cada jornada de entubado, de acuerdo al clima es necesario proteger a la tubería de los rayos del sol y golpes o desmoronamiento de taludes de la zanja.

Para instalaciones de tuberías de PVC unión rígida deberá tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a. Antes de realizar el entubamiento se debe trabajar cuidadosamente la espiga y campana de los tubos a empalmar formando un chaflán externo a la espiga y un chaflán interno a la campana.
- b. Limpiar cuidadosamente y desengrasar ambas superficies de contacto.
- c. Limar en sentido circular cuidadosamente las superficies de contacto, la espiga como el interior de la campana donde se ensamblará.
- d. Aplicar el adhesivo tanto en la espiga como en el interior de la campana, con la ayuda de una brocha sin exceso y en sentido longitudinal.
- e. Efectuar el empalme introduciendo la espiga en la campana sin movimiento de torsión.
- f. Una vez ejecutado el pegado, eliminar el adhesivo sobrante.
- g. Inmovilizar la tubería por dos horas.

Durante la instalación tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1.- No haga la unión si la espiga o la campana están húmedas, evite trabajar bajo lluvia.
- 2.- El recipiente de pegamento debe mantenerse cerrado mientras no se esté Utilizando.

3.- Al terminar la operación de pegado, limpie la brocha con acetona. Para tubos de unión flexible, se deberá tener en cuenta los siguientes pasos en la instalación de los mismos.

4.- Limpiar el interior de la campana y el anillo e introdúzcalo en forma tal que el alveolo grueso quede dentro de la campana.

5.- Se debe tomar en consideración que el lubricante a ser utilizado en la instalación de la tubería debe ser el recomendado por el fabricante de los tubos.

#### **6.7.13.4. Construcción De Pozos De Revisión**

Se entiende como pozo de revisión a las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

#### **Especificaciones**

- a) Los pozos de revisión serán construidos en lugares que señalen el proyecto o donde se indique por parte del ingeniero fiscalizador, durante el transcurso de la instalación de las tuberías.
- b) No se permitirá que exista 160 metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los pozos de revisión.
- c) Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los del diseño común como los del diseño especial.
- d) La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que estos sufran desalojamientos.

- e) Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también a la calidad del terreno soportante.
- f) Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por el material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra triturada, cascajo ú hormigón de un espesor suficiente para construir una fundición adecuada en cada pozo.
- g) La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos preferentemente de mampostería de piedra, pero puede utilizarse hormigón ciclópeo, simple o armado, de conformidad con materiales existentes en la localidad y a diseños especiales. En la planta o base de los pozos se realizaran los canales de media cana correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos.
- h) Cuando existe presencia de nivel freático, el zócalo será construido de preferencia de hormigón armado hasta la altura del nivel freático y de conformidad con los planos existentes a esos casos y a criterio de fiscalización.
- i) Para la construcción de la base y zócalos; la mampostería de piedra se construirá de conformidad con lo estipulado en las especificaciones pertinente. Al igual que el hormigón simple, el hormigón ciclópeo y el hormigón armado.
- j) Las paredes y el cono de los pozos de revisión pueden ser construidos de: mampostería de ladrillo, bloque, mampostería de bloque –arena- cemento, hormigón simple o tubos de hormigón armado de acuerdo a los diseños o instrucciones del fiscalizador.
- k) Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento arena en la proporción 1:3 en volumen y en espesor de 2 cm



terminado tipo liso pulido fino; la altura de enlucido mínimo será de 80 cm medidos a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

- l) Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas de hierro de 14 mm de diámetro con aletas de 20 cm para empotrarse en el pozo y colocados a una distancia de 35 a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ir pintados con pintura corrosiva.
- m) Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura entre las acometidas lateral y el colector pasa de 0.9 m y se realizan con el fin de evitar la erosión, se sujetaran a los planos de detalle del proyecto.

#### **6.7.13.5. Construcción De Conexiones Domiciliarias**

##### **Definición**

Se entiende por conexión domiciliaria, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica.

##### **Especificaciones**

1. Las conexiones domiciliarias se colocaran frente a toda casa donde puede existir una construcción futura.
2. Los ramales de tubería se llevarán a la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya estuvieren hechas, el empotramiento se ubicara lo más próximo al desagüe existente o proyectado a la edificación.

3. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutaran por medio de formas especiales. Cuando el colector de las calles es de un diámetro menor o igual a 450 mm inclusive la conexión se hará en forma oblicua; si es mayor que 450 mm se ejecutará en forma perpendicular.
4. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro mínimo de 110 mm en tubería de PVC.
5. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida propia de alcantarillado de la calle para una o más casas se permitirá que por un mismo ramal estas casas se conecten a la red de la calle, en este caso, el diámetro mínimo será 150 mm de PVC.
6. La conexión domiciliaria es el ramal de tubería que va desde la tubería principal de la calle hasta las respectivas líneas de fábrica.
7. Cuando la conexión domiciliaria sea necesaria realizarla en forma oblicua, el ángulo formado por la conexión domiciliaria y la tubería principal de la calle deberá ser máximo de 60 °.
8. Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería central, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes inferiores del canal al que es conectado, para permitir el libre curso del agua.
9. No se empleará ninguna pieza especial sino que se practicará un orificio en la tubería central en la se conectará la tubería de conexión. Esta conexión deberá ser perfectamente empataada. En tubería PVC se usará una silla YEE de PVC o según criterios de fiscalización.

10. La pendiente de la conexión domiciliaria no será menor al 2% ni mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo de conexión domiciliaria pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 20 cm.
11. La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 80 cm medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo y la máxima será de 2,00 m
12. Cuando la profundidad de la tubería de calle sea tal que aun colocando la conexión domiciliaria con la pendiente máxima admisible de acuerdo a estas especificaciones, se llegue a la cinta gotera a una profundidad mayor de 2,00 m se usará conexiones domiciliarias con bajantes verticales, de conformidad al detalle existente en los planos.
13. Las conexiones domiciliarias que se construirán para edificaciones con servicio de alcantarillado a reemplazarse deberán ser conectadas con la salida del sistema existente en el predio.
14. Las conexiones domiciliarias que se construirán para edificaciones sin servicio de alcantarillado o en predios sin edificar deberán ser construidas de tal manera que permitan la conexión con el sistema que se realizara en el predio, tanto en profundidad de la tubería como en pendiente y se lo tapara con ladrillo y mortero pobre en cemento.

#### **6.7.13.6. Relleno y Compactación De Zanjas**

##### **Definición**

Se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para

alojar, tuberías o estructuras auxiliares hasta el nivel original del terreno natural hasta los niveles determinados en el proyecto y las órdenes de fiscalización.

## **Relleno**

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación de fiscalización, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por el, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación de fiscalización. El constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras hormigonadas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya alcanzado su resistencia para soportar las cargas impuestas.

El material de relleno no se dejara caer directamente sobre las tuberías. La primera parte de relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, sin la presencia de piedras ladrillos, u otros materiales duros, los espacios entre la tubería y el talud de la zanja deberán llenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento hasta alcanzar un nivel de 30 cm.

Como norma general el apisonado hasta 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se deberá tener cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma. Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo

suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento del agua pluvial, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para establecer el servicio de tránsito lo antes posible en cada tramo.

### **Compactación**

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja. En aquellas calles importantes que van a ser pavimentadas se requiere un alto grado de compactación.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm, la última capa debe quedar formando un montículo no menor de 15 cm medido desde el nivel natural del terreno.

Para material cohesivo, esto es material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos si el ancho de la zanja lo permite. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo.

En caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya por la parte superior del relleno.

El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión

#### **6.7.13.7. Material Para Relleno**

El material a ser utilizado es de preferencia el mismo que resulta del producto de la excavación, cuando este no sea el apropiado se selecciona otro material y previo a la aprobación de Fiscalización se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1600Kg/m<sup>3</sup>.

El material deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por Fiscalización.

#### **6.7.13.8. Pruebas Hidráulicas**

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados, listas para funcionar.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la empresa constructora, debiendo proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para realizar la prueba.

Las pruebas de línea de desagüe tramo a tramo son los siguientes:

- 1.- Prueba de nivelación y alineamiento
- 2.- Prueba hidráulica de zanja abierta
  - Para conexiones domiciliarias

- Para redes

3.- Prueba hidráulica con relleno compactado

- Para redes, conexiones domiciliarias.

### **Pruebas De Filtración**

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 m bajo el nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá como mínimo 12 horas para poder determinar cualquier desperfecto.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas y no deben ejecutarse los anclajes de las conexiones domiciliarias.

También podrá realizarse la prueba midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

### **Pruebas De Humo**

Estas pruebas remplazan a las hidráulicas, solo en los casos de líneas de desagüe de gran diámetro y en donde no exista agua en la zona circundante.

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 1Lb/pulg<sup>2</sup>, por un soplador que tenga una capacidad de por lo menos 500 litros por segundo.

La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos, para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

## **Retiro De Escombros**

El material excavado en exceso será desalojado del sitio de la obra si estos son causados por parte del contratista será exclusivamente de su cargo.

Cuando los bordes de las excavaciones de la zanjas estén ubicados en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y rectangulares posibles.

Una vez la zanja rellena y compactada, el constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si esto no se cumple todos los trabajos son suspendidos por parte de fiscalización hasta que se cumpla.

## **6.8. ADMINISTRACIÓN**

Este ítem está relacionado con la entidad contratante para la ejecución del proyecto en este caso la administración estaría efectuada por parte del ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN SAQUISILÍ, el mismo que está encargado de presentar la obra en la página de compras públicas en internet, de esta manera entrarían a participar por la ejecución de la obra profesionales registrados en la ciudad.

## **6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

La responsabilidad recae en la parte de Fiscalización la misma que está encargada de hacer cumplir al constructor las normativas, especificaciones, planos de detalle, y autorizar cualquier cambio en la construcción del proyecto u obra a ejecutarse. De esta manera el proyecto construido funcionará bien o cumplirá con el período de diseño estimado asegurando y dando el servicio correcto a la sociedad.



## MATERIALES DE REFERENCIA

### 1. BIBLIOGRAFÍA

- 1) LOPEZ CUALLA Ricardo. (2003) Elementos de diseño para Acueductos y Alcantarillado. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda Edición
- 2) VARGAS Diego. (2006) Diseño de Alcantarillado Sanitario de los caseríos San Francisco - San Luis del cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua.
- 3) GUATO Rolando. (2006) Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector de Santa Lucia Bellavista en el Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.
- 4) SEGOVIA Andrés (2008) Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario del Caserío el Calvario.
- 5) CASTILLO Xavier, HIDALGO Hernán (2006) Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales para la cabecera cantonal Malimpia ubicada en el Cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas. Escuela Politécnica Nacional.
- 6) NORMAS EX – IEOS
  - a. Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 Habitantes.
- 7) <http://www.proyectosfindecarrera.com> ( Consulta del 18 de Noviembre del 2010)
- 8) <http://www.wikipedia.com> (Consulta del 5 de Enero del 2011)

## **2. ANEXOS**

ANEXO 1 HOJA MODELO DE ENCUESTA

ANEXO 2 NOMINA DE ENCUESTADOS

ANEXO 3 DATOS TOPOGRAFICOS

ANEXO 4 CATASTRO DE POZOS

ANEXO 5 FOTOGRAFIAS

ANEXO 6 PLANOS

**HOJA MODELO DE ENCUESTA:**

**ENCUESTA SANITARIA POBLACIONAL  
SAQUISILI – COTOPAXI - ECUADOR**

**SECTOR: EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL**

**ENCUESTADOR:**

**FECHA:**

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Cuál de los siguientes servicios básicos tiene usted en su vivienda?

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Agua entubada  | <input type="checkbox"/> |
| Alcantarillado | <input type="checkbox"/> |
| Electricidad   | <input type="checkbox"/> |
| Teléfono       | <input type="checkbox"/> |

2.- ¿Cómo usted evacua las aguas servidas en la actualidad?

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Pozo séptico | <input type="checkbox"/> |
| Sanitario    | <input type="checkbox"/> |
| Intemperie   | <input type="checkbox"/> |

3.- ¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta usted dentro de su vivienda?

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| Ducha      | <input type="checkbox"/> |
| Inodoro    | <input type="checkbox"/> |
| Lavabo     | <input type="checkbox"/> |
| Lavandería | <input type="checkbox"/> |

4.- ¿Cree usted que es conveniente la realización del alcantarillado para este sector?

Si

No

5.- ¿Si se construye un alcantarillado que tipos de aguas le gustaría que sean evacuadas?

Aguas lluvia

Agua de uso doméstico

Las dos anteriores

6.- ¿La construcción de una obra sanitaria crea fuentes de trabajo para su comunidad?

SI



NO

7.- ¿Estaría usted dispuesto a colaborar en la construcción del alcantarillado?

SI

NO

NOMINA DE ENCUESTADOS

		<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> <b>CARRERA INGENIERIA CIVIL</b>			
<b>Sistema de Alcantarillado Sanitario Para el sector El Mariscal Sucre Occidental del Canton Saquisilí</b>					
<b>Realizado por:</b> Franklin Nicanor Molina Jácome					
Fecha de realizacion de la encuesta: 8 de Noviembre					
<b>NOMINA DE PERSONAS ENCUESTADAS</b>					
No	Apellidos y Nombres	No	Apellidos y Nombres	No	Apellidos y Nombres
1	Aquieta Maria Luisa	33	Tamayo Alberto		
2	Amaguaña Alberto Sadan	34	Borja Ana Maria		
3	Alpuji Jose Manuel	35	Chancusig Yolanda		
4	Cando Maria Mercedes	36	Chacha Darquian		
5	Culqui Maria Teresa	37	Velasco Marcela		
6	Chavez Ana Lucia	38	Viteri Juana		
7	Chancúsig Bertha Camila	39	Masaquisa Klever Armando		
8	Chancusig Vilma Leonor	40	Defaz Domenica Lucia		
9	Chancusig Celio Alberto	41	Gualpa Teran Manuel		
10	Chilipungo Morelia Anabel	42	Zurita Samuel		
11	Chizaguano Diana Carolia	43	Mejia Pallo Francisca		
12	Coque Mario Jacinto	44	Tutasig Rosa		
13	Espin Luis Paul	45	Rodriguez sonia		
14	Guano Tomaico Josefina	46	Villamarin Alejandro		
15	Guaman Fredy Israel	47	Naranjo Guzman Enriqueta		
16	Gualopungo Birginia	48	Lema Naranjo David		
17	Guzman Pedro	49	Sangucho Luis Manuel		
18	Guanoluisa Segundo David	50	Freire Saca Amparito		
19	Guamangate Tatiana	51	Chacon Masapanta Carlos		
20	Garzon Arturo	52	Narvaes Luisa		
21	Guanotuña Pilar	53	Coloma Gloria Ester		
22	Iza Mauricio David	54	Quinde Lucha		
23	Iza Melquiadez	55	Pinarjota Maria Clara		
24	Imbabura Fausto Gustavo	56	Ampudia Fabricio		
25	Jara Lusía	57	Oñate Viteri Alfonso		
26	Jacho Culqui Maria	58	Luna Omar Publio		
27	Lema Luis Anibal	59	Mera Pablo Jose		
28	Lumitasig Juana	60	Falcon Luis Jacinto		
29	Lema Garzon Jose	61	Puchazo Mariela		
30	Laica Teodomiro	62	Gonzales Samuel		
31	Lasluisa Pinarjota Elena	63	Ugsha Teresa		
32	Labre Juan	64	Cando Guamangate Alfredo		



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**  
**CARRERA INGENIERIA CIVIL**



**Sistema de Alcantarillado Sanitario Para el sector El Mariscal Sucre Occidental del Canton Saquisilí**

**Realizado por:** Franklin Nicanor Molina Jácome

Fecha de realizacion de la encuesta: 8 de Noviembre

**NOMINA DE PERSONAS ENCUESTADAS**

No	Apellidos y Nombres		
65	Tomaico Edgar		
66	Tutacig Camila		
67	Masapanta Luis Alberto		
68	Nuñez Estuardo		
69	Lozada Alfonso		
70	Lema Xavier		
71	Teran Lasluisa Galo		
72	Tutasig Juan		
73	Pruna Pedro		
74	Pumashunta Joselo		
75	Guamushig Catalina		
76	Villalba Francisco		
77	Rivera Fernanada		
78	Sandoval Sonia		
79	Sailema Veronica		
80	Tipantuña Maria		
81	Tiigse Celestina		
82	Sanchez guaman Guada		
83	Mosquera Carlota		
84	Laso Ximena pilar		
85	Carrera Sumba Piedad		
86	Andrade Zoila		
87	Paz Mery		
88	Mejia Martha		
89	Quiroz Naranjo Salome		
90	Granda Mariuxi		
91	Leon Celestina		
92	Claudio Laurentina		
93	Chasiquisa Julia		
94	Teran Marcelo		
95	Tapia celio		

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	9907681	758618	2972	S
2	9907669.563	758599.98	2973.689	V
3	9907685.828	758629.321	2970.714	V
4	9907686.738	758641.272	2969.814	V
5	9907674.653	758597.615	2973.65	V
6	9907680.702	758643.345	2969.189	V
7	9907666.01	758659.508	2967.951	V
8	9907690.134	758629.989	2970.696	PI
9	9907658.857	758654.71	2967.977	V
10	9907663.388	758657.677	2968.041	EJE
11	9907696.81	758654.306	2969.16	V
12	9907692.264	758654.876	2969.08	V
13	9907657.937	758672.109	2967.489	V
14	9907653.537	758670.488	2967.473	V
15	9907701.538	758686.179	2967.673	V
16	9907697.18	758686.324	2967.648	V
17	9907699.547	758686.402	2967.707	EJE
18	9907643.612	758695.493	2966.983	V
19	9907647.697	758697.439	2966.975	V
20	9907645.439	758696.763	2966.941	EJE
21	9907633.129	758723.269	2966.147	V
22	9907636.576	758725.02	2966.154	V
23	9907634.64	758724.552	2966.15	EJE
24	9907705.733	758722.706	2965.771	V
25	9907709.805	758721.632	2965.64	V
26	9907707.611	758722.517	2965.633	EJE
27	9907618.386	758757.289	2965.242	V
28	9907620.429	758757.939	2965.257	EJE
29	9907722.885	758754.053	2963.543	V
30	9907621.621	758758.723	2965.268	V
31	9907610.683	758783.973	2964.593	V
32	9907608.693	758783.402	2964.557	EJE
33	9907606.476	758782.726	2964.503	V
34	9907725.292	758756.33	2963.362	A1
35	9907592.554	758806.886	2963.941	V
36	9907594.013	758808.396	2963.908	EJE
37	9907595.975	758810.44	2963.929	V
38	9907581.548	758829.218	2963.503	A2
39	9907725.292	758756.33	2963.362	S
40	9907731.532	758763.026	2962.84	EJE
41	9907729.504	758764.084	2962.87	V
42	9907733.97	758761.254	2962.729	V
43	9907756.996	758795.152	2960.827	V
44	9907752.546	758798.012	2960.919	V
45	9907754.712	758796.662	2960.88	EJE
46	9907767.59	758817.518	2959.613	V

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
47	9907769.691	758816.033	2959.601	EJE
48	9907771.614	758814.492	2959.575	V
49	9907789.195	758834.918	2958.47	V
50	9907785.499	758838.409	2958.494	V
51	9907787.357	758836.926	2958.514	EJE
52	9907813.134	758863.109	2957.175	A3
53	9907812.825	758856.865	2957.286	V
54	9907809.47	758860.617	2957.34	V
55	9907811.12	758858.806	2957.339	EJE
56	9907725.292	758756.33	2963.362	A
57	9907832.368	758876.972	2956.215	V
58	9907835.515	758872.646	2956.217	V
59	9907835.189	758873.339	2956.316	PZ
60	9907957.694	758951.676	2950.333	V
61	9907959.969	758947.647	2950.493	V
62	9907572.908	758843.146	2963.288	V
63	9907571.766	758846.578	2963.163	V
64	9907573.532	758849.536	2962.767	V
65	9907572.281	758853.439	2962.499	V
66	9907568.768	758851.963	2963.005	V
67	9907564.538	758855.192	2963.305	V
68	9907559.77	758851.584	2963.37	V
69	9907544.181	758869.568	2963.339	V
70	9907548.057	758873.46	2963.444	V
71	9907546.239	758872.194	2963.452	EJE
72	9907532.564	758888.434	2963.579	EJE
73	9907568.41	758845.467	2963.248	PI
74	9907568.424	758845.45	2963.261	PI
75	9907530.352	758886.644	2963.512	V
76	9907533.759	758890.071	2963.571	V
77	9907532.242	758888.563	2963.566	V
78	9907531.543	758889.297	2963.607	EJE
79	9907583.97	758863.23	2961.458	V
80	9907580.951	758865.091	2961.387	V
81	9907582.475	758863.96	2961.446	EJE.
82	9907519.363	758905.515	2963.841	V
83	9907517.411	758907.377	2963.883	V
84	9907517.809	758907.792	2963.857	V
85	9907517.267	758909.647	2963.949	V
86	9907598.955	758884.814	2960.634	V
87	9907514.114	758902.089	2963.96	V
88	9907516.414	758902.627	2963.874	V
89	9907597.766	758888.394	2960.593	V
90	9907599.757	758888.552	2960.584	EJE
91	9907502.509	758883.333	2964.617	V
92	9907497.04	758885.228	2964.595	V
93	9907618.724	758912.282	2959.955	V



NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
94	9907615.568	758914.59	2959.863	V
95	9907617.752	758913.903	2959.951	EJE
96	9907518.69	758924.015	2963.52	V
97	9907629.803	758946.402	2959.454	V
98	9907522.238	758919.226	2963.519	V
99	9907632.709	758945.554	2959.487	EJE
100	9907635.552	758945.174	2959.517	V
101	9907512.749	758908.503	2964.033	PI
102	9907636.696	758974.494	2959.07	V
103	9907643.05	758973.808	2958.951	V
104	9907640.296	758974.035	2959.011	EJE
105	9907653.411	759005.284	2958.315	V
106	9907648.122	759007.26	2958.507	V
107	9907651.398	759006.317	2958.425	EJE
108	9907668.24	759042.669	2957.414	V
109	9907670.399	759040.482	2957.283	EJE
110	9907672.774	759038.729	2957.272	EJE
111	9907671.037	759046.314	2957.232	A4
112	9907581.548	758829.218	2963.503	A
113	9907684.495	759064.313	2956.28	V
114	9907689.054	759061.447	2956.179	V
115	9907687.146	759062.845	2956.352	EJE
116	9907700.613	759085.233	2955.43	V
117	9907704.777	759082.724	2955.392	V
118	9907702.37	759084.65	2955.473	EJE
119	9907715.172	759107.331	2954.53	V
120	9907720.291	759104.371	2954.49	V
121	9907717.476	759106.546	2954.489	EJE
122	9907735.238	759137.814	2953.304	V
123	9907741.35	759134.736	2953.284	V
124	9907738.025	759137.659	2953.299	EJE
125	9907751.735	759159.06	2952.273	V
126	9907755.545	759155.607	2952.545	V
127	9907753.712	759157.991	2952.337	EJE
128	9907772.568	759175.898	2951.409	V
129	9907768.922	759180.006	2951.397	V
130	9907771.082	759178.268	2951.515	EJE
131	9907786.233	759192.431	2950.819	V
132	9907783.315	759194.942	2950.854	V
133	9907732.773	759134.766	2953.483	A5
134	9907785.344	759193.24	2950.848	EJE
135	9907671.037	759046.314	2957.232	A
136	9907732.773	759134.766	2953.483	S
137	9907729.394	759123.813	2953.887	PI
138	9907732.11	759146.224	2954.901	A6
139	9907732.773	759134.766	2953.483	A
140	9907732.11	759146.224	2954.901	S

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
141	9907755.926	759152.142	2952.936	BM1
142	9907762.591	759157.45	2952.924	BM1
143	9907732.773	759134.766	2953.483	A
144	9907732.11	759146.224	2954.901	S
145	9907732.323	759136.875	2953.407	V
146	9907727.856	759139.305	2953.148	V
147	9907740.123	759132.176	2953.344	V
148	9907722.174	759137.098	2953.282	V
149	9907751.656	759150.301	2952.688	V
150	9907723.575	759130.813	2953.587	V
151	9907745.906	759154.533	2952.459	V
152	9907721.108	759122.228	2953.923	V
153	9907748.996	759152.067	2952.628	EJE
154	9907724.176	759140.005	2953.212	EJE
155	9907766.893	759168.73	2951.763	V
156	9907713.745	759160.257	2952.574	V
157	9907760.411	759171.774	2951.62	V
158	9907719.223	759163.061	2952.54	V
159	9907775.503	759188.668	2950.937	V
160	9907716.658	759161.66	2952.572	EJE
161	9907778.282	759186.718	2951.076	EJE
162	9907781.226	759184.756	2950.935	V
163	9907711.756	759184.621	2952.428	V
164	9907706.824	759181.304	2952.358	V
165	9907796.725	759200.335	2950.225	V
166	9907709.58	759183.031	2952.382	EJE
167	9907794.107	759203.354	2950.363	EJE
168	9907791.775	759205.901	2950.185	V
169	9907693.754	759201.994	2952.192	V
170	9907698.595	759205.983	2952.015	V
171	9907805.62	759218.934	2949.823	V
172	9907695.843	759204.367	2952.124	EJE
173	9907814.319	759224.432	2949.356	V
174	9907812.559	759216.371	2949.709	PI
175	9907670.686	759238.893	2950.968	V
176	9907666.6	759241.202	2950.823	V
177	9907809.901	759226.976	2949.459	V
178	9907674.499	759242.923	2951.009	V
179	9907806.739	759232.054	2949.728	V
180	9907673.014	759247.984	2950.575	V
181	9907802.762	759228.683	2949.835	V
182	9907673.645	759252.487	2950.317	V
183	9907732.141	759146.271	2954.802	V
184	9907660.014	759250.408	2951.113	V
185	9907799.519	759247.267	2950.156	V
186	9907799.509	759247.252	2950.158	EJE
187	9907659.165	759255.936	2950.964	V

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
188	9907655.762	759259.916	2951.209	V
189	9907661.194	759264.823	2950.869	V
190	9907792.556	759273.315	2949.112	V
191	9907666.208	759261.163	2950.593	V
192	9907786.756	759270.123	2949.031	V
193	9907789.46	759271.4	2949.216	EJE
194	9907666.21	759261.137	2950.547	V
195	9907670.72	759260.928	2950.343	V
196	9907666.884	759249.424	2950.732	PZ
197	9907791.586	759259.403	2949.674	A7
198	9907836.048	759223.734	2948.777	V
199	9907840.448	759221.496	2948.761	V
200	9907845.4	759230.547	2948.507	V
201	9907846.573	759231.414	2948.58	PZ
202	9907842.643	759235.24	2948.393	EJE
203	9907842.746	759241.299	2948.336	BO
204	9907865.907	759256.101	2947.699	BO
205	9907879.928	759252.557	2947.257	BO
206	9907895.876	759275.174	2946.73	BO
207	9907916.692	759288.436	2946.075	BO
208	9907917.713	759290.238	2946.012	BO
209	9907917.315	759292.499	2946.148	BO
210	9907923.803	759296.184	2945.894	BO
211	9907927.367	759295.449	2945.78	BO
212	9907732.11	759146.224	2954.901	A
213	9907791.586	759259.403	2949.674	B
214	9907806.051	759231.552	2949.809	S
215	9907776.775	759293.573	2947.78	V
216	9907782.246	759296.246	2947.707	V
217	9907779.296	759294.787	2947.871	EJE
218	9907767.162	759313.317	2946.438	V
219	9907773.737	759317.572	2946.255	V
220	9907768.071	759315.871	2946.24	PZ
221	9907764.877	759325.343	2946.194	V
222	9907770.865	759329.774	2946.082	V
223	9907764.375	759346.787	2946.346	V
224	9907757.998	759344.076	2946.745	V
225	9 907 734 828	759 146 103	2 954 781	T
226	9 907 740 353	759 161 836	2 954 219	T
227	9 907 714 680	759 134 157	2 955 128	T
228	9 907 750 536	759 172 280	2 953 245	T
229	9 907 702 053	759 147 431	2 955 535	T
230	9 907 763 514	759 185 478	2 952 244	T
231	9 907 691 950	759 160 985	2 955 605	T
232	9 907 780 437	759 202 751	2 951 200	T
233	9 907 795 062	759 218 598	2 950 807	T
234	9 907 678 226	759 137 373	2 957 095	T

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
235	9 907 792 107	759 229 944	2 950 990	T
236	9 907 689 457	759 131 404	2 956 829	T
237	9 907 780 780	759 220 686	2 951 203	T
238	9 907 703 078	759 123 391	2 956 504	T
239	9 907 767 809	759 208 931	2 951 782	T
240	9 907 694 536	759 102 118	2 956 878	T
241	9 907 757 462	759 199 206	2 952 366	T
242	9 907 682 726	759 108 978	2 957 482	T
243	9 907 742 697	759 184 486	2 953 335	T
244	9 907 668 598	759 117 011	2 957 524	T
245	9 907 732 609	759 174 186	2 954 068	T
246	9 907 648 387	759 081 978	2 958 695	T
247	9 907 724 365	759 166 433	2 954 249	T
248	9 907 659 051	759 076 029	2 958 589	T
249	9 907 672 739	759 067 995	2 958 159	T
250	9 907 724 910	759 156 709	2 953 861	T
251	9 907 749 112	759 216 589	2 952 866	T
252	9 907 765 752	759 228 315	2 951 635	T
253	9 907 594 969	759 061 945	2 960 334	T
254	9 907 778 897	759 237 907	2 951 073	T
255	9 907 649 166	759 034 108	2 959 318	T
256	9 907 791 431	759 246 872	2 950 780	T
257	9 907 767 147	759 124 703	2 953 221	T
258	9 907 651 591	759 038 162	2 959 258	T
259	9 907 754 073	759 118 663	2 953 961	T
260	9 907 634 349	759 046 837	2 959 469	T
261	9 907 741 831	759 111 622	2 955 431	T
262	9 907 611 910	759 056 661	2 959 722	T
263	9 907 731 564	759 097 889	2 955 843	T
264	9 907 717 967	759 084 382	2 954 942	T
265	9 907 591 314	759 032 969	2 960 490	T
266	9 907 609 265	759 026 390	2 960 072	T
267	9 907 637 415	759 015 784	2 959 638	T
268	9 907 711 238	759 070 160	2 956 626	T
269	9 907 699 226	759 055 105	2 956 951	T
270	9 907 627 550	758 987 037	2 959 846	T
271	9 907 608 436	758 994 334	2 960 232	T
272	9 907 689 223	759 042 751	2 957 424	T
273	9 907 720 090	759 044 512	2 956 791	T
274	9 907 587 153	759 000 671	2 960 742	T
275	9 907 729 443	759 056 320	2 956 338	T
276	9 907 738 894	759 065 590	2 955 735	T
277	9 907 588 834	758 969 577	2 961 247	T
278	9 907 749 989	759 077 948	2 955 461	T
279	9 907 601 834	758 965 715	2 961 795	T
280	9 907 767 967	759 089 571	2 954 532	T
281	9 907 803 018	759 104 736	2 953 229	T

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
282	9 907 814 642	759 109 010	2 952 814	T
283	9 907 845 915	759 077 692	2 951 907	T
284	9 907 831 364	759 067 689	2 952 397	T
285	9 907 816 559	759 057 776	2 953 172	T
286	9 907 800 461	759 047 039	2 954 021	T
287	9 907 779 390	759 028 896	2 954 938	T
288	9 907 677 190	759 246 994	2 952 130	T
289	9 907 765 338	759 015 192	2 955 665	T
290	9 907 816 539	759 020 748	2 954 140	T
291	9 907 834 679	759 035 745	2 952 811	T
292	9 907 852 144	759 050 840	2 951 986	T
293	9 907 867 435	759 063 315	2 951 431	T
294	9 907 886 446	759 076 294	2 950 481	T
295	9 907 908 253	759 043 416	2 950 631	T
296	9 907 846 065	759 230 524	2 948 918	T
297	9 907 892 174	759 033 273	2 951 274	T
298	9 907 857 363	759 010 895	2 952 220	T
299	9 907 699 576	759 217 094	2 953 054	T
300	9 907 682 161	759 190 692	2 954 289	T
301	9 907 723 459	759 216 032	2 953 035	T
302	9 907 671 261	759 199 388	2 954 146	T
303	9 907 657 328	759 209 538	2 953 844	T
304	9 907 642 822	759 182 336	2 955 827	T
305	9 907 730 558	759 244 103	2 951 869	T
306	9 907 656 308	759 174 521	2 956 008	T
307	9 907 752 855	759 258 271	2 950 907	T
308	9 907 700 716	759 167 542	2 956 135	T
309	9 907 766 768	759 270 060	2 950 354	T
310	9 907 652 238	759 116 334	2 957 966	T
311	9 907 727 760	759 280 637	2 951 547	T
312	9 907 634 163	759 123 117	2 958 206	T
313	9 907 618 727	759 262 273	2 959 113	T
314	9 907 666 776	759 093 938	2 949 882	T
315	9 907 634 979	759 084 054	2 958 925	T
316	9 907 621 909	759 137 390	2 957 444	V
317	9 907 672 873	759 251 322	2 950 238	V
318	9 907 616 193	759 138 757	2 957 421	V
319	9 907 687 788	759 263 399	2 949 375	V
320	9 907 625 901	759 169 839	2 955 654	EJ
321	9 907 629 264	759 172 372	2 955 287	V
322	9 907 712 176	759 280 969	2 948 277	V
323	9 907 624 915	759 179 652	2 955 034	V
324	9 907 733 636	759 292 904	2 947 512	V
325	9 907 666 988	759 218 833	2 953 081	V
326	9 907 645 008	759 222 233	2 952 664	EJ
327	9 907 759 956	759 322 718	2 946 370	V
328	9 907 661 242	759 238 783	2 951 115	V

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
329	9 907 655 846	759 245 796	2 951 353	V
330	9 907 717 787	759 294 838	2 947 895	V
331	9 907 658 874	759 249 903	2 950 156	V
332	9 907 658 875	759 249 903	2 951 056	V
333	9 907 659 358	759 253 533	2 950 983	V
334	9 907 686 235	759 275 146	2 950 238	V
335	9 907 657 169	759 272 687	2 951 039	V
336	9 907 648 015	759 269 496	2 950 458	V
337	9 907 653 416	759 261 867	2 951 428	V
338	9 907 639 286	759 257 915	2 951 678	V
339	9 907 661 173	759 262 386	2 950 774	V
340	9 907 663 963	759 260 782	2 950 643	V
341	9 907 666 034	759 248 624	2 950 837	PZ E
342	9 907 762 566	759 324 790	2 946 250	T
343	9 907 766 608	759 316 032	2 946 403	PZ E
344	9 907 679 422	759 259 037	2 949 787	TU
345	9 907 765 190	759 313 340	2 946 406	SU
346	9 907 711 777	759 280 950	2 948 280	TU
347	9 907 760 407	759 323 170	2 946 279	SU
348	9 907 749 295	759 304 536	2 946 927	TU
349	9 907 761 758	759 325 567	2 946 235	V
350	9 907 754 723	759 343 329	2 946 741	V
351	9 907 774 537	759 319 551	2 946 137	V
352	9 907 762 140	759 346 046	2 946 468	V
353	9 907 772 290	759 331 141	2 945 976	V
354	9 907 768 197	759 332 640	2 946 096	V
355	9 907 806 725	759 351 807	2 944 937	V
356	9 907 769 461	759 331 223	2 946 010	V
357	9 907 812 899	759 343 571	2 944 940	V
358	9 907 877 502	759 344 768	2 944 967	TU
359	9 907 862 699	759 374 895	2 943 511	SU
360	9 907 862 348	759 374 062	2 943 528	V
361	9 907 869 193	759 378 947	2 943 383	PZ E
362	9 907 877 677	759 381 953	2 943 206	V
363	9 907 873 286	759 389 152	2 943 219	V
364	9 907 869 124	759 386 257	2 943 337	SU
365	9 907 855 038	759 210 120	2 943 607	V
366	9 907 857 710	759 237 788	2 948 190	T
367	9 907 812 724	759 380 851	2 948 226	T
368	9 907 791 104	759 186 768	2 951 601	T
369	9 907 896 538	759 182 852	2 948 458	T
370	9 907 808 618	759 157 757	2 951 756	T
371	9 907 833 982	759 164 913	2 950 841	T
372	9 907 910 689	759163.52	2 947 783	T
373	9 907 823 919	759 197 994	2 950 740	T
374	9 907 843 306	759 205 374	2 950 243	T
375	9 907 920 546	759 149 427	2 950 146	T

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
376	9 907 850 965	759 190 640	2 948 288	T
377	9 907 939 542	759 122 850	2 948 324	T
378	9 907 845 986	759 234 691	2 947 913	V
379	9 907 841 412	759 241 369	2 948 329	V
380	9 907 939 536	759 122 867	2 947 920	T
381	9 907 884 590	759 269 751	2 947 022	V
382	9 907 890 115	759 261 496	2 947 004	V
383	9 907 887 393	759 265 800	2 947 031	EJ
384	9 907 962 744	759 090 883	2 948 152	T
385	9 907 915 606	759 289 885	2 946 040	V
386	9 907 922 231	759 282 241	2 946 167	V
387	9 907 927 082	759 286 889	2 946 051	PZ E
388	9 907 985 851	759 061 036	2 947 880	T
389	9 907 942 133	759 303 741	2 945 631	V
390	9 907 936 864	759 294 842	2 945 560	V
391	9 907 939 931	759 298 791	2 945 654	EJ
392	9 908 003 781	759 034 818	2 947 808	T
393	9 907 975 090	759 327 958	2 944 426	V
394	9 907 981 033	759 320 047	2 944 372	V
395	9 907 978 681	759 324 150	2 944 444	EJ
396	9 908 019 086	759 014 085	2 947 649	T
397	9 908 013 542	759 352 425	2 943 213	V
398	9 908 025 436	759 359 326	2 942 913	V
399	9 907 869 480	759 350 479	2 943 065	PZ E
400	9 908 029 021	758 996 300	2 947 941	V
401	9 907 969 122	759 028 430	2 949 146	V
402	9 907 839 373	759 239 276	2 948 399	T
403	9 907 844 695	759 228 092	2 948 536	V
404	9 907 839 653	759 223 763	2 948 798	V
405	9 907 868 742	759 197 422	2 949 245	V
406	9 907 866 152	759 193 662	2 949 140	V
407	9 908 025 137	759 195 547	2 949 201	PZ OJO
408	9 907 967 446	759 164 236	2 949 114	V
409	9 907 884 571	759 161 733	2 948 933	V
410	9 907 886 785	759 161 238	2 949 162	PZ OJO
411	9 908 114 666	759 407 785	2 940 747	PZ
412	9 908 200 276	759 456 958	2 938 783	PZ
413	9 907 914 648	759 117 859	2 949 135	V
414	9 907 911 251	759 116 230	2 949 395	V
415	9 907 912 796	759 116 970	2 949 383	PZ OJO
416	9 907 944 322	759 073 162	2 949 385	V
417	9 907 941 288	759 071 036	2 949 386	V
418	9 907 942 944	759 072 256	2 949 413	PZ OJO
419	9 907 853 679	759 027 496	2 954 288	T
420	9 907 961 806	759 022 587	2 948 390	T
421	9 907 886 946	759 237 046	2 954 338	T
422	9 907 892 428	759 155 307	2 949 275	PZ E

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
423	9 907 955 498	759 057 704	2 949 055	PZ E
424	9 908 006 571	758 985 008	2 948 688	V
425	9 908 002 200	758 981 684	2 948 781	V
426	9 907 920 190	759 061 760	2 949 992	T
427	9 908 025 272	758 993 178	2 947 955	V
428	9 908 028 861	758 989 471	2 947 833	V
429	9 908 027 668	758 991 999	2 947 913	EJ
430	9 908 075 483	759 024 337	2 946 171	V
431	9 908 086 561	759 024 452	2 945 713	V
432	9 908 085 263	759 027 184	2 945 764	EJ
433	9 907 915 197	758 982 609	2 950 512	T
434	9 908 107 112	759 006 389	2 945 752	T
435	9 907 936 469	758 955 239	2 950 545	T
436	9 908 063 596	758 978 396	2 947 798	T
437	9 908 025 940	758 953 475	2 949 219	T
438	9 907 865 761	758 950 840	2 954 111	T
439	9 907 996 568	758 929 035	2 950 517	T
440	9 907 882 964	758 927 470	2 952 564	T
441	9 907 937 125	758 892 221	2 952 608	T
442	9 907 931 088	758 929 355	2 951 844	V
443	9 907 845 680	758 893 386	2 955 128	T
444	9 907 927 853	758 935 042	2 951 478	V
445	9 907 929 544	758 932 310	2 951 597	EJ
446	9 907 824 075	758 917 953	2 955 203	T
447	9 907 980 038	758 959 103	2 949 579	V
448	9 907 976 886	758 963 849	2 950 207	V
449	9 907 980 067	758 961 812	2 949 668	EJ
450	9 908 008 255	758 975 692	2 948 821	PZ E
451	9 907 776 393	758 876 780	2 957 726	T
452	9 907 791 182	758 860 098	2 957 713	T
453	9 907 751 710	758 860 671	2 959 623	T
454	9 908 007 765	758 976 171	2 948 824	T
455	9 907 771 460	758 840 528	2 959 431	T
456	9 908 019 396	758 981 525	2 948 681	T
457	9 907 748 148	758 846 039	2 959 750	T
458	9 907 704 302	758 873 222	2 959 081	T
459	9 907 883 402	758 900 622	2 953 645	PZ E
460	9 907 880 782	758 906 240	2 953 543	V
461	9 907 881 816	758 903 748	2 953 647	EJ
462	9 907 833 107	758 876 699	2 956 193	V
463	9 907 647 576	758 822 464	2 962 910	T
464	9 907 606 304	758 843 444	2 962 291	T
465	9 907 682 203	758 793 628	2 963 372	T
466	9 908 173 090	759 075 015	2 943 587	PZ E
467	9 907 670 623	758 759 522	2 965 009	T
468	9 907 751 932	758 910 279	2 957 690	T
469	9 907 751 950	758 910 290	2 957 692	T






NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
470	9 907 778 477	758 779 116	2 961 978	T
471	9 907 883 867	758 859 003	2 954 927	T
472	9 907 837 708	758 829 373	2 958 169	T
473	9 907 739 471	758 725 166	2 965 377	T
474	9 907 731 548	758 678 219	2 968 317	T
475	9 907 671 924	758 633 140	2 969 771	T
476	9 907 679 044	758 657 720	2 968 749	T
477	9 907 656 991	758 610 130	2 969 832	T
478	9 907 695 158	758 702 215	2 967 176	T
479	9 907 650 483	758 627 615	2 966 355	T
480	9 907 667 075	758 707 182	2 966 442	T
481	9 907 645 128	758 637 821	2 968 310	T
482	9 907 676 431	758 679 822	2 967 195	T
483	9 907 628 505	758 668 123	2 967 362	T
484	9 907 687 268	758 666 107	2 968 386	T
485	9 907 610 625	758 704 380	2 967 518	T
486	9 907 715 513	758 612 620	2 972 874	T
487	9 907 715 763	758 557 802	2 979 977	T
488	9 907 583 987	758 764 334	2 965 910	T
489	9 907 555 077	758 791 658	2 965 168	T
490	9 907 555 752	758 842 276	2 963 709	T
491	9 907 577 957	758 840 718	2 963 522	T
492	9 907 629 495	758 872 280	2 961 542	T
493	9 907 658 435	758 908 558	2 959 603	T
494	9 907 687 118	758 944 879	2 958 439	T
495	9 907 720 288	758 920 003	2 958 028	T
496	9 907 547 671	758 840 822	2 963 639	T
497	9 907 514 637	758 874 328	2 963 566	T
498	9 907 579 752	758 885 142	2 961 536	T
499	9 907 561 157	758 898 779	2 961 771	T
500	9 907 541 325	758 917 530	2 962 175	T
501	9 907 497 910	758 871 763	2 964 922	V
502	9 907 492 852	758 874 458	2 964 674	V
503	9 907 495 315	758 873 093	2 964 943	EJ
504	9 907 490 238	758 859 377	2 965 463	V
505	9 907 485 282	758 861 691	2 965 200	V
506	9 907 487 469	758 860 210	2 965 379	EJ
507	9 907 514 520	758 910 930	2 963 839	PZ E
508	9 907 527 546	758 938 725	2 962 902	V
509	9 907 533 294	758 935 880	2 962 794	V
510	9 907 530 505	758 937 255	2 962 972	EJ
511	9 907 544 473	758 955 908	2 962 246	V
512	9 907 538 583	758 959 697	2 962 282	V
513	9 907 541 312	758 957 580	2 962 424	EJ
514	9 907 558 693	758 939 244	2 961 484	T
515	9 907 579 780	758 931 531	2 961 033	T
516	9 907 602 623	758 923 710	2 960 771	T

NÚMERO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
517	9 907 654 161	758 982 743	2 958 906	T
518	9 907 676 197	758 994 110	2 957 818	T
519	9 907 672 359	759 014 525	2 958 590	T
520	9 907 698 955	759 045 139	2 957 229	T
521	9 907 709 883	759 031 594	2 957 445	T
522	9 907 572 293	759 007 425	2 961 098	V
523	9 907 566 628	759 010 148	2 961 011	V
524	9 907 569 784	759 009 036	2 961 079	EJ
525	9 907 592 558	759 060 452	2 959 850	V
526	9 907 587 295	759 062 996	2 960 034	V
527	9 907 589 911	759 061 884	2 959 978	EJ
528	9 907 610 703	759 118 113	2 958 371	V
529	9 907 616 298	759 116 082	2 958 442	V
530	9 907 609 414	759 107 370	2 958 892	PZ E

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MACANICA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**FORMULARIO PARA EL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

FORMULARIO No.	F001 EXISTE	BARRIO:	ELMARISCAL SUCRE
CUENCA	RIO CUTUCHI	CANTON:	SAQUISILI
POZO No.	P001 EXISTENTE	PROVINCIA:	COTOPAXI
Realizado	FRANKLIN .N.MOLINA JÁCOME	UBICACIÓN:	CALLE GENERAL PROAÑO
Fecha:	15-nov-10		

FOTOGRAFIAS	DETALLE DE POZO
  	


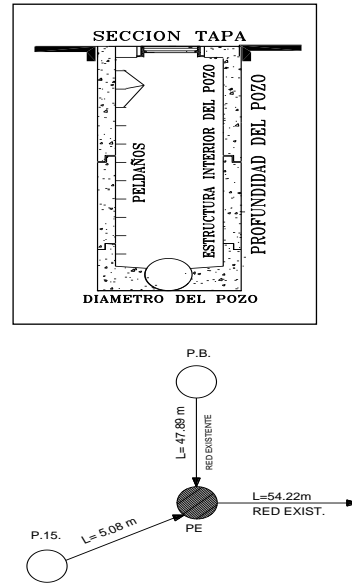
POZOS					
COORDENADAS		WGS 84		MATERIAL	ESTADO
NORTE		9908173.09	Paredes	ENLUCIDO	BUENO
ESTE		759075.02	Fondo	HORMIGON	BUENO
COTA TAPA POZO		2956.32	TUBERIA EXISTENTE	PVC	250mm
COTA FONDO POZO		2953.82	ESCALERA		TAPA
Forma del Pozo		REDONDO	No. Escalones	NO	Ø Tapa 600mm
Estructura en el interior		LADRILLO	Material	NO	Area(LxA)
Profundidad (m)		2.5	Estado	NO	Material PIEDRA
Diametro Ø (m)		0.85			Estado BUENO

DETALLES TUBERIAS CONECTADAS AL POZO						
POZO	ALTURA	Longitud (m)	Inicio	Andén		Pozo de Llegada
				Estado	Material	
PA	2.10	56,78				P.EXIT.1

OBSERVACIONES: UNICAMENTE SE ENCUENTRA UN SOLO TIPO DE TUBERIA CORRESPONDIENTE AL ALCANTARILLADO SANITARIO DIAMETRO DE 200mm NO EXISTE CONEXIONES DE OTRO TIPO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MACANICA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**FORMULARIO PARA EL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

FORMULARIO No.	F002EXISTEN	BARRIO:	ELMARISCAL SUCRE
CUENCA	RIO CUTUCHI	CANTON:	SAQUISILI
POZO No.	P002EXISTENTE	PROVINCIA:	COTOPAXI
Realizado	FRANKLIN .N.MOLINA JÁCOME	UBICACIÓN:	CALLE SANTA MARIA
Fecha:	15-nov-10		

FOTOGRAFIAS	DETALLE DE POZO
	


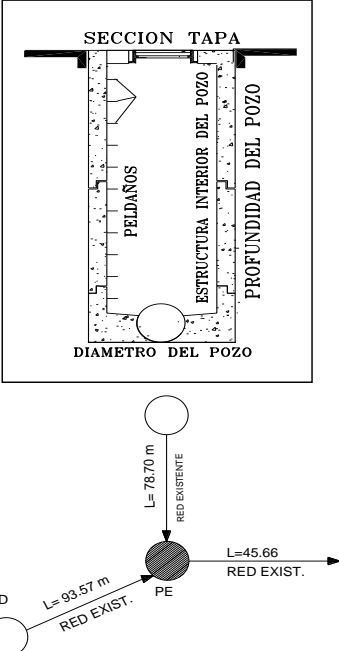
POZOS					
COORDENADAS		WGS 84	MATERIAL	ESTADO	
NORTE		9907846.0650	Paredes	ENLUCIDO	BUENO
ESTE		759230.5240	Fondo	HORMIGON	BUENO
COTA TAPA POZO		2948.5790	TUBERIA EXISTENTE	PVC	250mm
COTA FONDO POZO		2946.0790	ESCALERA		TAPA
Forma del Pozo		REDONDO	No. Escalones	NO	Ø Tapa 600mm
Estructura en el interior		LADRILLO	Material	NO	Area(LxA)
Profundidad (m)		2.5	Estado	NO	Material PIEDRA
Diametro Ø (m)		0.9			Estado BUENO

DETALLES TUBERIAS CONECTADAS AL POZO						
POZO	ALTURA	Longitud (m)	Inicio	Andén		Pozo de Llegada
				Estado	Material	
P.B.	2.30	47.89				P.EXIT.2

OBSERVACIONES: UNICAMENTE SE ENCUENTRA UN SOLO TIPO DE TUBERIA CORRESPONDIENTE AL ALCANTARILLADO SANITARIO DIAMETRO DE 200mm NO EXISTE CONEXIONES DE OTRO TIPO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MACANICA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**FORMULARIO PARA EL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

<b>FORMULARIO</b>		<b>BARRIO:</b> ELMARISCAL SUCRE	
No.	F003 EXISTE	<b>CANTON:</b>	SAQUISILI
<b>CUENCA</b>	RIO CUTUCHI	<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI
<b>POZO No.</b>	P003 EXISTENTE	<b>UBICACIÓN:</b>	CALLE LA PINTA
Realizado	FRANKLIN .N.MOLINA JÁCOM		
Fecha:	15-nov-10		

FOTOGRAFIAS	DETALLE DE POZO
	


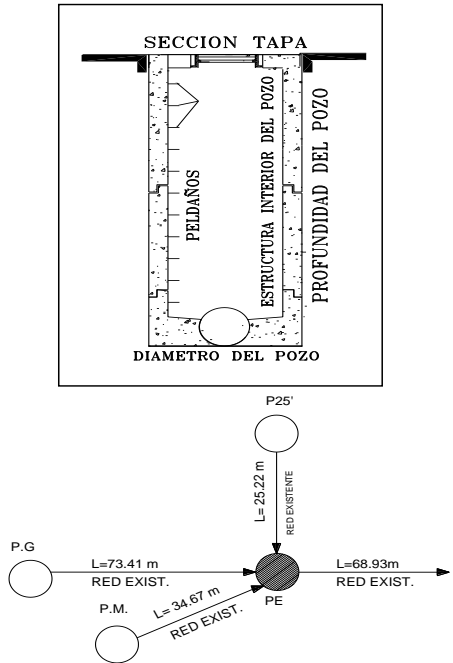
POZOS					
COORDENADAS	WGS 84		MATERIAL	ESTADO	
NORTE	9907666.03	Paredes	ENLUCIDO	BUENO	
ESTE	759248.03	Fondo	HORMIGON	BUENO	
COTA TAPA POZO	2950.84	TUBERIA EXISTENTE	PVC	250mm	
COTA FONDO POZO	2947.64	ESCALERA		TAPA	
Forma del Pozo	REDONDO	No. Escalones	NO	Ø Tapa	600mm
Estructura en el interior	LADRILLO	Material	NO	Area(LxA)	
Profundidad (m)	3.2	Estado	NO	Material	PIEDRA
Diametro Ø (m)	1.0			Estado	BUENO

DETALLES TUBERIAS CONECTADAS AL POZO						
POZO	ALTURA	Longitud (m)	Inicio	Andén		Pozo de Llegada
				Estado	Material	
P.D.	3.00	93.57				P.EXIT.3

OBSERVACIONES: UNICAMENTE SE ENCUENTRA UN SOLO TIPO DE TUBERIA CORRESPONDIENTE AL ALCANTARILLADO SANITARIO DIAMETRO DE 200mm NO EXISTE CONEXIONES DE OTRO TIPO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MACANICA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**FORMULARIO PARA EL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

<b>FORMULARIO</b>		<b>BARRIO:</b> ELMARISCAL SUCRE	
No.	F004 EXISTE		
<b>CUENCA</b>	RIO CUTUCHI	<b>CANTON:</b>	SAQUISILI
<b>POZO No.</b>	P004 EXISTENTE	<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI
Realizado	FRANKLIN .N.MOLINA JÁCOM	<b>UBICACIÓN:</b>	LA NIÑA
Fecha:	15-nov-10		

FOTOGRAFIAS	DETALLE DE POZO
	

POZOS					
COORDENADAS	WGS 84		MATERIAL	ESTADO	
NORTE	9907766.61	Paredes	ENLUCIDO	BUENO	
ESTE	759316.00	Fondo	HORMIGON	BUENO	
COTA TAPA POZO	2946.40	TUBERIA EXISTENTE	PVC	250mm	
COTA FONDO POZO	2943.10	ESCALERA		TAPA	
Forma del Pozo	REDONDO	No. Escalones	NO	Ø Tapa	600mm
Estructura en el interior	LADRILLO	Material	NO	Area(LxA)	
Profundidad (m)	3.3	Estado	NO	Material	PIEDRA
Diametro Ø (m)	1.0			Estado	BUENO

DETALLES TUBERIAS CONECTADAS AL POZO						
POZO	ALTURA	Longitud (m)	Inicio	Andén		Pozo de Llegada
				Estado	Material	
P.G.	2.80	73.41				P.EXIT.4
P.M.	2.60	34.67				P.EXIT.4

OBSERBACIONES: UNICAMENTE SE ENCUENTRA UN SOLO TIPO DE TUBERIA CORRESPONDIENTE AL ALCANTARILLADO SANITARIO DIAMETRO DE 200mm NO EXISTE CONEXIONES DE OTRO TIPO

**SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL**  
**Caminos vecinales del sector.**



**Fotografía Calle General Proaño**



**Fotografía Calle Once de Noviembre**



**Fotografía Calle Santa María**

## CATASTRO DE POZOS EXISTENTES



Fotografía 1.- Catastro de pozo existente en la Calle General Proaño

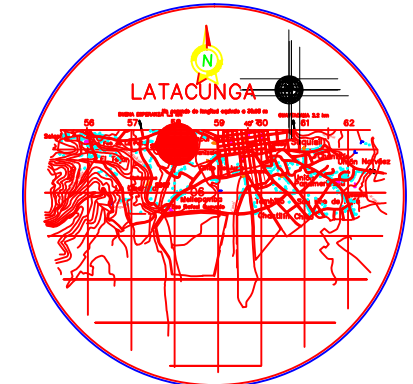
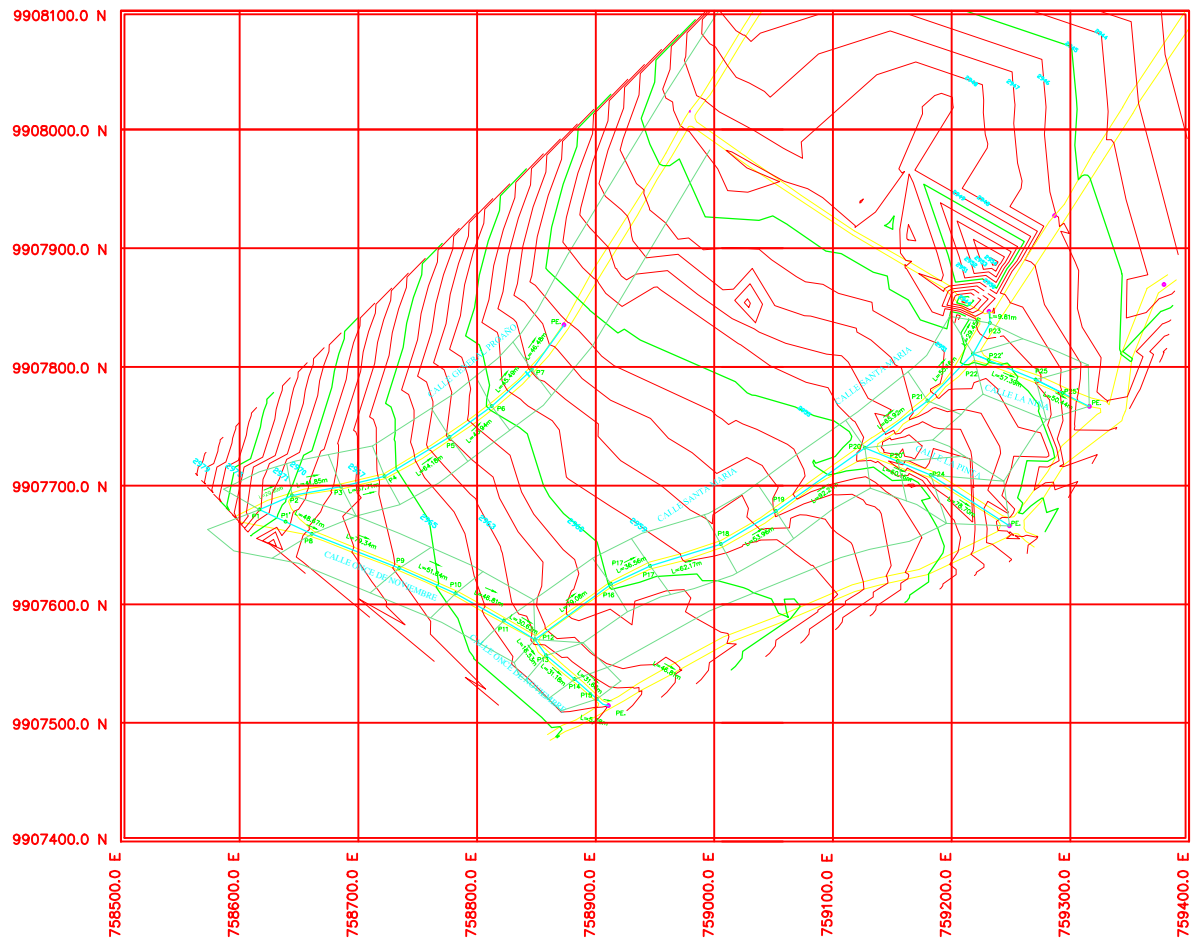


Fotografía 2.- Catastro de pozo existente en la Calle Santa María

## TOPOGRAFÍA EN EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL





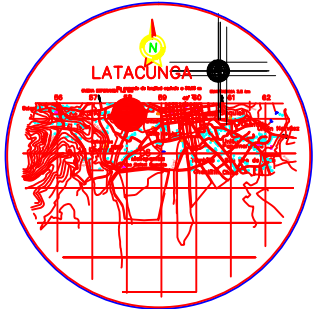


UBICACION  
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA:  
 L = Longitud  
 P = Puntos

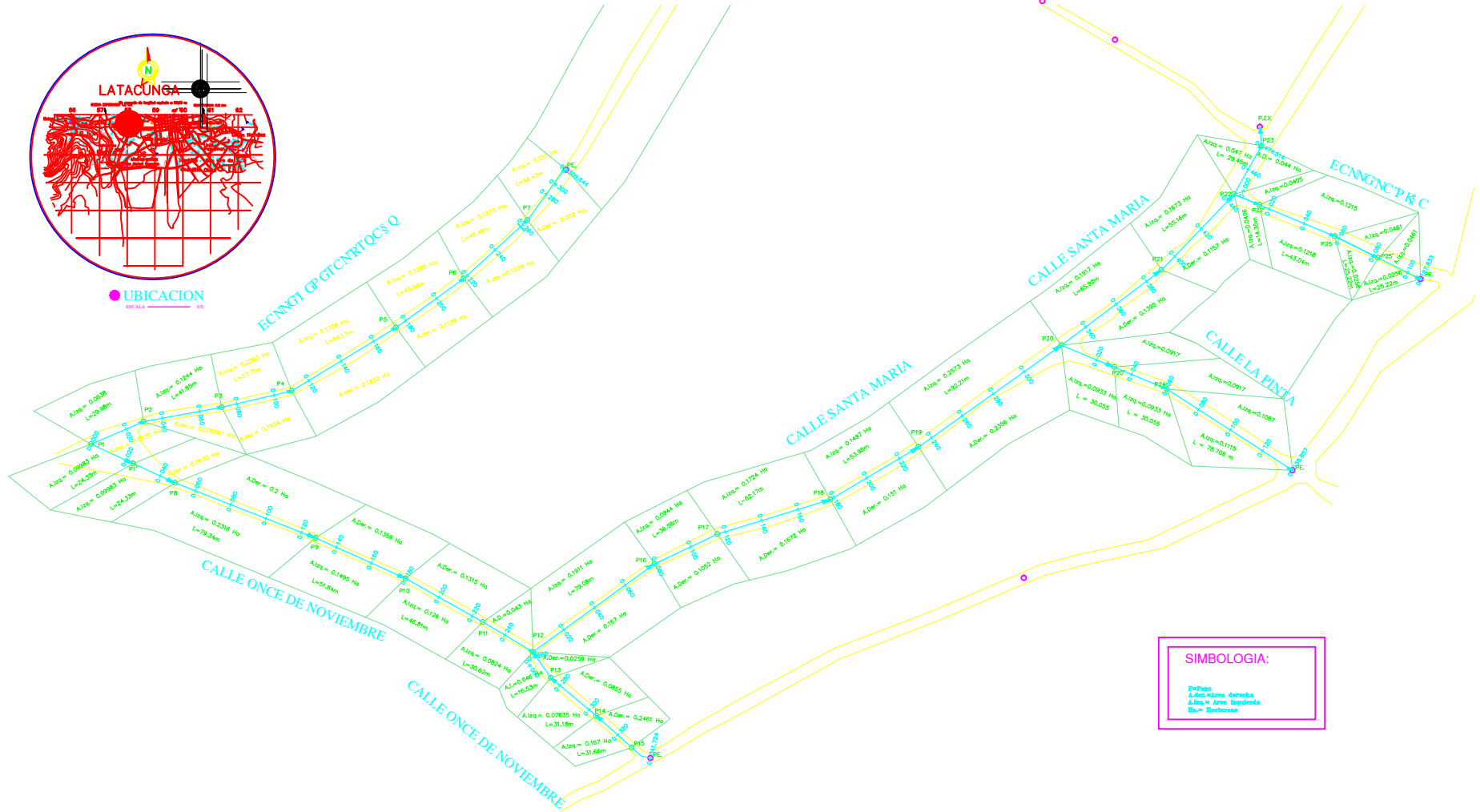
PLANIMETRIA - TOPOGRAFIA SECT. MARISCAL SURE

<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SURE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU			FOLIO: <b>1 DE 7</b>
CONTIENE: PLANIMETRIA - TOPOGRAFIA SECT. MARISCAL SURE			
ESCALA:	LEVANTO Y DIBUJO:	APROBADO:	FECHA:
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JACOME	ING. MARISOL BAYAS	FEBRERO / 2011



LATACUNGA

UBICACION  
ESCALA 1:500



**SIMBOLOGIA:**

- P= Pozo
- Ader= Área derecha
- Ader= Área izquierda
- D= Diámetro

**PLANIMETRIA ÁREAS DE APORTACION PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU			PÁGINA: 2 DE 7
CONTIENE: PLANIMETRIA ÁREAS DE APORTACION PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO			
ESCALA:	LEVANTO Y FECHA:	PROYECTO:	FECHA:
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JACOME	ING. MARISOL BAYAS	FEBRERO / 2011

# PERFIL LONGITUDINAL DE LA ECNNG'I GP'GTCN'RTQC\$ Q

ESC: \_\_\_\_\_ H 1:1000  
V 1:100

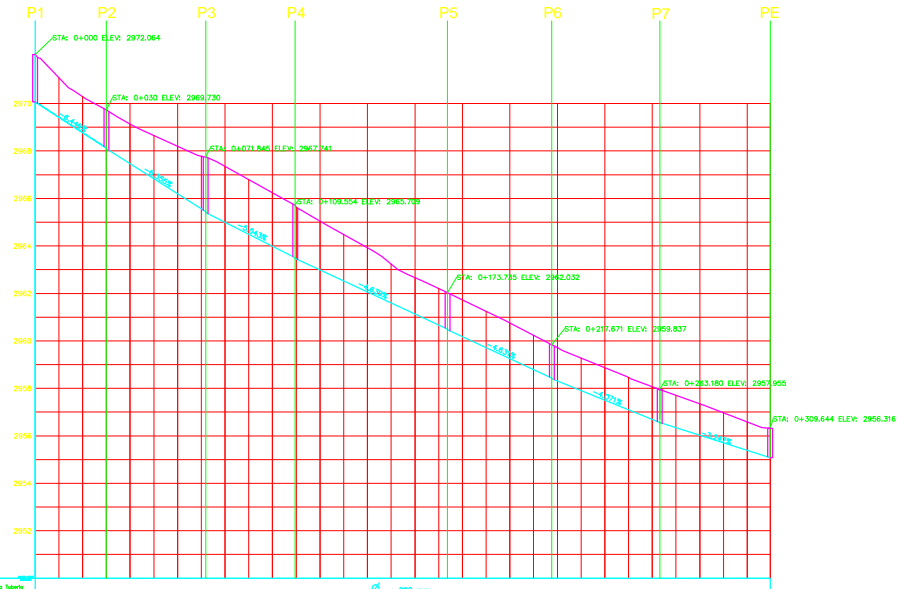


Diagrama de la tubería		Ø = 200 mm									
Longitud de tramo	L = 29.99 m	L = 45.85 m	L = 37.71 m	L = 64.18 m	L = 43.94 m	L = 45.49 m	L = 46.46 m				
Caudal a tubo lleno	Q = 76.49 L/seg	Q = 75.96 L/seg	Q = 87.67 L/seg	Q = 64.93 L/seg	Q = 64.86 L/seg	Q = 60.81 L/seg	Q = 54.25 L/seg				
Caudal de diseño	q=0.039 L/seg	q=0.100 L/seg	q=0.246 L/seg	q=0.520 L/seg	q=0.527 L/seg	q=0.563 L/seg	q=0.728 L/seg				
Velocidad a tubo lleno	V=2.94 m/seg	V=2.92 m/seg	V=2.80 m/seg	V=2.49 m/seg	V=2.49 m/seg	V=2.33 m/seg	V=2.08 m/seg				
Velocidad de diseño	v=0.45 m/seg	v=0.61 m/seg	v=0.61 m/seg	v=0.69 m/seg	v=0.77 m/seg	v=0.77 m/seg	v=0.73 m/seg				
Pendiente	S=4.44%	S=4.32%	S=4.52%	S=4.64%	S=4.63%	S=4.72%	S=3.24%				
ABRIGADO	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000				
COTA TERRENO	2972.06	2971.92	2970.32	2969.13	2968.14	2966.85	2965.20	2963.71	2962.41	2961.35	2960.34
COTA PROYECTO	2970.84	2969.419	2968.775	2968.10	2967.465	2966.85	2966.20	2965.54	2964.88	2964.25	2963.616
CORTE	2.00	1.67	1.32	1.45	1.67	1.82	1.37	2.30	2.35	1.35	2.33

# PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE ONCE DE NOVIEMBRE

ESC: \_\_\_\_\_ H 1:1000  
V 1:100

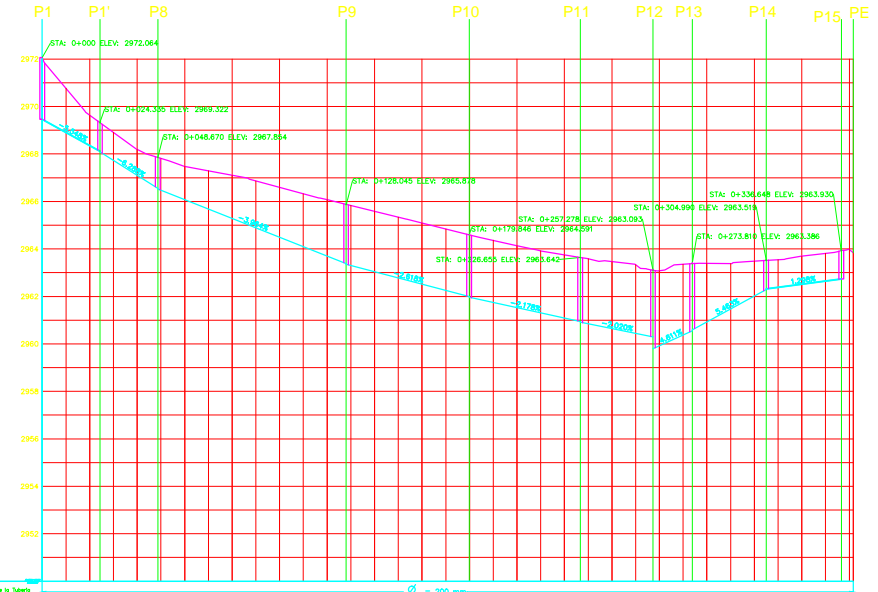


Diagrama de la tubería		Ø = 200 mm									
Longitud de tramo	L = 34.33 m	L = 34.24 m	L = 38.84 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m	L = 42.8 m
Caudal a tubo lleno	Q = 76.49 L/seg	Q = 75.96 L/seg	Q = 87.67 L/seg	Q = 64.93 L/seg	Q = 64.86 L/seg	Q = 60.81 L/seg	Q = 54.25 L/seg				
Caudal de diseño	q=0.039 L/seg	q=0.100 L/seg	q=0.246 L/seg	q=0.520 L/seg	q=0.527 L/seg	q=0.563 L/seg	q=0.728 L/seg				
Velocidad a tubo lleno	V=2.94 m/seg	V=2.92 m/seg	V=2.80 m/seg	V=2.49 m/seg	V=2.49 m/seg	V=2.33 m/seg	V=2.08 m/seg				
Velocidad de diseño	v=0.45 m/seg	v=0.61 m/seg	v=0.61 m/seg	v=0.69 m/seg	v=0.77 m/seg	v=0.77 m/seg	v=0.73 m/seg				
Pendiente	S=4.44%	S=4.32%	S=4.52%	S=4.64%	S=4.63%	S=4.72%	S=3.24%				
ABRIGADO	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000	0+000				
COTA TERRENO	2972.06	2971.92	2970.32	2969.13	2968.14	2966.85	2965.20	2963.71	2962.41	2961.35	2960.34
COTA PROYECTO	2970.84	2969.419	2968.775	2968.10	2967.465	2966.85	2966.20	2965.54	2964.88	2964.25	2963.616
CORTE	2.00	1.67	1.32	1.45	1.67	1.82	1.37	2.30	2.35	1.35	2.33

### SIMBOLOGIA:

Perfil longitudinal de la tubería  
Cota de terreno  
Cota de proyecto  
Corte

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU

Hoja

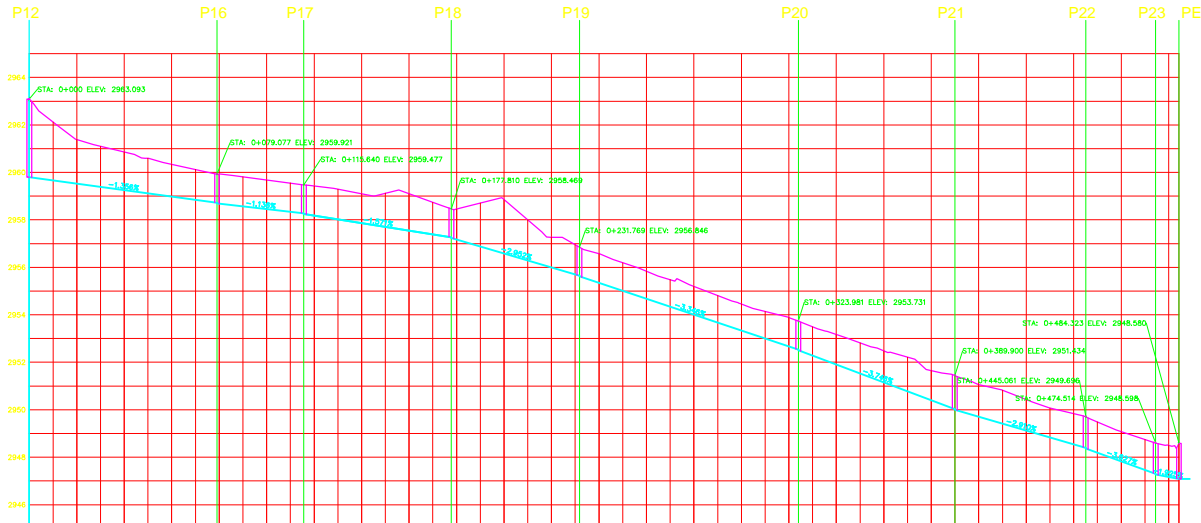
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DE LAS CALLES

3 DE 7

ECUADOR	LEONARDO FERRER	PROFESOR	FEBRERO / 2011
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JACOME	ING. MARISOL BAYAS	

# PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE SANTA MARIA

ESC: H 1:1000  
V 1:100



Datos de la Tabla		Ø = 200 mm	
Longitud de tramo	L = 79.08 m	L = 36.56 m	L = 63.17 m
Caudal a tubo lleno	Q = 35.02 L/seg	Q = 32.04 L/seg	Q = 37.77 L/seg
Caudal de diseño	q = 1.091 L/seg	q = 1.330 L/seg	q = 3.077 L/seg
Velocidad a tubo lleno	v = 1.34 m/seg	v = 1.23 m/seg	v = 2.22 m/seg
Velocidad de diseño	v = 0.80 m/seg	v = 0.81 m/seg	v = 1.09 m/seg
Pendiente	S = 1.35%	S = 1.13%	S = 1.57%
			S = 2.95%
			S = 3.00%
			S = 3.7%
			S = 2.9%

ABOSADO	DOTA TERMINO	DOTA PROYECTO	CORTE
0+000	2953.09	2957.93	3.30
0+100	2953.72	2958.58	2.46
0+200	2954.36	2959.22	1.86
0+300	2955.00	2959.87	1.70
0+400	2955.64	2960.51	1.60
0+500	2956.28	2961.15	1.46
0+600	2956.92	2961.79	1.36
0+700	2957.56	2962.43	1.28
0+800	2958.20	2963.07	1.23
0+900	2958.84	2963.71	1.26
1+000	2959.48	2964.35	1.26
1+100	2960.12	2964.99	1.27
1+200	2960.76	2965.63	1.23
1+300	2961.40	2966.27	1.42
1+400	2962.04	2966.91	1.35
1+500	2962.68	2967.55	1.35
1+600	2963.32	2968.19	1.28
1+700	2963.96	2968.83	1.27
1+800	2964.60	2969.47	2.27
1+900	2965.24	2970.11	1.70
2+000	2965.88	2970.75	1.27
2+100	2966.52	2971.39	1.23
2+200	2967.16	2972.03	1.16
2+300	2967.80	2972.67	1.15
2+400	2968.44	2973.31	1.20
2+500	2969.08	2973.95	1.16
2+600	2969.72	2974.59	1.12
2+700	2970.36	2975.23	1.15
2+800	2971.00	2975.87	1.26
2+900	2971.64	2976.51	1.26
3+000	2972.28	2977.15	1.26
3+100	2972.92	2977.79	1.22
3+200	2973.56	2978.43	1.3
3+300	2974.20	2979.07	1.27
3+400	2974.84	2979.71	1.3
3+500	2975.48	2980.35	1.25
3+600	2976.12	2980.99	1.25
3+700	2976.76	2981.63	1.25
3+800	2977.40	2982.27	1.25
3+900	2978.04	2982.91	1.25
4+000	2978.68	2983.55	1.25
4+100	2979.32	2984.19	1.25
4+200	2979.96	2984.83	1.25
4+300	2980.60	2985.47	1.25
4+400	2981.24	2986.11	1.25
4+500	2981.88	2986.75	1.25
4+600	2982.52	2987.39	1.25
4+700	2983.16	2988.03	1.25
4+800	2983.80	2988.67	1.25
4+900	2984.44	2989.31	1.25
5+000	2985.08	2989.95	1.25
5+100	2985.72	2990.59	1.25
5+200	2986.36	2991.23	1.25
5+300	2987.00	2991.87	1.25
5+400	2987.64	2992.51	1.25
5+500	2988.28	2993.15	1.25
5+600	2988.92	2993.79	1.25
5+700	2989.56	2994.43	1.25
5+800	2990.20	2995.07	1.25
5+900	2990.84	2995.71	1.25
6+000	2991.48	2996.35	1.25
6+100	2992.12	2996.99	1.25
6+200	2992.76	2997.63	1.25
6+300	2993.40	2998.27	1.25
6+400	2994.04	2998.91	1.25
6+500	2994.68	2999.55	1.25
6+600	2995.32	3000.19	1.25
6+700	2995.96	3000.83	1.25
6+800	2996.60	3001.47	1.25
6+900	2997.24	3002.11	1.25
7+000	2997.88	3002.75	1.25
7+100	2998.52	3003.39	1.25
7+200	2999.16	3004.03	1.25
7+300	2999.80	3004.67	1.25
7+400	3000.44	3005.31	1.25
7+500	3001.08	3005.95	1.25
7+600	3001.72	3006.59	1.25
7+700	3002.36	3007.23	1.25
7+800	3003.00	3007.87	1.25
7+900	3003.64	3008.51	1.25
8+000	3004.28	3009.15	1.25
8+100	3004.92	3009.79	1.25
8+200	3005.56	3010.43	1.25
8+300	3006.20	3011.07	1.25
8+400	3006.84	3011.71	1.25
8+500	3007.48	3012.35	1.25
8+600	3008.12	3012.99	1.25
8+700	3008.76	3013.63	1.25
8+800	3009.40	3014.27	1.25
8+900	3010.04	3014.91	1.25
9+000	3010.68	3015.55	1.25
9+100	3011.32	3016.19	1.25
9+200	3011.96	3016.83	1.25
9+300	3012.60	3017.47	1.25
9+400	3013.24	3018.11	1.25
9+500	3013.88	3018.75	1.25
9+600	3014.52	3019.39	1.25
9+700	3015.16	3020.03	1.25
9+800	3015.80	3020.67	1.25
9+900	3016.44	3021.31	1.25
10+000	3017.08	3021.95	1.25

### SIMBOLOGIA:

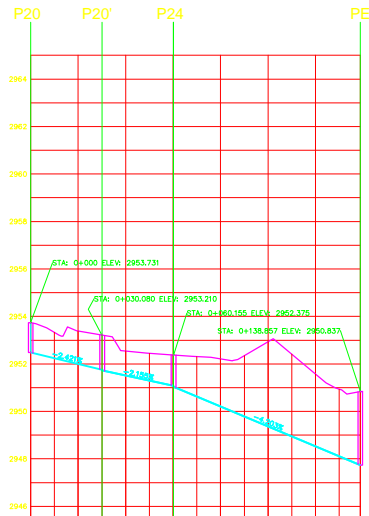
Ø=Diámetro de la tubería  
E=Longitudinal  
STA= Estación a la que se encuentra cada poco  
ELEV= Cota de elevación

## UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU		FECHA:
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DE LAS CALLES		4 DE 7
ESCALA:	LEYENDAS Y SÍMBOLOS:	APROBADO:
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JACOME	ING. MARISOL BAYAS
		FECHA:
		FEBRERO / 2011

## PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE LA PINTA

ESC: ————— H 1:1000  
V 1:100



DATOS DE LA TUBERÍA		D= 200 mm	
Longitud de Tramo	L = 30.05 m	L = 30.05 m	L = 76.70 m
Caída en todo tramo	Q = 47.85 L/seg	Q = 50.44 L/seg	Q = 53.54 L/seg
Coeficiente de fricción	q = 0.27 L/seg	q = 0.30 L/seg	q = 0.32 L/seg
Velocidad en todo tramo	v = 1.55 m/seg	v = 1.57 m/seg	v = 1.60 m/seg
Pérdidas de carga	h = 4.21 m	h = 4.23 m	h = 4.25 m
Pendientes			
ABOSCADADO	0+000	0+040	0+065
COTAS	COTA TERMINO	2953.33	2953.20
	COTA PROYECTO	2949.2481	2949.239
CORTE	1.25	1.40	1.30

## PERFIL LONGITUDINAL DE LA ECNNG'NC'P'K C

ESC: ————— H 1:1000  
V 1:100

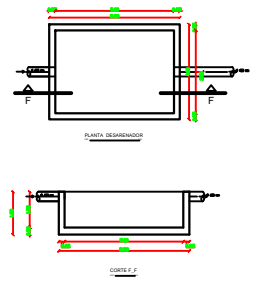
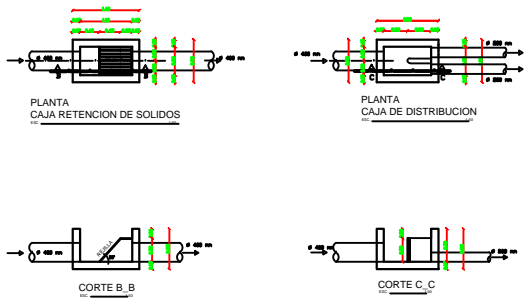


DATOS DE LA TUBERÍA		D= 200 mm	
Longitud de Tramo	L = 14.35 m	L = 43.54 m	L = 25.22 m
Caída en todo tramo	Q = 46.67 L/seg	Q = 44.71 L/seg	Q = 17.25 L/seg
Coeficiente de fricción	q = 0.27 L/seg	q = 0.28 L/seg	q = 0.20 L/seg
Velocidad en todo tramo	v = 1.55 m/seg	v = 1.57 m/seg	v = 1.29 m/seg
Pérdidas de carga	h = 4.21 m	h = 4.23 m	h = 3.68 m
Pendientes			
ABOSCADADO	0+000	0+040	0+065
COTAS	COTA TERMINO	2949.31	2949.49
	COTA PROYECTO	2945.496	2945.492
CORTE	1.25	1.60	1.30

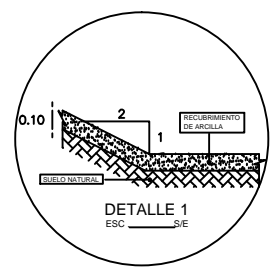
**SIMBOLOGIA:**

# - Diámetro de la tubería  
— - Longitudinal  
— - Elevation a la que se encuentra cada punto  
— - Cota de elevación

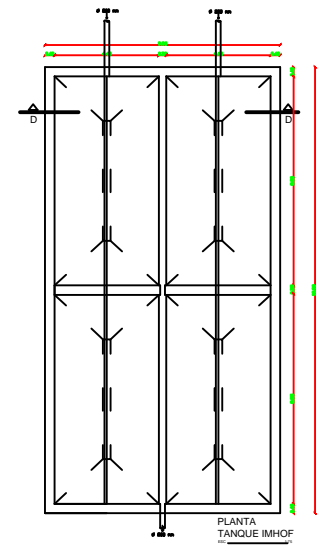
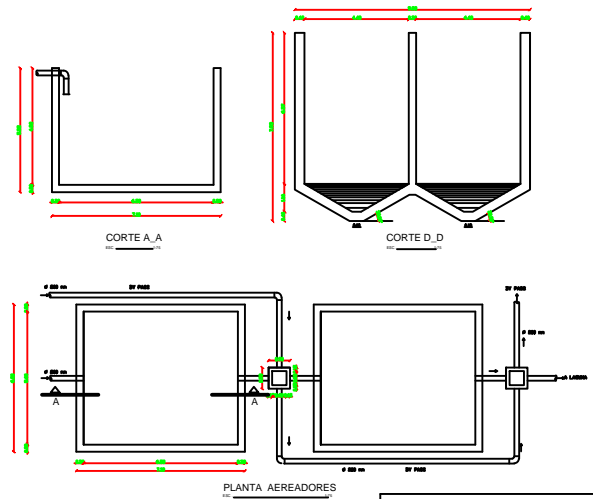
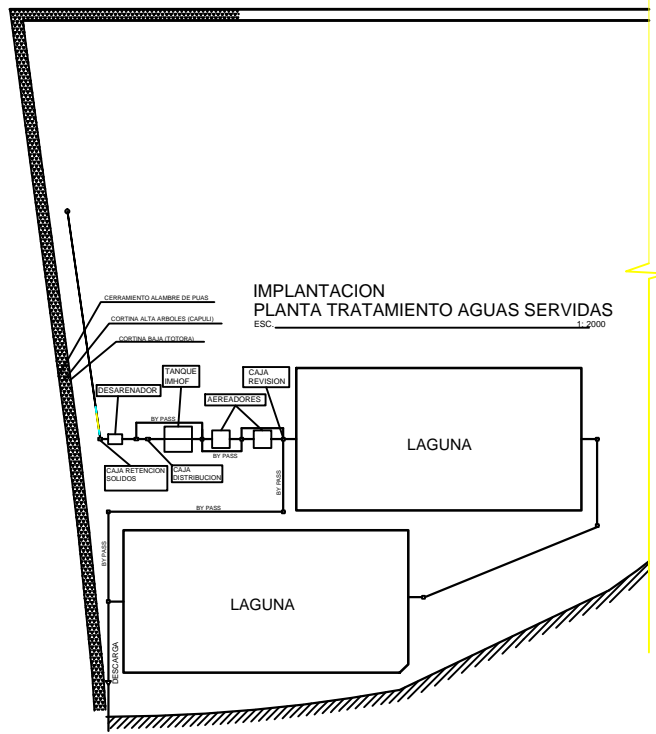
<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU			Hoja: <b>5 DE 7</b>
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DE LAS CALLES			
ESCALA:	LEYENDAS Y SÍMBOLOS:	APELLIDO:	FECHA:
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JÁCOMÉ	ING. MARISOL BAYAS	FEBRERO / 2011



PLANTA LAGUNAS FACULTATIVAS  
ESC. 1:250



VER DETALLE 1  
CORTE E\_E  
ESC. 1:250

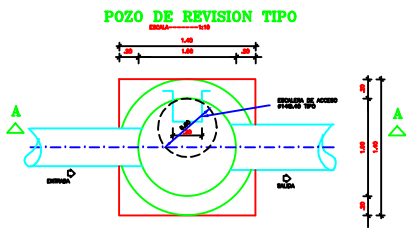


IMPLANTACION PLANTA TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS EXISTENTE  
ESC. 1:4000

NOTA: ANEXO ADQUIRIDO DEL MUNICIPIO DEL CANTON SAQUISILU

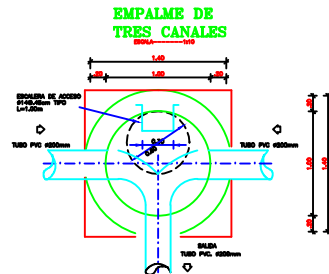
<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILU			PARTE: 6 DE 7
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO (EXISTENTE)			
ELABORA:	DISEÑA:	APROBA:	FECHA:
INDICADAS	MUNICIPIO SAQUISILU	ING. MARISOL BAYAS	FEBRERO / 2011

# DETALLE DE CONEXIONES CAJAS Y POZOS



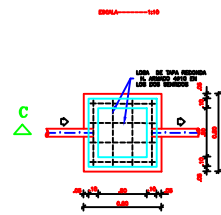
PLANTA

P1,P1',P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P10  
P11,P13,P14,P15,P16,P17,P18,P19,P20,P20'  
P21,P22,P22',P23,P24,P25,P25'

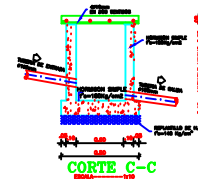


PLANTA  
P12

CAJA DE REVISION DOMICILIARIA

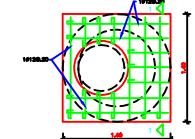


PLANTA



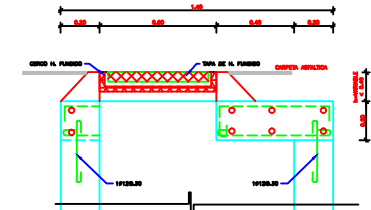
CORTE C-C

DETALLE ARMADO

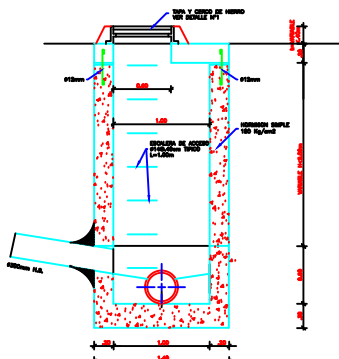


PLANTA

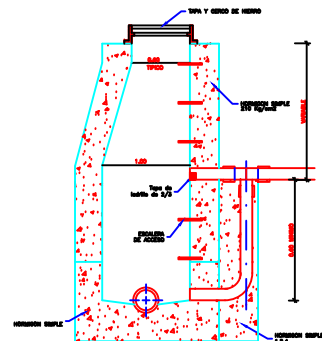
SECCION 1-1



DETALLE N°1

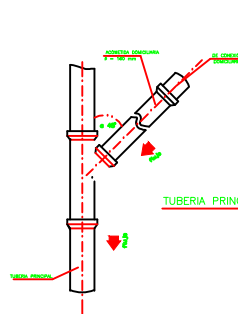


CORTE A-A



POZO DE SALTO TÍPICO  
ESCALA 1:10

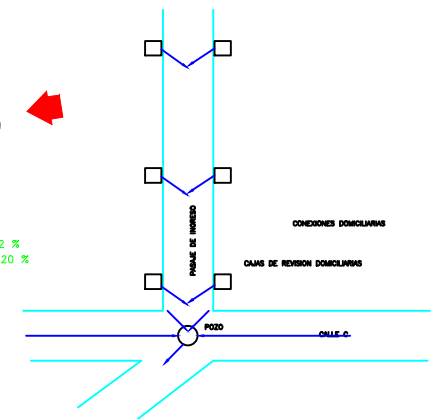
CONEXION DOMICILIARIA  
ESCALA 1:10



TUBERIA PRINCIPAL

ACOMETIDA #160mm PVC

PENDIENTE MINIMA 2 %  
PENDIENTE MAXIMA 20 %



DETALLE DE CONEXIONES  
ESCALA

**SIMBOLOGIA:**

- - Dimensiones de la tubería de acceso
- - Dimensiones de la tubería de paso
- - Orificio de flujo
- - Dimensiones entre tuberías de acceso

<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTON SAQUISILÍ			FECHA:
CONTIENE: POZOS DE REVISION , CONEXIONES DOMICILIARIAS , EMPALMES DE TUBERIA Y DETALLES.			7 DE 7
ESCALA:	LEVANTO Y DISEÑO:	APROBADO:	FECHA:
INDICADAS	FRANKLIN N. MOLINA JACOME	ING. MARISOL BAYAS	FEBRERO / 2011