



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Carrera Ingeniería Civil

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

## **TEMA:**

---

---

INCIDENCIA DEL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE  
EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA  
COMUNA "SAN DIEGO" DE LA PARROQUIA SAN JUAN DE  
PASTOCALLE DEL CANTÓN LATACUNGA – PROVINCIA DE  
COTOPAXI

---

---

## **AUTOR:**

Diego Fernando Galarza García

## **TUTOR:**

Ph.D. Vinicio Jaramillo

Ambato – Ecuador

2013

## *CERTIFICACIÓN*

Certifico que la presente Tesis bajo el tema: “INCIDENCIA DEL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNA “SAN DIEGO” DE LA PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE DEL CANTÓN LATACUNGA – PROVINCIA DE COTOPAXI”, previa a la obtención del Título de Ingeniero Civil, fue ejecutado por el Egresado Diego Fernando Galarza García bajo mi Dirección, habiéndose concluido de conformidad con el Proyecto Aprobado.

Ambato, Agosto del 2013

Ph.D. Vinicio Jaramillo  
**DIRECTOR DE TESIS**

## *AUTORÍA*

El contenido del presente trabajo investigativo así como las ideas y opciones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Egdo. Diego Fernando Galarza García

C.I. 180349879-7

## *AGRADECIMIENTO*

En primer lugar doy infinitamente gracias a **Dios**, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa profesional y ser el soporte diario de mi vida.

A **mi familia** por la confianza y apoyo incondicional, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A todos **los maestros de la Universidad Técnica de Ambato** que a lo largo de mi carrera supieron compartir conmigo sus conocimientos para mi formación profesional y en especial al **Ph.D. Vinicio Jaramillo** Director de esta investigación, por haber confiado en mi persona, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Al **Arq. Marco Guilcamaigua** Ex Director Provincial de MIDUVI Cotopaxi, por confiar en mí y poner en mis manos el Tema de Investigación y todo el apoyo brindado.

A la **Tlga. Angelita Alegría, Ing. Héctor Reinoso y Ing. Gustavo López**, por toda la colaboración brindada, su tiempo y paciencia durante la elaboración de este proyecto.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos buenos y difíciles de mi vida. Sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A todos Ustedes, muchas gracias.

## *DEDICATORIA*

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy. A mi Reina de Agua Santa por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todos los días del camino recorrido.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy, para mis padres a ti **Papi Isa y Mami Goya** porque me dieron la vida y todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos, porque han estado conmigo en todo momento, por su ejemplo.

Para ti **Nana Verito** gracias por confiar en mí y siempre recordarme que todo se puede en la vida negrita Linda, Para ti Compadre gracias por saber ser mi hermano y Para ti amore por enseñarme a ser valiente, esto también es por Ti Negra, "Si Vale la Pena no Será Fácil", a todos por el cariño y apoyo incondicional, han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

Mi familia los amo.

*Diego Fernando*

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2.1.- CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO .....	3
1.2.3.- PROGNOSIS .....	3
1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES .....	4
1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.6.1.- Contenido.....	4
1.2.6.2.- Espacial.-.....	5
1.2.6.3.- Temporal.-.....	5
1.3.- JUSTIFICACIÓN .....	5
1.4.- OBJETIVOS. ....	6
1.4.1.- OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>7</b>
<b>2.- MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	7
2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	8
2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	9
2.4.- RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	9
2.4.1 IMPORTANCIA DEL AGUA.....	10
2.4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS NATURALES Y POTABLES .....	11
2.4.3 ANÁLISIS FÍSICO DEL AGUA.....	11
2.4.3.1 Turbidez .....	11
2.4.3.2 Color.- .....	12
2.4.3.3 Olor y sabor.- .....	12
2.4.3.4 Temperatura.- .....	13
2.4.3.5 Sólidos.- .....	13
2.4.3.6 Conductividad.- .....	14
2.4.4.- ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA .....	14
2.4.4.1 Alcalinidad.-.....	14

2.4.4.2 Acides.- .....	14
2.4.4.3 Dureza.- .....	15
2.4.5.- ABASTECIMIENTO DEL AGUA .....	15
2.4.6 CONTAMINACIÓN DE AGUA.....	16
2.4.7.-COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	17
2.4.7.1 Captación.....	17
2.4.7.2 Almacenamiento de agua cruda .....	18
2.4.7.3 Tratamiento .....	18
2.4.7.4 Almacenamiento de agua tratada .....	19
2.4.7.5 Red de distribución .....	19
2.4.8 PARÁMETROS DE DISEÑO .....	19
2.4.8.1 Periodo de diseño (n). .....	20
2.4.8.2 Población de diseño.....	20
2.4.8.3 Área de diseño.....	21
2.4.8.4 Caudal de diseño .....	21
2.5.- HIPÓTESIS .....	22
2.5.1.- VARIABLES .....	22
2.5.2.- TERMINO DE RELACIÓN.....	22
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>23</b>
<b>3.- METODOLOGÍA.....</b>	<b>23</b>
3.1- ENFOQUE.....	23
3.2.- TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	24
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	24
3.3.1.- TIPO DE MUESTRA .....	24
3.3.2.- MUESTRA (n).....	25
3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	27
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS. ....	27
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>29</b>
<b>4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	29
4.1.1. INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS.....	29
4.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS .....	39
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	40
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>41</b>

<b>5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>41</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	41
5.2. RECOMENDACIONES .....	42
<b>CAPITULO VI .....</b>	<b>43</b>
<b>6. PROPUESTA .....</b>	<b>43</b>
6.1 DATOS INFORMATIVOS .....	43
6.1.1 CIUDAD DE LATACUNGA .....	43
6.1.2 SECTOR SAN DIEGO .....	45
6.1.2.1 Aspectos Socio – Económicos Del Sector De San Diego .....	46
6.1.2.2 Servicios e Infraestructura del Sector de San Diego .....	46
6.1.2.3 Población.....	47
6.1.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	47
6.1.4 JUSTIFICACIÓN .....	48
6.1.5 OBJETIVOS. ....	48
6.1.5.1 Objetivo General .....	48
6.1.5.2 Objetivos Específicos.....	48
6.2 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	48
6.3 FUNDAMENTACIÓN (Cálculos) .....	49
6.3.1 PERIODO DE DISEÑO (n) .....	49
6.3.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS .....	49
6.3.3 ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL .....	50
6.3.4 POBLACIÓN DE DISEÑO .....	50
6.3.4.1 Método Aritmético .....	50
6.3.4.2 Método Geométrico .....	51
6.3.4.3 Método Exponencial .....	51
6.3.4.4 Método Adoptado .....	52
6.3.5. DENSIDAD POBLACIONAL .....	52
6.3.5.1. Densidad Poblacional Actual .....	52
6.3.5.2. Densidad Poblacional Futura .....	53
6.3.6 DOTACIONES .....	53
6.3.6.1. Consumo Público .....	53
6.3.6.2 Consumo industrial .....	54
6.3.6.3 Consumo por incendio .....	54
6.3.6.4 Pérdidas de caudal.- .....	54
6.3.7 .DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL.....	54
6.3.8 .DOTACIÓN FUTURA .....	55



6.3.9 CAUDALES .....	55
6.3.9.1 Caudal Medio Diario (Qmd) .....	55
6.3.9.2 Consumo Máximo Diario (CMD).....	55
6.3.9.3 Consumo Máximo Horario (CMH) .....	56
6.4. DISEÑO HIDRÁULICO .....	57
6.4.1. CAUDAL DE CAPTACIÓN.....	57
6.4.2 AFOROS VOLUMÉTRICOS.....	58
6.4.3 CAUDAL DE CONDUCCIÓN .....	58
6.4.4. CAUDAL DE TRATAMIENTO.....	59
6.4.5 .DISEÑO DE CAPTACIÓN.....	59
6.4.6. OBRA CIVIL .....	59
6.4.7 DISEÑO DE CONDUCCIÓN .....	60
6.4.7.1 Línea De Conducción.....	60
6.4.7.2 Calculo Típico.....	61
6.4.7.2.1 Calculo de la pendiente Topográfica (Gradiente hidráulico) $S=J$ ...	62
6.4.7.2.2 Diámetro Calculado .....	63
6.4.7.2.3 Diámetro Comercial Adoptado .....	63
6.4.7.2.4 Diámetro Interior .....	63
6.4.7.2.5 Velocidad Máxima.....	63
6.4.7.2.6 Cálculo de la Velocidad .....	64
6.4.7.2.7 Cálculos de Pérdidas .....	64
6.4.7.2.8 Número de Reynolds.....	64
6.4.7.2.9 Rugosidad relativa.....	65
6.4.7.2.10 Factor f según diagrama de Moody.....	65
6.4.7.2.11 Calculo de S Real .....	65
6.4.7.2.12 Calculo de Perdida Real hL .....	66
6.4.7.2.13 Presión de trabajo Pt .....	66
6.4.7.3 Válvula de Aire .....	68
6.4.8 PLANTA DE TRATAMIENTO Y TANQUE DE RESERVA .....	68
6.4.8.1 Sedimentador.- .....	69
6.4.8.2 Filtros.- .....	71
6.4.8.3 Desinfección.....	72
6.4.8.4 Tanque de Reserva .....	73
6.4.8.4 .1 Volumen De Regulación Vr.....	73
6.4.8.4 .2 Volumen contraincendios y emergencia adoptado: .....	73
6.4.8.4 .3 Volumen Total .....	73

6.4.9 DISTRIBUCIÓN .....	74
6.4.9.1 Calculo de caudales individuales por área. ....	74
6.4.9.2 Factor R= Área Aportación/ Área Total .....	74
6.4.9.3 Calculo de la pendiente Topográfica S=J .....	75
6.4.9.4 Diámetro Calculado .....	76
6.4.9.5 Diámetro Comercial Adoptado .....	76
6.4.9.6 Diámetro Interior.....	76
6.4.9.7 Velocidad Máxima.....	76
6.4.9.8 Cálculo de la Velocidad .....	77
6.4.9.9 Calculo de S Real .....	77
6.4.9.10 Calculo de Perdida Real hL .....	78
6.4.9.11 Presión de trabajo Pt.....	78
6.4.9.12 Comprobación con programa EPANET .....	80
6.4.10 CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	82
6.5. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN.....	83
6.5.1.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES .....	83
6.5.2 FRENTE DE TRABAJO .....	84
6.5.3.- ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN OBRA.....	86
6.5.4.- ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL .....	86
6.5.5.- EQUIPOS .....	87
6.5.6 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS .....	88
6.5.7.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA .....	88
6.6.- METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO. ....	89
6.6.1.-PRESUPUESTO.....	89
6.6.2.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	89
6.6.3 CRONOGRAMA.....	89
6.7.- ADMINISTRACIÓN.....	89
6.7.1. PLANEACIÓN.- .....	90
6.7.2. ORGANIZACIÓN.-.....	90
6.7.3. DIRECCIÓN.-.....	90
6.7.4. CONTROL.- .....	90
6.8.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	90
6.8.1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	90
6.8.2. CUMPLIMIENTO LEGAL PRECONTRACTUAL.....	91
6.8.3. TRABAJOS PRELIMINARES .....	91
6.8.4. HORARIO DE TRABAJO .....	92

6.8.5. CONTRATACIÓN PERSONAL .....	92
6.8.6. SELECCIÓN DE FUENTES DE PROVEEDORES .....	92
6.8.7. PLAN GENERAL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	92
6.8.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CADA RUBRO .....	92
6.8.9. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	93
6.8. 10 TARIFA .....	93
6.8.11 PLANOS CONSTRUCTIVOS .....	93
6.8.12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	93
<b>1. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>94</b>
ANEXOS .....	96
ANEXO 1.- ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA.....	97
ANEXO 2.- MODELO DE LA ENCUESTA.....	100
ANEXO 3.- DIAGRAMA DE MOODY .....	102
ANEXO 4.- MEMORIA FOTOGRAFICA DEL PROYECTO .....	103
ANEXO 5.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	111
ANEXO 6.- FICHA AMBIENTAL.....	111
ANEXO 7.- TARIFA .....	111
ANEXO 8.- ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	111
ANEXO 9.- PLAN DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.....	111
ANEXO 10.- PRESUPUESTO .....	111
ANEXO 11.- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	111
ANEXO 12.- CRONOGRAMA .....	111
ANEXO 13.- PLANOS.....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.4.4.3 Dureza .....	15
Tabla 2.4.8.1 Vida Útil de las obras de agua .....	20
Tabla 2.4.8.4 Caudales de Diseño.....	21
Tabla 3.3.1 Datos de población San Diego.....	25
Tabla 3.4.1 Variable Independiente .....	26
Tabla 3.4.2 Variable Dependiente.....	27
Tabla 4.1.1.1 Resultado pregunta N 01 .....	29
Tabla 4.1.1.2 Resultado pregunta N 02.....	30
Tabla 4.1.1.3 Resultado pregunta N 03.....	31

Tabla 4.1.1.4 Resultado pregunta N 04.....	32
Tabla 4.1.1.5 Resultado pregunta N 05.....	33
Tabla 4.1.1.6 Resultado pregunta N 06.....	34
Tabla 4.1.1.7 Resultado pregunta N 07.....	35
Tabla 4.1.1.8 Resultado pregunta N 08.....	36
Tabla 4.1.1.9 Resultado pregunta N 09.....	37
Tabla 4.1.1.10 Resultado pregunta N 10.....	38
Tabla 6.3.6 Dotaciones Mínimas .....	53
Tabla 6.3.9.2. Factor día máxima (k1).....	56
Tabla 6.3.9.3.1 Factor de hora máximo (k2).....	57
Tabla 6.4.2. Aforamientos Realizados .....	58
Tabla 6.4.7.2 Coeficientes de rugosidad .....	62
Tabla 6.4.7.2.5 Velocidades máximas según materiales.....	63
Tabla 6.4.7 Presiones por tramo (Conducción).....	67
Tabla 6.4.8.2. Tabla de tamaños de agregados para filtros .....	72
Tabla 6.4.9.1.1 Cálculo del caudal por nudo.....	74
Tabla 6.4.9.1.2 Cálculo del caudal por tramo .....	75
Tabla 6.4.9.7 Velocidades Máximas para Distribución .....	77
Tabla 6.4.9. Presiones por tramo (Distribución).....	79
Tabla 6.4.9.12.1 Datos ingresados en los nudos programa EPANET .....	80
Tabla 6.4.9.12.2 Datos ingresados en las tuberías programa EPANET.....	81
Tabla 6.4.9.12.4 Lectura de presión en los nudos programa EPANET .....	82
Tabla 6.4.9.12.5 Datos obtenidos con el programa EPANET .....	82

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 2.4 Categorías Fundamentales Variables.....	9
Grafico 4.1.1.1 Resultado pregunta N 01.....	29
Grafico 4.1.1.2 Resultado pregunta N 02.....	30
Grafico 4.1.1.3 Resultado pregunta N 03.....	31
Grafico 4.1.1.4 Resultado pregunta N 04.....	32
Grafico 4.1.1.5 Resultado pregunta N 05.....	33

Grafico 4.1.1.6 Resultado pregunta N 06.....	34
Grafico 4.1.1.7 Resultado pregunta N 07.....	35
Grafico 4.1.1.8 Resultado pregunta N 08.....	36
Grafico 4.1.1.9 Resultado pregunta N 09.....	37
Grafico 4.1.1.10 Resultado pregunta N 10.....	38
Grafico 6.1.1.1 Ubicación Satelital de la ciudad de Latacunga .....	44
Grafico 6.1.1.2 Mapa del cantón Latacunga .....	44
Grafico 6.1.2 Ubicación Satelital de la Comunidad de San Diego .....	45
Grafico 6.8.1 Personal Asignado. ....	91
Grafico A3 Diagrama de Moody.....	102
Fotografía 1 Toma de datos de Caudal Vertiente N1.....	103
Fotografía 2 Toma de datos de Caudal Vertiente N1.....	103
Fotografía 3 Vegetación del Sector Alto de San Diego .....	104
Fotografía 4 Vegetación del Sector Alto de San Diego .....	104
Fotografía 5 Toma de Datos de caudal Vertiente N2.....	105
Fotografía 6 Toma de Datos de Caudal Vertiente N2.....	105
Fotografía 7 Evaluación de provisión actual de agua .....	106
Fotografía 8 Evaluación de provisión actual de agua .....	106
Fotografía 9 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego.....	107
Fotografía 10 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego.....	107
Fotografía 11 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego.....	108
Fotografía 12 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego.....	108
Fotografía 13 Socialización a la Comunidad de San Diego.....	109
Fotografía 14 Socialización a la Comunidad de San Diego.....	109
Fotografía 15 Toma de muestras vertiente 1 .....	110
Fotografía 16 Toma de muestras vertiente 2.....	110

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:** INCIDENCIA DEL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNA “SAN DIEGO” DE LA PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE DEL CANTÓN LATACUNGA – PROVINCIA DE COTOPAXI.

El presente trabajo surge por la necesidad de dar solución a uno de los problemas que existe en la comunidad de San Diego, por no contar con el abastecimiento adecuado del agua en condiciones óptimas de consumo.

Es por esto que se desarrolla el Estudio y Diseño para el Sistema de Agua Potable de la Comunidad San Diego de la Parroquia San Juan de Pastocalle, Provincia de Cotopaxi.

En primera instancia se realiza las visitas a las vertientes de aguas subterráneas denominadas “Pupuntio” y se cumple con los aforamientos volumétricos obteniéndose así un caudal de 1,37 lts/seg.

Se realizan los cálculos de dotaciones en función de la población, obteniéndose así un Consumo Medio Diario (Qmd) de 0.83 lts/seg y un Consumo Máximo Horario (QMH) de 1.067 lts/seg, el mismo caudal con el que se trabaja para realizar el cálculo y diseño de los diferentes componentes del Sistema de Agua Potable, siguiendo las diferentes normas de la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento.

Se diseña la Captación para un caudal de 0.99 lts/seg según norma el 1,2 de Qmd, suficiente para abastecer a la población.

La Conducción se calcula con un caudal de 0.91 lts/seg según norma 1.1 de Qmd tiene una distancia aproximada de 300 m; y según cálculos realizados se utilizará tubería de PVC de 40 mm.

Según resultados de los análisis Físico Químico Bacteriológicos se implementara una pequeña Planta de Tratamiento que constará de un sedimentador, un filtro de arena y una caseta de desinfección por cloro.

El tanque de reserva tendrá una capacidad de 50 m<sup>3</sup> el mismo que será de ferro cemento.

La Distribución se calcula para un caudal máximo horario de 1.067 lts/seg y un área de 59.71 hectáreas, para la cual utilizamos tubería de PVC de: 40 mm, 32 mm y 25mm, dándonos una longitud total de línea de conducción de 6.000 m.

Las acometidas domiciliarias beneficiarían a 80 familias del sector dotándolas a cada una del respectivo medidor de agua.

Con el presente trabajo se mejorará el servicio y la calidad de agua en la Comunidad, y así contribuir a un mejor estilo de vida.

## **CAPITULO I**

### **1.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Incidencia del Abastecimiento del Agua Potable en la Calidad de Vida de los habitantes de la comuna “San Diego” de la Parroquia San Juan de Pastocalle del Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi

#### **1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1.- CONTEXTUALIZACIÓN**

A pesar de que el agua brota como fuente inagotable, surge el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI ya que se espera que en el año 2025, la demanda de este elemento tan necesario para la vida será un 56% superior que el suministro actual y quienes posean agua podrían ser blanco de un saqueo forzado. La pugna es entre quienes creen que el agua debe ser considerado un o bien comerciable (como el trigo y el café) y quienes expresan que es un bien social relacionado con el derecho a la vida. Los alcances de la soberanía nacional y las herramientas legales son también parte de este combate.

El problema es que el agua es un recurso que se da sentado en muchos lugares, es muy escaso para los 1.100 millones de personas que carecen de acceso al agua potable, a las que habría que sumar otros 2.400 millones de personas que no tienen acceso a un saneamiento adecuado.

El problema no es la falta de agua dulce potable sino, más bien, la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos.



Más de 2.200 millones de habitantes de los países subdesarrollados, la mayoría niños, mueren todos los años de enfermedades asociadas con la falta de agua potable, saneamiento adecuado e higiene. Además, casi la mitad de los habitantes de los países en desarrollo sufren enfermedades provocadas, directa o indirectamente, por el consumo de agua o alimentos contaminados, o por los organismos causantes de enfermedades que se desarrollan en el agua. Con suministros suficientes de agua potable y saneamiento adecuado, la incidencia de algunas enfermedades y la muerte podrían reducirse hasta un 75 por ciento.

En el Ecuador la cobertura de agua potable y saneamiento aumentó considerablemente en los últimos años. Sin embargo, el sector se caracteriza por:

- 1.- Bajos niveles de cobertura, especialmente en áreas rurales.
- 2.- Pobre calidad y eficiencia del servicio.
- 3.- Una limitada recuperación de costos y un alto nivel de dependencia en las transferencias financieras de los gobiernos nacionales y sub-nacionales.

En el año 2010, el porcentaje de la cobertura del abastecimiento de agua (conexiones domésticas) era de 96% en las zonas urbanas y 74% en las rurales. La cobertura de los servicios de agua y saneamiento tiende a ser menor en la Costa y en el Oriente que en la Sierra

El servicio de agua es intermitente en la mitad de los centros urbanos. La presión de agua está muy por debajo de la norma, especialmente en barrios marginales. En un 30% de los centros urbanos falta un tratamiento de agua "potable" de aguas superficiales. 92% de las aguas servidas se descargan sin ningún tratamiento.

En las zonas rurales, según un estudio de sostenibilidad realizado en 2004, el 38% de los sistemas han colapsados y 20% son con deterioro grave. 29% tienen deterioro leve y solamente 13% son considerados sostenibles.

En la provincia de Cotopaxi así como en la mayoría de provincias del Ecuador, la falta de sistemas de agua potable es un problema actual. Es así que en el sector

rural cantón Latacunga, existe en la actualidad un déficit importante en el suministro de Agua Potable.<sup>1</sup>

En síntesis, el déficit de servicios residenciales básicos alcanza al 83,08% de viviendas del cantón

### **1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO**

Debemos reconocer el alto grado de desigualdad en la disponibilidad de un recurso tanpreciado como el agua.

Cuando se habla de abastecimiento adecuado de agua se hace referencia a la calidad y a la cantidad óptimas del líquido vital. Por eso, es importante la implementación de programas de provisión de agua potable, implicando así su obtención, su purificación y su distribución.

Es por esto que la presente investigación trata de dar solución al problema del abastecimiento de agua en condiciones óptimas de consumo a la comunidad de San Diego, y obtener un sistema adecuado, eficiente que precautele y afronte futuros problemas que puedan presentarse en la comunidad por no contar con este servicio básico.

### **1.2.3.- PROGNOSIS**

De no darse la debida atención al problema del abastecimiento del agua potable en la comunidad San Diego, se podrían acrecentar la aparición de muchas enfermedades, estas enfermedades son de muchos tipos como: Diarrea, Fiebre Tifoidea, Hepatitis A, Cólera, Parasitosis Intestinales, todas directamente relacionadas con la necesidad de tener agua limpia.

---

<sup>1</sup> Fuentes: [es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador)  
[www.ecojoven.com/tres/10/acuiferos.html](http://www.ecojoven.com/tres/10/acuiferos.html)

Muchas enfermedades surgen sencillamente debido a la falta de agua limpia para el consumo y para lavar los alimentos. Otras son propagadas por instalaciones de saneamiento inadecuadas y prácticas deficientes de higiene personal que están directamente relacionadas con la falta de agua limpia.

Así como también significaría un adelantamiento significativo de este sector ya que así podrá ubicarse al mismo nivel con otros sectores que cuentan con este valioso servicio que entran ya en un concepto básico de un mundo moderno.

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

¿Cómo incide el abastecimiento del agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la comuna San Diego de la Parroquia San Juan De Pastocalle del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi?

#### **1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Cuáles son las técnicas que se debe utilizar para dar un mejor servicio del agua potable a la comunidad?

¿Qué cambios provocara el mejoramiento del sistema del agua potable de la comunidad?

¿Por qué es necesario mejorar el sistema de agua potable de la comunidad?

¿Cómo influye el desabastecimiento del agua potable en la Calidad de Vida de la comunidad?

#### **1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**1.2.6.1.- Contenido.-** El proyecto se encuentra enmarcado en el aspecto científico de la Ingeniería Civil específicamente en el área de Hidráulica - Sanitaria, siendo el problema de un aspecto social muy importante.

**1.2.6.2.- Espacial.-** El problema a investigar se lo realizará en la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga.

**1.2.6.3.- Temporal.-** Los respectivos estudios del presente tema de investigación están contemplados a realizarse desde Febrero – Diciembre del 2013 y tendrá una duración de once meses.

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN**

La falta de calidad y caudal necesario en el sistema de Agua Potable de la comunidad de San Diego ha producido una sin número de inconformidades entre los habitantes de esta comunidad, todo esto conlleva a no tener una buena calidad de vida.

Por lo que se necesita realizar de manera urgente el estudio de agua potable, de esta manera dar al agua las condiciones óptimas para el consumo humano y con esto poder satisfacer todas las necesidades en este ámbito a la población.

Con estos antecedentes la Dirección provincial MIDUVI Cotopaxi ha sugerido desarrollar el estudio respectivo, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de toda la población de esta comunidad. Por este motivo el presente estudio tiene como finalidad ser un aporte para La Dirección MIDUVI Cotopaxi, y por ende al surgimiento de un importante sector del país.

El presente estudio se lo realizara con el apoyo de la Dirección Provincial MIDUVI Cotopaxi, lo que asegurara los resultados obtenidos.

Además este trabajo investigativo se desea ampliar los conocimientos e incentivar tanto a estudiantes como a profesionales para conseguir sistemas óptimos que mejoren la calidad de vida de las personas.

## **1.4.- OBJETIVOS.**

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

Estudiar la incidencia del agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la comuna SAN DIEGO de la parroquia San Juan de Pastocalle del cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

### **1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el sistema actual de abastecimiento agua y su incidencia en el buen vivir de los habitantes de la comunidad de San Diego, del cantón Latacunga.
- Proponer un sistema de agua potable que satisfaga el desarrollo y fortalecimiento bajo condiciones de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de San Diego, del cantón Latacunga.
- Identificar las normas que se deben seguir para el planteamiento correcto del sistema de agua potable para la comunidad de la comunidad de San Diego, del cantón Latacunga.

## CAPITULO II

### 2.- MARCO TEÓRICO.

#### 2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Considerando que en la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga, no cuenta con un adecuado abastecimiento de agua, es necesario implementar un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Esto ha motivado diferentes investigaciones que han tratado de buscar soluciones sencillas de bajo costo que involucran a la comunidad en la planificación, diseño, construcción y operación del sistema de agua potable.

Se ha encontrado algunas tesis relacionadas a este tema en la Facultad de Ingeniería Civil y mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato

**Autor:** Jaime F. Poveda Acosta

**Tema:** Estudio y Diseño de la Toma, Conducción, y la Estructura de Admisión a la Planta De Tratamiento de Agua Potable de Santa Rosa para la ciudad de Ambato.

**Conclusión:** "Este proyecto se construyó debido al déficit de agua potable que existía en la ciudad de Ambato, ya que fue una solución para satisfacer en un corto tiempo la demanda de Agua Potable".

**Autor:** Víctor Hugo Pérez Castro

**Tema:** Diseño de una nueva red de Agua Potable en el Sector de San Bartolomé de Pinllo para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

**Conclusión:** “La ineficiencia de la actual red de Agua Potable es una de las principales causas para el déficit de agua potable en la Parroquia San Juan de Pastocalle. Esto se produce porque la instalación de tuberías se realizó sin el respaldo de un diseño técnico de la red de Agua Potable, además la mala distribución, es uno de los factores primordiales para el déficit del líquido vital”.

## **2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La presente investigación nace por la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga, ya que se ha tomado en cuenta las consecuencias y efectos negativos de la comunidad y se ha identificado los posibles cambios que se puede lograr con este proyecto, dotándoles de un servicio adecuado del agua potable y así mejorar la situación actual de los moradores.

La presente investigación se fundamentara en el paradigma crítico propositivo, ya que las características de este paradigma permitirán ser flexibles en cuanto a consideraciones de diseño y métodos de elaboración que a la presente investigación compete.

Además permitirá una correcta interpretación, comprensión y explicación de las variables involucradas en esta investigación para considerar las cualidades más no las cantidades que en el desarrollo de dicha investigación se podrán encontrar y producir durante el transcurso investigativo del tema.

Mediante el paradigma propuesto se podrá plantear alternativas de solución al presente problema en desarrollo, siempre enfocándose a un desarrollo de fácil comprobación y proporcionando una correcta comprensión.

Este trabajo se orienta a la necesidad y el derecho que tienen todas las personas a una buena salud y sistemas eficientes y básicos que garantizarán el desarrollo de sus pueblos, y contribuirá a una salubridad adecuada de todo el sector.

## 2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para realizar el presente trabajo investigativo se ha tomado en cuenta las siguientes sugerencias:

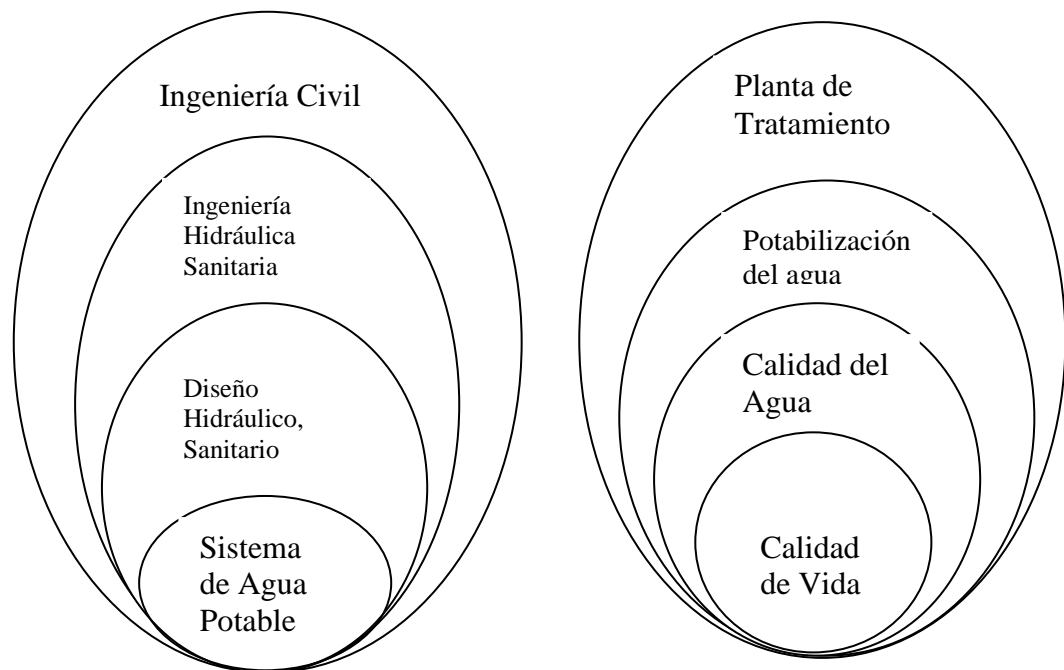
Norma Técnica Ecuatoriana NTE 1NEN 1108.

Agua Potable Norma Técnica INEN 1680

Norma Técnica para criterios de diseño INEN 1752 INEN 1754

## 2.4.- RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### VARIABLE INDEPENDIENTE VARIABLE DEPENDIENTE



*Gráfico 2.4 Categorías Fundamentales Variables*

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### • AGUA POTABLE

Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo



<sup>2</sup>humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; de esta manera, el agua de este tipo, podrá ser consumida sin ningún tipo de restricciones.

Para llevar a cabo la potabilización será necesario realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico de la fuente a tratar para así elegir la mejor técnica. La confirmación que el agua ya es potable estará dada cuando se presente **inodora, incolora e insípida**.

#### **2.4.1 IMPORTANCIA DEL AGUA**

Es fundamental para todas las formas de vida conocidas. Los humanos consumen agua, los recursos naturales se han vuelto escasos con la creciente población mundial y su disposición en varias regiones habitadas es la preocupación de muchas organizaciones gubernamentales.

El agua cubre tres cuartas partes de la superficie de la Tierra. El 3% de su volumen es dulce. De ese 3%, un 1% está en estado líquido, componiendo los ríos y lagos. El 2% restante se encuentra formando casquetes o banquisa en las latitudes próximas a los polos.

El agua dulce es agua que contiene cantidades mínimas desales disueltas, especialmente cloruro sódico, distinguiéndose así del agua salada (agua de mar).

El agua dulce es el agua de ríos y lagos, el agua dulce que todos los seres vivos necesitan para crecer y desarrollarse representa sólo el 3% de toda el agua del planeta. Además se encuentra desigualmente distribuida, concentrándose más del 90% de la misma en los casquetes polares, glaciares y masas de hielo del planeta. El agua dulce tiene múltiples usos, aparte de ser la bebida esencial del ser humano. Es usada también para bañarse, para los regadíos, limpieza, etc.

---

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/404274/La-importancia-del-agua-en-el-mundo>.

## **2.4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS NATURALES Y POTABLES**

El agua contiene diversas sustancias químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde el momento que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores, corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo.

Además el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos. Por estas razones suele ser necesario tratarla para hacerla adecuada para su uso como provisión a la población.

El agua que contiene ciertas sustancias químicas u organismos microscópicos puede ser perjudicial para ciertos procesos industriales, y al mismo tiempo perfectamente idóneo para otros. Los microorganismos causantes de enfermedades que se transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo humano.

### **2.4.3 ANÁLISIS FÍSICO DEL AGUA.**

**2.4.3.1 Turbidez.-** es una expresión de la propiedad o efecto óptico causado por la dispersión e interferencia de los rayos luminosos que pasan a través de una muestra de agua.

La turbidez en un agua puede ser ocasionada por una variedad de materiales en suspensión que varían en tamaño, desde dispersiones coloidales hasta partículas gruesas, entre otras arcillas, limo, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, organismos y microorganismos.

La determinación de la turbidez es de gran importancia en aguas para consumo humano y en un gran número de industrias procesadoras de alimentos y bebidas.

Los valores de turbidez sirven para establecer el grado de tratamiento requerido

por una fuente de agua cruda, su filtrabilidad y consecuentemente la tasa de filtración más adecuada, la efectividad de los procesos de sedimentación y filtración, así como para determinar la potabilidad del agua.

**2.4.3.2 Color.-** Las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y magnesio coloidal o en solución; el contacto del agua con desechos orgánicos, hojas, madera, raíces, etc., en diferentes estados de descomposición y la presencia de taninos, ácido húmico y algunos residuos industriales.

El color natural del agua existe principalmente por efecto de partículas coloidales cargadas negativamente; debido a esto, su remoción puede lograrse con ayuda de un coagulante de una sal de ion metálico trivalente como el Aluminio o el hierro.

En general, el termino color se refiere al color verdadero del agua y se acostumbra medirlo junto al pH, pues la intensidad del color depende de este último. Normalmente el color aumenta con el incremento del pH.

La unidad del color es el color producido por un mg/L de platino, en la forma de ion cloro platinado.

La determinación del color se hace por comparación visual de la muestra con soluciones de concentración de color conocida o con discos de vidrio de colores adecuadamente calibrados.

La remoción del color es una función de tratamiento del agua y se practica para hacer un agua adecuada para usos generales o industriales. La determinación del color es importante para evaluar las características del agua, la fuente del color y la eficiencia del proceso utilizado para su remoción; cualquier grado de color es objetable por parte del consumidor y su remoción es, por tanto, objeto esencial del tratamiento.

**2.4.3.3 Olor y sabor.-** los olores y sabores en el agua con frecuencia ocurren juntos y en general son prácticamente indistinguible. Muchas pueden ser las

causas de olores y sabores en el agua; entre las más comunes se encuentran materia orgánica en solución, H<sub>2</sub>S, cloruro de sodio, sulfato de sodio y magnesio, hierro y manganeso, productos de cloro, hongos, etc. Un observador experimentado puede detectar la presencia de sales metálicas disueltas de Fe, Zn, Mn, Cu, k, Na, por medio del sabor; sin embargo debe recordarse siempre que la sensibilidad es diferente de persona a persona y que, incluso, con el mismo individuo no se obtendrán resultados consistentes de un día para otro.

La determinación del olor y el sabor en el agua es útil para evaluar la calidad de la misma y su aceptabilidad por parte del consumidor, para el control de los procesos de una planta y para determinar en muchos casos la fuente de una posible contaminación.

Tanto el olor como el sabor pueden describirse cualitativamente, lo cual es muy útil en especial en casos de reclamos por parte del consumidor; en general los olores son más fuertes a altas temperaturas. El ensayo del sabor solo debe hacerse con muestras seguras para consumo humano.

**2.4.3.4 Temperatura.**-la determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes, procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de OD, la actividad biológica y el valor de saturación de carbonato de calcio se relaciona con la temperatura.

La temperatura debe tomarse en el sitio de muestreo. Normalmente, la determinación de la temperatura puede hacerse con un termómetro de mercurio de buena calidad. El termómetro debe sumergirse en el agua, preferiblemente con el agua en movimiento, y efectuar la lectura después de un lapso suficiente que permita la estabilización del nivel del mercurio. Como el mercurio es venenoso, hay que prevenir cualquier posible rotura del termómetro en agua utilizada para consumo.

**2.4.3.5 Sólidos.**- Se clasifica toda la materia, excepto el agua contenida en los materiales líquidos, como materia sólida. En ingeniería sanitaria es necesario

medir la cantidad de materia sólida contenido en una variedad de sustancias líquidas y semilíquidas que van desde aguas potables hasta aguas contaminadas, aguas residuales, residuos industriales, y lodos producidos en el proceso de tratamiento.

En aguas potables, la determinación de sólidos totales es la de mayor interés, por ser muy pequeña la cantidad existente de sólidos suspendidos. En general, en aguas para suministro público se recomienda un contenido de sólidos totales menores de 10000mg/L.

**2.4.3.6 Conductividad.-** La conductividad del agua es una expresión numérica de su habilidad para transportar una corriente eléctrica, que depende de la concentración total de sustancias disueltas iónicas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación.

El valor de la conductividad se usa mucho en el análisis de agua para obtener un estimativo rápido del contenido de sólidos disueltos.

#### **2.4.4.- ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA**

**2.4.4.1 Alcalinidad.-** La alcalinidad de un agua puede definirse como su capacidad para neutralizar ácidos, como su capacidad para aceptar protones o como la medida de su contenido total de sustancias alcalinas (OH).

En aguas naturales, la alcalinidad se debe generalmente a la presencia de tres clases de compuestos:

- Bicarbonatos
- Carbonatos
- Hidróxidos

**2.4.4.2 Ácidos.-** La acidez de un agua puede definirse como su capacidad para neutralizar bases, como su capacidad para reaccionar con iones hidróxidos, como su capacidad para ceder protones o como la medida de su contenido total de sustancias ácidas, las aguas excesivamente ácidas atacan a los dientes.

La determinación de la acidez es de importancia para la Ingeniería Sanitaria debidas a las características corrosivas de las aguas ácidas, así como al costo que suponen la remoción y el control de las sustancias que producen corrosión.

**2.4.4.3 Dureza.-** Como aguas duras se consideran aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma y producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores, calderas y otras unidades en las cuales se incrementa la temperatura del Agua en términos generales las aguas pueden clasificarse así:

0 - 75mg/L	Blanda
75 - 150mg/L	Modernamente Dura
150 -300mg/L	Dura
> 3000mg/L	Muy Dura

*Tabla 2.4.4.3 Dureza Fuente: Archivos MIDUVI*

## **2.4.5.- ABASTECIMIENTO DEL AGUA**

El abastecimiento de agua para su uso doméstico comprende una serie de fases:

1. Captación
2. Potabilización
3. Almacenamiento
4. Distribución y transporte
5. Vigilancia y control
6. Usos urbanos

### **1.-Captación**

Es el origen del abastecimiento. El agua cruda puede provenir de aguas superficiales (ríos, lagos, embalses, canales) o de aguas subterráneas (pozos, <sup>3</sup>manantiales). Cuanta mayor calidad tenga, menores serán los tratamientos de potabilización a los que habrá que someterla. En ocasiones se construyen

---

Fuente:

[http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasTematicas/AbastecimientoAguaPotable/ci.01\\_Abastecimiento\\_Agua\\_Potable](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasTematicas/AbastecimientoAguaPotable/ci.01_Abastecimiento_Agua_Potable).

depósitos de reserva de agua cruda, que aseguran el suministro durante un cierto tiempo en caso de cortes de la fuente de abastecimiento.

## **2.-Potabilización**

Se realiza en la planta potabilizadora y es el conjunto de tratamientos que permiten que el agua sea apta para el consumo humano y pueda beberse con garantía de calidad. La desinfección es el tratamiento más importante.

## **3.-Almacenamiento**

El almacenamiento del agua ya tratada debe realizarse en depósitos protegidos, bien conservados y limpios.

## **4.-Distribución y suministro**

Las redes de abastecimiento y suministro de agua deben tener las menores pérdidas posibles y circulares por el suelo a mayor altura que las redes de aguas residuales y en direcciones opuestas, para evitar su contaminación en caso de pérdidas de aguas sucias.

## **5. Vigilancia y control**

Se realizan análisis químicos y biológicos de diversos parámetros del agua para asegurar su calidad y potabilidad tanto a la salida de la planta como en diversos puntos de la red de abastecimiento.

## **6. Usos urbanos**

Domésticos, industriales, públicos.

### **2.4.6 CONTAMINACIÓN DE AGUA**

La contaminación es la alteración del agua por efecto de productos extraños. Las aguas lluvias, las aguas de los ríos, lagos y aún de los mares son contaminadas por los gases residuales, los desechos de lugares habitados, fábricas y ciudades, etc. Es por esto que la contaminación del agua es una contaminación inducida por

el hombre.<sup>4</sup>

Por la pobre calidad de agua mueren diariamente unas 25.000 personas y alrededor de 900 millones de personas no cuentan con un abastecimiento de agua potable.

En el agua entra por lo general seis clases de contaminantes: los gases residuales, los corruptores orgánicos, las grandes partículas que nublan el agua, los pesticidas, el aumento anormal de la temperatura de una masa de agua y el aumento anormal de sonido.

**Corruptores orgánicos.-** Los corruptores orgánicos proceden de los desperdicios de los organismos muertos.

**Partículas que nublan el agua-** las grandes partículas que nublan el agua y reducen la luz para la fotosíntesis alteran el hábitat de los organismos.

**Los pesticidas.-** los pesticidas químicos producidos por el hombre, tales como el DDT que transforma el medio ambiente y que no se transforman con otros productos.

## **2.4.7.-COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **2.4.7.1 Captación**

La captación de un manantial debe hacerse con todo cuidado, protegiendo el lugar de afloramiento de posibles contaminaciones, delimitando un área de protección cerrada.

---

<sup>4</sup>Fuente: **EL AGUA**; Sus formas Efecto, Abastecimientos, Usos, Control y Conservación; Marzo 2002; Prieto Bolívar Carlos Jaime



La captación de las agua superficiales se hace a través de las bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes, paralelas o perpendiculares al curso de agua para captar las aguas que resultan así con un filtrado preliminar.

La captación de las aguas subterráneas se hace a través de pozos o galerías filtrantes.

#### **2.4.7.2 Almacenamiento de agua cruda**

El almacenamiento de agua cruda se hace necesario cuando la fuente de agua no tiene un caudal suficiente durante todo el año para suplir la cantidad de agua necesaria. Para almacenar el agua de los ríos o arroyos que no garantizan en todo momento el caudal necesario se construyen embalses.

En los sistemas que utilizan agua subterránea, el acuífero funciona como un verdadero tanque de almacenamiento, la mayoría de las veces con recarga natural, sin embargo hay casos en que la recarga de los acuíferos se hace por medio de obras hidráulicas especiales.

#### **2.4.7.3 Tratamiento**

El tratamiento del agua para hacerla potable es la parte más delicada del sistema. El tipo de tratamiento es muy variado en función de la calidad del agua cruda. La planta de tratamiento a utilizarse constara de los siguientes componentes:

- **Sedimentadores**, que separan una parte importante del material fino.
- **Filtros**, que terminan de retirar el material en suspensión.
- **Dispositivo de desinfección**, tiene por finalidad la eliminación de los microorganismos patógenos contenidos en el agua que no han sido eliminados en las fases previas de tratamiento.

#### **2.4.7.4 Almacenamiento de agua tratada**

El almacenamiento del agua tratada (Volumen de Regulación + Volumen de Incendios+ Volumen de Emergencias), tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo, y almacenar un volumen estratégico para situaciones de emergencia, como por ejemplo incendios. Existen tres tipos de tanques para agua tratada, tanques apoyados en el suelo, tanques enterrados y tanques elevados, cada uno dotado de dosificador o hipoclorador para darle el tratamiento y volverla apta para el consumo humano.

#### **2.4.7.5 Red de distribución**

Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Consta de:

- Estaciones de bombeo.
- Tuberías principales, secundarias y terciarias.
- Válvulas que permitan operar la red, y sectorizar el suministro en casos excepcionales, como son: en casos de rupturas y en casos de emergencias por escasez de agua.
- Dispositivos para macro y micro medición. Se utiliza para ello uno de los diversos tipos de medidores de volumen.
- Derivaciones domiciliarias.

Las redes de distribución de agua potable en los pueblos y ciudades son generalmente redes que forman circuitos. Por el contrario las redes de distribución de agua en las comunidades rurales dispersas son ramificadas.

#### **2.4.8 PARÁMETROS DE DISEÑO**

Los parámetros de diseño usados para el sistema de agua potable son los siguientes:

- a. Periodo de Diseño
- b. Población de Diseño
- c. Área de Diseño
- d. Caudales de Diseño

#### 2.4.8.1 Periodo de diseño (n).

Los sistemas de Agua Potable se proyectaran con capacidad para el funcionamiento correcto durante un plazo de previsión que se determinara de acuerdo al método estimado y a la vida útil de los elementos existentes.

$n =$  Vida útil elemento del sistema de Agua Potable.

Con relación a la vida útil de los diferentes elementos del Agua Potable se recomienda en la siguiente tabla:

COMPONENTE	VIDA UTIL
Obras de Captación	25-50
Diques grandes, túneles	30-60
Pozos	Oct-25
Conducciones H dúcril	40-50
PVC	20-30
Planta de Tratamiento	20-30
Tanque de Almacenamiento	30-40
Distribución H dúctil	40-50
PVC	20-25
Equipos electrónicos	10

*Tabla 2.4.8.1 Vida Útil de las obras de agua Fuente: Archivos MIDUVI*

#### 2.4.8.2 Población de diseño

Para este parámetro se tomara en cuenta la población actual para el inicio del proyecto, esto se lo obtendrá realizando un censo poblacional, y se procederá a calcular la población futura utilizando los diferentes métodos, de tal manera que el profesional que realice el estudio establezca la dicha población.

### 2.4.8.3 Área de diseño

El área de diseño o área de proyecto se toma en cuenta de acuerdo a los planos establecidos que incluyen calles, áreas de servicio, etc.

### 2.4.8.4 Caudal de diseño

Para el diseño de las diferentes partes de un sistema de abastecimiento de agua se usan los siguientes caudales:

ELEMENTO	CAUDAL DE DISEÑO
Captación de aguas superficiales	CMD + 20%
Captación de agua subterránea	1 CMD + 5%
Captación de agua superficial	CMD + 10%
Conducción de agua subterránea	CMD + 5%
Redes de distribución	CMD + vol.cant.incendios* CMH
Planta de potabilización	CMD + 10%

*Tabla 2.4.8.4 Caudales de Diseño; Fuente: Archivos MIDUVI*

**CMD.-** Caudal Medio Diario.

**CMH.-** Caudal Medio Horario

## CALIDAD DE VIDA

La calidad de vida es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales, sociales y ecológicas (calidad del aire, del agua). Al suministrar a los pueblos los debidos sistemas como por ejemplo de un alcantarillado sanitario, se está garantizando que la calidad de vida de sus habitantes aumentaría de tal forma que se disminuiría el riesgo a enfermedades y otras circunstancias indeseables en el sector.

## **2.5.- HIPÓTESIS**

El sistema de Agua potable permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga.

### **2.5.1.- VARIABLES**

VARIABLE INDEPENDIENTE: Abastecimiento del agua potable

VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de Vida de los habitantes de la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga.

### **2.5.2.- TERMINO DE RELACIÓN**

Incidencia.

## CAPITULO III

### 3.- METODOLOGÍA

#### 3.1- ENFOQUE

La presente investigación se realizara mediante el análisis cualitativo y cuantitativo por lo que nos basaremos en la ayuda de encuestas realizadas en el sector, y con la visita de campo para determinar sus características.

La investigación de campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

En la investigación se tomara las siguientes modalidades:

#### **Por el objetivo**

Se utiliza la investigación aplicada ya que los resultados obtenidos se emplearan en la solución del problema.

#### **Por el lugar**

Se realizara una investigación de campo ya que los trabajos se ejecutaran en el lugar del proyecto.

#### **Por el tiempo**

Se realizara una investigación descriptiva, ya que así nos ayudara a conocer el estado actual del sistema de agua potable.

### **3.2.- TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo básico de investigaciones que con las cuales contempla este proyecto son de carácter:

**1.- Exploratorio,** Nos permite acercar al problema planteado: Incidencia de la calidad del agua, en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga y nos permite determinar los conceptos principales del mismo.

**2.- Descriptivo,** debido a que con los conceptos principales de la investigación experimental se obtendrá datos cuantitativos y observar cuál es el comportamiento de las variables.

**3.- Correlacional,** una vez obtenido los datos cuantitativos se debe realizar una confrontación de las variables verificar con los datos estadísticos y comprobar la hipótesis.

**4.- Explicativo,** con esta se debe dar una propuesta de solución al problema planteado dar un sistema de agua potable acorde con las necesidades de la población.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1.- TIPO DE MUESTRA**

El universo al que está dirigido el proyecto es para los habitantes de la comunidad de San Diego, y para ello se cuenta con los siguientes datos estadísticos del número de habitantes del sector:

Población	
# Habitantes	700 personas

*Tabla 3.3.1 Datos de población San Diego; Fuente: Municipalidad del cantón Latacunga*

### 3.3.2.- MUESTRA (n)

#### FORMULA

$$n = N / (e^2 (N-1) + 1)$$

DONDE:

N= Tamaño de la población

n= tamaño de la muestra

e= margen de error o precisión admisible (0.01 al 0.05)

$$n = N / (e^2 (N-1) + 1)$$

$$n = 700 / (0.05^2 * (710-1) + 1)$$

$$n = 255 \text{ habitantes}$$

Esto nos indica que la muestra de la población a la cual se aplicará la encuesta será de 255 personas.

### 3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Variable Independiente:** Abastecimiento de agua potable.



OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE INDEPENDIENTE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE					
CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p><b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b></p> <p>Es el conjunto de obras civiles tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas que ya han sido tratadas para satisfacer sus necesidades y garantizar su aptitud para el consumo humano.</p>	Tratamiento de Agua Potable	Aguas subterráneas	¿Las aguas subterráneas serán aptas para el consumo humano?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Color</li> <li>• Olor</li> <li>• Alcalinidad</li> <li>• Dureza</li> <li>• Coliformes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos en el laboratorio</li> </ul>
		Aguas superficiales	¿Qué tipo de tratamiento será necesario para las aguas superficiales?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Observación</li> <li>• Modelos</li> <li>• Sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliográfica</li> <li>• Encuesta</li> </ul>
	Calidad y cantidad de Agua Potable.	Características físicas químicas y biológicas	¿Cuáles son las características físicas químicas y biológicas del Agua Potable?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Investigación</li> <li>• Modelos</li> <li>• Sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Bibliográfica</li> </ul>
		Caudal de diseño	¿Cuál es el caudal de diseño adecuado para el sistema de agua potable?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos de Caudales.</li> <li>• Determinación de parámetros de diseño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño hidráulicos de caudales</li> </ul>

Tabla 3.4.1 Variable Independiente

**Variable Dependiente.**-Calidad de vida de los de la comunidad de San Diego, parroquia San Juan de Pastocalle, del cantón Latacunga.

<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>				
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DE VIDA</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<b>CALIDAD DE VIDA</b>  Bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades básicas y materiales.	Bienestar en torno al agua potable	Caudal Portante del Sector	¿Qué caudal de aguas servidas genera el sector?	• Observación
	Satisfacer Necesidades básicas en torno al agua potable	Sistemas de Evacuación	¿Qué sistema se debe considerar para evacuación de aguas servidas?	• Encuesta • Bibliografía Prieto Bolívar Carlos Jaime, El, AGUA Sus formas, Efectos, Abastecimientos, Usos, Daños, Control y Conservación.

*Tabla 3.4.2 Variable Dependiente*

### **3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **Técnicas Instrumento**

Encuesta Cuestionario

### **3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.**

Una vez aplicada la encuesta, recopilaremos toda la información y se tabulara por medio de un programa digital con el fin de obtener los resultados

correspondientes por medio de gráficos, de esta manera realizar el análisis de factibilidad correspondiente.

## CAPITULO IV

### 4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados se procederá, analizando en base a las encuestas realizadas a los habitantes de la Parroquia San Juan de Pastocalle del Cantón Latacunga.

Con el resultado del análisis e interpretación de los resultados se establecerán las conclusiones correspondientes.

##### 4.1.1. INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS

###### PREGUNTA N.- 01

¿Con que servicios cuenta su barrio?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
Agua Potable,Alcantarillado y Energia Electrica	23	9,0
Agua Potable y Energia Electrica	44	17,2
Solo Energia Electrica	189	73,8
TOTAL	256	100,0

Tabla 4.1.1.1 Resultado pregunta N 01

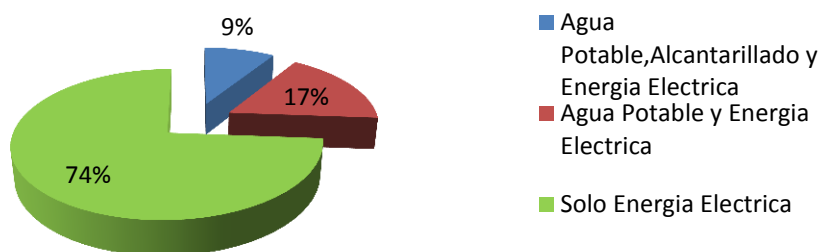


Grafico 4.1.1.1 Resultado pregunta N 01; *Elaborado por:* Diego Fernando Galarza García

## PREGUNTA N.- 02

¿Actualmente su vivienda cuenta con el servicio de agua potable?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
SI cuenta con Agua Potable	67	26.2
NO cuenta con Agua Potable	189	73.8
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.2 Resultado pregunta N 02

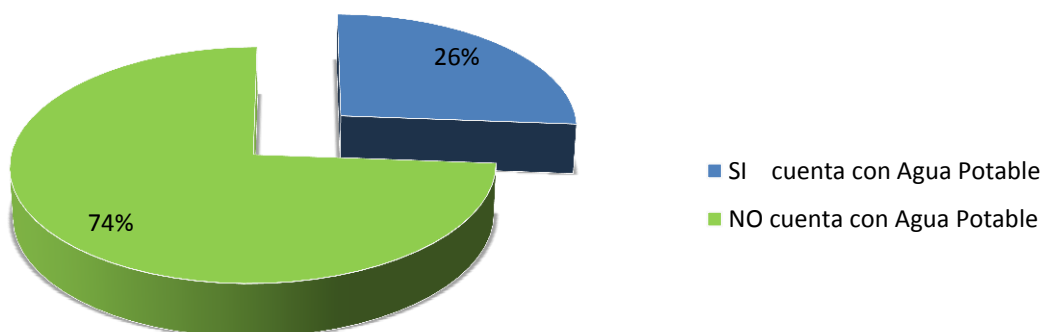


Grafico 4.1.1.2 Resultado pregunta N 02; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 03

¿El agua que usted consume es potable?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
SI consume Agua Potable	48	18.8
NO consume Agua Potable	208	81.3
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.3 Resultado pregunta N 03

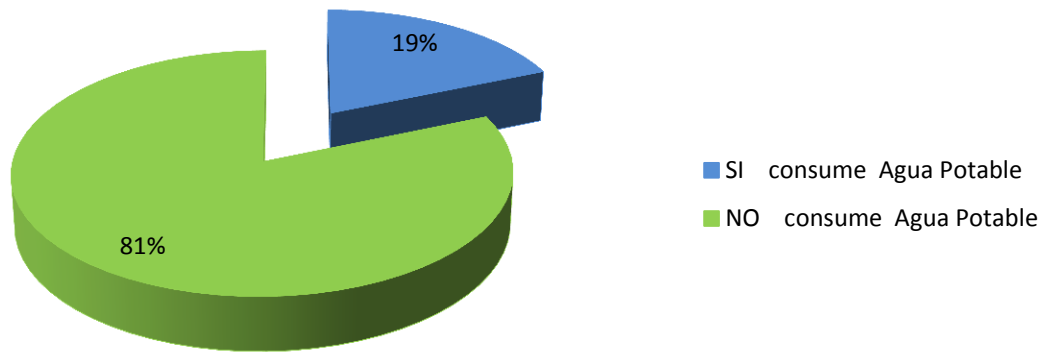


Grafico 4.1.1.3 Resultado pregunta N 03; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

## PREGUNTA N.- 04

¿Recibe el agua en forma continua y en cantidad suficiente?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
SI Recibe	21	8.2
NO Recibe	235	91.8
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.4 Resultado pregunta N 04

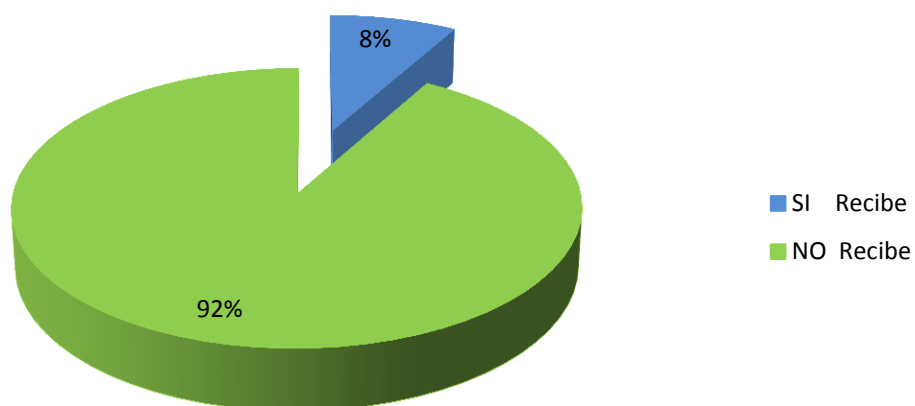


Grafico 4.1.1.4 Resultado pregunta N 04; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 05

¿El servicio de agua potable que usted recibe es..?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
Por Horas	236	92.2
Permanente	20	7.8
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.5 Resultado pregunta N 05

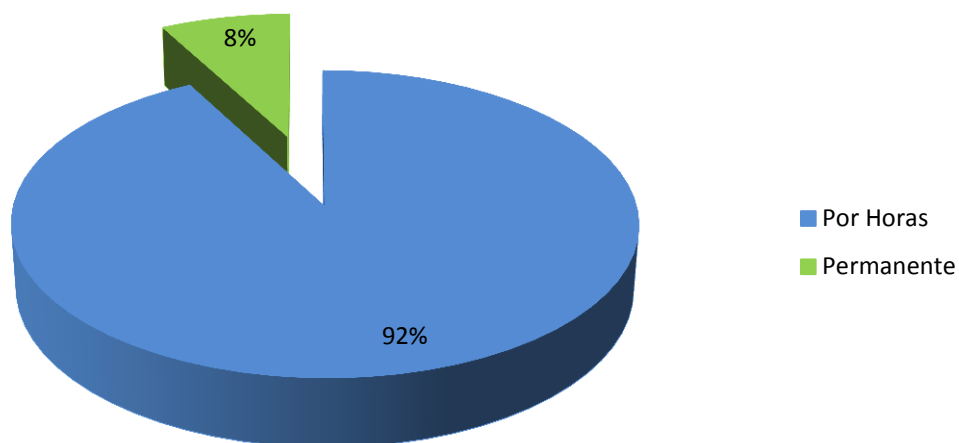


Grafico 4.1.1.5 Resultado pregunta N 05; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García



## PREGUNTA N.- 06

¿Cuántos días a la semana tiene agua potable?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
3 Días	29	11.3
5 Días	175	68.4
7 Días	52	20.3
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.6 Resultado pregunta N 06

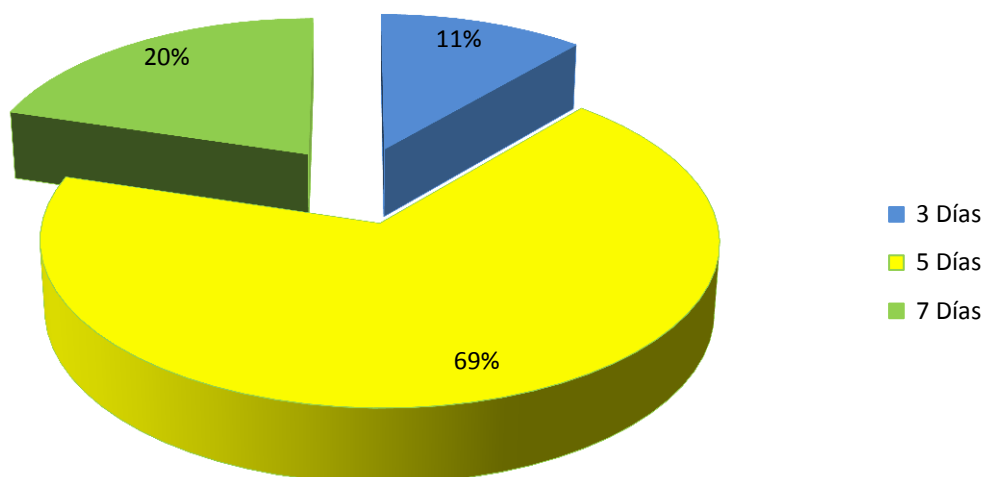


Grafico 4.1.1.6 Resultado pregunta N 06; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 07

¿Se encuentra conforme con el servicio de agua potable que recibe actualmente?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
SI	35	13.7
NO	221	86.3
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.7 Resultado pregunta N 07

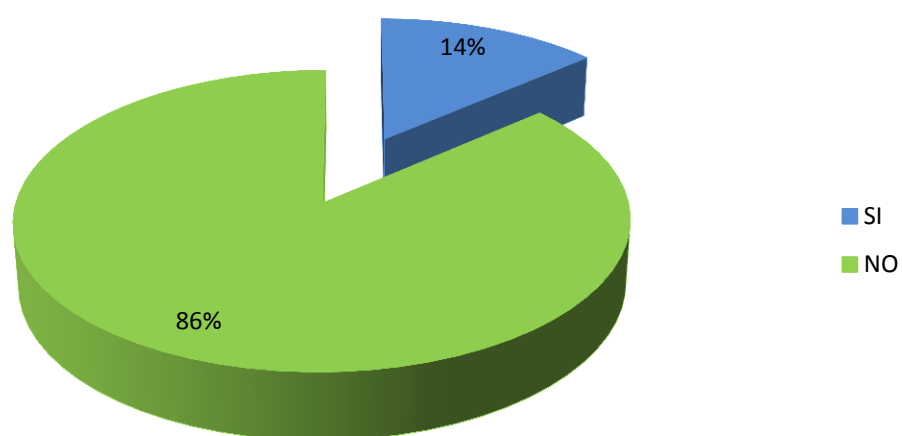


Grafico 4.1.1.7 Resultado pregunta N 07; *Elaborado por:* Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 08

Indique las principales actividades en las que usted utiliza el agua.

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
Uso Domestico	0	0.0
Uso Domestico y Agricultura	136	53.1
Uso Domestico , Agricultura y Ganaderia	115	44.9
Uso Domestico, Artesanal, Agricultura	5	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>256</b>	<b>100.0</b>

Tabla 4.1.1.8 Resultado pregunta N 08

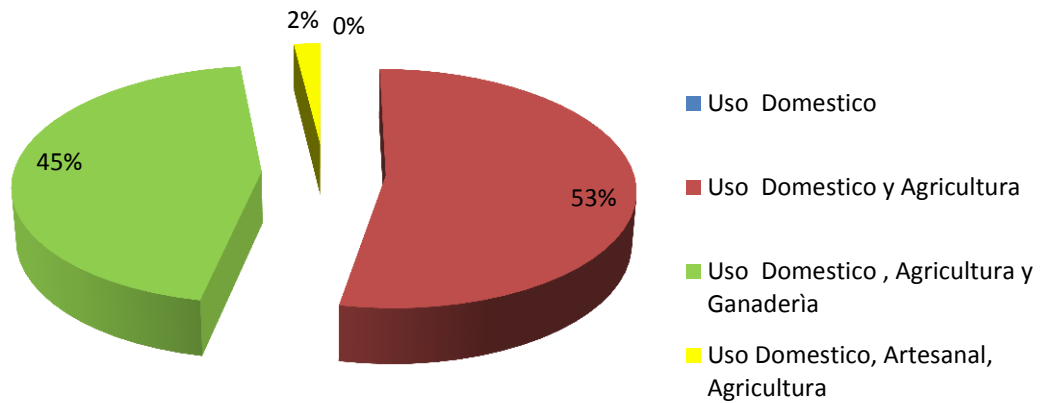


Grafico 4.1.1.8 Resultado pregunta N 08; *Elaborado por:* Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 09

¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
Muy Buena	8	3.1
Buena	18	7.0
Mala	230	89.8
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.9 Resultado pregunta N 09

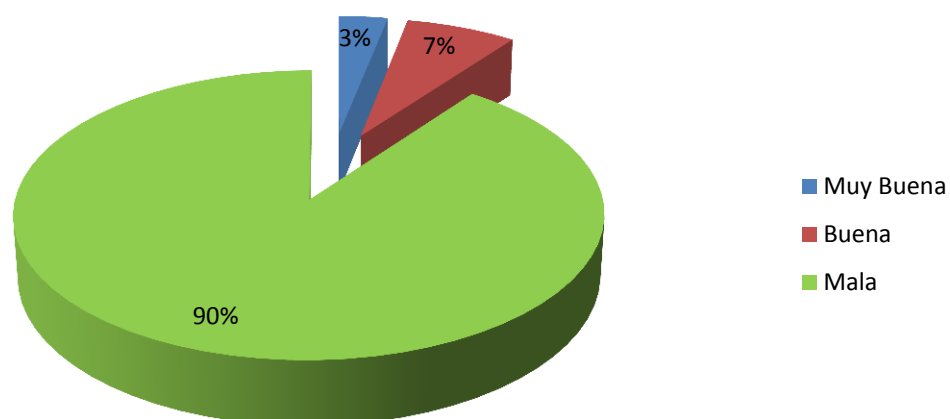


Grafico 4.1.1.9 Resultado pregunta N 09; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

### PREGUNTA N.- 10

¿Cree que se debe mejorar el abastecimiento de agua potable?

OPCION	MUESTRA # PERSONAS	PORCENTAJE %
SI	248	96.9
NO	8	3.1
TOTAL	256	100.0

Tabla 4.1.1.10 Resultado pregunta N 10

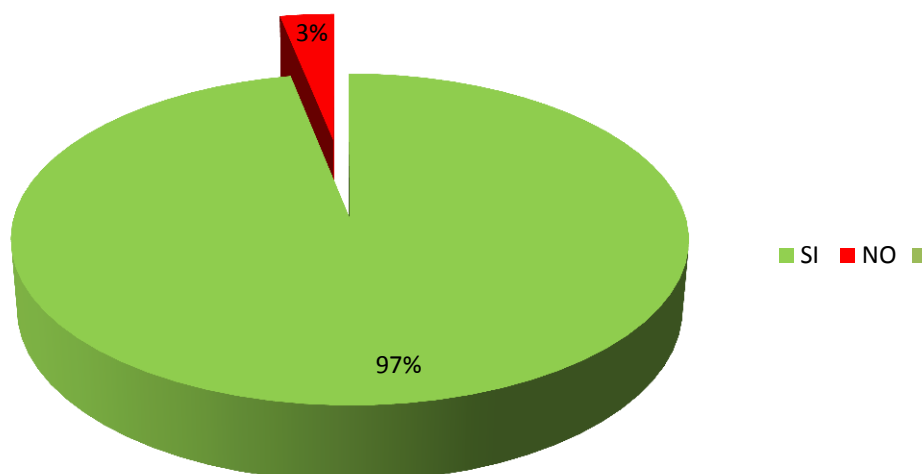


Grafico 4.1.110 Resultado pregunta N 10; **Elaborado por:** Diego Fernando Galarza García

## **4.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS**

Los resultados de la pregunta N.-1, determina que el 74% de la población de la Parroquia San Juan de Pastocalle actualmente su vivienda cuenta solo con el servicio de luz eléctrica, el 17% cuentan con los servicios de agua potable y luz eléctrica; y un 9% cuenta con agua potable, luz eléctrica y alcantarillado.

Los resultados de la pregunta N.-2, determina que el 74% de la población de la Parroquia San Juan de Pastocalle actualmente su vivienda no cuenta con el servicio de agua potable, mientras que el 26% restante indica que si cuenta.

Los resultados de la pregunta N.-3, determina que el 81% de la población de la Parroquia San Juan de Pastocalle mencionaron que el agua que ellos consumen no es potable, y un 19% nos dijeron que si es potable.

Los resultados de la pregunta N.-4, determina que solamente el 8% de la población recibe el agua en forma continua y en cantidad suficiente, mientras que el 92% no recibe el agua en forma continua y peor en cantidad suficiente por lo que presentan inconformidad con este servicio.

Los resultados de la pregunta N.5, determina que el 92% de la población señala que el servicio de agua que recibe es por horas, mientras que el 8% de la población el servicio que recibe de agua potable es permanente.

Los resultados de la pregunta N.-6, determina que el 11% de la población recibe el servicio de agua potable 3 días a la semana, el 69% de la población recibe 5 días a la semana y, el 20% de la población recibe los 7 días de la semana.

Los resultados de la pregunta N.-7, determina que el 14% de la población se encuentra conforme con el servicio de agua potable que recibe actualmente, mientras que el 86% de la población se encuentra inconforme con el servicio de agua potable que recibe actualmente.

Los resultados de la pregunta N.-8, determina que en la parroquia de San Juan de Pastocalle la población además de utilizar el agua para uso doméstico el 53% de la población utiliza para la Agricultura, el 45% para la Agricultura y Ganadería y el 2% restante en otras actividades

Los resultados de la pregunta N.-9, determina que apenas el 3% de la población de la Parroquia San Juan de Pastocalle opina que recibe el agua potable de muy buena calidad, el 7% opina que recibe el agua potable de buena calidad y la gran mayoría de la población el 90% menciona que recibe agua de mala calidad.

Los resultados de la pregunta N.-10, determina que el 97% de la población de la parroquia San Juan de Pastocalle opinan que se debe mejorar el abastecimiento del Agua Potable, mientras que el 3% de la población dice que no es necesario mejorar el abastecimiento del agua potable.

#### **4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

Después de haber realizado los respectivos análisis de los resultados y la interpretación de los datos obtenidos en las encuestas realizada a los habitantes de la Parroquia San Juan de Pastocalle, Provincia de Cotopaxi, se determina que dotando de un sistema de agua potable a la comunidad se elevará el nivel de vida de los habitantes de la Comunidad.

## CAPITULO V

### 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- En la Parroquia San Juan de Pastocalle de la Provincia de Cotopaxi, no existe un buen abastecimiento de agua potable por lo que en base a las encuestas realizadas se pudo observar el elevado malestar de la población por la falta de este servicio básico en las condiciones adecuadas.
- Es fundamental el desarrollo del Estudio del Sistema de Agua Potable de la Comunidad de San Diego, previo a su construcción.
- Una vez realizados los cálculos se comprobó que el diseño de captación, conducción y distribución son aptos para el caudal existente, y de esta manera abastecer de líquido vital adecuadamente al sector.
- De los resultados del análisis físico-químico (Ver Anexo 1), el agua se encuentra dentro de los límites aceptables de normalidad y bacteriológicamente los parámetros presentan valores comprendidos dentro de los rangos normales permitidos, por otra parte el agua de las fuentes presenta condiciones de olor y sabor de un aspecto agradable.
- Se decide realizar una pequeña planta de tratamiento que consta de un sedimentador para retener partículas pesadas y por recomendación de la entidad contratante un filtro de arena con la finalidad de retener una mínima cantidad de bacterias que contiene el agua, además de una caseta de cloración para su desinfección.



## **5.2. RECOMENDACIONES**

- La implementación de un sistema de agua potable (captación, conducción, tratamiento y distribución) en la comunidad de San Diego.
- Se debe realizar obras de protección a las fuentes de captación del agua, ya que esta propenso a deslaves, el mismo que perjudicaría el abastecimiento del líquido vital en el sector.
- Se debe dictar cursos de capacitación sobre la importancia de este recurso, en los habitantes para una valoración verdadera del trabajo que se realiza.

## CAPITULO VI

### 6. PROPUESTA

Captación, Conducción y Distribución de Agua Potable para el Sector de San Diego de la Parroquia San Juan de Pastocalle Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

#### 6.1 DATOS INFORMATIVOS

**PERSONA EJECUTORA:** Diego Fernando Galarza García.

**BENEFICIARIOS:** Habitantes del sector de San Diego.

**UBICACIÓN:** 49 km del cantón Latacunga

**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** Long.763637; Lat.9928945

**ALTITUD:** 3386.0 m.s.n.m.

**TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN:** Marzo 2013- Junio 2013

**EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE:** Diego Fernando Galarza García

##### 6.1.1 CIUDAD DE LATACUNGA

La ciudad de Latacunga es la capital de la Provincia de Cotopaxi; se ubica en la sierra central de País teniendo como límites los siguientes: al norte, la Provincia de Pichincha; al sur el cantón Salcedo; al este la Provincia de Napo, y al oeste, los cantones de Sigchos, Pujilí y Saquisilí. Es cabecera cantonal del mismo nombre y cuenta con las parroquias urbanas, Eloy Alfaro, Ignacio flores, Juan Montalvo, La Matriz y San Buena-ventura. Latacunga tiene una extensión de 5287 km<sup>2</sup>; al encontrarse la ciudad ubicada en el valle Interandino y por sus características geomorfológicas, ha tenido un crecimiento predominante en forma longitudinal en el sentido norte - sur, con una altitud variable entre 2690 msnm y los 2860msnm de acuerdo a lo establecido por las coordenadas del IGM.

En general la ciudad tiene un clima templado, frío y cálido húmedo lo que favorece a la producción agrícola, y que en los últimos años es un centro de

movimiento internacional de carga, en particular de flores, por la presencia del aeropuerto.



*Grafico 6.1.1.1 Ubicación Satelital de la ciudad de Latacunga*



*Grafico 6.1.1.2 Mapa del cantón Latacunga*

### 6.1.2 SECTOR SAN DIEGO

El sector de San Diego está ubicado al Norte Este de la ciudad de Latacunga aproximadamente a unos 30 minutos, el ingreso al mismo se lo realiza por la vía que conduce a la ciudad de Quito; la zona en estudio tiene una área aproximada de 2 km<sup>2</sup>, la elevación es de 3.386 msn, por lo que el clima predominante es frío, las coordenadas UTM son las siguientes: Long=763637; Lat =9928945.



*Grafico 6.1.2 Ubicación Satelital de la Comunidad de San Diego*

### **6.1.2.1 Aspectos Socio – Económicos Del Sector De San Diego**

La comunidad de San Diego es un sector rural del cantón Latacunga, donde sus ingresos son producto del trabajo de sus tierras y de la ganadería debido a las características del sector y a que sus suelos son fértiles, la gran mayoría de población se dedican a la labor agrícola, con cultivos propios de la zona como papas, cebolla y alfalfa.

Este sector también tiene gran producción ganadera, especialmente ganado vacuno y en menor cantidad porcino, por esta razón una parte de la economía del sector se basa en la venta de leche y producción de quesos.

### **6.1.2.2 Servicios e Infraestructura del Sector de San Diego**

La situación de los servicios e infraestructura básicos en el sector de San Diego es la siguiente:

**Agua.-** El suministro de agua para el sector de San Diego se los realiza a través de abastecimiento por agua entubada la misma que no recibe tratamiento y está en malas condiciones de mantenimiento por lo que no sirve para el cómo obra existente en el sistema de agua potable.

**Energía eléctrica.-** De este servicio básico como es la energía eléctrica se benefician todas las personas que habitan en ese sector y a su vez se encuentra cargo la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi ELEPCO S.A., teniendo la red principal en el camino de ingreso a la comunidad.

**Teléfono.-** No existe telefonía fija en este sector, por lo que el medio de comunicación utilizado es la telefonía móvil, siendo la compañía CLARO la que da cobertura al sector.

**Sistema vial.-** El acceso principal al Sector de San Diego es por una vía de segunda orden lastrada, la misma que no recibe el mantenimiento adecuado razón por la cual se dificulta el acceso a la comunidad.

**Transporte.-** No existe una línea de transporte público, por lo que soporte se lo realiza de manera particular, en camionetas y motos.

**Centros Educativos.-** El sector no cuenta con centros educativos, por lo que sus niños y jóvenes tienen que trasladarse al centro de la parroquia de Pastocalle a realizar sus labores estudiantiles.

### **6.1.2.3 Población**

El sector de San Diego cuenta actualmente con una población de 700 habitantes, información compartida por medio de Municipalidad del cantón Latacunga. Con este antecedente de población, se podrá conocer el crecimiento real de los habitantes del sector en el tiempo que se estime y obtener además datos adicionales para cálculos futuros; se debe indicar que esta información de la población sirvió para establecer el tamaño de la muestra para la aplicación de las encuestas necesarias para la recopilación de información.

De la igual manera los resultados previamente obtenidos nos serán de gran ayuda para interpretar de una forma puntual las condiciones de vida de los habitantes del sector.

### **6.1.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

La comunidad de San Diego del cantón Latacunga no dispone de un sistema de agua potable que permita el desarrollo económico y social de la población.

Los habitantes de la comunidad se ven muy afectados en su calidad de vida ya que la mala calidad del agua no permite cubrir sus necesidades básicas.

La comunidad se organiza y legaliza la directiva de la junta de agua de San Diego.

#### **6.1.4 JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad la Comunidad de San Diego no cuenta con un eficiente sistema de agua potable, es necesario la construcción de una captación que permita el aumento del caudal, la apropiada conducción y tratamiento, un adecuado almacenamiento para luego distribuir por medio de ramales abiertos a la comunidad dotando a cada familia de su acometida con el respectivo medidor, así permitiremos un mejor abastecimiento del líquido vital para los moradores del sector.

La realización de este proyecto es factible ya que con un adecuado diseño de captación permitirá proporcionar agua suficiente para todos los habitantes del sector.

#### **6.1.5 OBJETIVOS.**

##### **6.1.5.1 Objetivo General**

Realizar el Estudio de un nuevo Sistema de Agua Potable, para mejorar la calidad de vida en la comunidad de San Diego.

##### **6.1.5.2 Objetivos Específicos.**

- Analizar las condiciones del sector donde se encuentra situada la captación.
- Realizar el levantamiento topográfico de la vertiente de la nueva captación.
- Realizar los planos necesarios referentes al diseño de la captación y conducción de agua potable.
- Diseñar la nueva captación de agua potable con técnicas apropiadas.
- Comprobar las condiciones hidráulicas de la conducción.

#### **6.2 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI Cotopaxi es una institución que a través del Departamento de Agua Potable y Saneamiento a diario trabaja buscando alternativas para mejorar el abastecimiento de agua potable para la Provincia de Cotopaxi.

El proyecto es factible de realizarlo ya que se cuenta con el apoyo de los incentivos del Buen Vivir proporcionados por el Gobierno Nacional a través de la Subsecretaría de Servicios de Agua Potable y Saneamiento del MIDUVI. A la vez con esta nueva captación se espera brindar el servicio de agua potable, en lo posible las 24 horas del día, para así mejorar sus condiciones de vida.

### **6.3 FUNDAMENTACIÓN (Cálculos)**

#### **6.3.1 PERIODO DE DISEÑO (n)**

Para la nueva captación y conducción de Agua Potable del sector de San Diego se establece como horizonte de diseño al año 2033, de tal manera que el periodo va de 2015 al 2035, con una vida útil de 20 años.

$$n=20\text{años}$$

Adoptado del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias; Norma C0 10,7- 602 (sistema de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas residuos líquidos en el área rural) el mismo que recomienda la Subsecretaria de Agua Potable para poblaciones menores de 1.000 personas;  $n=20$ .

#### **6.3.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

La ciudad de Latacunga de conformidad con los Censos de Población y Vivienda, para el período 1950-2010 sextuplicó su población, de 10.389 a 63.842 habitantes, siendo la población urbana al 2010 aproximadamente el 38% del total cantonal. El



análisis del comportamiento demográfico efectuado determinó para el período intercensal 1990-2010 una tasa de crecimiento del 2.36%, cifra que se considera adecuada a las condiciones actuales y futuras del crecimiento poblacional de la ciudad la cual se tomara como referencia para las proyecciones del estudio.

La distribución de la población de la ciudad por grupos de edad, según los datos censales del 2010, definió que la pirámide poblacional es similar a la nacional siendo el estrato joven el que se encuentra en franco proceso de expansión, lo cual guarda co-relación directa con las altas tasas de crecimiento registradas en los últimos cincuenta años.

### **6.3.3 ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

Adoptado del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias; Norma C0 10,7- 602 (sistema de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas residuos líquidos en el área rural) el mismo que recomienda la Subsecretaria de Agua Potable para poblaciones rurales de la Sierra el índice porcentual de crecimiento poblacional  $r=1\%$

### **6.3.4 POBLACIÓN DE DISEÑO**

Teniendo como antecedente la población actual del sector de San Diego  $P_a=700$  hab., y el índice de crecimiento poblacional para las zonas rurales ( $r = 1\%$ ), el valor para el cálculo de la poblaciones futuras, las mismas que será calcularán por los siguientes métodos.

#### **6.3.4.1 Método Aritmético**

El cálculo de población futura a partir de la tasa de crecimiento, se lo ejecuta con la siguiente fórmula estadística:

$$P_f = P_a(1 + r(tf - t_a))$$

$r$  = Razón o tasa de crecimiento poblacional para el cantón Latacunga

Pf = Población futura al año 2035

Pa = Población actual del sector de San Diego del año 2015

tf = Año para el que se calcula la proyección

ta = Año en el que se realiza la proyección

Siendo para nuestro caso

r = 1%

Pa = 700 hab.

tf = 2035

ta = 2015

Pf = ?

$$Pf = 700(1+0.01 (2035-2015))$$

Pf= 854 hab.

#### 6.3.4.2 Método Geométrico

El cálculo de la población futura por este método se lo realiza con la siguiente fórmula estadística:

$$Pf = Pa(1 + r)^{(tf-ta)}$$

r = 1%

Pa = 700 hab.

tf = 2035

ta = 2015

Pf = ?

$$Pf = 700(1+0.01)^{(2035-2015)}$$

Pf= 854.

#### 6.3.4.3 Método Exponencial

El cálculo de la población futura por este método se lo realiza con la siguiente fórmula estadística:

$$Pf = Pa * e^{r(tf-ta)}$$

$$r = 1\%$$

$$Pa = 700 \text{ hab.}$$

$$tf = 2035$$

$$ta = 2015$$

$$Pf = ?$$

$$Pf = 700 * e^{0.01(2035-2015)}$$

$$Pf = 855 \text{ hab}$$

#### **6.3.4.4 Método Adoptado**

Adoptado del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias; Norma C0 10,7- 602 (sistema de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas residuos líquidos en el área rural) el mismo que recomienda la Subsecretaria de Agua Potable para poblaciones rurales se empleará el método geométrico.

$$Pf = 854 \text{ hab.}$$

#### **6.3.5. DENSIDAD POBLACIONAL**

##### **6.3.5.1. Densidad Poblacional Actual**

Es el número de habitantes por unidad de área que existirá en la zona de estudio.

Área del proyecto: 60 ha

Población actual: 700 habitantes

$$\delta a = \frac{Dpa}{Area}$$

$$\delta a = \frac{700 \text{ Hab.}}{60 \text{ Ha}}$$

$$\delta a = 11.66 \text{ hab/ha}$$

### 6.3.5.2. Densidad Poblacional Futura

Área del proyecto: 60 ha

Población Futura: 854 habitantes

$$\delta f = \frac{D_{pf}}{\text{Area}}$$

$$\delta f = \frac{854 \text{ Hab.}}{60 \text{ Ha}}$$

$$\delta f = 14.23 \text{ hab/ha}$$

### 6.3.6 DOTACIONES

La dotación se escogerá a base de un estudio del consumo de agua en la comunidad del proyecto o en la población con características similares a la de su proyecto.

<b>POBLACIÓN(Hab)</b>	<b>Dotación mínima (lt/hab/día)</b>
1000	100
5000	125
25000	150
50000	160
100000	170

*Tabla 6.3.6 Dotaciones Mínimas*

**6.3.6.1. Consumo Público.-** Está constituido por agua que se utiliza para riego, piletas, lavado de carros, parques, jardines, hospitales, etc.

Se estima que para poblaciones menores a 20.000 habitantes el consumo público es de 35 lts/hab/día.

Se estima que para poblaciones mayores a 20000 habitantes el consumo público es de 3% del consumo doméstico.

**6.3.6.2 Consumo industrial.**- Es significativo este valor solo para el Área destinado para la industria y estará en función del tipo de industria, en nuestro caso no se considera por no existir industrias en el sector.

**6.3.6.3 Consumo por incendio.**- Se aplicara este caudal dependiendo del tipo de población y solo para aquella unidad sanitaria que lo requiera, en nuestro proyecto se considera 3 bocas de fuego por el alto riesgo de incendios forestales.

**6.3.6.4 Pérdidas de caudal.**- Se define como pérdida aquel volumen que no se recuperan por problemas de fugas, desperfectos de roturas, malos manejos del sistema, falla en la mediación del caudal, toma clandestina.

Fuente: Archivos del MIDUVI

### 6.3.7 .DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL

Se puede determinar con la ayuda de la siguiente tabla:

Habitantes/ Zonas	< 500	501 a 2000	2001 a 5000	5001 a 20000	20001 a 100000	>100000
<b>Alta(Fria)</b>	30 -50	30-70	50-80	80-100	100-150	150-200
<b>Media(Temp)</b>	50-70	50-90	70-100	100-140	150-200	200-250
<b>Baja(Caliente)</b>	70-90	70- 110	90-120	120-180	200-250	250-300

Tabla 6.3.7 Dotación media;Fuente: Archivos MIDUVI

Tomando en cuenta que la zona es alta con una altura estimada de 3.300 msnm, la dotación que podemos determinar en la tabla es de **40 lt/hab/día**.<sup>5</sup>

### 6.3.8 .DOTACIÓN FUTURA

$$Df = Da + (1*n)$$

$$Df = 40 + (1*20)$$

$$Df = 60 \text{ lt/hab/día}$$

### 6.3.9 CAUDALES

#### 6.3.9.1 Caudal Medio Diario (Qmd)

Es el consumo durante un día (24hrs.), la cual se obtiene como promedio de los consumos diarios en el período de un año.

Cuando no se conocen registros, podrá asumirse como el producto de la dotación por el número de habitantes.

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86.400}$$

$$Qmd = \frac{854 * 60}{86.400}$$

$$Qmd = 0.593 \text{ lt/seg}$$

#### 6.3.9.2 Consumo Máximo Diario (CMD)

El caudal máximo diario se utiliza para diseñar la línea de conducción del proyecto. Este caudal se define como el máximo consumo de agua durante las 24 horas observadas en el período de un año.

---

<sup>5</sup>Hay que tener en cuenta que actualmente con las políticas del buen vivir las condiciones de vida de las zonas rurales han aumentado, por lo que se debería estudiar la posibilidad de aumentar la dotación media diaria actual en nuestro país.

### Factor de día máximo (K1)

Éste es el factor que indica en un valor porcentual el promedio del gasto máximo de agua en un período de un año. A continuación se presenta una tabla donde se indican los diferentes valores de dicho factor y la aplicación según sea el caso.

ZONAS	FACTOR	
Área rural	1.2	1.6
Área urbana	1.8	2.5
Área metropolitana	2.5	5

*Tabla 6.3.9.2 Factor día máxima (k1)*

Para nuestro proyecto tomaremos el factor de mayoración de 1.4 por la zona de estudio.

$$CMD = K1 * Qmd.$$

$$CMD = 1.4 * 0.593$$

$$CMD = 0.83 \text{ lt/seg}$$

### 6.3.9.3 Consumo Máximo Horario (CMH)

Este es el consumo máximo instantáneo esperado en una o varias horas. Para la determinación de este valor se utilizó la siguiente fórmula:

$$CMH = K2 * Qmd$$

### Factor de hora máximo (K2)

Este factor es un valor porcentual que indica el promedio de consumo máximo de agua en el período de un día. A continuación se presenta una tabla donde se indican los diferentes valores de dicho factor y la aplicación según sea el caso.

**Tabla.6.3.9.3.1.Factor de hora máximo (K2)**

ZONAS	FACTOR	
Área rural	1.8	2
Área urbana	2	3
Área metropolitana	3	4

*Tabla 6.3.9.3.1 Factor de hora máximo (k2)*

El coeficiente de variación horaria k2, se tomara de la siguiente tabla, el valor que tomaremos es de 1.8.

$$CMH=1.8*0.593$$

$$CMH= 1.067lt/seg$$

#### **6.4. DISEÑO HIDRÁULICO**

Este se divide en dos partes fundamentales: línea de conducción y red de distribución. También se debe tomaren cuenta que para diseñar se debe conocer la resistencia de la tubería según las tablas proporcionada por las industrias que las producen, luego de calcular los diámetros idóneos. Para poder realizar dicho trabajo es necesaria la aplicación de la fórmula de Hazen-Williams.

##### **6.4.1. CAUDAL DE CAPTACIÓN**

Las obras de captación sirven para recolectar el agua. La función de estas obras es proteger y asegurar bajo cualquier condición de flujo, y durante todo el año, la captación del caudal previsto.

La normativa establece que para la captación las estructuras deben tener una capacidad tal, que permita derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo equivalente a 1,2 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del periodo de diseño.



Para obras se captación el caudal  $Q=1.2*0.83=0.996$  lt/seg

#### 6.4.2 AFOROS VOLUMÉTRICOS

La forma más sencilla de calcular los caudales pequeños es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido. La corriente se desvía hacia un canal o tubería que descarga en un recipiente adecuado y el tiempo que demora su llenado se mide por medio de un cronometro.

Para efectos de nuestro estudio dispusimos de 1 recipiente de 12lts. De capacidad y se aforó en las dos vertientes adjudicadas denominadas Pupuntio.

Vertiente Pupuntio 1				Vertiente Pupuntio2			
#	Litros	Tiempo(seg)	Q(lt/seg)	#	Litros	Tiempo(seg)	Q(lt/seg)
1	12	16.1	0.75	1	12	19.14	0.63
2	12	15.86	0.76	2	12	19.22	0.62
3	12	16.41	0.73	3	12	19.15	0.63
4	12	15.79	0.76	4	12	19.06	0.63
5	12	15.82	0.76	5	12	19.66	0.61
TOTAL			0.75	TOTAL			0.62

Caudal Total	lt/seg
V1 + V2	1.37

Tabla 6.4.2. Aforamientos Realizados

#### 6.4.3 CAUDAL DE CONDUCCIÓN

En función del aforo realizado a las fuentes de abastecimiento se determina que el caudal disponible es suficiente para un abastecimiento continuo de la población hasta el final del periodo de diseño.

El caudal de captación mediante los aforamientos realizados, se obtuvo un caudal de 1.37 lt/seg.

Para el caudal de conducción la norma indica que es el QMD+ el 10% de este.

$$Q=0.83\text{lt/seg} * 1.1 = 0.91\text{lt/seg}.$$

#### **6.4.4. CAUDAL DE TRATAMIENTO**

Para el caudal de tratamiento la norma del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias indica que es el QMD + el 10% de este caudal.

$$Q=0.83\text{lt/seg} * 1.1 = 0.91\text{lt/seg}.$$

#### **6.4.5 .DISEÑO DE CAPTACIÓN**

De acuerdo a las normas el Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, las obras hidráulicas de captación deben diseñarse para garantizar:

- La derivación desde la fuente de las cantidades de agua previstas y su entrega ininterrumpida a los usuarios.
- La protección del sistema de abastecimiento contra el ingreso a la conducción de sedimentos gruesos, cuerpos flotadores, basura, plantas acuáticas, etc.

Se puede establecer que las obras de captación; protegen, recolecta, regula y garantiza el caudal de servicio.

#### **6.4.6. OBRA CIVIL**

Consiste en realizar obras de protección de los afloramientos y evitar que se obstruya, para eso se requiere de la construcción de una caja de protección, la caja puede ser de mampostería de piedra o ladrillo, hormigón armado, etc. Con sus

paredes impermeables para evitar la filtración de aguas superficiales que pueden escurrir hacia esta.

Durante la construcción de esta caja de protección se debe prever la colocación de los accesorios como:

**Tubería de desagüe.-** Se coloca en la parte inferior del tanque y sirve para realizar la limpieza de la fuente y para desaguar cuando existen daños en la conducción esta tubería será de HG de 63mm.

**Vertedero.-** Se coloca en la parte superior y sirve para que el agua en exceso se evacue por allí, o cuando se conduce el agua hacia el tanque recolector.

**Caja de Válvulas.-** Esta junto a la captación, en ella se encuentra las válvulas de las tuberías de desagüe y de conducción, que deberán ser manipuladas según los requerimientos de operación y mantenimiento.

**Tapa sanitaria.-** Se coloca con la finalidad de permitir el acceso del personal que va realizar la limpieza de las fuentes o para realizar la inspección visual de la fuente, a más de dar seguridad a la cámara de válvulas.

## **6.4.7 DISEÑO DE CONDUCCIÓN**

### **6.4.7.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

Es el conjunto de tuberías que se instala desde la captación al tanque de distribución y está diseñado a trabajar bajo presión, a través de la fórmula de Hazen Williams. La selección acertada del tipo y diámetro de tubería representa una ventaja técnica y económica para el proyecto, sin olvidar las condiciones a que está sometida la línea de conducción.

Es la parte del sistema constituido por el conjunto de conductos, obras y accesorios destinados a transportar el agua de la captación hasta la planta de tratamiento o al tanque de reserva.

### **Tipos de conducción:**

Por lo general existen dos tipos de conducciones:

- Conducciones a presión (Gravedad y Bombeo)
- Conducciones a gravedad.(Flujo Libre o Canales)

Para nuestro estudio la conducción será a presión a gravedad, a través de tubería de PVC.

#### **6.4.7.2 CALCULO TÍPICO**

Las captaciones se encuentran en la parte más altas de la comunidad de San Diego, por lo que se garantiza que se realizara una conducción a gravedad con una cota inicial de 3.563,91msnm, y el tanque de reserva se ubicara a una cota de 3.536,64msnm.

Para la conducción del agua potable se ha obtenido los siguientes datos:

Cota inicial de la captación= 3.563,91msnm.

Cota final hasta el tanque de reserva =3.536,64msnm.

Longitud de la conducción = 300m

Para el diseño de la conducción, se utilizará el caudal especificado en las normas, esto es  $Q_{max}$  Diario + 10%.

$$Q= 0.91 \text{ lts/seg.}$$

El materia a utilizar para la conducción es PVC por lo tanto el coeficiente de Hazen Williams (CHW) que vamos a utilizar es de 140, según indica la tabla.

MATERIAL	HAZEN WILLIAMS CHW	DARCY WEISBASH (mm) $\epsilon$	MANNING UNIVERSAL (n)
Hierro Fundido	130	0.25	0.012 – 0.015
Hormigón o revestido de H.S.	120 - 140	0.3 - 3.0	0.012 – 0.017
Hierro Galvanizado	120	0.06 – 0.24	0.015 – 0.017
PVC - Plásticos	140 - 150	0.0015	0.006-0.010
Acero	130	0.03 – 0.09	0.010-0.011
Cerámica	110	0.3	0.013-0.015
Cobre	130 - 140	0.0015	0.06-0.011
Hierro Dúctil	120	0.12 – 0.60	0.012-0.015

Tabla 6.4.7.2 Coeficientes de rugosidad

### CÁLCULO TRAMO CAPTACIÓN- PUNTO 1 (Válvula de Aire)

Cota Sup= 3.563,91msnm.

Cota Inf = 3559.36 msnm.

Long.= 100m

#### 6.4.7.2.1 Calculo de la pendiente Topográfica (Gradiente hidráulico)S=J

$$S = J = \frac{\text{Cota Sup} - \text{Cota Inf}}{\text{Long del tramo}}$$

$$S = J = \frac{3.563,91 - 3559.36}{100}$$

$$S = J = 0,045m/m$$

Donde:

J= Gradiente hidráulico (es la pérdida de carga por unidad de longitud).

#### 6.4.7.2.2 Diámetro Calculado

$$D_{cal} = \sqrt[2.63]{\left(\frac{Q * 10^{-3}}{0.28 * C * S^{0.54}}\right)}$$

$$D_{cal} = \sqrt[2.63]{\left(\frac{0.91 * 10^{-3}}{0.28 * 140 * 0.045^{0.54}}\right)}$$

$$D_{cal} = 0.034m$$

$$D_{cal} = 34 \text{ mm}$$

#### 6.4.7.2.3 Diámetro Comercial Adoptado

$$D_{Com} = 40\text{mm}$$

Espesor e=1.9mm (según tablas de fabricante)

#### 6.4.7.2.4 Diámetro Interior

$$D_{Int} = D_{ext} - 2(e)$$

$$D_{Int} = 40 - 2(1.9)$$

$$D_{Int} = 36.2 \text{ mm}$$

#### 6.4.7.2.5 Velocidad Máxima

Para conducir por gravedad a presión se considera aceptable la siguiente velocidad:

Velocidades Máximas Para Evitar la Erosión	
Tipo de Tubería	Vel Max m/seg
Hormigón Simple O Armado	4,5-5
Hierro Fundido o Hierro Dúctil	4,0-6
Acero	6
Cerámica Vitrificada	4,0-6
PVC	4,5

Tabla 6.4.7.2.5 Velocidades máximas según materiales

Para PVC la Vel Max será de **4.5 m/seg**

#### 6.4.7.2.6 Cálculo de la Velocidad

$$V = \frac{Q * 10^{-3}}{A}$$

$$V = \frac{Q * 10^{-3}}{\pi * \frac{D \text{ Int}^2}{4}}$$

$$V = \frac{0.91 * 10^{-3}}{\pi * \frac{0.0362^2}{4}}$$

$$V = 0.88 \text{ m/seg}$$

$$0.88 \leq 4.5 \text{ OK}$$

#### 6.4.7.2.7 Cálculos de Pérdidas

$$hL = f * \frac{L}{2} + \frac{V^2}{2 * g}$$

Donde:

f = Factor de fricción

L = Longitud de tramo (m)

D = Diámetro interior (m)

V= Velocidad calculada

$$hL = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

#### 6.4.7.2.8 Número de Reynolds

$$Re = \frac{V * D \text{ Int}}{\mu}$$

$\mu$ =Viscosidad cinemática del agua.

A una temperatura de 5°C la viscosidad cinemática de agua  $\mu = 1.519 \cdot 10^{-6}$  m/seg

$$Re = \frac{0.88 \text{ m/seg} * 0.0362}{1.519 * 10^{-6}}$$

$$Re = 2.097 * 10^4$$

#### 6.4.7.2.9 Rugosidad relativa

$$\frac{\varepsilon}{d} = \frac{0.0015}{36.2}$$

$$\frac{\varepsilon}{d} = 0.000041$$

#### 6.4.7.2.10 Factor f según diagrama de Moody

$$f = 0.026$$

$$hL = 0.026 * \frac{20}{0.0362} * \frac{0.88^2}{2 * 9.81}$$

$$hL = 0.56 \text{ m}$$

#### 6.4.7.2.11 Calculo de S Real

$$S = \sqrt[0.54]{\left( \frac{Q * 10^{-3}}{0.28 * C * D \text{ Int}^{2.63}} \right)}$$

$$S = \sqrt[0.54]{\left( \frac{0.91 * 10^{-3}}{0.28 * 140 * 0.0362^{2.63}} \right)}$$



$$S = 0.027m$$

#### **6.4.7.2.12 Calculo de Perdida Real hL**

$$hL = S * Long$$

$$hL = 0.027 * 20$$

$$hL=0.55 m$$

#### **6.4.7.2.13 Presión de trabajo Pt**

##### **Cota Piezometrica CP**

$$CP = Cota s - hL$$

$$CP = 3.564,51 - 0.55$$

$$CP = 3.563.96 m$$

$$Pt = CP - Ci$$

$$Pt = 3563.96 - 3561.80$$

$$Pt = 2.16mca$$

$$P Max= 50 mca$$

$$Pt < 50 mca$$

### TABLA DE PRESIONES POR TRAMO (Conducción)

EST	PUNTO	DISTANCIA P. ANTERIOR	ABSCISAS (m)	COTA (m)	TUBERIA			DATOS DE DISEÑO				PRESION		OBSERVACIONES
					COTA	DIAMETRO	Mpa	CAUDAL	PERDIDA	PIEZOMETRIC	VELOCIDAD	DINAMICA	ESTATICA	
<b>CONDUCCION CAPTACION - PLANTA DE TRATAMIENTO</b>														
PI 1	1	0.00	0.00	3,563.91	3,564.21	36.20	1.25	0.910	0.00	3,564.51	0.88	0.30	0.30	CAPTACION
	2	20.00	20.00	3,563.00	3,561.80	36.20	1.25	0.910	0.55	3,563.96	0.88	2.16	2.71	
	3	20.00	40.00	3,562.09	3,560.89	36.20	1.25	0.910	0.55	3,563.40	0.88	2.51	3.62	
	4	20.00	60.00	3,561.18	3,559.98	36.20	1.25	0.910	0.55	3,562.85	0.88	2.87	4.53	
	5	20.00	80.00	3,560.27	3,559.07	36.20	1.25	0.910	0.55	3,562.30	0.88	3.23	5.44	
	6	20.00	100.00	3,559.36	3,558.16	36.20	1.25	0.910	0.55	3,561.74	0.88	3.58	6.35	VAL AIRE
	7	20.00	120.00	3,556.38	3,555.18	36.20	1.25	0.910	0.55	3,561.19	0.88	6.01	9.33	
	8	20.00	140.00	3,553.41	3,552.21	36.20	1.25	0.910	0.55	3,560.64	0.88	8.43	12.30	
	9	20.00	160.00	3,550.44	3,549.24	36.20	1.25	0.910	0.55	3,560.08	0.88	10.84	15.27	
	10	20.00	180.00	3,547.46	3,546.26	36.20	1.25	0.910	0.55	3,559.53	0.88	13.27	18.25	
	11	20.00	200.00	3,544.49	3,543.29	36.20	1.25	0.910	0.55	3,558.98	0.88	15.69	21.22	
	12	20.00	220.00	3,542.92	3,541.72	36.20	1.25	0.910	0.55	3,558.42	0.88	16.70	22.79	
	13	20.00	240.00	3,541.35	3,540.15	36.20	1.25	0.910	0.55	3,557.87	0.88	17.72	24.36	
	14	20.00	260.00	3,539.78	3,538.58	36.20	1.25	0.910	0.55	3,557.32	0.88	18.74	25.93	
	15	20.00	280.00	3,538.21	3,537.01	36.20	1.25	0.910	0.55	3,556.77	0.88	19.76	27.50	
	16	20.00	300.00	3,536.64	3,535.44	36.20	1.25	0.910	0.55	3,556.21	0.88	20.77	29.07	PLANTA

*Tabla 6.4.7 Presiones por tramo (Conducción)*

### **6.4.7.3 VÁLVULA DE AIRE**

Se instalara una válvula de aire a los 100m (ver planos) cuyo objetivo es eliminar el aire en los punto saltos de quiebre de pendiente.

Se instalan en cámaras e integran llave de cierre. Deben permitir las siguientes funciones:

Evacuación de un gran caudal de aire en el momento del llenado de la cañería.

Eliminación permanente del aire que pueda aparecer en el conducto durante su operación.

Admisión de un gran caudal de aire en el momento del vaciado, evitando la depresión de la cañería.

Se colocan como mínimo una en cada tramo limitado por válvulas de cierre y la distancia máxima entre válvulas de aire es de 1000 m.

### **6.4.8 PLANTA DE TRATAMIENTO Y TANQUE DE RESERVA**

Para el caudal de tratamiento la norma indica que es el 10% del QMD.

$$Q=0.83\text{lt/seg} \times 1.1 = 0.91\text{lt/seg.}$$

De los resultados obtenidos de las muestras de agua, se observa que los parámetros físico-químicos se encuentran dentro de los límites de tolerancia de agua cruda y para su potabilización, requiere aplicar hipoclorito de calcio en solución como método de desinfección, para de esa manera garantizar que el agua no contenga contaminantes como son los coliformes fecales y coliformes totales.

Constará de unidades de sedimentación, filtración, desinfección, aeración y reserva, este se lo realizara a una cota de 3536.64 msnm.

**6.4.8.1 Sedimentador.-** Proceso por el cual el sedimento en movimiento se deposita. Un tipo común de sedimentación ocurre cuando el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de un río, embalse, canal artificial, o dispositivo construido especialmente para tal fin.

Para el caudal de tratamiento la norma indica que es el 10% del QMD.

$$Q=0.83\text{lt/seg} \times 1.1 = 0.91\text{lt/seg.}$$

**Velocidad de Sedimentación Cs.-** va de 12 a 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día, adoptamos 12

$$\text{A. - Área del sedimentador } A = Q/Cs : B \times L$$

$$A = 0.91 \times (86.4/12)$$

$$A = 6.58 \text{ m}^2$$

**a.- Relación largo, ancho L/B de 2,5 a 6m,**

Adoptamos a = 5m.

**b.- Relación largo, profundidad L/H de 4 a 5m,**

Adoptamos b = 5m.

**B.- Ancho del sedimentador en m. B=(A/a) 0.5**

$$B = (6.58/5) \times 0.5$$

$$B = 1,14 \text{ m}$$

**L.- Longitud del Sedimentador  $L=a \times B$**

$$L=5m \times 1,14$$

$$L= 5,7m$$

**H.-Altura del sedimentador  $H= L/b$**

$$H= 5,7/5$$

$$H= 1,14$$

**V. - Volumen del sedimentador  $V=B*L*H$**

$$V=1,14 \times 5,7 \times 1,14$$

$$V= 7,41$$

HL. - Altura para lodos 0.5m

$$\text{Altura total} = 1,64m$$

Tr.- Tiempo de retención 2 a 6 horas  $Tr = (V/Q)/3600$

$$Tr=(7,41/0.91/1000)3600$$

$$Tr=2.26 \text{ h}$$

**Longitud del sedimentador adoptado = 6.5m**

**Ancho sedimentador adoptado 1.5m**

**6.4.8.2 Filtros.-** se colocarán por recomendación 2 filtros lentos descendentes

$$\text{Caudal } Q = 0.91 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\text{Turbiedad } t = 6$$

$$\text{Tf.- Tasa de Filtración} = 20/\sqrt[2]{t} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$$

$$\text{Tf} = 20/\sqrt[2]{6}$$

$$\text{Tf} = 8.16$$

$$\text{n.- Numero de filtros } n = 1/4\sqrt[2]{Q} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$n = 0.25\sqrt[2]{0.91 * 3.6}$$

**n = 0,45 por recomendación pondremos 2 filtros**

$$\text{A.- Área de filtración } A = Q/t$$

$$A = 0.91 * 86.4/6$$

$$A = 13,15 \text{ m}^2$$

$$\text{Af} = \text{Área por cada filtro} = 13,15/2 = 6,57 \text{ m}^2$$

$$\text{a.- Ancho del filtro } a = \sqrt{\frac{2}{3} Af}$$

$$a = \sqrt{\frac{2}{3} 6.57}$$

$$a = 2.09 \text{ m}$$

**Ancho adoptado= 2m**

b. Largo del filtro b= 1,5 a

$$b=1,5*2,09$$

$$b= 3.14$$

**Largo Adoptado = 3m**

### Lechos filtrantes

<b>ARENA</b>	
Tamaño efectivo	<b>0.3 mm</b>
Coefficiente de uniformidad	<b>1.7 a 2.00</b>
Dureza	<b>7 (Mohr)</b>
Sulubilidad al CLH	<b>&lt; 5%</b>
Espesor de la capa de arena	<b>0.7 a 1.1 m</b>
Tamaño de grava	<b>4.76 a 1.59 mm</b>
Espesor de la capa de grava	<b>0.45 a 0.60 m</b>

*Tabla 6.4.8.2. Tabla de tamaños de agregados para filtros*

**6.4.8.3 Desinfección.-** Se instalara una caseta de cloración y se dosificara según la siguiente tabla:

Se debe considerar que el hipoclorito de calcio se comercializa con un 70% de cloro activo y vamos a preparar la solución en forma tentativa inicial con una dosificación de 3 p.p.m. (partes por millón) que equivalen a 3 miligramos de cloro por litro de agua a tratarse.

La cantidad de hipoclorito de calcio a prepararse se establece de la siguiente manera:

Concentración de 3 p.p.m.. =3 mg/litro = 0,003 gramos/litro

Cantidad de agua a tratarse por día con un caudal de 0.91 litro por segundo:

1.72 l/seg. x 24 horas de servicio x 60 minutos x 60 segundos = 78.62 litros diarios.

Hipoclorito necesario:  $0,003 \times 78.62 = 235.87$  gramos diarios.

Se prepara la solución para 1 semana:  $235.87 \times 7 = 1\ 651.1$  gramos por semana  
1.65 kilogramos por semana.

**6.4.8.4 Tanque de Reserva.-** El objetivo es revisar la capacidad y dimensionamiento del tanque de almacenamiento concebido en el proyecto original, de acuerdo a la demanda establecida en estos estudios y diseños, en concordancia con el Reglamento Técnico de la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento.

Población Futura  $P_f = 854$  hab.

Dotación = 60 Lts/ Hab / Dia

Consumo Medio Diario a  $n=20$  años;  $cmd = 0.59$  lt/seg

#### **6.4.8.4 .1 Volumen De Regulación $V_r$**

$$V_r = 0.50 * cmd * 86.4$$

$$V_r = 0.5 * 0.59 * 86.4$$

$$V_r = 25.48 \text{ m}^3$$

#### **6.4.8.4 .2 Volumen contraincendios y emergencia adoptado:**

$$V_i + V_e = 25 \text{ m}^3.$$

#### **6.4.8.4 .3 Volumen Total $V_T = V_r + V_i + V_e$**



$$VT = 25.48 + 25 = 50.48 \Rightarrow 50m^3$$

### 6.4.9 DISTRIBUCIÓN

Su objeto es suministrar el agua potable a cada una de las viviendas en calidad, en cantidad y presión y servicio.

Caudal de Diseño= Caudal Máximo Horario CMH= 1.067 lt/seg.

Área Total = 59.71 Ha.

#### 6.4.9 .1 Calculo de caudales individuales por área.

$$Q_i = R * Q_{MH}$$

#### 6.4.9.2 Factor R= Área Aportación/ Área Total

$$R_1 = 10.65 \text{ Ha} / 59.71 \text{ Ha}$$

$$R_1 = 0.18$$

$$Q_1 = 0.18 * 1.067 \text{ lt/seg}$$

$$Q_1 = 0.19 \text{ lt/seg}$$

NUDON°	Area Aportación Há	Factor R	Cauda Q lt/s
1	10.65	0.18	0.190
2	9.08	0.15	0.162
3	3.18	0.05	0.057
4	9.2	0.15	0.164
5	7.14	0.12	0.128
6	3.25	0.05	0.058
7	9.79	0.16	0.175
8	7.42	0.12	0.133
<b>TOTAL</b>	<b>59.71</b>		<b>1.067</b>

*Tabla 6.4.9.1.1 Cálculo del caudal por nudo*

CAUDALES POR TRAMO		
TRAMO	Calculo de Caudal	Caudal Q lt/seg
PT-1	1.06	1.06
1-2	1.06 - 0.16 - 0.19 - 0.13 - 0.05	0.53
2-3	0.53 - 0.16 - 0.17 - 0.13	0.06
1-4	1.06 - 0.53 - 0.19 - 0.13 - 0.05	0.16
1-5	1.06 - 0.53 - 0.19 - 0.16	0.18
5-6	0.18 - 0.13	0.05
2-7	0.53 - 0.16 - 0.06	0.31
7-8	0.31 - 0.17	0.13

*Tabla 6.4.9.1.2 Cálculo del caudal por tramo*

### TRAMO Tanque de Reserva TR - Nudo 1

**Cota Sup**= 3.536,94msnm.

**Cota Inf** = 3508,79 msnm.

**Long.**= 55.25m

### 6.4.9.3 Calculo de la pendiente Topográfica S=J

$$S = J = \frac{\text{Cota Sup} - \text{Cota Inf}}{\text{Long del tramo}}$$

$$S = J = \frac{3539,94 - 3508,79}{55.25}$$

$$S = J = 0,56\text{m/m}$$

Donde:

J= Gradiente hidráulico (es la pérdida de carga por unidad de longitud):

#### 6.4.9.4 Diámetro Calculado

$$D_{cal} = \sqrt[2.63]{\left(\frac{Q * 10^{-3}}{0.28 * C * S^{0.54}}\right)}$$

$$D_{cal} = \sqrt[2.63]{\left(\frac{1.065 * 10^{-3}}{0.28 * 140 * 0.56^{0.54}}\right)}$$

$$D_{cal} = 0.021m$$

$$D_{cal} = 21 \text{ mm}$$

#### 6.4.9.5 Diámetro Comercial Adoptado

Por recomendación el diámetro comercial adoptado para comenzar la distribución será de 40mm.

$$D_{Com} = 40\text{mm}$$

$$\text{Espesor } e = 1.9\text{mm}$$

#### 6.4.9.6 Diámetro Interior

$$D_{Int} = D_{ext} - 2(e)$$

$$D_{Int} = 40 - 2(1.9)$$

$$D_{Int} = 36.2 \text{ mm}$$

#### 6.4.9.7 Velocidad Máxima

Para conducir por gravedad a presión se considera aceptable la siguiente velocidad:

Velocidades Máximas Para Evitar la Erosión	
Tipo de Tubería	Vel Max m/seg
Hormigón Simple O Armado	4,5-5
Hierro Fundido o Hierro Dúctil	4,0-6
Acero	6
Cerámica Vitrificada	4,0-6
PVC	4,5

*Tabla 6.4.9.7 Velocidades Máximas para Distribución*

Para PVC la Vel Max será **de 4.5 m/seg**

#### 6.4.9.8 Cálculo de la Velocidad

$$V = \frac{Q * 10^{-3}}{A}$$

$$V = \frac{Q * 10^{-3}}{\pi * \frac{D \text{ Int}^2}{4}}$$

$$V = \frac{1.06 * 10^{-3}}{\pi * \frac{0.0362^2}{4}}$$

$$V = 1.04 \text{ m/seg}$$

$$1.04 \leq 4.5$$

#### 6.4.9.9 Calculo de S Real

$$S = \sqrt[0.54]{\left( \frac{Q * 10^{-3}}{0.28 * C * D \text{ Int}^{2.63}} \right)}$$

$$S = \sqrt[0.54]{\left(\frac{1.06 * 10^{-3}}{0.28 * 140 * 0.0362^{2.63}}\right)}$$

$$S = 0.037m$$

#### 6.4.9.10 Calculo de Perdida Real hL

$$hL = S * Long$$

$$hL = 0.037 * 55.25$$

$$hL=2.04 m$$

#### 6.4.9.11 Presión de trabajo Pt

##### Cota Piezometrica CP

$$CP = Cota s - hL$$

$$CP = 3.536.94 - 2.04$$

$$CP = 3.534.9 m$$

$$Pt = CP - Ci$$

$$Pt = 3534.9 - 3507.79$$

$$Pt = 27.11mca$$

$$27.11 mca < 50 mca$$

## CUADRO DE PRESIONES EN LA DISTRIBUCIÓN POR TRAMO

<b>RED DE DISTRIBUCION</b>													
EST	PUNTO	DISTANCIA P. ANTERIOR	ABSCISAS (m)	COTA (m)	TUBERIA		DATOS DE DISEÑO				PRESION		
					COTA	DIAMETRO	Mpa	CAUDAL	PERDIDA	C. PIEZOMETRICA	VELOCIDAD	DINAMICA	ESTATICA
PLA	TR	0.00	0.00	3536.64	3,536.94	36.20	1.25	1.065	0.00	3,536.94	1.03	0.00	0.00
TR-1	1.00	55.25	55.25	3508.79	3,507.79	36.20	1.25	1.065	2.04	3,534.90	1.03	27.11	29.15
1-2	2.00	498.40	498.40	3498.74	3,497.74	36.20	1.25	0.527	5.01	3,529.88	0.51	32.14	37.16
2-3	3.00	313.40	811.80	3498.24	3,497.24	28.80	1.25	0.056	0.15	3,529.73	0.09	32.49	32.64
1-4	4.00	879.00	479.85	3511.20	3,510.20	28.80	1.25	0.164	3.10	3,531.79	0.25	21.59	24.70
1-5	5.00	516.80	516.80	3501.36	3,500.36	36.20	1.25	0.184	0.74	3,534.15	0.18	33.79	34.54
5-6	6.00	462.60	979.40	3524.35	3,523.35	36.20	1.25	0.054	0.07	3,534.09	0.05	10.74	10.80
2-7	7.00	522.40	1,020.80	3492.97	3,491.97	28.80	1.25	0.308	5.92	3,523.96	0.47	31.99	37.91
7-8	8.00	424.80	1,445.60	3508.00	3,507.00	28.80	1.25	0.133	1.02	3,522.95	0.20	15.95	16.96

*Tabla 6.4.9. Presiones por tramo (Distribución)*

#### 6.4.9.12 Comprobación con programa EPANET

Para comprobar los datos obtenidos utilizamos el programa EPANET, este es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodo extendido del comportamiento hidráulico en redes de distribución a presión.

#### Datos Ingresados

Unidades de Cauda:	Litros por Segundo (LPS)
Ecuación de Perdidas:	Hazen Williams (H-W)
Peso Específico	1 N/m <sup>3</sup>
Viscosidad Relativa	1 cP

Además ingresamos los datos necesarios a los nudos (Cota, Demanda Base) y a la líneas de conducción (Longitud, Diámetro, Rugosidad) esquematizados en el programa de acuerdo al tipo de distribución que estamos representando, en nuestro caso ramales abiertos.

Los datos ingresados para el proyecto "Sistema de Agua Potable San Diego" fueron los siguientes:

#### Datos de los Nudos

Tabla de Red - Nudos	Cota	Demanda Base
ID Nudo	m	LPS
Conexión Nudo1	3508.79	0.19
Conexión Nudo2	3498.74	0.163
Conexión Nudo3	3498.24	0.056
Conexión Nudo4	3511.2	0.164
Conexión Nudo5	3501.36	0.13
Conexión Nudo6	3524.35	0.054
Conexión Nudo7	3492.97	0.175
Conexión Nudo8	3508	0.133
Embalse CAPT	3563.91	No Disponible
Depósito TR	3536.64	No Disponible

*Tabla 6.4.9.12.1 Datos ingresados en los nudos programa EPANET*

## Datos de las líneas de conducción

Tabla de Red - Líneas	Longitud	Diámetro	Rugosidad
ID Línea	m	mm	
Tubería TR-1	55.25	40	140
Tubería 1-2	498.4	40	140
Tubería 1-4	879	32	140
Tubería 1-5	516.8	40	140
Tubería 5-6	462.6	40	140
Tubería 2-3	313.4	32	140
Tubería 2-7	522.4	32	140
Tubería 7-8	424.8	32	140
Tubería cap'-tr	300	40	140

Tabla 6.4.9.12.2 Datos ingresados en las tuberías programa EPANET

## Esquema de la Red en el Programa EPANET una vez ejecutado

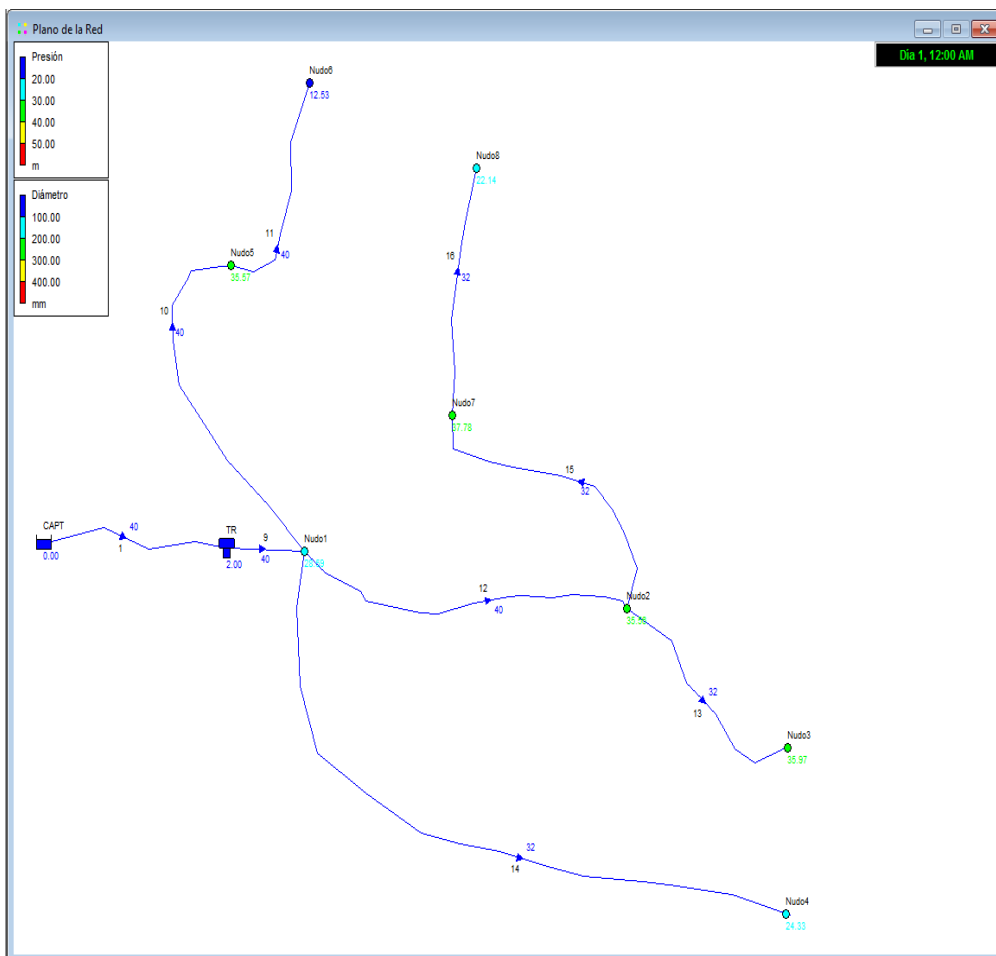


Gráfico 6.4.9.12.3 Esquema y presiones por nudo en programa EPANET



### Datos de las presiones obtenidas en los nudos

Tabla de Red - Nudos	Cota	Demanda Base	Presión
ID Nudo	m	LPS	m
Conexión Nudo1	3508.79	0.19	28.59
Conexión Nudo2	3498.74	0.163	35.56
Conexión Nudo3	3498.24	0.056	35.97
Conexión Nudo4	3511.2	0.164	24.33
Conexión Nudo5	3501.36	0.13	35.57
Conexión Nudo6	3524.35	0.054	12.53
Conexión Nudo7	3492.97	0.175	37.78
Conexión Nudo8	3508	0.133	22.14

*Tabla 6.4.9.12.4 Lectura de presión en los nudos programa EPANET*

### Datos de los caudales y velocidades en las tuberías de distribución

Tabla de Red - Líneas	Longitud	Diámetro	Rugosidad	Caudal	Velocidad	Estado
ID Línea	m	mm		LPS	m/s	
Tubería TR-1	55.25	40	140	1.06	0.85	Abierto
Tubería 1-2	498.4	40	140	0.53	0.42	Abierto
Tubería 1-4	879	32	140	0.16	0.2	Abierto
Tubería 1-5	516.8	40	140	0.18	0.15	Abierto
Tubería 5-6	462.6	40	140	0.05	0.04	Abierto
Tubería 2-3	313.4	32	140	0.06	0.07	Abierto
Tubería 2-7	522.4	32	140	0.31	0.38	Abierto
Tubería 7-8	424.8	32	140	0.13	0.17	Abierto
Tubería cap'-tr	300	40				

*Tabla 6.4.9.12.5 Datos obtenidos con el programa EPANET*

### 6.4.10 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Son las conexiones al domicilio o pileta pública a partir de la red, con los siguientes componentes:

- Conexión a la red mediante T o collarín.
- Tubería de conexión de ½”.
- Válvula de cierre antes y después del medidor o solo una sin medidor.
- Medidor.
- Accesorios y piezas de unión.
- Caja de protección.

## **6.5. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN**

A continuación se detalla las responsabilidades y obligaciones, frentes de trabajos, organización Administrativa en obra, organización del personal, equipo y materiales, técnicas y procedimientos, y programación de obra a seguir para el proyecto “Sistema de Agua Potable San Diego”.

### **6.5.1.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES**

- Se realizara y analizara las actividades a ejecutarse en la “Captación, Conducción, Tratamiento y Distribución del sistema de Agua Potable San Diego.
- Se cumplirá con las especificaciones técnicas, planos y además directrices de construcción.
- Se tendrá en cuenta todas las medidas de seguridad industrial para este tipo de proyectos dotándolos de cascos, guantes, gafas, cinturones de seguridad según sea el caso.
- Para un registro y control adecuado, se mantendrá en la construcción un “Libro de Obra”, que es un memorial en el cual el constructor o su representante y la fiscalización, anotarán el estado diario del tiempo, las actividades ejecutadas y todas las indicaciones, consultas e instrucciones necesarias durante el proceso de construcción, a fin de obtener un constancia escrita y grafica de estas.

- Se dará cumplimiento del cronograma valorado de trabajo.
- Se controlará que todos los materiales empleados en Obra, cumplan con las especificaciones contractuales y técnicas.
- Se aceptara y sugerirá, cambios en los diseños, conjuntamente con el fiscalizador y supervisor, para corregir algún error o problema que se presente en el transcurso de la construcción.
- Se empleara equipo, y personal adecuado para la correcta ejecución de la obra, de manera que el ritmo y calidad sean aceptables, conforme al cronograma.
- Se informara oportunamente al Fiscalizador y por su intermedio a la entidad contratante, sobre el avance de la obra, problemas presentados en la ejecución y resolución de los mismos.
- Utilizar el personal de la zona para mejorar la calidad de vida de los habitantes del área de influencia de la comunidad.

### **6.5.2 FRENTES DE TRABAJO**

Con la finalidad de que el proyecto tenga un avance normal dentro del plazo establecido con una secuencia de actividades debidamente ordenada, se ha programado los frentes de trabajos necesarios los mismos que tendrán el equipo, mano de obra, y personal técnico para la ejecución de los diferentes rubros. Desbrozamos y Limpiamos el lugar donde se va a construir la captación y la conducción, con la presencia del fiscalizador y el personal adecuado para la iniciación de los trabajos.

- Replanteamos y nivelamos el lugar donde se va a construir la estructura, tomando en cuenta las especificaciones técnicas para obtener un mejor trabajo.
- Realizamos la excavación manual con presencia de agua, con menor anticipación posible a la construcción con el fin de evitar que el terreno se debilite o alterarse por la intemperie.
- Empedramos el lugar donde se construirá los tanques de captaciones, estas deben ser colocadas a un solo nivel y procurar que las piedras tengan la misma dimensión.
- El Acero de Refuerzo lo preparamos de acuerdo a las especificaciones técnicas correspondientes, para que cumpla con las funciones estructurales para las que han sido diseñados.
- Para el hormigón se encofran y se desencofran los elementos necesarios de acuerdo a las especificaciones de los planos y del fiscalizador.
- El enlucido interior y exterior paleteado fino Mortero 1:2, se lo debe realizar antes de los trabajos de instalaciones y otros. Y cumpliendo con las especificaciones técnicas necesarias.
- La pintura de Caucho Látex se lo realiza una vez que las superficies estén libres de humedad, debidamente lijadas y limpias, para que esta sea de larga durabilidad.
- Los Accesorios de captación se los deben colocar según sea necesario para el buen funcionamiento de la captación. Se debe realizar una correcta instalación de todos y cada uno de los accesorios tanto de entrada como de salida.

- El replanteo y nivelación, se lo debe realizar con los equipos topográficos y de precisión, con personal técnico capacitado.
- El suministro de tubería PVC” 1.25 MPA, se debe realizar correctamente y con mucho cuidado y tomando en cuenta las especificaciones técnicas del rubro.

### **6.5.3.- ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN OBRA**

La construcción estará a cargo del contratista, en la oficina se almacenara toda la información necesaria para la ejecución de la obra como son, diseños, especificaciones, cronogramas de trabajo, registro de personal y equipo, para ello se dispondrá de residente de obra.

### **6.5.4.- ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL**

Estructuralmente el proyecto está organizado de la siguiente manera:

**Personal Técnico:** de acuerdo a los requerimientos de la obra estará integrado por:

a) Ingeniero Contratista.- Es el responsable del manejo integral del proyecto con suficiente autoridad para poder cumplir las órdenes e instrucciones del fiscalizador.

b) Residente de Obra.- Estará representado un profesional de la Ingeniería Civil con experiencia en proyectos similares, quien en conjunto con el contratista tendrán a su cargo el personal de trabajadores, así cuidaran que las obras se ejecuten de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas, cronograma, calidad de materiales, equipo y mano de obra.

**Personal de obreros y trabajadores.-** Son los facultados para la ejecución directa de los diferentes rubros que componen el proyecto, bajo las directrices del

personal técnico; serán la mano de obra calificada de preferencia del sector el mismo que estará compuesto por:

- Chofer
- Maestro de Obra
- Plomero

Y el personal no calificado se lo realiza con el personal exclusivamente de las poblaciones cercanas al proyecto:

- Albañil
- Ayudantes de albañiles
- Peones
- Guardias

#### **6.5.5.- EQUIPOS**

De acuerdo a las especificaciones técnicas se mantendrá en obra desde el inicio de cada uno de los rubros el equipo suficiente o mínimo requerido en las bases para garantizar la apropiada ejecución de los trabajos, los mismos que serán presentados con el suficiente tiempo.

El equipo propuesto comprende:

- Concretera
- Cortadora de hierro
- Equipo de Inyección
- Equipo de Suelda Autógena
- Equipo para instalación de tubería
- Martillo neumático con compres
- Vibrador

### **6.5.6 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

Las normas que regirán en la ejecución de trabajos son las especificaciones en los documentos precontractuales.

Para proceder con el inicio de las obras, se dispondrá de la documentación técnica completa, entendiéndose por ello, memorias de diseño, detalles constructivos, volúmenes de obra y especificaciones técnicas, documentación que permita al contratista y su personal el cabal desarrollo de la misma.

El residente tendrá a su cargo el personal, equipo, y materiales suficientes para desarrollar su trabajo de manera armónica, además ser el encargado de obtener el resumen de las planillas, de pruebas y ensayos.

En el sitio de la obra se verificara las siguientes características:

- Ubicación, condiciones topográficas y climatológicas.
- Características geológicas y resistencia de suelos.
- Condiciones especiales por normativas municipales.

Una vez terminada la obra se tomara en cuenta lo siguiente:

- Compilación de los planos “tal como está construida la obra”, para revisión y aprobación de fiscalización.
- Entrega del libro de obra.
- Para el cobro de los rubros efectivamente realizados se elaboran planillas con sus respectivos cálculos de cantidades de obra, así mismo se elaboran los anexos gráficos que permitan identificar con mayor facilidad la obra ejecutada.

### **6.5.7.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**

El inicio de las actividades se hará a partir de la entrega del anticipo, de manera que se obtenga una relación proporcional entre la inversión programada y el tiempo programado, tal como se indica en el cronograma valorado.

## **6.6.- METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO.**

### **6.6.1.-PRESUPUESTO**

El presupuesto se lo realizó tomando en cuenta los materiales de fácil adquisición en el mercado así como también los más seguros y convenientes para el tipo de terreno, se realizó el análisis de precios unitarios de los diferentes rubros de obra civil, como la instalación de tuberías y accesorios, que demanda este proyecto.

Ver Anexo N.- 9

### **6.6.2.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Para el presupuesto de la obra, es necesario elaborar los precios unitarios de los rubros correspondientes a este proyecto, siendo la suma de cada uno de los componentes de cada rubro, como el precio de los materiales, mano de obra, maquinaria a utilizarse, ya sí obtenemos el costo total de cada rubro.

Ver Anexo N.-10

### **6.6.3 CRONOGRAMA**

El cronograma representara el avance de los rubros a ejecutarse, medido en semanas, quincenas o meses, este tendrá una secuencia lógica de las actividades a desarrollarse, nos permitirá establecer un control de avance del proyecto en función del tiempo transcurrido.

Ver Anexo N.-11

## **6.7.- ADMINISTRACIÓN**



Consiste en el desarrollo de las actividades que se emprenden para coordinar el esfuerzo de un grupo es decir, la manera como se alcanza las metas u objetivos con las ayudas de las personas y los recursos mediante el desempeño de ciertas funciones indicadas en un proceso administrativo.

La administración tiene 4 fases:

**6.7.1. PLANEACIÓN.-** Determina los objetivos que se desea alcanzar en el futuro y las acciones que se van a emprender para obtenerlos.

**6.7.2. ORGANIZACIÓN.-** Es la coordinación de todas las funciones y recursos de la empresa para alcanzar las metas propuestas.

**6.7.3. DIRECCIÓN.-** Consiste en ejecutar lo planeado por medio de la acción de liderazgo por lo tanto, la influencia del administrador contra los empleados, debe conducir el logro de los objetivos.

**6.7.4. CONTROL.-**Permite comparar los resultados obtenidos, y aplicar los correctivos que permita alcanzar las metas.

La administración de este proyecto está a cargo de la JAP de San Diego, bajo la dirección del Departamento de Agua Potable del MIDUVI Cotopaxi.

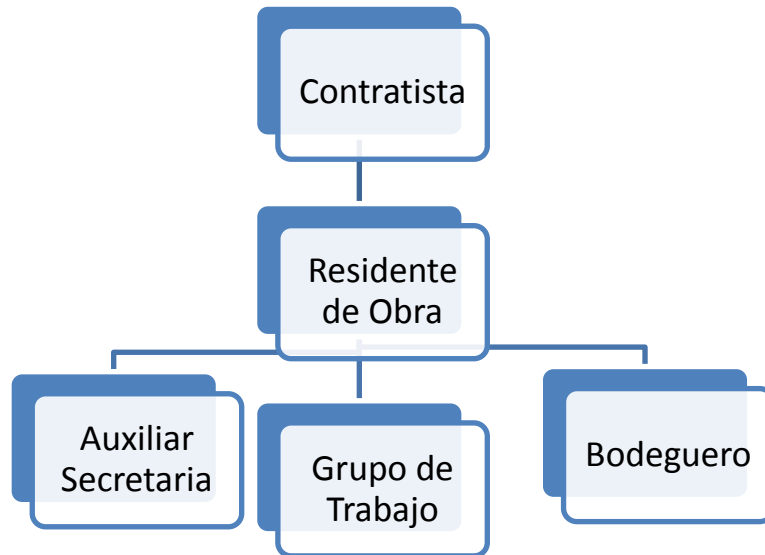
## **6.8.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

### **6.8.1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

El encargado de la administración de este proyecto será el oferente, quien se encargara de vigilar la ejecución de la obra, con la coordinación del Departamento de Agua Potable del MIDUVI Cotopaxi, con los requerimientos de la Institución.

Se debe mantener en obra un residente, su función será de controlar que la obra se realice correctamente, llevando el libro de obra, realizando las planillas y de ser necesario contara con la ayuda de un auxiliar (secretaria), y un bodeguero.

El personal Asignado para la obra se muestra en el siguiente organigrama.



*Grafico 6.8.1 Personal Asignado.*

### **6.8.2. CUMPLIMIENTO LEGAL PRECONTRACTUAL**

Una vez que el MIDUVI, concluya el proceso precontractual vía Portal, de acuerdo con los pliegos, deberá emitir la correspondiente ADJUDICACIÓN DE OBRA, documento con el cual el oferente podrá solicitar las garantías contractuales que correspondan, haciéndola de forma paralela a la entrega de los documentos que sean solicitados para la suscripción del correspondiente contrato.

### **6.8.3. TRABAJOS PRELIMINARES**

Para la comodidad del grupo de trabajo que se encargara en la ejecución de la obra, si es necesario se realizara una vivienda provisional cerca de la obra para facilitar las actividades, de alimentación, vivienda y servicios básicos.

Si no es necesario, no se realizara la vivienda provisional.

#### **6.8.4. HORARIO DE TRABAJO**

Si las condiciones climáticas del sector lo permiten el horario de trabajo común, será de 8:00h hasta las 5:00h, considerando 1:00h de almuerzo.

Si las condiciones no permiten un trabajo continuo se debe fijar un horario de común acuerdo con fiscalización del proyecto.

#### **6.8.5. CONTRATACIÓN PERSONAL**

El personal que labora en el proyecto denominado como: "Sistema de Agua Potable San Diego", estará conformado por trabajadores especializados en la ejecución de los rubros ejecutados.

#### **6.8.6. SELECCIÓN DE FUENTES DE PROVEEDORES**

Los proveedores de materiales serán de la localidad en lo contrario estará sujeto a la aprobación del tipo, dimensiones y calidad de materiales, sus fuentes y proveedores serán sugeridos por fiscalización.

#### **6.8.7. PLAN GENERAL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Para la realización de los trabajos es necesario, contar con la planificación cronológica de acuerdo con el cronograma y mediante eso se podrá llevar la obra por un buen camino.

#### **6.8.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CADA RUBRO**

Las especificaciones técnicas forman parte integral del proyecto y complementan lo indicados en los planos respectivos, y en el contrato.

Son muy importantes para definir la calidad de los trabajos en general y de los acabados en particular. Ver Anexo N.-7

### **6.8.9. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se contara con un plan, cuyo objetivo es el correcto manejo así como la adecuada conservación de cada uno de los componentes del sistema de agua potable. Estas actividades lo realizaran personal de la zona debidamente capacitado por la entidad contratante. Anexo N.-8

### **6.8. 10 TARIFA**

Constituye el precio que pagan los usuarios o consumidores del sistema de agua potable, a cambio de la prestación del servicio. Esta tarifa es fijada, en principio, libremente por la JAP. Anexo N.- 6

### **6.8.11 PLANOS CONSTRUCTIVOS**

Son las representaciones graficas de todos los componentes del sistema de agua potable, en el cual se podrá identificar claramente los detalles de los mismos, en las distintas etapas de construcción, estos comprenden:

- Captación
- Perfil  
Planta de tratamiento
- Tanque de reserva
- Distribución
- Acometidas domiciliarias

Anexo N.-12

### **6.8.12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Llamamos así al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo del proyecto de agua potable San Diego.

Para nuestro proyecto se ha elaborado un plan de manejo ambiental con su respectiva ficha y presupuesto. Anexo N.-5

## **1. BIBLIOGRAFÍA**

1.-TESIS Seminario IC 04. Luis Alfredo Criollo Cordova.2009, Estudio para el mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad Huamanloma, parroquia Salasaca Cantón San Pedro de Pelileo para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

2.- Azevedo N., J. M. y Acosta A., G. Manual de Hidráulica. Sexta edición. Harla, S. A. de C. V. México, 1975.

3.- Tesis. Javier Santiago Jácome Zambrano. Diseño del Sistema de Agua Potable para el sector Agua Santa, Parroquia Moraspungo Cantón Pangua Provincia de Cotopaxi.

4.- Díaz M., S. y Sosa C, R. Golpe de Ariete. Manual de diseño de obras civiles. Hidrotecnia. Comisión Federal de Electricidad. México. 1982.

5.- Sotelo A., G., Hidráulica general. Volumen I, Editorial LIMUSA S.A. Sexta edición, México, 1982.

6.- Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable CARE Internacional-Avina. Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades

7.- Normas de Agua Potable de la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento.

8.-Prieto Bolívar Carlos Jaime, El, AGUA Sus formas, Efectos, Abastecimientos, Usos, Daños, Control y Conservación.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n\\_San\\_Miguel\\_de\\_Salcedo](http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_San_Miguel_de_Salcedo)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas\\_residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas\\_residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

[http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c22\\_t04.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c22_t04.htm)

<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/articulos/abrahambastidaaguilar/aguasnegras.asp>

<http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Asistencia\\_sanitaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Asistencia_sanitaria)

## **ANEXOS**

### **CONTENIDO**

- **ANEXO 1.- ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA**
- **ANEXO 2.- MODELO DE LA ENCUESTA**
- **ANEXO 3.- DIAGRAMA DE MOODY**
- **ANEXO 4 MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL PROYECTO**
- **ANEXO 5.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**
- **ANEXO 6.- FICHA AMBIENTAL**
- **ANEXO 7.- TARIFA**
- **ANEXO 8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- **ANEXO 9.- PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- **ANEXO 10.- PRESUPUESTO**
- **ANEXO11.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
- **ANEXO 12.- CRONOGRAMA**
- **ANEXO 13.- PLANOS**

## ANEXO 1.- ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA



### LABORATORIO DE ALIMENTOS PROCESADOS LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO No. OAE LE CDB-007

#### Reg. 5.10.1.1 INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS LAP 600-13-01

Fecha de emisión del resultado : 2013-08-26  
Solicitante : Ing. Galarza / Junta Administradora de Agua, Sr. Masabanda  
Dirección : Barrio San Diego – San Juan de Pastocalle  
Fecha de recepción de la muestra : 2013-08-22  
Fecha de análisis de la muestra : 2013-08-22  
Muestreo : Es responsabilidad del cliente

**MUESTRA : AGUA DE CONSUMO**

Tipo de agua : Agua para consumo  
Lugar de origen : San Juan de Pastocalle  
Procedencia : Comuna San Juan de Pastocalle, Barrio San Diego  
Dirección : Barrio San Diego – San Juan de Pastocalle  
Envase : Botella plástica  
Contenido : 2 l  
Forma de conservación : Al Ambiente

#### EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Color : Incoloro  
Olor : Inobjetable

#### EXAMEN FÍSICO – QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	MÉTODO
pH a 20°C	-	6,46 ± 0,09	NTE INEN 973: 1985
*Color	U/C	1,25	Método Interno del LAP
*Dureza Total	mg/l	34,95	St. Met. 22 <sup>th</sup> 2340 C
*Sólidos totales disueltos	mg/l	120	M. Interno LAP, Ref.MSP Chile
*Nitritos	-	Negativo	St. Met. 22 <sup>th</sup> 4500 NO <sub>2</sub> B
*Cloruros	mg/l	5,02	St. Met. 22 <sup>th</sup> 4500 ClB
*Sulfatos	mg/l	0,00	St. Met. 22 <sup>th</sup> 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> B
*Cloro Libre Residual	mg/l	0,00	Ref. St. Met. 22 <sup>th</sup> Ed. 4500-Cl B

Las incertidumbres fueron calculadas con un nivel de confianza del 95%.

\*Los ensayos marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE.

"Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del OAE".

Los resultados obtenidos sólo afectan a las muestras recibidas en el Laboratorio.

NOTA: Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

  
Dra. Lucía Navas S.  
LIDER SUBP. ALIMENTOS  
PROCESADOS ARCSA  
LNS/RM/MBP





  
Dra. Regina Martínez M.  
ANALISTA  
AGUA DE CONSUMO

1/1



IQUIQUE N14-285 Y YAGUACHI (SECTOR EL DORADO)  
CASILLA 17-12-535 FAX: (593-2) 552715  
TELF.COM: 2503-211 / 2502-068 / 2502-068 / 2585-858



 <b>LABCESTTA</b> Tecnología & Soluciones SGC	<b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</b>  Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR	 <b>LABORATORIO DE ENSAYOS</b> N° OAE LE 2C 06-008
---	--	---

**INFORME DE ENSAYO No:** 1908  
**ST:** 13 – 933 ANÁLISIS DE AGUAS

**Nombre Peticionario:** NA  
**Atn.** Sr. Diego Galarza  
**Dirección:** Marco Aurelio Subía y Río Angamarca  
**FECHA:** 10 de Octubre del 2013  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2013 / 10 / 02 – 11:40  
**FECHA DE MUESTREO:** 2013 / 10 / 02 – 06:30  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2013 / 10 / 02 - 2013 / 10 / 10  
**TIPO DE MUESTRA:** Agua vertiente  
**CÓDIGO LABCESTTA:** LAB-A 3168-13  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** NA  
**PUNTO DE MUESTREO:** Vertiente del PUPUNTIO.  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico-Químico, microbiológico .  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Sr. Diego Galarza  
**CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:** T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C


**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Fluoruros	PEE/LABCESTTA/73 APHA 4500 F-D	mg/L	0,37	-	±37%
*Nitritos	PEE/LABCESTTA/17 APHA 4500-NO <sub>2</sub> -B	mg/L	<0,03	-	-
Nitratos	PEE/LABCESTTA/16 APHA 4500-NO <sub>3</sub> -A	mg/L	<2,3	-	±29%
Turbidez	PEE/LABCESTTA/43 EPA 180.1	NTU	<0,64	-	±24%
*Arsénico	PEE/LABCESTTA/174 EPA200.7/EPA 3015a ICP	mg/ L	<0,01	-	-
Coliformes Fecales	PEE/LABCESTTA/48 APHA, 9222 D y 9221	UFC/100ml	42	-	±20%
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 APHA 9222 B	UFC/100ml	138	-	±20%

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros con (\*) están fuera del alcance de acreditación del OAE.
- Las unidades expresadas en UFC son equivalentes a NMP (número más probable).

**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
**Dr. Mauricio Alvarez**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
 E INSPECCIÓN  
 LAB - CESTTA  
 ESPOCH

  
**Ing. Marcela Erazo**  
**JEFE DE LABORATORIO**

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados  
 MC01-14

Página 1 de 1  
 Edición 2

## INTERPRETACION DE LOS ANALISIS REALIZADOS

Una vez que las muestras de la vertiente Pupuntío han sido estudiadas y que se han entregado los resultados se procedió a compararlos con los límites máximos permisibles según la norma NTE INEN 1 108:2011 de Agua Potable, los mismos que detallamos a continuación.

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	VALOR LIMITE PERSIBLE
Color	Unidades de color aparente Pt-Co	Incoloro	15
Olor		Inobjetable	Inobjetable
PH a 20°C		6.46	
Turbiedad	NTU	0.64	5
Solidos Disueltos	mg/l	120	
Nitritos	mg/l	<0.03	0.2
Nitratos	mg/l	<2.3	50
Cloro Libre Residual	mg/l	0	0.3-1.5
Arsénico	mg/l	<0.01	0.01
Coliformes Fecales	UFC/100ml	42	0

*Tabla interpretación de resultados análisis fisicoquímico del agua*

De la comparación realizada en la tabla anterior podemos concluir que el agua de la vertiente denominada Pupuntio está en condiciones normales de una vertiente, ya que se trata de aguas subterráneas; sin embargo se encuentra que hay cantidades considerables de sólidos disueltos y la turbiedad en lo posible debe tender a cero, por lo que se decidió implantar una planta de tratamiento que consta de un sedimentador y dos filtros lentos con la finalidad de mejorar la calidad del agua, además se encontró una cantidad de coliformes fecales los mismos que deben ser eliminados mediante un proceso de desinfección mismo que se incluye en este proyecto.

## **ANEXO 2.- MODELO DE LA ENCUESTA**

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

Actividad del encuestado.....

1.- ¿Con que servicios cuenta su barrio?

Agua Potable ( )

Alcantarillado ( )

Energía Eléctrica ( )

2.- ¿Actualmente su vivienda cuenta con el servicio de agua potable?

SI ( )

NO ( )

3.- ¿El agua que usted consume es potable?

SI ( )

NO ( )

4.- ¿Recibe el agua en forma continua y en cantidad suficiente?

SI ( )

NO ( )

5.- ¿El servicio de agua potable que usted recibe es?

POR HORAS ( )

PERMANENTE ( )

6.- ¿Cuántos días a la semana tiene agua potable?

3 DIAS ( ) 5 DIAS ( ) 7 DIAS ( ) O T R O S ( )

7.- ¿Se encuentra conforme con el servicio de agua potable que recibe actualmente?

SI ( )

NO ( )

8.- ¿Indique las principales actividades en las que usted utiliza el agua?

USO DOMESTICO ( )

AGRICULTURA ( )

GANADERIA ( )

ARTESANAL ( )

9.- ¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?

MUY BUENA ( )

BUENA ( )

MALA ( )

10.- ¿Cree que se debe mejorar el abastecimiento de agua potable?

SI ( )

NO ( )

### ANEXO 3.- DIAGRAMA DE MOODY

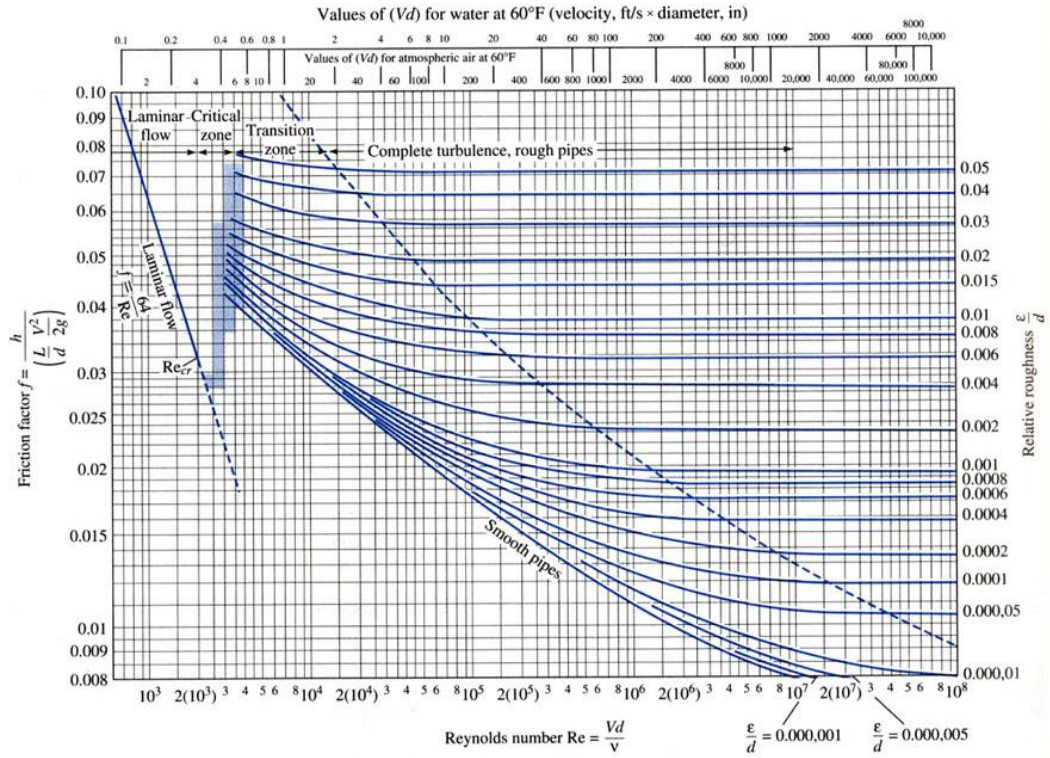


Grafico A3 Diagrama de Moody

#### ANEXO 4.- MEMORIA FOTOGRAFICA DEL PROYECTO



*Fotografía 1 Toma de datos de Caudal Vertiente N1*



*Fotografía 2 Toma de datos de Caudal Vertiente N1*



*Fotografía 3 Vegetación del Sector Alto de San Diego*



*Fotografía 4 Vegetación del Sector Alto de San Diego*



*Fotografía 5 Toma de Datos de caudal Vertiente N2*



*Fotografía 6 Toma de Datos de Caudal Vertiente N2*





*Fotografía 7 Evaluación de provisión actual de agua*



*Fotografía 8 Evaluación de provisión actual de agua*



*Fotografía 9 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego*



*Fotografía 10 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego*



*Fotografía 11 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego*



*Fotografía 12 Trabajos de topografía con la comunidad de San Diego*



*Fotografía 13 Socialización a la Comunidad de San Diego*



*Fotografía 14 Socialización a la Comunidad de San Diego*



*Fotografía 15 Toma de muestras vertiente 1*



*Fotografía 16 Toma de muestras vertiente 2*

**ANEXO N° 5**

**MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA**

**DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
DE LA COMUNIDAD DE SAN DIEGO  
DE LA PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE, CANTÓN  
LATACUNGA**

**CONTIENE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**AGOSTO 2013**

## ÍNDICE

<b>CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Objetivo del estudio .....	2
1.3. Metodología .....	2
<b>CAPITULO 2: COMPONENTES DE LOS PROYECTOS DE AGUA</b>	
<b>POTABLE</b> .....	<b>3</b>
2.1. Construcción del sistema de agua potable .....	3
<b>CAPITULO 3: LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE AL</b>	
<b>PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
Constitución Política de la República .....	5
Ley de Gestión Ambiental .....	7
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria .....	8
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental .....	8
Código Penal .....	11
<b>CAPITULO 4: LÍNEA BASE AMBIENTAL</b> .....	<b>12</b>
4.1. Localización .....	12
4.2. Clima .....	12
4.3. Topografía y relieve .....	13
4.4. Geología y riesgos naturales .....	13
Riesgos Geológicos .....	14
Riesgo Volcánico .....	14
Riesgo Sísmico .....	14
4.5. Recursos hídricos .....	15
4.6. Componente biótico .....	16
b) Fauna .....	17
4.7. Calidad del aire .....	18
4.8. Niveles acústicos .....	18
4.9. Componente cultural .....	18
<b>CAPITULO 5: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>AMBIENTALES</b> .....	<b>18</b>

5.1. Metodología.....	18
5.2. Evaluación de los impactos ambientales .....	19
5.3. Análisis de los impactos ambientales negativos más relevantes .....	21
5.3.1. Proyecto de construcción del sistema de agua potable.....	21
5.3.1.2 Fase de construcción .....	21
5.3.1.3 Fase de operación y mantenimiento .....	23
<b>CAPÍTULO 6: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>25</b>
6.1. Especificaciones Técnicas de Protección Ambiental, a aplicarse en la fase de construcción de las obras. ....	25
1.0. Interrupción y deterioro de los servicios públicos.....	26
2.0. Trabajos para la instalación de redes de distribución de agua potable. ....	26
3.0. Construcción de obras civiles: Tratamiento del sistema de agua potable. ....	28
4.0. Protección al público .....	31
5.0. Prevención de accidentes laborales y la buena práctica constructiva... ..	32
6.0. Eliminación final de tierra de excavación sobrante y desechos de construcción.....	36
6.2. Plan de Señalización Informativa y Preventiva .....	37
6.2.1. Señalización informativa .....	37
6.2.2. Señalización preventiva para circulación peatonal y vehicular.....	38
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>45</b>
1.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a los Componentes del Proyecto .....	45
2.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a la fase de construcción .....	46
3.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a la Fase de Operación y Mantenimiento .....	47
4.-Presupuesto.....	48
5.- Análisis de Precios Unitarios.....	49
6.- Modelos de Señalización Peatonal y Vehicular .....	56



## **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

La Dirección Provincia MIDUVI Cotopaxi, ha visto conveniente solicitar el aporte de los estudios definitivos del proyecto de agua potable de la comunidad de San Diego de la Parroquia Rural San Juan de Pastocalle, cantón Latacunga, considerados prioritarios para alcanzar una prestación óptima de los servicios básicos de dotación de agua potable.

En cumplimiento de los términos de referencia contractuales, paralelamente, a la ejecución de los diseños definitivos de los mencionados proyectos, se realizan los estudios ambientales que comprende el estudio de impacto ambiental y el diseño del plan de manejo ambiental, objeto del presente informe.

### **1.2. Objetivo del estudio**

Realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, determinar las medidas de mitigación y diseñarlas en el plan de manejo ambiental, a fin de eliminar o al menos reducir los efectos ambientales negativos generados por la implantación de los proyectos, en el marco de las normas y regulaciones del Sistema Único de Manejo Ambiental, SUMA.

### **1.3. Metodología**

La metodología utilizada partió del análisis de las condiciones ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto (línea base), la definición del marco de referencia de la calidad ambiental que deberán mantener los proyectos en las etapas de construcción y de funcionamiento, la identificación de los impactos ambientales y

el plan de manejo ambiental con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos.

Con la aplicación de la metodología establecida se garantiza que el diseño de los proyectos contemple normas de seguridad, señalización, instalaciones y equipamiento apropiados, para un óptimo funcionamiento de la infraestructura en beneficio de la población de San Juan de Pastocalle.

Durante la construcción de los proyectos la aplicación estricta de los diseños, planos con la ingeniería de detalle, especificaciones técnicas y ambientales permitirá reducir los impactos ambientales negativos que en su mayoría son de carácter puntual y temporal.

## **CAPITULO 2: COMPONENTES DE LOS PROYECTOS DE AGUA POTABLE**

### **2.1. Construcción del sistema de agua potable**

El nuevo proyecto de abastecimiento de agua potable de la comunidad de San Diego de la parroquia San Juan de Pastocalle, abarca una extensión de 60 hectáreas correspondientes a la zona de influencia de los tanques de reserva hasta la parte baja de esta comunidad. La dotación de agua potable prevista es de 50 litros / habitantes / día. Integrado por los siguientes componentes:

- Captación en las vertientes Pupuntio, con un caudal de captación de 1,37 l/s. En la captación se realizarán obras de mejoramiento para eliminar riesgos de contaminación del agua captada.
- Tanque Repartidor (Reserva) de caudales ubicado en la parte alta de la comunidad.

- Líneas de conducción de agua a ser utilizadas desde la vertiente de Pupuntio será de PVC, la cual contará con la instalación de válvulas de desagüe y de aire para optimizar las condiciones de funcionamiento. La conducción tiene una longitud aproximada de 600m aproximadamente. y su operación y mantenimiento estará a cargo de la comunidad
- Tratamiento: Los resultados bacteriológicos del agua indican la contaminación por Escherichia Coli, por lo que se requiere implementar un tratamiento que garantice la entrega de agua potable, por lo que se realizará un sistema de aeración y una caseta de cloración
- Tanques de Reserva se realizara un tanque de reserva con una capacidad de 50 metros cúbicos, cuyo volumen es suficiente para satisfacer la demanda en las horas de máximo consumo horario hasta finales del año 2.038, y por lo tanto no se requiere construir ningún tanque adicional.
- Red de Distribución en la cual se reemplazarán todas las tuberías existentes y se establecerá una nueva malla de distribución. Además, será complementada con la instalación de válvulas reductoras de presión para equilibrar las presiones de servicio, válvulas de corte y conexiones domiciliarias para cada usuario que deberá solicitar la acometida en la Junta Administradora.
- Conexiones domiciliarias de agua potable a ser instaladas en sitios seguros y accesibles de tal manera que el operador no tenga dificultades en la lectura del medidor, según disposiciones de la Junta Administradora de Agua.

### **CAPITULO 3: LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO**

La determinación de la legislación ambiental que tiene aplicación al proyecto de agua potable San Diego de la parroquia San Juan de Pastocalle, resulta fundamental para definir la calidad ambiental que se debe mantener en el área del proyecto, a

fin de seleccionar los procedimientos a aplicarse para la corrección y/o atenuación de los impactos ambientales negativos que se podrían generar por las actividades del proyecto.

Entre las leyes y reglamentos considerados tenemos:

### **Constitución Política de la República**

La carta magna establece en su sección segunda Ambiente sano, **Artículo 14:** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

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

En el Capítulo sexto, Derechos de libertad, **Artículo 66:** Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Del Título VI, Régimen de desarrollo, Capítulo primero, Principios generales, **Artículo 276:** El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Del título VII del Régimen del buen vivir, Capítulo 3, biodiversidad y recursos naturales, Sección primera: Naturaleza y ambiente: Artículo 395: La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En el **Artículo 396:** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Del **Artículo 397:** Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Del Artículo 398:** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente.

## **Ley de Gestión Ambiental**

El artículo 12 del Capítulo IV De la participación de las Instituciones del Estado, define como obligaciones de las instituciones del Estado del sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia: “2. Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del Ambiente.

Según el capítulo II, artículo 19 sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

El artículo 21 establece que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono.

El artículo 23 define los componentes de la evaluación de impacto ambiental en los siguientes aspectos: 1. La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; 2. Las condiciones de tranquilidad pública tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, 3. La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico escénico y cultural.

### **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria**

En Libro VI de la Calidad Ambiental, en el CAPÍTULO III.- Del objetivo y los elementos principales del subsistema de evaluación de impacto ambiental, se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento de Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en donde en el Art. 19, ítem e), se define el Estudio de Impacto Ambiental.

### **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Expedida mediante decreto Supremo N° 374 del 21 de Mayo de 1976 publicada en el registro oficial N° 97, del mismo mes y año, tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo. Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad.

El Reglamento para Prevención y Control de Contaminación del Agua, en el artículo 10, define: Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico su empleo en actividades tales como:

- a) Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato;
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios;
- c) Fabricación o procesamiento de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución; y,

- d) Fabricación o procesamiento de medicamentos, cosméticos, aditivos, y productos similares.

El Reglamento de Calidad de Aire, en su artículo 3, define a la contaminación del aire: Entiéndese por contaminación del aire la presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración o intensidad, que afecten desfavorablemente la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad o interfieran su bienestar.

El Manual Operativo del Reglamento de Control de Contaminación por Ruido, en su artículo 8, establece: En el ambiente exterior no se deberán producir ruidos que excedan los niveles fijados en la siguiente tabla:

CUADRO: NIVELES DE RUIDO PERMITIDO SEGÚN LA ZONA

TIPO DE ZONA	MAXIMO PERMITIDO dB(A)	
	6H00 a 22H00	22H00 a 6H00
Residencial	65	60
Comercial	70	65
Industrial	75	70

- El Código de la Salud, en su Capítulo II "Del Abastecimiento de Agua Potable para Uso Humano", dicta normas específicas aplicables al sistema de agua potable, en relación con el suministro de agua al usuario.

Art. 14.- Declárase de utilidad pública el suministro de agua potable

El aprovisionamiento de agua potable en cantidad y calidad suficiente es obligación del Estado, por sí o por medio de las Municipalidades, de los Consejos Provinciales y de otras entidades.



Toda persona está obligada a contribuir al mantenimiento, operación, utilización y ampliación de los servicios de agua potable.

- La Ley Orgánica de Régimen Municipal, en su Parágrafo 3° "Disposiciones Generales" dicta normas sobre las tarifas y el Capítulo III "De las Obras Públicas" sobre la obligatoriedad que tienen las entidades municipales, en planificar, construir y administrar los servicios públicos urbanos y rurales de su jurisdicción, para un adecuado desenvolvimiento de sus habitantes.
- La Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, en su Capítulo IX "De la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y Ruido", serán tomados en cuenta los artículos 47, 52, 54 y 55, especialmente durante la etapa de construcción del proyecto.

Respecto del Reglamento a la mencionada Ley, tiene aplicación los siguientes artículos:

Art. 163.- Prohíbese la circulación de todo vehículo que al transportar materiales dejare escapar tierra u otras sustancias que dañen, manchen, o tornen peligrosa, la calzada. Para el efecto, se utilizará lonas o carpas de protección.

Cargas grandes de madera o acero, deben ser firmemente aseguradas con cadenas.

El Reglamento de Señales, Luces y Signos Convencionales de Tránsito, tiene aplicación en su artículo 20 cuyo texto dice: Se empleará la señal "CUIDADO OBRAS", para indicar la proximidad de trabajos en ejecución, en la carretera.

Los límites de las obras serán claramente señalados durante la noche por medio de barreras y luces.

Cuando se usen barreras para desviar la circulación, con motivo de obras ejecutadas en el camino, éstas deberán ser blancas y negras y en caso necesario serán iluminadas o provistas de dispositivos reflectantes.

- El "Reglamento de Seguridad de la Construcción y Obras Públicas", publicado en RO # 253 de 09 de febrero de 1998, tiene aplicación en la etapa de construcción del proyecto.
- El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, publicado en RO # 565 de 17 de noviembre de 1986, tiene aplicación en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, publicado en RO # 579, de 10 de diciembre de 1990, tiene aplicación en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

### **Código Penal**

El artículo 437 establece una serie de infracciones tipificadas como Delitos Ambientales, relacionados con aspectos de contaminación ambiental, destrucción de biodiversidad, y manejo inadecuado de sustancias tóxicas y peligrosas. Las penas van de entre dos a cinco años dependiendo de los casos y las circunstancias.

## CAPITULO 4: LÍNEA BASE AMBIENTAL

Con la finalidad de presentar una visión general de las características ambientales (línea base ambiental) de la zona de influencia de los proyectos, a continuación se efectúa un análisis al respecto.

### 4.1. Localización

El sitio previsto para la implantación de los proyectos se ubica en el área rural de la parroquia San Juan de Pastocalle, que se ubica al nor-oeste de Latacunga en las laderas bajas de los Ilinizas con alturas que van desde los 3.400 metros que es donde se inicia la zona poblada hasta a los 3.113 msnm.



Mapa del Cantón Latacunga

La parroquia San Juan de Pastocalle limita al norte con el cantón Sigchos; al sur por la parroquia Tanicuchi; al este por la parroquia Mulaló y al oeste por las parroquias Toacaso y Tanicuchi.

### 4.2. Clima

La zona de influencia de los proyectos, esta regida por un clima frío con temperaturas de 15 °C, con vientos fríos provenientes de los Ilinizas.

Por la altitud y la formación vegetal y en función de datos de zonas agroecológicamente similares estas zonas reciben de 500 a 1.500 mm de precipitación por año, distribuido en los meses de septiembre de noviembre y de enero a mayo.

Según el sistema de clasificación de las formaciones vegetales o zonas de vida natural de Holdridge, el área de interés del proyecto corresponde a la zona de vida ecológica “Bosque Húmedo Montano y Páramo Pluvial Subalpino”.

#### **4.3. Topografía y relieve**

La parroquia San Juan de Pastocalle esta asentada en una meseta con una parte central de topografía de plana (no horizontal) cuyos flancos derecho e izquierdo tienen una topografía inclinada con pendientes que descienden hacia las quebradas que bordean la localidad.

El área urbana, sitio de implantación de los proyectos presenta un relieve de ondulado a plano, que se ha visto alterado, por la apertura de calles, rellenos, movimiento de tierras y más actividades del proceso urbanístico.

#### **4.4. Geología y riesgos naturales**

##### **Geología Local**

Dentro del cantón Latacunga encontramos el tipo de geología como los Depósitos Laharíticos: (Holoceno) Productos de flujos de lodo ocurridos durante las últimas erupciones del Cotopaxi (el más reciente y grande en 1677), que rellenaron grandes áreas bajas del valle de Latacunga con su característica morfología plana. El material está constituido de bloques de andesita, sin graduación y con diámetros que varían de metros hasta centímetros en una matriz deleznable. Al avanzar al sur se cambia por depósitos aluviales.

Además se encuentran los Depósitos aluviales: (Holoceno) Son franjas planas y estrechas de sedimentos fluviales que se han depositado a lo largo del río Cutuchi y algunas quebradas.

### **Riesgos Geológicos**

En la región del cantón Latacunga existen fallas unas inferidas y otras cubiertas, las cuales atraviesan el valle en dirección Noreste a Suroeste. Las fallas más próximas al área de estudio se localizan en el sitio denominado Cuicuno de Toacaso y Pastocalle (al Oeste) y en las quebradas de Saquimala y Grande de San Lorenzo.

### **Riesgo Volcánico**

La zona en estudio esta expuesta a un riesgo latente en caso de erupción del Volcán Cotopaxi, que en caso de ocurrir, los lahares eventualmente podrían cubrir el valle, incluido la zona de implantación de los proyectos como ocurrió en 1677. Este volcán esta ubicado a 30 km al noreste de Latacunga, con una altitud de 5.897 m.s.n.m. se convierte en el volcán activo más alto del mundo.

Ante una eventual erupción es importante que las autoridades locales mantengan un estrecho nivel de coordinación con la Dirección Nacional de Defensa Civil (DNDC), que cuenta con un programa de mitigación con mapas y planes de emergencia y, que realiza un monitoreo permanente del volcán para el aviso oportuno en caso de reactivación.

### **Riesgo Sísmico**

La actividad sísmica presenta una alta amenaza a cualquier obra. La evaluación de la sismicidad histórica es de gran importancia dentro de las estimaciones de peligro sísmico, ya que permite corroborar la presencia de actividad sísmica en las estructuras tectónicas en la zona de interés.

En el Ecuador, existen unas 120 fallas geológicas que están activas. Unas muy peligrosas, como la de Pisayambo que fue la que causó los dos terremotos de

Ambato (1949 y 1698) y que tiene influencia directa sobre las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. A la vulnerabilidad se suma la falta de prevención.

Un aspecto a tomar en cuenta es que las placas que están en el país no son muy profundas, máximo se hallan a 10 kilómetros, y por eso cuando liberan energía los daños son mayores

En los últimos cincuenta años, en la zona de influencia de los proyectos se han producido sismos de diferentes intensidades, que han afectado la seguridad de sus habitantes y ocasionado pérdidas materiales e inclusive de vidas humanas. El 24 de abril de 1957, sismo que afectó el noreste de Latacunga, el 24 de enero de 1958, se produjeron varios sismos en Latacunga, el 26 de noviembre de 1962, se produjo un sismo que afectó la zona de los cerros Casahuala, Cuturivies y Conchacapac, el 6 de octubre de 1976, sismo de gran intensidad con continuos movimientos telúricos, dejó pérdidas materiales, el 28 de marzo de 1996, sismo altamente destructivo en el que ocurrió la pérdida de vidas humanas y daños materiales.

Según el mapa de riesgo sísmico del Ecuador, la zona de los proyectos se ubica en una zona de alto grado de amenaza, aspecto que deberá considerarse para el diseño de los componentes de los proyectos.

#### **4.5. Recursos hídricos**

De manera general los recursos hídricos de esta zona son: Río Cutuchi, Río Blanco y Río Saquimala, los cuales se han formado de la unión de quebradas que provienen de montes y volcanes.

La parroquia San Juan de Pastocalle se asienta en un valle rodeado por dos quebradas que la circundan de norte a sur; la Quebrada Occidental conduce agua

solo en invierno; la Quebrada Oriental conocida como Río Blanco, que conduce pequeñas cantidades de agua en verano proveniente de los excedentes del riego de la parte alta y también de los Ilinizas.

El río Blanco nace en las faldas de los Ilinizas, por la unión de las quebradas Santa Ana y Río Blanco, en territorios declarados como reserva ecológica, sus aguas son utilizadas por las comunidades asentadas en la parte alta de la cuenca que pertenecen a la Unión de Organizaciones Indígenas y Campesinas del Norte de Cotopaxi, UNOCANC y por los habitantes asentados en la parte baja que conforman la Corporación de Regantes del río Blanco (Canal Central de Toacaso que capta las aguas en la cota 3200 msnm). El río Blanco es afluente del Río Cutuchi que constituye el principal eje hidrográfico de la región que atraviesa al este de la zona de influencia de los proyectos.

#### **4.6. Componente biótico**

##### **a) Formaciones Vegetales**

El sitio de influencia de los proyectos, esta conformado por la zona urbana – rural entre el centro poblado de San Juan de Pastocalle y barrios aledaños, altamente intervenidos por el proceso urbanístico y actividades agrícolas, en donde la cobertura vegetal original fue reemplazada hace mucho tiempo por cultivos de algunas especies domesticadas u otras actividades productivas humanas.

La vegetación nativa de la región, en general forma matorrales y sus remanentes que se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a los largo de todo el sector, en donde persisten las chilcas, cactus, pastos nativos como la cebadilla, el pasto avena, gramas, kikuyos y otras como la santa maría, el taraxaco, berros, orejuelas, totoras (*Cyperus totora*) y otras ciperáceas, entre otros.fares).

Otra especie nativa es la cabuya negra (*Agave mexicana*), que crece bien, donde haya suelos de buena calidad y generalmente se localiza formando cercas vivas.

Entre los árboles citamos: especies exóticas (eucalipto, ciprés, pino) y nativos (el capulí, el pumamaqui).

En los terrenos ubicados en la zona de influencia de los proyectos, se han identificado algunas especies, tales como: papa (*Solanum tuberosum*), chocho (*Lupinus mutabilis*), haba (*Vicia faba*), maíz (*Zea mays*), otras legumbres, frutales y hortalizas, a más de forraje para el ganado que forma parte importante de las actividades productivas de la zona.

## **b) Fauna**

En la zona en estudio las especies de fauna han sufrido una gran alteración producto del acelerado avance de la frontera agrícola y ganadera en la zona y por el crecimiento poblacional, lo que ha ido transformando el paisaje dejando una alta reducción y desaparición de bosques naturales, por consiguiente las especies animales silvestres han desaparecido drásticamente y se han refugiado en pequeñas zonas de bosques secundarios y artificiales.

De forma general las aves son las más representativas, algunas de ellas se han adaptado a convivir con el hombre y sus respectivas acciones productivas, entre las que se encuentran tórtolas, pájaros, mirlos, güiragchuros, picaflores, ricches y chushigs.

En la parte alta del páramo, por la presencia de paja, encontramos especialmente conejo silvestre, ratón de páramo, raposa, zorrillo, chucuris. En cuanto a los herpetozoos tenemos “Lagartija común” *Pholidobolus montium* y “Sapo” *Eleuterodactylus sp.*



Adicionalmente existen especies de tipo doméstico (ganado vacuno, ovinos, y animales menores), que crían los pobladores con diferentes fines.

#### **4.7. Calidad del aire**

No existen en la actualidad estudios sobre la calidad del aire para el área de estudio. Sin embargo, la calidad del aire no se ve afectada en gran forma o de manera directa, debido a que en la zona de estudio de los proyectos no se evidenció una cantidad considerable de fuentes móviles de combustión que puedan afectar este parámetro ambiental, y tampoco existen industrias que puedan afectar la calidad del aire.

#### **4.8. Niveles acústicos**

En general, los niveles acústicos son tolerables para el ser humano. La mayor parte se debe al tráfico automotor que es bastante bajo y al desarrollo de actividades cotidianas de la población.

#### **4.9. Componente cultural**

En el sitio previsto para la implantación del proyecto, no se han identificado evidencias de vestigios históricos y arqueológicos.

## **CAPITULO 5: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **5.1. Metodología**

Con el fin de analizar los impactos ambientales que se ocasionarían por la implantación de los proyectos, se ha utilizado una “lista de chequeo” en la que se listan los principales impactos ambientales positivos y negativos que podrían originarse por la localización de obras, por su construcción y durante la etapa de

funcionamiento en la prestación de los servicios de agua potable San Diego de la parroquia San Juan de Pastocalle.

Cabe indicar que para esta identificación se ha partido de la definición del marco de calidad ambiental que deberán mantener los proyectos, utilizando para el efecto el marco legal en actual vigencia y que tiene aplicación específica en cada uno de los aspectos ambientales analizados.

## **5.2. Evaluación de los impactos ambientales**

Para la evaluación de los impactos ambientales esperados, la lista de chequeo se ha complementado aplicando cuatro criterios que permiten la valoración o calificación del impacto en magnitud, importancia, duración y carácter en una escala de 1 a 3, según se indica a continuación:

**Magnitud:** Informa de la extensión o grado del impacto generado por la acción del proyecto en el entorno. La valoración cuantitativa es la siguiente:

- Magnitud alta = 3, cuando se altera superficies o áreas extensas
- Magnitud media = 2, cuando se altera superficies del entorno inmediato
- Magnitud baja = 1, cuando se trata de un impacto localizado o puntual.

**Importancia:** Trascendencia o grado de influencia que tiene el efecto o impacto de una acción sobre un factor ambiental. La valoración cuantitativa de este parámetro es:

- Importancia alta = 3, cuando la acción tiene una alta influencia en el factor ambiental
- Importancia media = 2, cuando la influencia es media
- Importancia baja = 1, cuando esta influencia es baja.

Duración: Tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además, las implicaciones futuras o indirectas. La valoración cuantitativa es:

- Afectación permanente = 3
- Afectación periódica = 2
- Afectación temporal = 1

Carácter: Tipo de afectación que la acción analizada provoca o provocará en el factor con el cual interacciona. El carácter puede ser de dos tipos: negativa, perjudicial o desventajosa o a su vez positiva, benéfica o ventajosa.

**CUADRO: PARÁMETROS Y ESCALAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>ESCALA DE VALORACIÓN</b>	
	<b>CUALITATIVA</b>	<b>CUANTITATIVA</b>
Magnitud (Ma)	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Importancia (Im)	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Duración (D)	Permanente	3
	Periódica	2
	Temporal	1
Carácter (C)	Positivo	+1
	Negativo	-1

Para la evaluación se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Evaluación} = \text{Im} * \text{C} * (0.7 * \text{Ma} + 0.3 * \text{D})$$

En la ecuación, la suma de los parámetros de magnitud y duración corresponde al 100% de la valoración de la importancia y del carácter, y a su vez, se le asigna a la duración un peso del 30% considerando que el tiempo que dura la afectación es corto y en muchos casos momentáneo.

### **5.3. Análisis de los impactos ambientales negativos más relevantes**

#### **5.3.1. Proyecto de construcción del sistema de agua potable**

La identificación y evaluación de los impactos ambientales negativos más relevantes por la implementación del proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable de San Diego de Pastocalle, se presenta en la “lista de chequeo valorada”. Anexo 1

##### **5.3.1.2 Fase de construcción**

Considerando que se trata de un proyecto de mejoramiento que reutilizará las instalaciones existentes, los impactos negativos en la fase de construcción son de baja intensidad, de tipo temporal y de fácil control y mitigación a través de la aplicación de medidas de prevención, corrección y mitigación, cuyas propuestas son técnica y económicamente factibles y se encuentran detalladas en el plan de manejo ambiental. Anexo 2

**Suelo:** Durante la ejecución del proyecto el factor suelo resulta afectado en su calidad a causa del levantamiento del adoquinado y rotura de pavimento, la excavación y relleno de zanjas. Entre los impactos ambientales negativos

identificados tenemos: Inadecuados relleno de zanjas y restauración de la superficie de la calzada “-4,8”; inadecuada eliminación final de los excedentes de tierra de excavación y de materiales y desechos de construcción “-4,8”.

**Aire:** La calidad del aire resultada afectada debido a la presencia de ruidos, vibraciones “-3.0”; emisión de gases y partículas de polvo “-5,1”. Los impactos negativos tienen su origen en el uso de maquinaria y equipos durante las excavaciones, manipulación de materiales para el hormigonado del tanque de reserva, instalación de tuberías, transporte de materiales y construcción y desalojo de tierra de excavación sobrante.

**Recursos hídricos (Agua):** La ejecución del proyecto podría generar un impacto negativo “-1” en la calidad del agua de río Blanco, por la escorrentía cargada de sólidos suspendidos, que contamine o afecte los usos benéficos de las aguas del río Blanco, durante la excavación de zanjas, en caso de realizarse los trabajos en época invernal. Este impacto es de muy baja intensidad por cuanto el río esta localizado a un costado del centro urbano.

**Impactos sobre los habitantes:** Tratándose de un proyecto a ser ejecutado en el centro poblado, se prevé la generación de impactos negativos sobre los habitantes: Alteración de la tranquilidad y seguridad de los habitantes que viven en áreas aledañas por el funcionamiento de equipos de construcción y la presencia de personas extrañas “-3,4”, debido a la interferencia con las actividades cotidianas de los habitantes asentados en la zona de influencia “-2”; riesgo de accidentes y daños a propiedades de terceros “-2”, por las actividades propias de la construcción (circulación de volquetes y maquinaria de construcción, presencia de trabajadores extraños al entorno, etc.).

**De los habitantes hacia el proyecto:** existe el peligro de ingreso al sitio de construcción de personal extraño (habitantes de la zona), que pongan en riesgo su seguridad e interfiera con las actividades constructivas “-2”.

**Red de servicios:** Se prevé el deterioro e interferencia de los servicios públicos: teléfono, energía eléctrica, que podrían suspenderse temporalmente “-2”.

**Red vial:** Se prevé la interferencia con la red vial urbana, congestionamiento e incremento del tráfico vehicular “-2”, debido al transporte de materiales de construcción y por el desalojo de materiales de desecho.

**Salud y seguridad laboral:** Se prevé la existencia de riesgos laborales por accidentes: caídas, cortes, lesiones “-2”.

**Estética y paisaje:** Se prevé la desfiguración temporal del paisaje por la apertura de zanjas y las actividades constructivas “-2”.

**Generación de empleo:** En esta fase se prevé la generación de puestos temporales de trabajo que constituye un factor benéfico del proyecto.

### **5.3.1.3 Fase de operación y mantenimiento**

En esta fase se prevén una serie de impactos positivos, tales como:

- Reducción de los índices de morbilidad y mortalidad, particularmente infantiles al desaparecer las enfermedades de origen hídrico.
- Mejora del nivel general de salud de la población y en general de las prácticas de higiene.
- Reducción de los gastos en tratamiento médico, que antes la población utilizaba para la curación de enfermedades de origen hídrico.
- Estímulo al desarrollo local (turismo, urbanización, etc.) al disponer de un servicio vital para la comunidad.
- Revalorización de las propiedades urbanas servidas por la red de distribución de agua potable.

Los impactos ambientales negativos de la fase de operación y mantenimiento podrían ser de duración periódica o permanente. Anexo 3

**Cantidad del agua cruda:** En lo referente a la fuente de captación se prevé una potencial disminución del caudal de agua de las vertientes, por efecto de alteración en las condiciones de uso del suelo de las áreas de recarga “-4,8”.

**Déficit de caudal de agua cruda:** Al riesgo de disminución de caudal se suma el hecho de déficit de caudal de agua cruda (oferta) para satisfacer la demanda, a partir del año 10 del período de diseño “-6”.

**Riesgo de contaminación bacteriológica del agua cruda:** En la zona de la vertiente Achupallas existe el pastoreo de ganado vacuno que podría ingresar a la zona de la captación y contaminar el agua de la fuente “-7,2”.

**Calidad del agua distribuida a los usuarios:** Existe el riesgo potencial de entrega de agua inadecuadamente tratada debido a una falta de cloración. “-3,2”. La falta de vigilancia adecuada del cloro residual en la red de distribución “-3,2”, pondría en riesgo la salud pública de los habitantes. La falta de personal de operación adiestrado y de talleres con herramientas para realizar el mantenimiento de rutina pondría en riesgo la calidad del producto “-2,6”

**Salud ocupacional:** La salud y seguridad de los operadores y personal de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento y en general del sistema de agua potable, se podría ver afectada por eventuales riesgos laborales “-2,6”.

**Suministro de agua:** El suministro de agua potable, en zonas que carecen de alcantarillado o de sistemas individuales de eliminación de excretas, originará efectos negativos “-3,2”, debido a la imposibilidad de evacuar las aguas servidas por un sistema de tuberías, lo cual restringiría el uso de agua potable en el aseo personal y en servicios públicos. Considerando que el actual sistema de alcantarillado sanitario, no dispone de una planta de tratamiento de las aguas residuales, el

suministro de agua potable, incrementará los niveles de contaminación del cuerpo receptor “-3,2”.

## **CAPÍTULO 6: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental esta dirigido al control y seguimiento de aquellos impactos ambientales negativos inevitables que se podrían presentar por la materialización de las obras, en las etapas de localización, construcción y de funcionamiento y que afectan a los componentes del ambiente físico, biótico y socio-económico, con la finalidad de prevenir, recomendar, reducir y mitigar dichos impactos.

El cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental durante la ejecución de obras serán supervisadas por el MIDUVI, a través del Departamento de Agua Potable y Saneamiento, en coordinación con la Junta administradora del Agua Potable de San Diego.

A continuación se presenta el diseño del plan de manejo ambiental:

### **6.1. Especificaciones Técnicas de Protección Ambiental, a aplicarse en la fase de construcción de las obras.**

Contiene un compendio de normas, procedimientos y medidas de atenuación que se aplicarán a las diferentes actividades constructivas implicadas en la ejecución del **Sistema de Agua Potable San Diego**, para eliminar o al menos lograr que sus impactos ambientales sean mínimos.

Es importante señalar que un buen comportamiento ambiental por parte de la empresa constructora le significarán beneficios potenciales, tales como:

- Mejora de relaciones con el público, autoridades locales, etc.
- Disminución de los riesgos que implican responsabilidades legales.



- Ahorro económico.
- Simplificación en los trámites para la obtención de permisos, licencias y autorizaciones.

Es responsabilidad del constructor conocer las políticas y leyes ambientales que tienen aplicación al proyecto y que se describen en el capítulo 3 del presente Estudio Ambiental, así como las especificaciones para construcción vigentes en el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Ministerio de Medio Ambiente, Instituto Ecuatoriano de Normalización, Reglamento de Seguridad de la Construcción y Obras Públicas (R.O. de 9 de febrero de 1998) y Reglamento General del Seguro de Riesgo del Trabajo.

#### **1.0. Interrupción y deterioro de los servicios públicos**

La ejecución de obras de los proyectos para el del sistema de agua potable San Diego de la parroquia de San Juan de Pastocalle, inevitablemente, producirán la interrupción y/o deterioro en los servicios públicos, para afectar en el menor grado posible el nivel de vida de los habitantes de la ciudad, la educación y las actividades comerciales, se aplicarán las siguientes normas:

1.01. El contratista a base del cronograma de obra y en coordinación con la fiscalización, elaborará un programa de interrupciones de los servicios básicos (agua) limitándolos a las inevitables y con señalamiento de los días y horas en que dichos servicios se verán afectados. Se procurará que las interrupciones de energía eléctrica no se extiendan más allá de las 18:00 horas.

#### **2.0. Trabajos para la instalación de redes de distribución de agua potable.**

Para mitigar el impacto negativo generado por la instalación de redes de distribución y de recolección, se deberán tomar en cuenta:

2.01. Programar las excavaciones y demás faenas de instalación de tuberías, por segmentos que no afecten la red vial en términos de provocar incomunicación entre sectores de la localidad o de sus centros de abastecimiento (plaza, vías principales de ingreso y salida, etc.). Esta programación se realizará conjuntamente entre el contratista y la fiscalización. Se recomienda realizar la apertura de zanjas en longitudes que no superen los 200 metros, instalar la tubería, probarla e inmediatamente compactarla, para luego abrir otro frente.

2.02 En los lugares de las faenas se instalarán vallas, en las que el MIDUVI y el contratista de las obras pidan excusas a los habitantes por las molestias ocasionadas y expliquen el beneficio del o los proyectos. Además, se emplearán conos de señalización

Se utilizarán 4 vallas y 10 conos de señalización por frente de trabajo.

2.03. Previa a la interrupción de un tramo de calle y en lugares visibles al tráfico vehicular y peatonal, se instalarán letreros de aviso de vías de circulación alterna, según modelo que consta en este informe.

2.05. Los bordes de las zanjas deberán protegerse de la entrada de agua.

2.06. El material de excavación de zanjas extraído deberá colocarse al lado contrario de las casas, y deberá ser cubierto con plásticos hasta su reposición en la zanja. Se desarrollarán acciones diarias de limpieza y remoción de escombros y materiales sobrantes por parte del contratista que construya las obras, bajo la vigilancia de la fiscalización.

2.07. En las zonas donde se esté instalando la tubería, será preferible, clausurar el paso vehicular ya que los vehículos tienden a levantar el polvo y a deteriorar la

calzada de las calles. Se deberá establecer un programa de instalación con rutas fijas de circulación, que permitan el tránsito de una forma ordenada y minimicen daños.

2.08. Para atenuar los ruidos producidos en las calles, las labores de construcción deberán ejecutarse en horas de la mañana, cuando el nivel de ruido de la ciudad aumenta, y suspenderlas en horas de la tarde.

2.09. Al realizar la apertura de zanjas con retroexcavadoras, en sitios que requieran de entibamiento, éste se efectuará lo más cerca posible del avance de la excavación, entrenando al personal para que se retire del área de maniobras hasta que se haya transportado a lugar seguro el material extraído.

2.10. En los sitios de cruce de tuberías de ductos eléctricos, telefónicos, etc., se tendrá el cuidado respectivo a fin de evitar el deterioro o accidentes al ser alcanzados por alguna de las máquinas de trabajo.

2.11. De ser el caso, cuando se proceda a rellenar una zanja se mantendrá el entibamiento hasta que desaparezca todo riesgo de deslizamiento de las paredes.

2.12. Los trabajos deberán evitar, en cuanto sea posible y razonable, los problemas debidos a la generación de ruido, polvo, humos y gases que contaminen la atmósfera y pongan en riesgo la salud pública.

2.13. Todo el material que resulte de la apertura de zanjas debe retornar a su sitio, de manera que no sea desechado en otros lugares que pudieren verse afectados.

### **3.0. Construcción de obras civiles: Tratamiento del sistema de agua potable.**

Respecto de los impactos negativos provocados por la construcción de estructuras de hormigón armado, se sugiere aplicar las siguientes recomendaciones:

**Generales:**

3.01. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se procederá al desbroce del terreno y eliminación de escombros y materiales sueltos que ofrezcan peligro.

3.02. El contratista limitará en lo posible las alteraciones de la cobertura del suelo, cuidando de conservar la vegetación de la capa removida para reponerla de inmediato una vez concluida la faena que motivó la remoción. La fiscalización de la obra se responsabilizará de que el contratista de cumplimiento a esta norma.

3.03. El personal que intervenga en los trabajos de excavación serán en número indispensable para evitar invadir y estorbar el trabajo.

3.04. Durante la ejecución de los trabajos se deberá examinar detenidamente las paredes de las excavaciones para determinar posibles riesgos, en los siguientes casos:

- a) Después de una interrupción del trabajo de más de un día.
- b) Después de un desprendimiento imprevisto de tierra.
- c) Después de ocurrir daños importantes en la entibación.
- d) Después de fuertes lluvias.

3.05. La instalación, modificación y desmontaje de los entibados de madera o de otro material, deberá efectuarse solo por obreros calificados y bajo la supervisión del superintendente de obra.

3.06. Los puntales que sostienen al tabla-estacado se apoyarán en cuñas y se calcularán como columnas. La distancia máxima entre dos puntos no será mayor de 1.8 m a lo largo del entibado.

3.07. En las excavaciones de los cimientos, se deberán colocar medios de acceso y de salida (escaleras de mano) para uso de los trabajadores.

3.08. El material de excavación extraído de las cimentaciones se deberá colocar a una distancia mínima de un metro de uno de los bordes de los mismos, para evitar deslizamientos y derrumbes que pongan en peligro a los trabajadores.

3.09. Desalojar permanentemente los desperdicios existentes.

3.10. Toda zona de circulación de los trabajadores, deberán mantenerse libres de materiales.

3.11. Las tablas con clavos se eliminarán o en su defecto se procederá a quitar o doblar los clavos, especialmente, en las tablas utilizadas para el encofrado.

3.12. Los hierros o alambres sobresalientes en elementos estructurales ya fundidos deberán ser eliminados a la brevedad posible.

### **Particulares para trabajos de encofrado y desencofrado**

3.13. El estado de los encofrados se comprobará periódicamente y cada vez que el Ingeniero Jefe de la Obra lo estime necesario.

3.14. Todo tablón o pieza de madera floja se procederá a sujetarla inmediatamente.

3.15. Las tablas de desencofrado se apilarán en un lugar fuera de la circulación de los trabajadores y se encargará a uno de ellos la tarea de quitar clavos, púas y astillas, antes de volver a emplearlos.

### **Particulares para mamposterías y enlucidos**

3.16. Se deberá evitar que los depósitos de ladrillos, cementos, arena, etc., estén pegados a las paredes de la construcción o se coloquen sobre pisos o estructuras frescas, a fin de evitar presiones que generen derrumbes.

3.17. Los materiales como ladrillos, baldosas, azulejos, etc., deberán ser acareadas en carretillas planas evitando el que se despostillen.

3.18. Los trabajadores deberán contar con los dispositivos de seguridad adecuados.

#### **4.0. Protección al público**

4.01. Los cortes abiertos en las calles, se deberán cercar colocando vallas y conos de señalización (sitios de apertura de zanjas). Además se colocarán letreros de advertencia en lugares visibles y por la noche se instalarán luces o señales luminosas.

4.02. Se impedirá la circulación de vehículos o su estacionamiento junto a las orillas de las zanjas abiertas.

4.03. Las aceras deben mantenerse libres de materiales excavados, equipos u otros obstáculos.

4.04. Si las volquetas, retroexcavadoras y demás equipos tienen que cruzar aceras o transitar hacia las vías públicas, se debe asignar a una persona la tarea temporal de dar señales para dirigir el tráfico y prevenir al público, al mismo tiempo que se colocarán las advertencias de peligro necesarias.

4.05. No se permitirá el acceso de personas particulares que no estén vinculadas con el proyecto a los lugares en que se efectúen los trabajos.

4.06. Para evitar el manipuleo de la maquinaria utilizada en la excavación por parte de personas ajenas a las obras o el ingreso de niños a las zonas de estaciona-

miento, la maquinaria deberá guardarse en lugares seguros que dispongan de cerramiento fijo o provisional.

### 5.0. Prevención de accidentes laborales y la buena práctica constructiva

Para garantizar la adecuada protección de los trabajadores que participarán en la construcción del proyecto Sistema de Agua Potable de San Diego de la parroquia San Juan de Pastocalle, es necesario que se apliquen normas de seguridad industrial, a fin de evitar riesgos de accidentes en los trabajadores. En el cuadro N° 1, se presentan los principales riesgos identificados:

#### CUADRO N° 1

#### IDENTIFICACION DE RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES

ACTIVIDAD O TRABAJO	PRINCIPALES RIESGOS DE ACCIDENTES
Excavaciones en general (movimiento de tierras)	Ataques de alimancias, golpes, fracturas heridas, aplastamientos, derrumbes, gases tóxicos, electrocutamiento por contacto con instalaciones eléctricas y daños a terceros.
Instalación de tuberías	Derrumbes, hundimientos, aplastamientos, asfixias y daños a terceros
Construcción de estructuras de hormigón y mamposterías.	Caídas de las personas, desgarramientos, heridas punzantes con clavos, hierros y alambres que sobresalen en paredes, andamios, caída de herramientas y/o material (grava, arena, ladrillos, cemento, tablas) sobre los trabajadores y público transeúnte, golpes, fracturas, afecciones respiratorias, enfermedades de la piel, conjuntivitis, quemaduras cáusticas, etc.

Las consecuencias de los accidentes pueden ir desde lesiones leves hasta el fallecimiento de las personas, o desde el desperdicio del material a la destrucción de lo ejecutado, dependiendo de la complejidad y dificultad de la obra.

5.01. En general, para las labores relativas a la construcción, será necesario cumplir con las regulaciones del IESS, esto es, dotar a los trabajadores de ropa de trabajo y calzado adecuados. A quienes trabajan con concretas y martillos hidroneumáticos se les dotará de orejeras a prueba de ruido.

5.02. En caso de manipulación de tuberías u otros materiales a base de asbesto, deberán observarse, en todo cuanto fueren aplicables, las normas establecidas por el "Convenio sobre Utilización de Asbesto en Condiciones de Seguridad" (O.I.T., 1986), ratificado por Ecuador en 1990 y publicado en R.O. N° 405 de marzo 28 de 1990.

5.03. En caso de que se trabaje en épocas lluviosas, los trabajadores deberán estar provistos de botas antiderrapantes y ropa impermeable.

5.04. Para prevenir golpes y heridas en la cabeza, se proveerá a cada uno de los trabajadores de cascos de seguridad que cumplan con la Norma INEN-146, exigiendo y controlando su utilización.

5.05. Cuando exista mucho polvo o se detecte la presencia de gases tóxicos, humos, etc., se deberá proveer a los trabajadores de máscaras antipolvo.

5.06. Para trabajos en los bordes de una excavación profunda, cada obrero estará provisto de cinturón de seguridad y se exigirá su correcta utilización.

5.07. Se impartirá instrucción en forma permanente a todos los jefes de cuadrilla, maestros mayores, subcontratistas, y demás trabajadores sin excepción acerca de los riesgos que corren en cada uno de sus puestos de trabajo, las medidas de protección que deben tomarse en cuenta para trabajar eficientemente y los primeros auxilios a



prestarse en caso de accidentes. En el cuadro No. 2 se presentan los requerimientos mínimos de protección para los trabajadores, cuyos costos estarán incluidos en los costos indirectos de los respectivos rubros.

**CUADRO N° 2**  
**IMPLEMENTOS MÍNIMOS DE PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES**

<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPLEMENTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Casco de seguridad de plástico Norma INEN-146	u	18
Botas antiderrapantes (de caucho)	Pares	18
Ropa impermeable (poncho de aguas)	Conjunto	18
Guantes	Pares	18
Mascarilla antigases	u	6
Cabo de seguridad	u	6

**5.08. Botiquín para atención de primeros auxilios**

Ante un eventual accidente de trabajo, de conformidad con las estipulaciones del IESS, en el campamento se dispondrá de un botiquín dotado de medicinas y útiles indispensables para una atención oportuna de primeros auxilios. Este botiquín tendrá como mínimo los implementos señalados en el cuadro N° 3, cuyos costos estarán incluidos en los costos indirectos de los respectivos rubros.

**CUADRO No. 3: MEDICAMENTOS MÍNIMOS DE UN BOTIQUÍN  
PARA ATENCIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS**

MEDICAMENTOS	UNIDAD	CANTIDAD
Vendajes adhesivos (curitas)	U	24
Frascos mediano de ungüento para quemaduras	U	2
Frascos mediano de agua oxigenada de 20 ml	U	2
Frascos mediano de desinfectante (mertiolate)	U	2
Vendas para torniquetes	U	4
Vendas de 5 cm de ancho	U	4
Vendas de 10 cm de ancho	U	2
Tijera mediana	U	1
Caja mediana de copos de algodón absorbente estéril	U	2

5.09. En el campamento se ha previsto contar con un botiquín de primeros auxilios equipado con los medicamentos de curación indispensables.

5.10. Se realizará una inspección de seguridad en forma permanente a fin de detectar con la anticipación suficiente cualquier riesgo de accidente que pondría en peligro la obra, las instalaciones, maquinaria, personal y público en general.

5.11. Manipuleo de herramientas manuales

- Deberán chequearse periódicamente todas las herramientas manuales que se empleen, sus cabos, ajuste de los cabezotes, floreamiento de los mismos, eliminar extremos puntiagudos, etc., instruyéndose a los trabajadores sobre la manera correcta de su empleo.
- Los trabajadores cuando utilicen herramientas manuales, deberán mantener una distancia mínima de 4 m entre si, debiendo estar provistos de cascos de protección y zapatos de seguridad.

5.12. El mantenimiento de la maquinaria a utilizarse, deberá ser realizado en lugares destinados para el efecto (talleres, mecánicas, etc.). De esta manera, se eliminará el depósito inadecuado de residuos (aceite, gasolina, aditivos, envases, utensilios, etc.) en las zonas de la obra, lo que a su vez evitará los riesgos de contaminar los suelos y principalmente las aguas superficiales.

5.13. La maquinaria de construcción a ser utilizada en el proyecto debe estar en buenas condiciones de funcionamiento, de tal manera que se reduzca al mínimo la contaminación del aire debido a la emisión de gases por los escapes de las máquinas. Esto implica un continuo mantenimiento de la maquinaria existente.

5.14. Es necesario que la ubicación de los campamentos y bodegas de almacenamiento de material sean, en lo posible, en lugares abiertos y no muy cercanos a los centros poblados, de tal manera que no perturben, principalmente a la gente de los alrededores.

## **6.0. Eliminación final de tierra de excavación sobrante y desechos de construcción**

Como resultado de la ejecución de los trabajos de instalación de redes de distribución y de recolección, construcción de reserva de agua potable y unidades de tratamiento de aguas servidas, se generará tierra de excavación sobrante más pequeñas cantidades de residuos de materiales de construcción. La eliminación final de estos materiales no implica ningún riesgo para la contaminación del suelo, por lo tanto, su disposición se realizará por simple depósito del material, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso (relleno sin compactar).

El material será dispuesto en el Vertedero Municipal, cuyo volumen disponible tiene capacidad suficiente para recibir el material sobrante de la ejecución del proyecto.

## **6.2. Plan de Señalización Informativa y Preventiva**

### **6.2.1. Señalización informativa**

El contratista en la zona del o los proyectos deberá proporcionar una rotulación informativa en un lugar visible al ingreso a la localidad de la comunidad de San Diego, que consistirá en un letrero metálico tipo I con la siguiente información:

- Logotipo del MIDUVI
- Nombre del proyecto
- Costo del proyecto y financiamiento
- Plazo de ejecución
- Fecha prevista de terminación de los trabajos
- Nombre del contratista y del fiscalizador

Adicionalmente, en el sitio del parque central de San Diego y sitio del tanque de reserva, se colocarán 2 letreros tipo II de advertencia sobre los riesgos que implican las actividades de construcción para personas no autorizadas y que no utilicen los implementos de seguridad; así como también los riesgos para los transeúntes por el tráfico del equipo de construcción (volquetes, hormigoneras, etc.).

### Medición y Forma de Pago

Los costos correspondientes a esta especificación se deberán incluir en los costos unitarios del correspondiente rubro del contrato.

### **6.2.2. Señalización preventiva para circulación peatonal y vehicular**

Durante la fase de construcción del o los proyectos se prevé un riesgo de interferencia permanente sobre la circulación vehicular, lo que afectaría la seguridad de conductores y peatones. Para minimizar este riesgo, se prevé la aplicación de las siguientes medidas:

- Con la finalidad de informar a los conductores y transeúntes sobre el riesgo de accidentes por la entrada y salida de equipo de construcción pesado y el cruce de peatones relacionados con el personal de construcción de obras, se realizará la instalación de 2 letreros fijos de advertencia del peligro de entrada y salida de vehículos pesados (tipo II) y 2 letreros tipo III.
- Cuando sea imprescindible la utilización temporal de la calzada de las vías durante la apertura de zanjas e instalación de tuberías, y para la demarcación de las zonas de peligro o los obstáculos en las mismas, se realizará con la ayuda de conos de caucho de 75 centímetros de alto. Para los proyectos se ha previsto 12 conos de señalización.
- Señales luminosas: Eventualmente, cuando se realice la ocupación de la vía pública durante la noche se instalarán señales luminosas de advertencia (lámpara fluorescente), a fin de evitar accidentes en la circulación vehicular y peatonal.

#### Medición y Forma de Pago

Los costos correspondientes a esta especificación se deberán incluir en los costos unitarios del correspondiente rubro del contrato.

### **6.3. Programa de Control de la Calidad del Agua Potable para el proyecto de del sistema de agua potable San Diego.**

#### **6.3.1. Introducción**

El programa toma en cuenta las condiciones locales y nivel de desarrollo de la localidad de la parroquia San Juan de Pastocalle y estará a cargo de la JAAP- San con la dirección del departamento de agua potable del MIDUVI, que se encargarán de operar y mantener el sistema.

El programa de control de la calidad del agua está diseñado para determinar la calidad del agua que entra a la vivienda del usuario, es decir hasta el medidor domiciliario, puesto que las instalaciones al interior de la vivienda es responsabilidad del propietario y de los ocupantes del inmueble.

#### **6.3.2. Objetivos**

- Lograr seguridad y aceptabilidad de la calidad del agua desde el punto de vista de la salud pública.
- Determinar las tendencias en la calidad del agua potable a lo largo del tiempo.
- Suministrar a las autoridades de salud pública, la información que pueda ser utilizada para propósitos de protección de la salud de la población.
- Identificar las fuentes de contaminación.
- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua con miras a mejorarlo.

### **6.3.3. Frecuencia sugerida para el muestreo y análisis**

En la vertiente de captación:

- Análisis bacteriológico: 1 cada 6 meses
- Análisis Físico - Químico: 1 cada 6 meses en la fuente de captación

En la planta de tratamiento – luego de la cloración:

- 1 Análisis Físico - Químico completo cada seis meses
- Análisis bacteriológico: Cuando se obtenga un valor de cero como cloro residual, inmediatamente se debe efectuar un análisis bacteriológico.

En la red de distribución:

- Dos análisis bacteriológicos aleatorios: cada dos meses. Se considerarán sitio oficial de muestreo en el edificio de la Junta Parroquial de San Juan de Pastocalle y el Sub-Centro de Salud del Ministerio de Salud Pública, alternadamente.
- Pruebas semanales de Cloro residual (3 semanales en sitios diferentes de la red de distribución)

La frecuencia de muestreo se mantendrá durante el período de diseño del proyecto.

Los análisis serán efectuados en el laboratorio de la Municipalidad de Latacunga.

#### **6.3.4. Selección de los puntos de muestreo**

##### luego de la cloración:

Con el objeto de verificar la efectividad del proceso de tratamiento (filtración - desinfección del agua) y para indicar la calidad del agua que entra en el sistema de distribución, el punto de muestreo debe estar a la salida del agua desinfectada (tanque de contacto de cloro).

##### En la red de distribución:

- En un punto tal que las muestras sean representativas del agua en el circuito principal.
- En un punto tal que las muestras sean representativas del agua en los circuitos secundarios.
- Se recomienda que cada seis meses se efectúen purgas de la red de distribución a través de los hidrantes o bocas de fuego localizados en los puntos bajos, con el fin de evitar el efecto indeseable de posibles acumulaciones de sedimentos que inhiben la acción del cloro y favorecen crecimientos bacterianos.

#### **6.3.5. Identificación de las muestras**

Es importante que cada muestra esté claramente identificada. Para el efecto se recomienda identificar la botella con un número y escribir la información necesaria en una hoja de identificación de muestra aparte con el objeto de evitar que al mojarse la botella la información pueda quedar ilegible.



La información mínima requerida en la hoja de identificación, debe incluir:

- Punto de muestreo
- Día y hora de recolección
- Nombre del operador
- Temperatura del agua
- Tipo de preservante usado
- Análisis a efectuar

Otra información útil puede incluir:

- Apariencia del agua y de la muestra
- Caudal
- Altura del nivel de agua
- Condiciones atmosféricas durante el muestreo (por ejemplo, lluvia, sol).

### **6.3.6. Procedimiento de la toma de muestra**

Recolección directa: Se efectúa por medio manual, en la cual se toma una muestra en una botella mediante la ayuda de medios simples como cuerdas, pinzas, etc. En este sistema de toma de muestras es muy importante para lograr la representatividad de las muestras, el criterio del muestreador y de la selección de los sitios donde las condiciones puntuales no difieran de las condiciones generales.

Antes de proceder a llenar las muestras en las botellas las cuales previamente han sido convenientemente lavadas, éstas se deben enjuagar de dos a tres veces con el agua que se va a muestrear. Generalmente las muestras de agua se toman aproximadamente de 10 a 15 cm por debajo de la superficie del agua y en contra de la corriente.

### **6.3.7. Análisis de laboratorio**

Tratándose de una zona cercana a la ciudad de Latacunga, los análisis de laboratorio serán realizados en el laboratorio de la planta de tratamiento de agua potable de dicha ciudad, para el efecto, la JAAP-San Diego de Pastocalle elaborará un programa anual de toma de muestras y someterá a la aprobación del Departamento de Agua Potable del MIDUVI, para su ejecución.

Inmediatamente de tomadas las muestras serán transportadas a la ciudad de Latacunga para la ejecución de los análisis de laboratorio. Dada la escasa dictación entre San Juan de Pastocalle y Latacunga, no se requiere técnicas especiales para el transporte.

En las oficinas de la JAAP-San Diego, deberá contarse con el siguiente equipo mínimo de laboratorio:

- 1 Medidor de pH digital
- 1 Medidor portátil de Cloro
- 2 Termómetros para laboratorio de 0 a 100 °C de rango
- Dispositivos para toma de muestras de agua.



Vegetación Existente en la captación

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Evaluación de Impacto Ambiental, Fundación MAPFRE, Editorial MAPFRE S. A., 1984.
- Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión, Ingeniería Medioambiental, TRAGSA, Ediciones Mundi – Prensa, 1998.
- Ingeniería Medioambiental Aplicada: Casos Prácticos, Mariano Seoáñez Calvo, Ediciones Mundi – Prensa, 1997.
- Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador, Ing. Luis Cañadas Cruz, MAG – PRONAREG, Quito 1983.
- El Impacto Ambiental en los Proyectos de Desarrollo, FINDETER S. A., 1992.

## ANEXOS

### 1.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a los Componentes del Proyecto

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN					MEDIDA CORRECTIVA PARA IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS
	Ma	Im	D	C	EVAL	
<b>PROBLEMAS RELACIONADOS A LA LOCALIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO</b>						
Disminución paulatina del caudal de las vertientes Pupuntio por alteración de las áreas de recarga debido al cambio en el uso del suelo.	2	3	3	-1	-6.9	El Gobierno Municipal de Latacunga deberá dictar una Ordenanza para proteger las áreas de recarga.
Riesgo de contaminación del agua de la vertiente Pupuntio	3	3	3	-1	-9.0	La zona de la vertiente esta expuesta al ingreso de animales por lo que en el diseño se contempla el cerramiento perimetral de la zona para impedir el ingreso de agentes extraños y garantizar la calidad del agua cruda.
Conflictos entre usuarios de la misma fuente de agua.		0	0	0	0.0	No identificado.
Reubicación de habitantes del sector.					0.0	No identificado.
Daño a sitios o monumentos históricos o patrimonio cultural.					0.0	No identificado.
Riesgo de deslizamientos en masa que afecte los componentes del proyecto.					0.0	No identificado.
Riesgo volcánico que afecte las instalaciones del proyecto	2	3	3	-1	-6.9	Coordinar con la Dirección Nacional de Defensa Civil (DNDC), que cuenta con un programa de mitigación, mapas de riesgo y planes de emergencia.
Riesgo sísmico que afecte los componentes del proyecto	3	3	3	-1	-9.0	Coordinar con la Dirección Nacional de Defensa Civil (DNDC), que cuenta con un programa de mitigación, mapas de riesgo y planes de emergencia.
Degradación de la cobertura vegetal					0.0	No identificado.
¿Atraviesa la conducción zonas de repoblación forestal?					0.0	No identificado.
¿Atraviesa la conducción áreas protegidas o zonas ambientalmente sensibles?					0.0	No identificado.
Riesgos de conflictos sociales por la ubicación del proyecto					0.0	No identificado.
<b>CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>						
Magnitud (Ma): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1					Celdas en blanco no registran impacto ambiental	
Importancia (Im): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1					Evaluación = $Im * C * (0.7 * Ma + 0.3 * D)$	
Duración (D): Permanente = 3, Periódica = 2, Temporal = 1						
Carácter (C): Positivo = +1, Negativo = -1						

## 2.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a la fase de construcción

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN					MEDIDA CORRECTIVA PARA IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS
	Ma	Im	D	C	Eval	
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Inadecuado espacio para el uso de maquinarias de construcción, para patios de maniobra y para talleres.						0.0 Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
Inadecuado almacenamiento temporal para la tierra de excavación y para materiales de construcción.						0.0 Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
Inadecuada eliminación final de los excedentes de tierra de excavación y de materiales y desechos de construcción.	3	2	1	-1		-4.8 Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
Inadecuados relleno de zanjas y restauración de la superficie de la calzada	3	2	1	-1		-4.8 Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
Alteración de la estética y del paisaje urbano	1	2	1	-1		-2.0 Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
Riesgo de generar erosión y escorrentía cargada de sólidos suspendidos, que contamine o afecte los usos benéficos del curso receptor.	1	1	1	-1		-1.0 Aplicar especificaciones técnicas. Realizar la excavaciones en época de verano.
Generación de ruidos y vibraciones.	1	3	1	-1		-3.0 Utilizar equipo de bajo nivel sonoro y buen estado mecánico
Emisión de gases y partículas de polvo	2	3	1	-1		-5.1 Realizar el mantenimiento de maquinaria según recomendaciones del fabricante. Utilizar riego para las áreas expuestas.
Riesgos de ingreso de personal no autorizado al sitio de los trabajos	1	2	1	-1		-2.0 Instalar cintas de precaución en instalación de tuberías.
Riesgo de accidentes laborales pertinentes a la técnica de construcción.	1	2	1	-1		-2.0 Dotar de implementos de seguridad industrial
Alteración de la tranquilidad y seguridad de los habitantes que viven en áreas aledañas	2	2	1	-1		-3.4 Realizar los trabajos durante el día, mantener informada a la ciudadanía y colocar señalización
Interrupción accidental de otros servicios (teléfono, electricidad, agua, etc.)	1	2	1	-1		-2.0 Coordinar con la Municipalidad y las empresas de prestación de los servicios las interrupciones obligadas e informar a la ciudadanía.
Interferencia o generación de peligros para el tránsito vehicular y peatonal.	1	2	1	-1		-2.0 Colocar señalización preventiva. Planear uso de vías alternas.
Interferencia con las actividades cotidianas y comerciales en la ciudad.	1	2	1	-1		-2.0 Mantener informada a la ciudadanía y colocar señalización
Riesgo de accidentes y daños a propiedades de terceros	1	2	1	-1		-2.0 Mantener informada a la ciudadanía. Aplicar especificaciones ambientales para la construcción.
<b>CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>						
Magnitud (Ma): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1					Celdas en blanco no registran impacto ambiental	
Importancia (Im): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1					Evaluación = Im * C * (0.7 * Ma + 0.3 * D)	
Duración (D): Permanente = 3, Periódica = 2, Temporal = 1						
Carácter (C): Positivo = +1, Negativo = -1						

### 3.- Tabla de Impacto Ambiental Relacionados a la Fase de Operación y Mantenimiento

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN					MEDIDA CORRECTIVA PARA IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS
	Ma	Im	D	C	EVAL	
<b>FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>						
Riesgo de disminución del caudal de agua de la fuente (vertiente), por efecto de alteración de las áreas de recarga.	1	3	3	-1	-4.8	La Municipalidad de Latacunga deberá promover el manejo sustentable de las áreas de recarga de las vertientes de captación.
Déficit del volumen de agua disponible (oferta) de las dos vertientes que no permita cubrir las necesidades de la demanda, dentro del período de diseño del proyecto.	2	3	2	-1	-6.0	La Municipalidad de Latacunga y la JAAP deberán realizar un estudio para investigar nuevas fuentes de agua a partir del año 2020, a fin de cubrir las necesidades de la demanda.
Riesgo de contaminación del agua cruda de las vertientes Achupallas y Turucunga.	3	3	1	-1	-7.2	Vigilar permanentemente la protección de la fuente y realizar análisis bacteriológico del agua cruda.
Riesgo de entrega de agua inadecuadamente tratada al sistema de distribución.	1	2	3	-1	-3.2	Realizar análisis físico químicos periódicos y aplicar el Manual de Operación y Mantenimiento de Agua Potable.
Falta de vigilancia adecuada del cloro residual.	1	2	3	-1	-3.2	Realizar control periódico de cloro residual en redes de distribución por sectores.
Falta de personal adiestrado y de talleres para realizar las actividades de operación y mantenimiento de rutina.	1	2	2	-1	-2.6	La Municipalidad de Latacunga deberá realizar capacitación a operadores y dotar del equipamiento necesario.
Almacenamiento inadecuado de materiales y sustancias peligrosas.					0.0	No identificado
Peligro de derrames y fugas de productos químicos durante su transporte, manipuleo y aplicación.					0.0	No identificado. El cloro a utilizarse es de tipo granulado.
Riesgos de accidentes laborales	1	2	2	-1	-2.6	Dotar de implementos de seguridad industrial
El suministro de agua potable, en zonas que carecen de alcantarillado o de sistemas individuales de eliminación de excretas, originará efectos negativos	1	2	3	-1	-3.2	La Municipalidad deberá dotar de redes de recolección de aguas servidas en zonas de expansión urbana
Considerando que el actual sistema de alcantarillado sanitario, no dispone de una planta de tratamiento de las aguas residuales, el suministro de agua potable, incrementará los niveles de contaminación del cuerpo receptor.	1	2	3	-1	-3.2	La descarga afectará la calidad del agua del río Blanco. La Municipalidad deberá construir paralelamente los dos sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.
<b>CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>						
Magnitud (Ma): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1						Celdas en blanco no registran impacto ambiental Evaluación = Im * C * (0.7 * Ma + 0.3 * D)
Importancia (Im): Alta = 3, Media = 2, Baja = 1						
Duración (D): Permanente = 3, Periódica = 2, Temporal = 1						
Carácter (C): Positivo = +1, Negativo = -1						

#### 4.-Presupuesto

<b>PROYECTO: PLAN AMBIENTAL SAN DIEGO</b>					
<b>CANTON LATACUNGA</b>					
<b>FECHA: JULIO 2013</b>					
<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. TOTAL</b>
<b>A</b>	<b>PLAN MANEO AMBIENTAL</b>				
1	ESTRUCTURA TIPO I PARA COLOCACION DE LETRERO	u	3.00	178.21	534.63
2	ESTRUCTURA TIPO II PARA COLOCACION DE LETRERO	u	6.00	81.53	489.19
3	ESTRUCTURA TIPO III PARA COLOCACION DE LETRERO	u	6.00	72.36	434.17
4	VALLA SEÑALIZACION BARRERA TIPO	u	6.00	62.074	372.44
5	SEÑALES LUMINOSAS	u	2.00	113.48	226.95
6	BASE TIPO PARA CINTAS DEMARCATORIAS	u	10.00	12.00	120.00
7	CONO SEÑALIZACION TIPO	u	15.00	18.00	270.00
8	TALLERES DE CAPACITACION	u	4.00	200.00	800.00
<b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>3,247.38</b>
<b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>487.11</b>
<b>COSTO FINAL VIVIENDAS/PROGRAMA:</b>					<b>3,734.49</b>





<b>PROYECTO: PLAN AMBIENTAL SAN DIEGO</b>					<b>HOJA 3</b>
<b>FECHA: JULIO 2013</b>					
<b>RUBRO:</b>	Estructura tipo III para colocación del letrero			<b>UNIDAD:</b>	U
<b>ESPECIFICACION:</b>	Manual			<b>RENDIMIEN/JORNADA:</b>	100
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5 % M.O					0.983
Soldadora	2	5.000	10.000	2.000	20.000
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>20.983</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldador	1.00	2.82	2.82	2.000	5.640
Albañil	0.50	2.82	1.41	2.000	2.820
Ayudante	1.00	2.82	2.82	2.000	5.640
Peón	1.00	2.78	2.78	2.000	5.560
<b>SUBTOTAL</b>					<b>19.660</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hierro angulo de 25x12x3	ml	2.900	0.900	2.61	
Lamina de toll galv 0,7mm	m2	0.350	4.800	1.68	
Tubo HG D= 1 1/4	ml	3.000	5.000	15.00	
Suelda	kg	1.000	3.000	3.00	
Arena de río	m3	0.020	9.000	0.18	
Ripio	m3	0.030	9.000	0.27	
Cemento Portland	Saco	0.100	6.380	0.64	
Pintura Anticorrosiva	lt	1.300	3.800	4.94	
Tiñer	lt	1.000	2.000	2.00	
Lija	UNIDAD	2.000	0.700	1.40	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>31.718</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>72.361</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>					<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>					
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>83.215</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>83.22</b>
<b>FIRMA</b>					







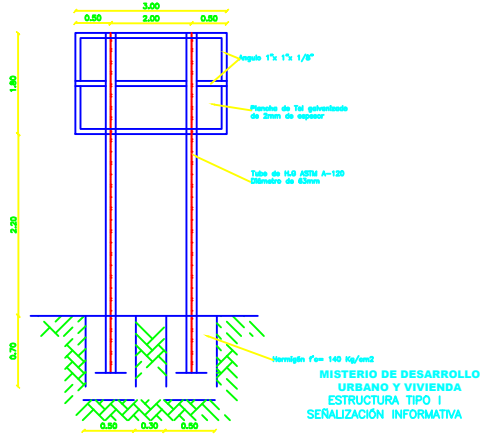


<b>PROYECTO: PLAN AMBIENTAL SAN DIEGO</b>					<b>HOJA 7</b>
<b>FECHA: JULIO 2013</b>					
<b>RUBRO: Cono Señalización Tipo</b>			<b>UNIDAD: m3</b>		
<b>DETALLE:</b>			<b>RENDIMIEN/JORNADA:</b>		
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5 % M.O	1.00				
<b>SUBTOTAL</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
<b>SUBTOTAL</b>					
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT	COSTO
			A	B	C=A*B
Baliza Conica Fluorecente		UNIDAD	1.000	18.000	18.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>18.000</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					<b>18.000</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15% <b>2.700</b>
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					<b>20.700</b>
VALOR OFERTADO					<b>20.70</b>

## **6.- Modelos de Señalización Peatonal y Vehicular**

- Vallas Tipo I
- Vallas Tipo II
- Vallas Tipo III
- Valla Tipo Barrera
- Señales Luminosas
- Base para Cinta Demarcatoria
- Conos Tipo
- Modelos de Letreros de Señalización Preventiva
- Modelo Letrero Principal

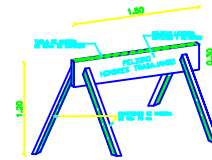
ESTRUCTURA PARA COLOCACION DE LETRERO



ESCALA : 1-25  
GRAFICO N.- 1

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
ESTRUCTURA TIPO I  
SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

VALLAS DE SEÑALIZACION MOVIL

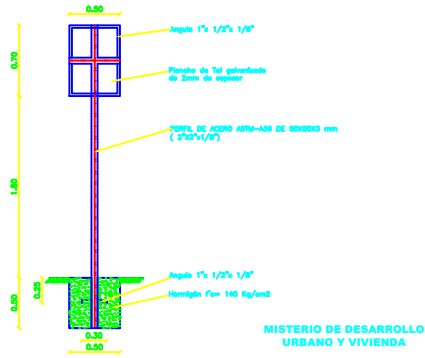


NOTA: FONDO:Color blanco  
LETRAS: Color rojo fosforescente

GRAFICO N.- 4

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
ESCALA : 1-10

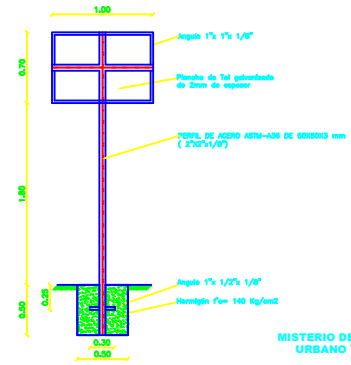
ESTRUCTURA PARA COLOCACION DEL LETRERO



ESCALA : 1-25  
GRAFICO N.- 3

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
ESTRUCTURA TIPO III  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

ESTRUCTURA PARA COLOCACION DEL LETRERO



ESCALA : 1-25  
GRAFICO N.- 2

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
ESTRUCTURA TIPO II  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
CUIDEMOS EL AMBIENTE  
NO ARROJE BASURA

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
DISCULPE LAS MOLESTIAS TRABAJAMOS PARA USTEDES

LETRERO II-A

LETRERO II-B

ESCALA : 1-10  
GRAFICO N.- 11

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN DIEGO  
FINANCIAMIENTO:  
COSTO DE LAS OBRAS:  
PLAZO DE EJECUCION:  
CONTRATISTA:  
FISCALIZACIÓN:  
FECHA DE TERMINACIÓN:

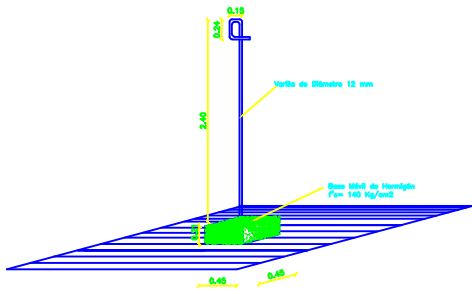
LETRERO I-A

ESCALA : 1-20  
GRAFICO N.- 12

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
LETRERO PRINCIPAL



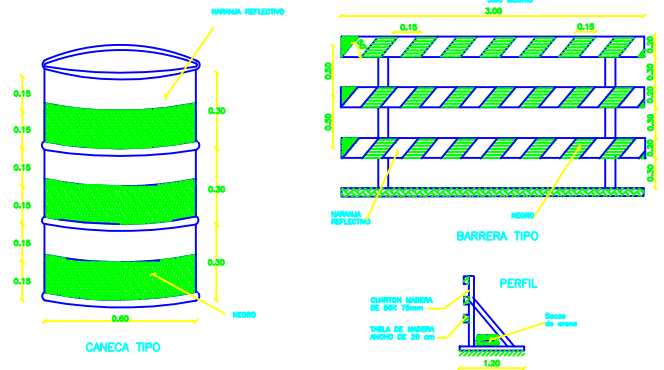
BASE PARA CINTAS DEMARCATORIAS TIPO



MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

ESCALA : 1-10  
GRAFICO N.- 6

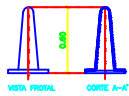
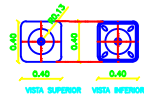
VALLAS DE SEÑALIZACION MOVIL TIPO



ESCALA : 1-25  
GRAFICO N.- 5

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

CONO DE SEÑALIZACIÓN TIPO



ESCALA : 1-25

OBSERVACIONES:  
\* EL COLOR DEBE SER MANANA BRILLANTE FOSFORESCENTE PARA ALTA VISIBILIDAD EN LA PARTE CONICA.  
\* EL PESO TOTAL DEL CONO DE SEÑALIZACION DEBE SER APROXIMADAMENTE 1,5 kg.

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

ESCALA : 1-25  
GRAFICO N.- 7

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
PELIGRO  
ENTRADA Y SALIDA DE VEHICULOS PESADOS

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
OBRAS EN EJECUCION  
VELOCIDAD DE CIRCULACION 20 Km/h

LETRERO II-E

LETRERO II-F

ESCALA : 1-10  
GRAFICO N.- 8

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

LETRERO III-A



PELIGRO

1,50

LETRERO III-C



OBRAS EN COSTRUCCION

1,50

2,10

2,10



ZANJA ABIERTA



PASO PEATONAL PROTEGIDO

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

LETRERO III-B

ESCALA : 1-10

GRAFICO N.- 9

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
DESIVIO  
VELOCIDAD MAX.40Km/H

LETRERO II-C

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
PELIGRO  
EXCAVACION DE ZANJAS Y MATERIALES EN LA VIA

LETRERO II-D

ESCALA : 1-10  
GRAFICO N.- 10

MISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA  
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

## ANEXO N° 6

PROYECTO

SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN DIEGO

EQUIPO TECNICO		
NOMBRE	RESPONSABILIDAD	FIRMA
PhD Vinicio Jaramillo	Asesoramiento y Ficha Plan Manejo Ambiental	
Egdo. Diego Galarza	Plan Manejo Ambiental	
Ing. Héctor Reinoso	Asesoramiento MIDUVI	

## FICHA AMBIENTAL

<b>Nombre del Proyecto:</b>	SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN DIEGO	<b>Código: MAE-</b>
		<b>Fecha:</b> 19/08/2013

<b>Localización del Proyecto:</b>	Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga Parroquia: Pastocalle Comunidad: San Diego
-----------------------------------	---

<b>Auspiciado por:</b>	X	Ministerio de: Desarrollo Urbano y Vivienda Gobierno Provincial: Gobierno Municipal: Org. de inversión/desarrollo: (especificar) Otro: (especificar)
------------------------	---	--

<b>Tipo del Proyecto:</b>	X	Abastecimiento de agua Agricultura y ganadería Amparo y bienestar social Protección áreas naturales Educación Electrificación Hidrocarburos Industria y comercio Minería Pesca Salud Saneamiento ambiental Turismo Vialidad y transporte Otros: (especificar)
---------------------------	---	---

<b>Descripción resumida del proyecto:</b>	
El proyecto contempla el diseño y los estudios definitivos para dotar del servicio de Agua Potable a la población de San Diego	
<b>Nivel de los estudios</b>	Idea o prefactibilidad
<b>Técnicos del proyecto:</b>	Factibilidad
	X Definitivo
<b>Categoría del Proyecto</b>	X
	Construcción Rehabilitación Ampliación o mejoramiento Mantenimiento Equipamiento Capacitación Apoyo Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciante					
Nombre o Razón Social:	MIDUVI – COTOPAXI				
Representante legal:	Arq. Galo Agama R.				
Dirección:	Av. Marco A. Subía y Río Angamarca				
Barrio/Sector	Centro	Ciudad	Latacunga	Provincia	Cotopaxi
Teléfono	2 800 493	Fax		E-mail	

## Características del Área de Influencia

### Caracterización del Medio Físico

#### Localización

<b>Región geográfica:</b>	X	Costa Sierra Oriente Insular
<b>Coordenadas:</b>	X	Geográficas UTM Superficie del área de influencia directa:
		Inicio Longitud 9903671 Latitud 07210061 Fin Longitud 9902605 Latitud 07195251
<b>Altitud:</b>	X	A nivel del mar Entre 0 y 500 msnm Entre 501 y 2.300 msnm Entre 2.301 y 3.000 msnm Entre 3.001 y 4.000 msnm Más de 4000 msnm

#### Clima

<b>Temperatura</b>		Cálido-seco Cálido-húmedo Subtropical Templado Frío Glacial	Cálido-seco (0-500 msnm) Cálido-húmedo (0-500 msnm) Subtropical (500-2.300 msnm) Templado (2.300-3.000 msnm) Frío (3.000-4.500 msnm) Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)
	X		

#### Geología, geomorfología y suelos

<b>Ocupación actual del Área de influencia:</b>	X	Asentamientos humanos
	X	Áreas agrícolas o ganaderas Áreas ecológicas protegidas Bosques naturales o artificiales
	X	Fuentes hidrológicas y cauces naturales Manglares Zonas arqueológicas Zonas con riqueza hidrocarburífera Zonas con riquezas minerales

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

#### Hidrología

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

Aire

<b>Calidad del aire</b>	X	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
		Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
		Mala	El aire ha sido pulido. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>Recirculación de aire:</b>	X	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
		Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
		Mala	
<b>Ruido</b>	X	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
		Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
		Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

**Caracterización del Medio Biótico**

Ecosistema

X	Páramo
	Bosque pluvial
	Bosque nublado
	Bosque seco tropical
	Ecosistemas marinos
	Ecosistemas lacustres

Flora

<b>Tipo de cobertura Vegetal:</b>	X	Bosques
		Arbustos
		Pastos
		Cultivos
		Matorrales
<b>Importancia de la Cobertura vegetal:</b>	X	Sin vegetación
		Común del sector
		Rara o endémica
		En peligro de extinción
		Protegida
<b>Usos de la vegetación:</b>	X	Intervenida
		Alimenticio
		Comercial

	Medicinal Ornamental Construcción Fuente de semilla Mitológico Otro (especifique):
--	---

Fauna silvestre

<b>Tipología</b>		Microfauna Insectos Anfibios Peces Reptiles X Aves X Mamíferos Pequeños
<b>Importancia</b>	X	Común Rara o única especie Frágil En peligro de extinción

**Caracterización del Medio Socio-Cultural**

Demografía

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

Infraestructura social

<b>Abastecimiento de agua</b>	X	Agua potable Conexión Domiciliaria, agua entubada Agua de lluvia Grifo público Servicio permanente Racionado Tanquero Acarreo manual Ninguno
<b>Evacuación de aguas Servidas</b>		Alcantari. sanitario Alcantari. Pluvial
	X	Fosas sépticas
	X	Letrinas

		Ninguno
<b>Evacuación de aguas Lluvias</b>	X	Alcantari. Pluvial Drenaje superficial Ninguno
<b>Desechos sólidos</b>		Barrido y recolección Botadero a cielo abierto Relleno sanitario Otro (especificar): Recolección y quema
<b>Electrificación</b>	X	Red energía eléctrica Plantas eléctricas Ninguno
<b>Transporte público</b>		Servicio Urbano Servicio Intercantonal Rancheras Canoa
	X	Otro (especifique): Camioneta
<b>Vialidad y accesos</b>		Vías principales Vías secundarias Caminos vecinales
	X	Vías de Tercer Orden Vías urbanas Otro (especifique):
<b>Telefonía</b>		Red domiciliaria Celular Cabina pública Ninguno

Actividades socio-económicas

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

Organización social

	X	Primer grado	Comunal, barrial
		Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
		Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
		Otra	

Aspectos culturales

<b>Lengua</b>	X	Castellano Nativa
---------------	---	----------------------



		Otro (especificar):
<b>Religión</b>	X	Católicos Evangélicos Otra (especifique):
<b>Tradiciones</b>		Ancestrales
	X	Religiosas
	X	Populares
		Otras (especifique):

### Medio Perceptual

<b>Paisaje y turismo</b>	X	Zonas con valor paisajístico Atractivo turístico Recreacional Otro (especificar):
--------------------------	---	--

### Riesgos Naturales e inducidos

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

## ANEXO N° 7

### DETERMINACIÓN DE LA TARIFA BÁSICA PARA LA JAAP DE

#### SAN DIEGO

Considerando que las actividades ejecutadas por la gestión administrativa de la JAAP de San Diego, depende de la tarifa básica que se vaya a cobrar por el servicio del agua potable; en la asamblea general se expusieron varios criterios para definir la tarifa real que se debe aplicar como garantía para la sostenibilidad del sistema de agua potable, siendo los mas importantes los siguientes:

#### SITUACIÓN ACTUAL

- Conexiones domiciliarias activas 0
- Tarifa básica no pagan.
- No existe Operador
  
- **REFLEXIÓN SOBRE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y LAS NECESIDADES REALES PROYECTADAS**

- Se les explicó que la tarifa básica actual es para cubrir los costos de la gestión administrativa, debido a que los ingresos fijos si todos pagarían puntualmente generarían una recaudación de \$120, suficiente para las necesidades actuales.
- Que los ingresos de los excedentes y derechos de acometidas domiciliarias nuevas son variables y no pueden ser considerados como ingresos permanentes.
- Que es importante que el Operador sea un trabajador bonificado, puesto que le tocará mantener y operar a más del sistema de agua potable la revisión de la higiene de las viviendas y la disposición correcta de las basuras conforme fue aprobado en el reglamento interno. Actividades que ameritan la afiliación al Seguro Campesino.
- Además, en las actividades de mantenimiento del sistema se dejaron establecidos dentro del reglamento interno compromisos que debe cumplir la JAAP para garantizar la durabilidad del sistema y la calidad del agua, como: Anualmente el análisis físico, químico y bacteriológico del agua, repintado anual de todas las unidades, a más de las establecidas en el manual.

**PLAN TARIFARIO APROBADO Y QUE CONSTA EN EL REGLAMENTO INTERNO**

Los rubros constantes se establecieron en base a un análisis de las necesidades reales del sistema, cuyos promedios son los siguientes:

<b>PLAN TARIFARIO PARA LA JAAP DE TIGUA CHIMBACUCHO</b>	
<b>RUBROS</b>	<b>TOTAL \$</b>
OPERADOR BONIFICADO	30.00
RECAUDADOR	10.00
CLORACIÓN PROMEDIO DE CAUDAL 1 l/s	20.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	30.00
SUMINISTROS DE OFICINA	5.00
MATERIALES Y HERRAMIENTAS AGUA POTABLE	20.00
CAPITALIZACION 10% DE LOS INGRESOS FIJOS	10.00
<b>SUMAN EGRESOS MENSUALES \$</b>	<b>125.00</b>
REQUERIMIENTO PARA EGRESOS DE LA JAAP	125.00
NUMERO DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	80
<b>TARIFA BÁSICA REQUERIDA \$</b>	<b>1.56</b>
<b>TARIFA BÁSICA APROBADA POR LA ASAMBLEA \$ 1,50</b>	

Todos los acuerdos y definiciones se encuentran establecidos en el reglamento interno aprobado por la asamblea general.

Sr. Andrés Masabanda  
PRESIDENTE DE LA JAAP  
ELECTO SAN DIEGO

Egdo. Diego Galarza  
CONSULTOR J. PARROQUIAL

Ing. Washington Salgado  
SOCIAL CONSULTORIA

**ANEXO N° 8**

***MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA***

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
PARA EL SECTOR DE SAN DIEGO**

**CONTIENE:**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE**

**JULIO 2013**

INDICE

01 RUBROS COMUNES .....	3
01.001 REPLANTEO Y NIVELACIÓN .....	3
01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE.....	3
01.003 EXCAVACIONES.....	5
01.004 RELLENOS .....	7
01.005 ACERO DE REFUERZO .....	8
01.006 ENCOFRADO .....	10
01.007 HORMIGONES .....	12
01.008 DRENES .....	18
01.009 HERRERÍA.....	19
01.010 RÓTULOS Y SEÑALES .....	23
01.011 ENLUCIDOS .....	23
01.012 PINTURA .....	25
2 RUBROS AGUA POTABLE .....	26
02.001 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC.....	26
02.002 SUMINISTRO DE VÁLVULAS DE AIRE.....	33
02.003 INSTALACIÓN DE CAJA DE VÁLVULAS.....	36
02.004 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PETREO SELECCIONADO .....	37

## **01 RUBROS COMUNES**

### **01.001 REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

#### **01.001 .1.00 DEFINICIÓN.-**

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

#### **01.001 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

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

El Departamento de Agua Potable y Alcantarillado de la Municipalidad de Echeandía dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

#### **01.001 .3.00 FORMA DE PAGO.- Metros Lineales**

### **01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE**

#### **01.002 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar,

desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

#### **01.002 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas

circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

**01.002 .3.00 FORMA DE PAGO.-** Metro Cuadrado m<sup>2</sup>

**01.003 EXCAVACIONES**

**01.003 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

**01.003 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

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

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de



fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

#### Excavación a mano en conglomerado y roca

Se entenderá por excavación a mano en conglomerado y roca, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometrías y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

#### Excavación con presencia de agua (fango)

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

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

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

#### Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las

excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

### **01.003 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con

### **01.004 RELLENOS**

#### **01.004 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno.

#### **01.004 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

##### **Relleno**

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

##### **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 colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

**01.0054.3.00 FORMA DE PAGO.-** Metro Cubico m3.

## **01.005 ACERO DE REFUERZO**

### **01.005 .1.00 DEFINICIÓN.-**

#### **Acero en barras:**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

#### **Malla electrosoldada:**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

### **01.005 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

#### **Acero en barras:**

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos

y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm<sup>2</sup>, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

**Malla electrosoldada:**

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

**01.005 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg)

La malla electro soldada se medirá en metros cuadrados m<sup>2</sup>

**01.006 ENCOFRADO**

**01.006 .1.00 DEFINICIÓN.-**

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

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

**01.006 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

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

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

**01.006 .3.00      FORMA DE PAGO.-** Se medirán en metros cuadrados (m2)

## **01.007 HORMIGONES**

### **01.007 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

### **01.007 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

#### **GENERALIDADES**

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

#### **CLASES DE HORMIGÓN**

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm<sup>2</sup> con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup> se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm<sup>2</sup> se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

## **NORMAS**

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

## **MATERIALES**



## **CEMENTO**

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

## **AGREGADO FINO**

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, sílica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872.

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

## **AGREGADO GRUESO**

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

## **PIEDRA**

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material

objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

### **AGUA**

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

### **ADITIVOS**

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

### **AMASADO DEL HORMIGÓN**

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

### **MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN**

#### **MANIPULACIÓN**

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### **VACIADO**

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

### **DOSIFICACIÓN AL PESO**

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

### **RESISTENCIA**

<b>28 DÍAS (Mpa.)</b>	<b>DOSIFICACIÓN X M3</b>				<b>RECOMENDACIÓN DE USO</b>
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0452	0452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0521	0521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0.544	0.544	221	Estruc. normales
180	350	0.466	0.699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

### **01.007.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El hormigón será medido en metros cúbicos m<sup>3</sup>

## **01.008 DRENES**

### **01.008 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Este trabajo consistirá en la construcción de desagües subterráneos mediante el empleo de tubería de hormigón u otro material aprobado y material granular para relleno (grava), que facilite el libre escurrimiento de las filtraciones del terreno natural o de la estructura y evitar en esa forma la subpresión hidrostática bajo la misma, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los detalles señalados y las instrucciones del fiscalizador.

### **01.008 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

#### **SUBDRENES**

Los subdrenes se construirán con tubo de HS centrifugado con diámetro de 100 mm. Los tubos se colocarán con junta abierta, con el extremo en liso pendiente arriba y la campana colocada pendiente abajo; para evitar infiltración del material de relleno, se recubrirá la mitad superior de la tubería con una lámina de plástico asegurada con alambre galvanizado No. 18 como se indica en los planos de detalle.

## **CANAL DE DRENAJE**

El canal de drenaje sirve para la evacuación de las aguas lluvias, generalmente el canal se construye en la parte inferior de los cerramientos, en el pie del talud o donde se requiera de acuerdo con lo indicado en los planos o fijado por el fiscalizador.

### **01.008 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

Las cantidades a pagarse por subdrenes y/o canal de drenaje con grava serán en metros lineales realmente instalados a entera satisfacción del fiscalizador, con aproximación de dos decimales.

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios unitarios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte y colocación de tubería, el material granular de relleno (grava), así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operacionales conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos en esta sección.

## **01.009 HERRERÍA**

### **01.009 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas, a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos; serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección.

**01.009 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- a) Las varillas y perfiles serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.
- b) Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.
- c) Cuando se trate de soldar láminas de hierro negro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado watiage de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

### **Puertas**

Puertas metálicas.- Se construirán con perfiles L,T, pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

### **Cerramientos**

Se construirán con malla de alambre galvanizado No.12 entrelazado formando rombos de 5x5 cm; esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro negro 0.2; cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada dos metros cincuenta, empotrados en un zócalo de hormigón simple. La malla se fijará a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm de sección. Los parantes finales de un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de torna punta a 45 para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales; malla estructura de tubo, cerrajería de hierro.

Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura esmalte.

### **Escaleras**

Escaleras de acceso pozos de revisión o a estructuras que contienen agua u otro fluido, se construirán de tubería galvanizada 0.25 mm para los largueros de la escalera. La escalera irá empotrada en hormigón en los dos extremos. Serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte.

### **Pasamanos**

Las barandas y pasamanos para escaleras y bordes de balcones o pasamanos se construirán, de acuerdo al diseño de los planos y se construirán de varilla de hierro, pletinas y tubería galvanizada 0,25 mm como borde pasamano. Sus elementos irán soldados y el material de hierro se pintará con anticorrosivo y esmalte.



### **Tapa sanitaria**

La tapa sanitaria se construirá sobre un marco de perfiles de hierro tipo L de 1 1/2 x 1 1/2 x 1/8". La lámina de la tapa será de tol de 1/16" de espesor e irá soldada a los perfiles antes indicados. La bisagra que permite girar a la tapa estará sujeta al hormigón por medio de un perno de la tapa sanitaria, llevará un pasador para colocar un candado.

El acabado exterior de la tapa sanitaria será con pintura anticorrosiva sobre la que se colocarán las capas de pintura de caucho color negro mate.

### **Puerta peatonal**

La puerta peatonal se construirá sobre un marco de hierro galvanizado de 1 1/2" sobre el que se soldarán varillas de hierro redondo de 12 mm. de acuerdo con el diseño que se indica en los planos. Las bisagras de la puerta serán galvanizadas de 2 1/2". Las varillas de 12 mm. tendrán un acabado de pintura tipo aluminio.

### **01.009 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

Las estructuras de herrería, se medirán en de la siguiente manera:

- Compuertas de hierro	en unidades
- Puerta de tol doblado	en metros cuadrados
- Platina 50x5 mm	en metros lineales
- Puerta de tol marco aldaba	en unidades
- Estructuras metálicas	en kilogramos
- Abrazadera platina 1/2"	en unidades
- Escaleras marineras	en metros lineales
- Puertas de tol para cámara de válvulas	en unidades
- Letras de tol galvanizado e=4 mm	en unidades
- Logotipo de tol galvanizado e=4 mm	en unidades
- Mallas # 12.5x5 y tubo HG 2"	en metros cuadrados
- Puertas de malla 50/10 con tubo de 2"	en metros cuadrados.

Todas las mediciones se realizarán con aproximación a la décima.

El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato.

## **01.010 RÓTULOS Y SEÑALES**

### **01.010 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el Contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará la DIRECCIÓN DE OO.PP.MM.

### **01.010 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del Fiscalizador.

### **LOCALIZACIÓN**

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

### **01.010 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

## **01.011 ENLUCIDOS**

### **01.011 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o

elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

### **PULIDO PAREDES TANQUES**

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

#### **01.011 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Enlucidos verticales y horizontales:

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paletado grueso, paletado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m<sup>2</sup>, previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas

de enlucido se deberá chafanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución: Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro.

### **01.011 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas.

## **01.012 PINTURA**

### **01.012 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar. El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y proteja la mampostería.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético y proteja los elementos estructurales.

### **01.012 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Pintura interior y exterior:

Materiales mínimos: Pintura látex vinil acrílico para interiores y/o exteriores, acabado texturizado, empaste para paredes interiores, masilla elastomérica, sellador de paredes interiores.

**01.012 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro y aplicación de la pintura interior, exterior y anticorrosiva se medirá en metros cuadrados m<sup>2</sup>.

**2 RUBROS AGUA POTABLE**

**02.001 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC**

**02.001 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción del sistema de Agua Potable.

**02.001 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

El suministro e instalación de tuberías y accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería y accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de las tuberías y accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

**SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS**

**A.- Fabricación**

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de

plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 3, 6, 9 ó 12mm. La longitud del tubo podrá establecerse por acuerdo entre el fabricante y el comprador.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico (unión Z), debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El aro de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas ocasionales y las cargas durante la instalación y servicio y estar libre de sustancias que puedan producir efectos perjudiciales en el material de tubos y accesorios.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

No podrán usarse uniones con cementos solventes para diámetros mayores de 200 mm.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS**

### **A.- Generales**

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

#### **B.- Uniones Elastoméricas:**

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:



1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.
6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

1. Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.
2. Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.
3. El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.
4. Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a  $3/4$  de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.
5. Aún cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.
6. Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados en el siguiente cuadro, con relación a la temperatura ambiente:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

### **C.- Limpieza, Desinfección y Prueba**

**Limpieza:** Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

**Prueba:** Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

### **02.001 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc.) serán medidos para fines de pago en unidades.

### **02.002 SUMINISTRO DE VÁLVULAS DE AIRE**

#### **02.002 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de aire el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los

lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas de aire que se requieran.

Se entenderá por válvulas de aire o ventosas, al dispositivo que se use para permitir el escape de aire acumulado.

#### **02.002 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

El cuerpo, la tapa y en su caso la brida, serán de fundición de acuerdo con la norma ASTM A-48 Clase 30 ó A-126 Clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276 para las válvulas de 1 y 2 pulgadas. De acero inoxidable ASTM A-276 y de latón y bronce norma ASTM BB-52 para las de 3 y 4 pulgadas. Las válvulas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable según la norma ASTM A-240, para una presión de colapsamiento de 70 atmósferas.

Normalmente, para conducciones de agua limpia, las válvulas de aire deberán soportar una presión de trabajo de 21 atmósferas. Antes del envío, todas las válvulas de aire deberán ser probadas en fábrica tanto hidrostática como neumáticamente. Para evitar que caigan cuerpos extraños o polvo en los agujeros de salida del aire deberán tener una tapa protectora. La válvula deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi en el interior.

Si la presión de trabajo es superior a lo normal conviene cerciorarse de la composición de los aceros y las demás partes internas como externas, y el tipo de bridas.

#### **02.002 .3.00 INSTALACIÓN DE LA VALVULA**

El Constructor proporcionará las válvulas de aire, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de aire.

Las uniones, válvulas de aire, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de aire y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de aire se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Todo tipo de válvula de aire debe llevar una llave de corte entre ellas y la conducción, para poder efectuar el mantenimiento o sustitución sin tener que cortar el suministro de agua.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de aire se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

#### **02.002 .4.00 FORMA DE PAGO.-**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de aire para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades.

## **02.003 INSTALACIÓN DE CAJA DE VÁLVULAS**

### **02.003 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entiende por cajas de válvulas en red de distribución de agua potable, al dispositivo que sirve de protección de la válvula y permite su operación. En la caja de válvula se incluye el material granular, el tramo de tubería de salida y la caja de hierro fundido propiamente dicha o el tramo de tubería PVC-D.

### **02.003 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Las cajas válvulas son tramos cortos de tubería de PVC-D, hormigón simple o acero de los diámetros que se indiquen en los planos.

Para el caso de ser de tubería de PVC-D, esta deberá cumplir con las especificaciones de la tubería de PVC.

Para el caso de cajas de acero o hierro fundido, las cajas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad.

Para el caso de cajas de hormigón simple deberán cumplir las normas y especificaciones respectivas del hormigón.

las tapas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad y estarán formadas por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa y estará unida al cerco o anillo por medio de una cadena de acero galvanizado, la parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un neplo de tubo de PVC o acero.

### **02.003 .3.00 INSTALACIÓN DE LA CAJA DE VÁLVULAS**

Una vez que la válvula ha sido instalada, protegida y probada, se procederá a realizar la instalación de la caja de válvulas.

La caja de válvulas va instalada, descansando sobre material granular colocado alrededor de la válvula en la forma que específicamente se señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que en el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. De tal forma que todo el conjunto quede vertical.

En la parte superior del tubo de salida se colocará la tapa de hierro fundido, mediante un anclaje de hormigón simple  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Las dimensiones del tubo de salida y la tapa de hierro fundido serán las que se indique en los planos o los que ordene el ingeniero fiscalizador.

Tanto la excavación como el relleno que sea necesario hacer para la construcción y/o instalación de las cajas de válvulas deberán cumplir con las especificaciones respectivas.

#### **02.003 .4.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro e instalación de cajas de válvulas, se medirá y pagará en unidades.

### **02.004 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PETREO SELECCIONADO**

#### **02.004 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

#### **02.004 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

Los rellenos con grava o arena para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos. Estos materiales serán cribados y lavados si



fuera necesario. Para la formación de filtros los materiales serán colocados de tal forma que las partículas de mayor diámetro se coloquen en contacto con la estructura y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural, salvo indicaciones en contrario del proyecto

Los materiales estarán libres de materia orgánica.

**02.004 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro de arena para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos m<sup>3</sup>.

**02.005 CERRAMIENTOS**

**02.005 .1.00 DEFINICIÓN.-**

Son los elementos que serán utilizados en la construcción de los cerramientos perimetrales que se utilizan para la protección de estructuras con el objeto de evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de un determinado proyecto.

**02.005 .2.00 ESPECIFICACIONES.-**

**Cerramientos de malla:**

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 2,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o Fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

**02.005 .3.00 FORMA DE PAGO.-**

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros lineales (m)

**ANEXO N° 9**

**MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA**

**DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
DE LA COMUNIDAD DE SAN DIEGO  
DE LA PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE, CANTÓN LATACUNGA**

**CONTIENE: Manual de Operación y Mantenimiento**

**AGOSTO 2013**

## ÍNDICE

1.- GENERALIDADES .....	4
1.1 Captación: .....	4
1.2 Conducción de agua cruda: .....	4
1.3 Tratamiento .....	4
1.4 Equipo dosificador de cloro .....	4
1.5 Preparación de la cantidad de cloro en solución .....	5
1.6 Reservas .....	5
1.7 Distribución.- .....	6
1.8 Conexiones domiciliarias .....	6
2.- PROBLEMAS QUE GENERALMENTE SE PRESENTAN EN EL FUNCIONAMIENTO EN ESTOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE .....	7
2.1 Captaciones. ....	7
2.2 Conducción de agua cruda. ....	7
2.3 Cajón recolector de las vertientes. ....	7
2.4 Tratamiento. ....	7
2.5 Redes o líneas de distribución.....	8
2.6 Conexiones domiciliarias .....	8
3.- PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA .....	8
4.- OPERACIONES PARA EL LLENADO DE LA PLANTA .....	10
4.1 Operación .....	15
4.2 Mantenimiento .....	15
4.3 Materiales requeridos.....	16
4.4 Desinfección.....	16

Operación.....	17
Mantenimiento .....	18
Materiales requeridos .....	18
5.- RESERVA .....	18
5.1 Operación.....	19
5.2 Mantenimiento .....	19
5.3 Materiales requeridos .....	20
6.- DISTRIBUCIÓN DEL AGUA TRATADA.....	20
6.1 Llenado de la red de distribución .....	20
6.2 Operación.....	22
6.3 Mantenimiento .....	23
6.4 Materiales requeridos.....	24
7.- CONEXIONES DOMICILIARIAS .....	24
7.1 Operación.....	24
7.2 Mantenimiento .....	24

## **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **1.- GENERALIDADES**

#### **1.1 Captación:**

Se realiza a través de estructuras simples de hormigón y se implantan en la quebrada que se encuentran en las partes altas de la comunidad, consta de un azud, y un desarenador.

#### **1.2 Conducción de agua cruda:**

El agua cruda captada de la quebrada se conduce en tubería de PVC en Ø 40 mm hasta la planta de tratamiento, en una longitud de 300 metros.

#### **1.3 Tratamiento**

De acuerdo a los análisis físicos químicos el agua será sometida a un proceso de Sedimentación, filtración y desinfección mediante hipoclorito de calcio en solución.

#### **1.4 Equipo dosificador de cloro**

Permite realizar la desinfección controlada mediante la adición de cloro que es un bactericida universal que actúa oxidando la vida animal y vegetal.

Se inyectará en la cámara luego de filtrada el agua.

## **1.5 Preparación de la cantidad de cloro en solución**

Para preparar la solución de hipoclorito de calcio, el Operador debe portar y tener colocadas las gafas, guantes plásticos y mascarilla antigases y debe considerar que el cloro es un elemento altamente corrosivo y tóxico, debiendo por tanto evitar el contacto directo.

Se prepara la solución para 1 semana :  $235.87 \times 7 = 1\ 651.1$  gramos por semana 1.65 kilogramos por semana

Esta solución la disolvemos en el tanque de polietileno de 250 litros desde donde será inyectado a la cámara de agua filtrada y luego pasa a la reserva

Como dijimos ésta cantidad es tentativa y puede ser ajustada aumentando o disminuyendo la cantidad de hipoclorito según la cantidad de cloro residual que se obtenga en la red que deberá ser de 0.3 p.p.m

La cantidad definitiva la establecerá el ingeniero constructor cuando realice la PRUEBA GENERAL Y AJUSTE DEL SISTEMA

## **1.6 Reservas**

Para hacer frente a las demandas Máximas diarias y horarias se ha diseñado un volumen de almacenamiento de 50 m<sup>3</sup>. Llamada reserva baja.

La función principal del tanque de reserva es mantener una altura constante que se traduce en presión de servicio constante en todos los puntos de la red, incluidas las viviendas más altas de las comunidades.

Debe tenerse presente que el tanque para la distribución del agua para la comunidad está dentro de la Planta de Tratamiento y se encuentra ubicado a 3,536.64 m de la captación en una colina aledaña a la carretera principal.

### **1.7 Distribución.-**

En vista de que la población es dispersa y se desarrolla a lo largo de la vía, el agua llega a los consumidores por líneas de distribución abiertas que consisten en tuberías de PVC de Ø 40 mm, y Ø 32 mm de 1,25 Mpa de presión, que nos permiten entregar el líquido vital con la presión suficiente.

### **1.8 Conexiones domiciliarias.**

Se denomina así al conjunto de accesorios y tuberías que nos permiten entregar a los usuarios el agua tratada, la misma que se conecta desde la tubería principal a través de una tubería de polietileno que termina en el medidor de caudales que mide exactamente la cantidad de agua que pasa a través de él.

Las operaciones de mantenimiento a ejecutarse en las unidades del sistema se indican en el cuadro anexo y comprenden el número de personas a ejecutar la actividad, el tiempo empleado en la misma, la frecuencia con que deben realizarse y la herramienta necesaria a utilizar.

## **2.- PROBLEMAS QUE GENERALMENTE SE PRESENTAN EN EL FUNCIONAMIENTO EN ESTOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE**

### **2.1 Captaciones.**

- Ingreso de raíces al interior de la fuente
- Crecimiento de algas u otro vegetal al interior de la fuente
- Derrumbes exteriores sobre la estructura
- Rotura de la tubería de desborde

### **2.2 Conducción de agua cruda.**

- Desplazamiento lateral de la tubería por empuje del suelo
- Rotura de la tubería
- Salida de la unión o acoples de los tramos.
- Deterioro de los anclajes.
- Taponamiento parcial o total de tramos de tuberías.
- Mal funcionamiento de las válvulas de aire.

### **2.3 Cajón recolector de las vertientes.**

- Los mismos problemas de las captaciones

### **2.4 Tratamiento.**

- Fallas en el sistema de Cloración
- Disminución del caudal de filtración por taponamiento de la arena.
- Contaminación del agua tratada por agentes externos.



## **2.5 Redes o líneas de distribución.**

- Asentamientos de los rellenos
- Lavado del relleno por acción de las lluvias
- Roturas de tuberías
- El agua no llega a todos los domicilios.

## **2.6 Conexiones domiciliarias.**

- El agua no llega al medidor
- Se obstruye el filtro en la entrada del medidor
- Fugas en las instalaciones del medidor
- Conexiones clandestinas o By Pass.
- El usuario se queja que el medidor “marca mucho “ o está dañado.
- 

Todas estas anomalías deben ser detectadas en los recorridos de inspección que se efectúan a los diferentes componentes del sistema en los cronogramas establecidos en el presente Manual de Operación y Mantenimiento.

## **3.- PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA**

La puesta en marcha del Sistema es la última de las actividades que se debe ejecutar para la entrega a las comunidades de las obras construidas las mismas que deben estar en perfecto estado de servicio y funcionamiento.

Por la importancia que reviste ésta actividad, a más del Contratista y Fiscalizador de la Obra, deben estar presentes:

- El Director de agua potable del MIDUVI.
- El Operador del sistema
- La población beneficiaria.

Esta fase es la culminación lógica de todas las actividades de construcción, instalación prueba y desinfección ejecutadas en cada una de las etapas del Proyecto

Se requiere efectuar una serie de operaciones secuenciales que se inician con la inspección de las captaciones y conducción de agua cruda hasta la planta, haciendo un alto en éste punto para verificar la llegada de los caudales diseñados

En las instalaciones de la planta se verificarán los siguientes componentes:

- Caudal de entrada
- Cierre y apertura del flotador de ingreso
- Capacidad de desagüe del desborde
- Concentración de la solución de hipoclorito

A continuación se procede a llenar la planta de tratamiento teniendo en cuenta que debe estar cerrada la válvula que controla la salida del agua hacia la línea de distribución a la comunidad.

En el tanque de reserva se ha de verificar el nivel de llenado así como el trabajo de la tubería de limpieza y desborde y el funcionamiento de las válvulas de control.

En forma inmediata se solicitará a la comunidad que abran una cualquiera de las llaves de agua de sus casas para permitir la salida del aire de las tuberías para acto seguido abrir la llave de paso del tanque elevado y permitir el llenado de la línea de distribución

Se solicitará nuevamente a los pobladores que observen cuando salga solamente agua de las llaves y ya no salga aire, y entonces cierren nuevamente la llave, para luego verificar la llegada del agua hasta la última vivienda ubicada al final de los tramos de tubería.

En éstas conexiones finales de la línea de distribución se comprobará el cloro residual que no debe ser menor a 0.3 ni mayor de 1.00 p.p.m.

Si resulta menor, se incrementará la solución en el tanque de mezcla aumentando en forma prudente un 10 % de la cantidad inicial hasta lograr el resultado deseado, actividad que será de responsabilidad del Contratista.

Estas actividades se ejecutarán en la comunidad diariamente, pues el Operador del Sistema será el encargado de vigilar el comportamiento de las unidades de tratamiento y reserva mientras se ejecuta la Puesta en Marcha el sistema.

Luego de haber logrado el cloro residual deseado y si no se han presentado anomalías, se darán por concluidos los trabajos, se entregará el sistema a cada una de las Comunidades e inmediatamente entrará en funciones el Sistema.

#### **4.- OPERACIONES PARA EL LLENADO DE LA PLANTA**

Previamente al llenado de la planta deben efectuarse las siguientes labores:

- Limpieza general de la planta, la cual debe quedar libre de polvo, residuos de construcción y cualquier otra impureza que signifique peligro de contaminación.

- Calibración de todos los equipos dosificadores y revisión detallada de los mismos.
- Preparación de la solución del desinfectante de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

### **Sedimentación**

Se llenará el tanque de sedimentación comprobando el tiempo de llenado y el caudal de llegada a la planta y se determina el tiempo de retención, que luego de un tiempo, dependiendo del estado del agua se procederá a la limpieza del mismo.

### **Filtración lenta descendente**

La filtración lenta es un proceso de purificación del agua que consiste en hacerla pasar a través del lecho poroso de arena como medio filtrante. Durante este paso, la calidad del agua se mejora por reducción del número de microorganismos, eliminación de materias de suspensión y de materia coloidal.

La limpieza de los filtros se realiza por procedimiento simple de raspado de la primera capa de arena de unos 2 a 5 cm. de espesor, la cual se la retira para su lavado fuera del filtro y deberá ser repuesta en el lecho en la siguiente limpieza del filtro, es decir, siempre se estará retirando y reemplazando una capa de arena de 5 cm. de la parte superior del lecho filtrante.

### **Partes constitutivas:**

Básicamente la unidad de filtración lenta de arena consta de dos tanques que contienen el agua cruda a filtrarse, un lecho o medio filtrante, un sistema de drenaje y de un sistema de válvulas de regulación y control de filtro.

### **Capa de agua superficial en el filtro.**

La capa de agua superficial sirve para dos propósitos fundamentalmente:

- Proporciona una carga presión suficiente para hacer que el agua cruda pase a través del lecho del medio filtrante.
- Origina un tiempo de retención de varias horas del agua cruda a ser tratada, periodo durante el cual las partículas en suspensión se sedimentan y la materia orgánica realiza su proceso biodegradable.

La altura adecuada de la capa de agua es de un metro.

### **Lecho del medio filtrante:**

El medio filtrante está compuesto por material granular inerte y durable. Debe estar exento de arcilla y de libre de materia orgánica.

El medio filtrante se caracteriza por el diámetro efectivo y su coeficiente de uniformidad. Normalmente se elige un diámetro efectivo dentro de una gama de 0.15 a 0.35 mm. Cuando no hay disponible arena natural de estas características, el valor deseado del diámetro efectivo puede obtenerse mezclando dos tipos de arena.

De preferencia el coeficiente de uniformidad está entre 2 y 5, escogiéndose para éste caso el de 2. Para un funcionamiento adecuado del proceso de purificación se debe proveer un lecho filtrante con una altura de 0.6 metros como mínimo.

En vista de que la capa superior 5 cm. del lecho filtrante necesitara ser cambiada regularmente durante la operación, un filtro nuevo debe estar previsto de un lecho filtrante de un metro de espesor de forma que el lecho no necesite rellenarse e forma muy frecuente.

### **Sistema de drenaje:**

El sistema de drenaje está compuesto de grava de distintos tamaños y cumple con dos propósitos:

- Permite el paso libre para la recolección de agua tratada; y
- Brinda el soporte al lecho filtrante, de modo que se asegure una velocidad de filtración uniforme sobre toda el área del filtro.

El sistema de drenaje está compuesto por una serie capas de grava gruesa o de piedra triturada durable, un cuyo fondo están las tuberías perforadas que conducirán el agua fuera del filtro. La grava se tiende en capas, comenzando por los granos mayores en el fondo y reduciendo progresivamente el diámetro hacia arriba. La grava impide que el material granular del lecho del filtro sea arrastrado hacia el sistema de drenaje.

La purificación empieza en la capa superficial de agua cruda, donde las partículas grandes se asentarán sobre el lecho filtrante y las partículas mas pequeñas pueden aglomerarse y conformar flocs sedimentables debido a interacciones físicas o bio-químicas.

Para realizar la limpieza del lecho filtrante, se recomiendan las siguientes operaciones:

- Lavados sucesivos para eliminar impurezas. El lavado se efectúa de la siguiente manera:
  - Se cierra la válvula de entrada de agua al filtro.
  - Se abre lentamente la válvula de desagüe hasta que el nivel sea de unos 20 por debajo del lecho filtrante, es decir que no se debe vaciar todo el filtro.
  - Se cierra la válvula de desagüe o lavado
  - Se retira la capa superior de unos 5 cm de arena la misma que contiene los lodos e impurezas retenidos, se la lava y se vuelve a colocar en el lecho.
  - Una vez limpia la parte superficial de la capa de arena se reinicia el proceso de filtrado llenando lentamente el filtro utilizando las válvulas correspondientes hasta que el agua haya alcanzado su nivel normal de trabajo, y entonces se vuelve a calibrar el caudal de entrada al filtro de 1 litro por segundo.
  - Tratamiento mediante Sedimentación y Filtración

El agua que proviene de la captación ingresa al sistema de tratamiento mediante un sedimentador y dos unidades de filtración lenta, para luego pasar a un tanque para su desinfección con suficiente tiempo de retención

El agua tratada se conduce mediante tuberías al tanque bajo de 40 m<sup>3</sup>, en este es posible aforar el caudal.

#### 4.1 Operación

Las actividades de operación se indican en el cuadro siguiente:

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDAD
Diario	15 min.	– Control de caudal que ingresa a las unidades de tratamiento.
Diario	15 min.	– Control de nivel de lavado en las unidades de filtración. – Control de volumen de sedimentos acumulados en la unidad de sedimentación.

#### 4.2 Mantenimiento

Las labores de mantenimiento a los diferentes niveles se indican en el cuadro siguiente:

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE NIVEL EJECUTANTE	ACTIVIDADES
Semanal	1 h.	Operador	Limpieza de sedimentador
Semanal	2 h.	Operador	Limpieza del lecho filtrante.
Mensual	4 h.	Operador	– Limpieza y desbroce del área adyacente a la planta.
Trimestral	0.5 d.	Promotor	– Verificación del funcionamiento e inspección de mantenimiento. – Reparación de grietas o fugas.
Semestral	8 h.	Operador	– Limpieza de los sedimentos, ingresando al interior del tanque



			de sedimentación. Requiere lavado parcial posterior y desinfección. Utilizando bomba de achique para el tanque bajo.
Semestral	4 h.	Operador	– Revisar las condiciones sanitarias alrededor de la planta corregirlas si es necesario.
Anual	1 d.	Operador	– Revisión del funcionamiento de las válvulas y corrección si es necesario.
Anual	Variable	Operador	– Adecuaciones y pintura general del tanque. Reparación de cerramiento

### 4.3 Materiales requeridos

Palas, espátulas, balde, escoba, juego de llaves, empaque, pintura, brocha, cloro, cemento, lubricante.

### 4.4 Desinfección

La desinfección se define como la eliminación de agentes infecciosos (bacterias y microorganismos patógenos), por medio de la aplicación directa de una solución de hipoclorito de calcio.

Para la dosificación de la solución se utilizará un clorador tipo IEOS de 500 litros de capacidad que irá dentro de la caseta de cloración (tanto en la captación de la vertiente, como en el nuevo sistema, junto al tanque de reserva bajo), para modificar la cantidad de cloro a dosificar, el operador efectuará el cambio manualmente en el dosificador.

La aplicación de la solución de hipoclorito de calcio se la realizará directamente al tanque de reserva de acuerdo a lo especificado en los planos.

### Operación

Las actividades de operación se indican en el cuadro siguiente:

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDAD
Diario	15 min.	– Control de caudal a ser clorado. Medición de la solución preparada de hipoclorito de calcio (o producto químico utilizado)
Diario	15 min.	– Preparación de la dosificación a ser aplicada.
Diario	15 min.	– Aplicación de la dosificación y regulación del goteo.
Diario	15 min.	– Control y registro del cloro residual.

## Mantenimiento

Las labores de mantenimiento a los diferentes niveles se indican en el cuadro siguiente:

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE NIVEL EJECUTANTE	ACTIVIDADES
Semanal	1 h.	Operador Promotor	Limpieza de dosificadores
Trimestral	30 min.	Promotor	Inspección del sistema y equipos. Control del cloro residual (cloro disponible en el agua)

### Materiales requeridos

Hipoclorito de calcio, comparador de cloro, ortotolidina, hipocloradores.

## 5.- RESERVA

La reserva para San Diego consiste de un tanque bajo de 50 m<sup>3</sup> que se ubicará junta al sistema de tratamiento.

En el tanque es necesario realizar adecuadamente la operación de válvulas y revisar las tuberías de entrada y salida del agua, además el operador diariamente verificará el nivel de agua para evitar el reboce y pérdida de agua tratada, a pesar de que se ha previsto de control de niveles de apagado y encendido de la bomba de agua tratada.

## 5.1 Operación

Las labores del operador de acuerdo a la necesidad, operarán las válvulas se estima un tiempo de 1 h.

## 5.2 Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se indican para los diferentes niveles en el cuadro siguiente:

<i><b>FRECUENCIA</b></i>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	<b>RESPONSABLE NIVEL EJECUTANTE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Semanal	1 h.	Operador	– Mantener cerradas y aseguradas las tapas de inspección.
Mensual	2 h.	Operador	– Limpieza de los sedimentos, sin ingresar al interior del tanque, manipulando la válvula de limpieza, para el tanque bajo se requiere bomba de achique.
Mensual	4 h.	Operador	– Limpieza y desbroce del área adyacente del tanque.
Trimestral	0.5 d.	Promotor	– Verificación del funcionamiento e inspección de mantenimiento. – Reparación de grietas o fugas.
Semestral	8 h.	Operador	– Limpieza de los sedimentos, ingresando al interior del tanque. Requiere lavado parcial posterior y desinfección. Utilizando bomba

			de achique para el tanque bajo.
Semestral	4 h.	Operador	– Revisar las condiciones sanitarias alrededor del tanque y corregirlas si es necesario.
Anual	1 d.	Operador	– Revisión del funcionamiento de las válvulas y corrección si es necesario.
Anual	Variable	Operador	– Adecuaciones y pintura general del tanque. Reparación de cerramiento

### 5.3 Materiales requeridos

Palas, balde, escoba, juego de llaves, empaque, pintura, brocha, cloro, cemento, lubricante.

## 6.- DISTRIBUCIÓN DEL AGUA TRATADA

El sistema de distribución consiste de una red abierta a lo largo de la vía a San Diego

La Red es alimentada desde la reserva existente de 50 m<sup>3</sup>. Además se ha dispuesto de válvulas para cerrar el flujo de agua que permitirá realizar reparaciones en la red.

### 6.1 Llenado de la red de distribución

Para el llenado de las redes de distribución, se deberá observar los siguientes pasos:

- a. Verificar que las bocas de fuego estén abiertos para permitir la salida y entrada de aire, al momento del llenado de las tuberías.
- b. Se deberán cerrar todas las válvulas de compuerta que sirven para aislar las diferentes mallas principales.
- c. Apertura de la válvula correspondiente que controla la alimentación a la red de distribución.
- d. Abrir todas las válvulas de la red de distribución principal más cercana al punto de alimentación y proceder al llenado de las tuberías principales y secundarias, hasta que se haya eliminado el aire existente en las mismas, y empiece a salir agua en forma permanente.
- e. Posteriormente, siguiendo los mismos pasos del literal b), se procederá al llenado de la malla principal inmediatamente siguiente y así sucesivamente.
- f. Se verificará la salida de agua en las conexiones domiciliarias más alejadas al punto de alimentación de la red de distribución.

Se debe tener cuidado que el llenado de las tuberías se realice lo más despacio posible, no permitiendo que la velocidad del agua supere los 0.30 m/s o mediante la norma Q/15 o Q/20.

Los problemas más generalizados en la distribución son los siguientes:

- Presiones débiles en las partes más altas, principalmente en las horas de máximo consumo. Este problema se agudiza cuando disminuye la producción de la fuente.

Es posible resolver o minimizar el problema con una mejor distribución del caudal en la red, mediante el manejo adecuado de válvulas, el control estricto de fugas, conexiones ilícitas y usos indebidos del agua.

- Conexiones o interconexiones clandestinas domiciliarias, para cuya verificación se requiere de la inspección permanente de las viviendas.
- Válvulas del sistema de distribución en mal estado de funcionamiento.
- Olores o sabores desagradables en el agua, causados por falta de limpieza periódica y oportuna de los extremos de la red. Para evitar este problema, basta abrir por pocos minutos las válvulas de limpieza o en su defecto las llaves interiores de la conexión intradomiciliaria mas cerca al tramo en análisis.

## 6.2 Operación

Las labores de operación se orientan hacia el manipuleo de válvulas cuando se requiera, para la eficiencia del servicio.

<b>FRECUENCIA</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Variable	1 h.	Operación de válvulas para distribución del agua, desde la reserva de 50 m <sup>3</sup> según lo requiera el servicio.

### 6.3 Mantenimiento

Las labores de mantenimiento, para los diferentes niveles se indican en el cuadro siguiente:

<b>FRECUENCIA</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	<b>RESPONSABLE NIVEL EJECUTANTE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Mensual	1 h.	Operador	– Apertura total por varias veces de las válvulas de limpieza en horas de menor consumo, para eliminar los depósitos.
Mensual	1 d.	Operador	– Inspección de uso indebido, desperdicio y conexiones clandestinas.
Mensual	1 d.	Operador	– Inspección de fugas de la red y reparación inmediata. De ser el caso, pedir ayuda al promotor.
Trimestral	1 d.	Promotor	– Inspección de la eficiencia del mantenimiento.
Eventual	1 d.	Operador + Comunidad	– Reparación de roturas.
Anual	1 d.	Operador	– Revisión de válvulas.

NOTA: Si las válvulas se encuentran duras, usar kerosén o aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, esto facilita el manejo.



## 6.4 Materiales requeridos

Juego de llaves, empaques, lubricante, cloro, palas, picos, barretas, tubería y accesorios, tarrajas, llave de cadena, sierra.

## 7.- CONEXIONES DOMICILIARIAS

### 7.1 Operación

Las labores de operación se orientan hacia el manipuleo de válvulas cuando se requiera, para la eficiencia del servicio.

<i>FRECUENCIA</i>	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDAD
Variable	10 minutos	Operación de la llave de paso para distribución del agua.

### 7.2 Mantenimiento

Las labores de mantenimiento, para control de fugas en conexiones domiciliarias como se indican en el cuadro siguiente:

<i>FRECUENCIA</i>	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE NIVEL EJECUTANTE	ACTIVIDADES
Mensual	1 h.	Operador	Apertura total por varias veces de la llave de paso y verificar que en el interior de las viviendas no existan fugas en las instalaciones.

## PRESUPUESTO

## ANEXO N°10

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN DIEGO  
 UBICACION: CANTON LATACUNGA  
 OFERENTE:  
 ELABORADO: DIEGO GALARZA  
 FECHA: 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

## TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>CAPTACION: OBRA CIVIL</b>					
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	30.00	1.27	38.10
2	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	15.00	1.20	18.00
3	EXCAVACION A MANO	M3	5.00	7.66	38.30
4	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE 180 kg/cm2	M2	6.40	32.03	204.99
5	HORMIGON SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	M3	7.08	217.18	1,537.63
6	HORMIGON CICLOPEO 140 Kg/cm2	M3	0.95	125.35	119.08
7	ACERO DE REFUERZO	KG	553.20	2.13	1,178.32
8	ENCOFRADOS	M2	14.10	13.37	188.52
9	ENLUCIDO IMPERMEABLE	M2	14.10	11.99	169.06
10	ACCESORIOS CAPTACION ANEXO 2	GB	1.00	211.15	211.15
<b>CONDUCCION</b>					
11	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	300.00	1.27	381.00
12	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	0.30	176.44	52.93
13	EXCAVACION DE ZANJA	M3	216.00	5.06	1,092.96
14	TUBERIA DE PVC 40 mm 1.25 MPA E/C	M	300.00	2.93	879.00
16	VALVULAS DE DESAGUE INCLUYE CAJON	U		361.65	
17	VALVULAS DE AIRE INCLUYE CAJON	U	1.00	286.33	286.33
18	RELLENO COMPACTADO	M3	216.00	3.85	831.60
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>					
<b>SEDIMENTACION Y FILTROS</b>					
20	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	85.00	1.27	107.95
21	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	63.00	1.20	75.60
22	EXCAVACION A MANO	M3	56.00	7.66	428.96
23	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE 180 Kg/cm2	M2	56.00	32.03	1,793.68
24	ACERO DE REFUERZO	KG	2,273.61	2.13	4,842.79
25	HORMIGON SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	M3	30.31	217.18	6,582.73
26	ENCOFRADOS	M2	223.60	13.37	2,989.53
27	ENLUCIDO IMPERMEABLE	M2	285.10	11.99	3,418.35
28	PINTURA DE CAUCHO	M2	145.00	4.30	623.50
29	ARENA PARA FILTROS	M3	12.00	239.02	2,868.24
30	GRAVA PARA FILTROS	M3	6.00	62.86	377.16
31	ACCESORIOS PARA PLANTA (ANEXO 1)	GB	1.00	1,137.10	1,137.10
	CASETA DE CLORACION				
32	CASETA METALICA DE CLORACION	U	1.00	417.04	417.04
33	EQUIPO HIPOCLORADOR	U	1.00	258.75	258.75
34	TAMBOR DE CLORO	U	1.00	201.25	201.25
<b>RESERVA DE 50 M3</b>					
35	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	60.00	1.27	76.20
36	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	60.00	1.20	72.00
37	EXCAVACION A MANO	M3	65.20	7.66	499.43
38	DRENES	M	19.00	13.51	256.69
39	REPLANTILLO DE HORMIGON 180 Kg/cm2	M2	50.00	32.03	1,601.50
40	ENCOFRADOS RECTO	M2	32.48	13.37	434.26
41	ENCOFRADO CIRCULAR	M2	67.28	26.75	1,799.74
42	MALLA EXAGONAL DE 1/2	M2	146.46	6.15	900.73
43	MALLA ELECTROSOLDADA 5/10	M2	74.10	6.33	469.05
44	HORMIGON SIMPLE F'c= 210 kg/cm2	M3	8.78	217.18	1,906.84
45	ACERO DE REFUERZO	KG	340.97	2.13	726.27
46	CHAMPEADO e= 8 cm + IMPERMEABILIZANTE	M2	42.00	22.41	941.22
47	ENLUCIDO IMPERMEABLE DE TANQUE	M2	84.60	11.99	1,014.35
48	ESCALERA METALICA	M	2.60	9.75	25.35
49	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.80x0.80 M	U	2.00	139.63	279.26
50	ACCESORIOS RESERVA (ANEXO 1)	GB	1.00	338.69	338.69

**CERRAMIENTO Y OBRAS ANEXAS**

51	EXCAVACION A MANO	M3	35.00	7.66	268.10
52	MURO DE HORMIGON CICLOPEO	M3	19.50	125.35	2,444.33
53	MALLA TRIPLELEGALVANIZADA 50/10 INCLUYE POSTES	M	70.00	60.05	4,203.50
54	PUERTA DE ACCESO	U	1.00	411.72	411.72

**OBRAS ANEXAS**

55	EXCAVACION A MANO	M3	56.00	8.44	472.64
56	VEREDAS PERIMETRALES	M	20.00	22.99	459.80
57	POZOS DE REVISION	U	1.00	1,045.45	1,045.45
58	TUBERIA ALCANT D = 200 MM	M	25.00	19.87	496.75
59	CAJAS DE REVISION	U	6.00	184.71	1,108.26
60	RELLENO COMPACTADO	M3	25.00	4.54	113.50

**REDES RAMAL DE DISTRIBUCION**

61	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	4.74	176.44	836.33
62	EXCAVACION A MANO	M3	45.50	5.06	230.23
63	EXCAVACION A MAQUINA	M3	3,410.86	3.31	11,289.95
65	TUBERIA DE PVC 25 mm 1.00 MPA U/E	M	1,120.00	5.89	6,596.80
66	TUBERIA PVC 40 mm 1.25 MPA E/C	M	1,478.00	2.93	4,330.54
67	TUBERIA PVC 32 mm 1.25 MPA E/C	m	2,140.00	3.66	7,832.40
68	RELLENO COMPACTADO	M3	3,724.93	3.85	14,340.98
69	ACCESORIOS RED (ANEXO 3)	GB	1.00	1,605.54	1,605.54
70	CONEXIONES DOMICILIARIAS CON MEDIDOR	U	80.00	135.59	10,847.20

=====

**TOTAL: 113,625.20**

**SON : CIENTO TRECE MIL SEISCIENTOS VEINTE Y CINCO, 20/100 DÓLARES**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

DIEGO GALARZA  
ELABORADO

FECHA: 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

LISTA EQUIPOS Y ACCESORIOS PLANTA DE TRATAMIENTO (ANEXO 1)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>ACCESORIOS FILTROS</b>					
<b>DRENES</b>					
1	TUBERIA PVC U/E Ø 63 mm 0.80 MPA	M	12.00	2.75	33.00
2	TUBERIA PVC Ø 50 mm PERFORADA L= 2.80	U	10.00	2.26	22.60
3	TEE PVC 63x50 mm	U	14.00	3.20	44.80
4	TAPON PVC Ø 50 mm	U	14.00	0.58	8.12
5	TAPON PVC Ø 63 mm	U	2.00	1.20	2.40
<b>SALIDA</b>					
6	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.50 m R.L.	U	3.00	2.20	6.60
7	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.10 m RR.	U	7.00	1.50	10.50
8	TEE HG Ø 1 1/4"	U	4.00	1.20	4.80
9	UNIVERSALES HG 1 1/4"	U	5.00	3.00	15.00
10	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 1 1/4"	U	5.00	35.00	175.00
<b>REBOSE</b>					
12	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 1.20 m RL.	U	2.00	4.20	8.40
13	CODO HG Ø 1 1/4"	U	2.00	0.60	1.20
14	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.50 m RL.	U	2.00	2.20	4.40
					336.82
<b>SEDIMENTADOR</b>					
<b>ENTRADA</b>					
15	ADAPTADOR PVC-HG Ø 40 mm	U	2.00	1.40	2.80
16	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.50 m RL.	U	1.00	2.20	2.20
17	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.40 m RL.	U	2.00	1.76	3.52
18	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.10 m RR.	U	4.00	3.50	14.00
19	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 1 1/4"	U	2.00	35.00	70.00
20	TEE HG Ø 1 1/4"	u	1.00	1.20	1.20
21	UNIVERSALES HG 1 1/4"	U	2.00	3.00	6.00
<b>LAVADO</b>					
22	TRAMO CORTO HG Ø 4" L = 0.50 m R.L.	U	2.00	16.00	32.00
23	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 4"	U	1.00	315.00	315.00
24	UNIVERSALES HG 4"	u	1.00	10.50	10.50
<b>BYPASE</b>					
25	TUBERIA PVC E/C Ø 40 mm 1.25 mpa	M	20.00	3.15	63.00
26	CODO PVC Ø 40 mm	U	2.00	2.00	4.00
27	TEE PVC Ø 40 mm"	U	1.00	2.00	2.00
					526.22
<b>RESERVA DE 50 M3</b>					
28	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.50 m RL.	U	4.00	2.20	8.80
29	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 1 1/4"	U	4.00	35.00	140.00
30	BOCA DE CAMPANA DE AL D=1 1/4"	U	2.00	1.20	2.40
31	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 1.50 m RR.	U	1.00	4.50	4.50
32	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 1.00 m RR.	U	1.00	3.80	3.80
33	CODO HG 90° Ø 1 1/4"	U	2.00	0.60	1.20
34	TEE HG Ø 1 1/4"	U	1.00	1.20	1.20
35	UNIVERSALES HG 1 1/4"	U	4.00	3.00	12.00
36	ADAPTADOR PVC-HG Ø 40 mm	U	2.00	1.40	2.80
					176.70
				<b>TOTAL</b>	<b>2079.48</b>

LISTA TUBERIAS Y ACCESORIOS EN LA LINEA DE CONDUCCION (ANEXO 2)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>ACCESORIOS CAPTACION</b>					
1	ADAPTADOR PVC-HG Ø 40 mm	U	2.00	1.40	2.80
2	TRAMO CORTO HG Ø1 1/4" L = 0.50 m RL.	U	1.00	3.20	3.20
3	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 1 1/4"	U	2.00	45.00	90.00
4	UNIVERSALES HG 1 1/4"	U	2.00	4.00	8.00
5	TRAMO CORTO HG Ø 1 1/4" L = 0.40 m RL.	U	2.00	3.00	6.00
					110.00
<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS CONDUCCION</b>					
6	TUBERIA PVC E/C Ø 40 mm 1.00 MPA	M	300.00	3.15	945.00
7	CODO PVC 45° Ø 40 mm	U	4.00	1.23	4.92
<b>ACCESORIOS VALVULAS DE AIRE (1)</b>					
8	COLLAR DE DERIVACION 40x12 MM	U	1.00	1.80	1.80
9	TUBERIA HG 1/2" L=0.50 M	U	1.00	1.00	1.00
10	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 1/2"	U	2.00	9.00	18.00
11	VALVULA DE AIRE Ø 1/2"	U	1.00	40.00	40.00
12	TUBERIA HG 1/2" L=0.10 M	U	1.00	0.50	0.50
					61.30
				TOTAL	1072.52

LISTA TUBERIAS Y ACCESORIOS EN LA RED DE DSITRIBUCION (ANEXO 3)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	<b>TUBERIAS</b>				
2	TUBERIA PVC E/C Ø 25 mm 1.60 MPA	M	1120.00	0.72	802.67
3	TUBERIA PVC E/C Ø 40 mm 1.25 MPA	M	1478.00	1.75	2586.50
4	TUBERIA PVC E/C Ø 32 mm 1.25 MPA	M	2140.00	1.12	2389.67
	<b>ACCESORIOS RED</b>				<b>5778.83</b>
5	TEE PVC 40x40 mm	U	2.00	3.20	6.40
6	CODO PVC 90° Ø 40 mm	U	4.00	0.80	3.20
7	TEE PVC Ø 40x32 mm	U	2.00	0.75	1.50
8	TEE PVC Ø 32x25 mm	U	3.00	0.48	1.44
9	TEE PVC Ø 32x32 mm	U	1.00	0.45	0.45
10	VALVULA COMP. VOLANTE BRONCE Ø 11/2"	U	2.00	45.00	90.00
11	BOCAS DE FUEGO	U	3.00	350.00	1050.00
12	TAPON PVC Ø 25 mm	U	4.00	0.12	0.48
13	TAPON PVC Ø 40 mm	U	4.00	0.40	1.60
14	TAPON PVC Ø 32 mm	U	3.00	0.18	0.54
15	ADAPTADOR PVC-HG Ø 40 mm	U	2.00	0.83	1.66
16	REDUCTOR PVC 40x32 mm	U	2.00	0.32	0.64
17	REDUCTOR PVC 32x25 mm	U	2.00	0.18	0.36
					<b>1158.27</b>
				TOTAL	6937.10

ANEXO N° 11

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: M2

ITEM : 1

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.05 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.030	0.08
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.350	0.97 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						1.05
<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>						<b>1.10</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	<b>0.17</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>1.27</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>1.27</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO: Diego Fernando Galarza García

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: M2

ITEM : 2

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	5.00	5.00	0.050	0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					0.27

<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 4	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.050	0.15
CADENERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
<b>SUBTOTAL N</b>						0.43

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ESTACAS DE MADERA	U	2.000	0.10	0.20
PINTURA,TACHUELAS,BROCHA,ETC	GB	0.010	14.00	0.14
<b>SUBTOTAL O</b>				0.34

<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>		1.04
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.16
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		1.20
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>1.20</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 3

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32

=====

**SUBTOTAL M**

0.32

***MANO DE OBRA***

<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
MAESTRO MAYOR	1.00	3.02	3.02	0.250	0.76

=====

**SUBTOTAL N**

6.34

***MATERIALES***

<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
----------------------	------------------------	----------------------------	---------------------

=====

**SUBTOTAL O**

0.00

***TRANSPORTE***

<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
----------------------	------------------------	----------------------------	---------------------

=====

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 6.66

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 1.00

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 7.66

**VALOR UNITARIO** **7.66**

SON: SIETE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE 180 kg/cm2

UNIDAD: M2

ITEM : 4

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.56

**SUBTOTAL M** ===== 0.56

<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.500	6.95
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.500	1.51

**SUBTOTAL N** ===== 11.28

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.000	0.15	6.75
AGREGADO FINO	M3	0.130	12.00	1.56
AGREGADO GRUESO	M3	0.150	20.00	3.00
PIEDRA BOLA	M3	0.100	18.00	1.80
AGUA	M3	0.050	1.00	0.05

**SUBTOTAL O** ===== 13.16

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.00	0.05	2.25
PIEDRA BOLA	M3	0.10	6.00	0.60

**SUBTOTAL P** ===== 2.85

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 27.85

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 4.18

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 32.03

**VALOR UNITARIO** **32.03**

SON: TREINTA Y DOS DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : HORMIGON SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2

UNIDAD: M3

ITEM : 5

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					3.98	
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	1.100	3.85	
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.100	3.30	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					11.13	
<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>
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	EO D2	1.00	2.82	2.82	7.000	19.74
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	11.000	30.58
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	5.000	15.10
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.000	14.10
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					79.52	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
CEMENTO PORTLAND TIPO I		KG	360.000	0.15	54.00	
AGREGADO FINO		M3	0.500	12.00	6.00	
AGREGADO GRUESO		M3	0.800	20.00	16.00	
ADITIVO		KG	1.600	2.50	4.00	
AGUA		M3	0.200	1.00	0.20	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					80.20	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
CEMENTO PORTLAND TIPO I		KG	360.00	0.05	18.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					18.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>188.85</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>28.33</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>217.18</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>217.18</b>	

SON: DOSCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : HORMIGON CICLOPEO 140 Kg/cm2

UNIDAD: M3

ITEM : 6

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					1.71	
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	1.500	5.25	
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.500	4.50	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					11.46	
<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	4.000	11.28
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	8.000	22.24
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.200	0.60
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					34.12	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	192.800	0.15	28.92		
AGREGADO FINO	M3	0.360	12.00	4.32		
AGREGADO GRUESO	M3	0.540	20.00	10.80		
PIEDRA BOLA	M3	0.400	18.00	7.20		
AGUA	M3	0.144	1.00	0.14		
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					51.38	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	192.80	0.05	9.64		
PIEDRA BOLA	M3	0.40	6.00	2.40		
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					12.04	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>109.00</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>16.35</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>125.35</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>125.35</b>	

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

ITEM : 7

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	0.010	0.02
					=====
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04

<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>
FIERRERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.035	0.10
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>						0.36

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.100	1.20	1.32
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.050	2.11	0.11
				=====
<b>SUBTOTAL O</b>				1.43

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.10	0.02	0.02
				=====
<b>SUBTOTAL P</b>				0.02

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		1.85
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.28
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		2.13
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>2.13</b>

SON: DOS DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENCOFRADOS

UNIDAD: M2

ITEM : 8

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.18	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.18	
<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>
CARPINTERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250	0.70
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					3.52	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
TABLA DE ENCOFRADO		U	1.700	1.20	2.04	
PINGOS 3M		U	3.000	1.50	4.50	
CLAVOS		KG	0.250	1.73	0.43	
RIELES PARA ENCOFRADO		U	0.800	1.20	0.96	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					7.93	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
CLAVOS		KG	0.25	0.01	0.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>11.63</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>1.74</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>13.37</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>13.37</b>	

SON: TRECE DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENLUCIDO IMPERMEABLE

UNIDAD: M2

ITEM : 9

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.35	
ANDAMIOS	1.00	0.30	0.30	0.840	0.25	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.60	
<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.800	2.22
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.150	0.45
<b>SUBTOTAL N</b>					6.90	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.000	0.15	1.65		
AGREGADO FINO	M3	0.050	12.00	0.60		
AGUA	M3	0.001	1.00	0.00		
ADITIVO	KG	0.050	2.50	0.13		
<b>SUBTOTAL O</b>					2.38	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.00	0.05	0.55		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.55	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					10.43	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					11.99	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>11.99</b>	

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACCESORIOS CAPTACION ANEXO 2

UNIDAD: GB

ITEM : 10

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					3.51 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					3.51	
<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	10.000	27.80
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.000	14.10
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						70.10
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
ACCESORIOS CAPTACION (ANEXO 2)		GBL	1.000	110.00	110.00 =====	
<b>SUBTOTAL O</b>					110.00	
<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>					183.61	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	27.54
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						211.15
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>211.15</b>

SON: DOSCIENTOS ONCE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: M2

ITEM : 11

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.030	0.08
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.350	0.97 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						1.05
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00 =====
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00 =====
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>1.10</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	<b>0.17</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>1.27</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>1.27</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: KM

ITEM : 12

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					4.33	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	5.00	5.00	10.000	50.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					54.33	
<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 4	EO C1	1.00	3.02	3.02	10.000	30.20
CADENERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	20.000	56.40
<b>SUBTOTAL N</b>					86.60	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
ESTACAS DE MADERA		U	55.000	0.10	5.50	
PINTURA,TACHUELAS,BROCHA,ETC		GB	0.500	14.00	7.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					12.50	
<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>					153.43	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	23.01
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					176.44	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>176.44</b>	

SON: CIENTO SETENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION DE ZANJA

UNIDAD: M3

ITEM : 13

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.21	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						4.19
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						4.40
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	0.66
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						5.06
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>5.06</b>

SON: CINCO DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TUBERIA DE PVC 40 mm 1.25 MPA E/C

UNIDAD: M

ITEM : 14

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02

=====

**SUBTOTAL M** 0.02

<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>
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14

=====

**SUBTOTAL N** 0.42

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TUBERIA PVC 40 MM E/C 1.25 MPA	M	1.000	1.75	1.75
POLILIMPIA	GL	0.006	20.48	0.12
POLIPEGA	GL	0.006	39.54	0.24

=====

**SUBTOTAL O** 2.11

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

=====

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 2.55

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.38

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 2.93

**VALOR UNITARIO** **2.93**

SON: DOS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : VALVULAS DE DESAGUE INCLUYE CAJON

UNIDAD: U

ITEM : 16

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.97

**SUBTOTAL M** =====  
2.97

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	12.000	33.36
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	6.000	16.92
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	3.000	9.06

**SUBTOTAL N** =====  
59.34

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	120.000	0.15	18.00
AGREGADO FINO	M3	0.080	12.00	0.96
AGREGADO GRUESO	M3	0.160	20.00	3.20
AGUA	M3	0.010	1.00	0.01
TABLA DE ENCOFRADO	U	6.000	1.20	7.20
PINGOS 3M	U	2.000	1.50	3.00
TIRAS	U	2.000	1.00	2.00
TAPA SANITARIA	U	1.000	85.00	85.00
ACCESORIOS VAL DES (ANEX 2)	GBL	1.000	126.80	126.80

**SUBTOTAL O** =====  
246.17

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	120.00	0.05	6.00

**SUBTOTAL P** =====  
6.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>314.48</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	<b>47.17</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>361.65</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>361.65</b>

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : VALVULAS DE AIRE INCLUYE CAJON

UNIDAD: U

ITEM : 17

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.97

**SUBTOTAL M** =====  
2.97

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	12.000	33.36
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	6.000	16.92
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	3.000	9.06

**SUBTOTAL N** =====  
59.34

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	120.000	0.15	18.00
AGREGADO FINO	M3	0.080	12.00	0.96
AGREGADO GRUESO	M3	0.160	20.00	3.20
AGUA	M3	0.010	1.00	0.01
TABLA DE ENCOFRADO	U	6.000	1.20	7.20
PINGOS 3M	U	2.000	1.50	3.00
TIRAS	U	2.000	1.00	2.00
TAPA SANITARIA	U	1.000	85.00	85.00
ACCESORIOS VAL AIRE (ANEXO 2)	GBL	1.000	61.30	61.30

**SUBTOTAL O** =====  
180.67

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	120.00	0.05	6.00

**SUBTOTAL P** =====  
6.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>248.98</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	<b>37.35</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>286.33</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>286.33</b>

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : RELLENO COMPACTADO

UNIDAD: M3

ITEM : 18

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11	
VIBROAPISONADOR	1.00	2.50	2.50	0.400	1.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					1.11	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						2.24
<i><b>MATERIALES</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSF.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3.35</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3.85</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>3.85</b>	

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: M2

ITEM : 20

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.030	0.08
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.350	0.97
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						1.05
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						1.10
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	0.17
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						1.27
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>1.27</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: M2

ITEM : 21

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	5.00	5.00	0.050	0.25

**SUBTOTAL M**

0.27

<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 4	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.050	0.15
CADENERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28

**SUBTOTAL N**

0.43

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ESTACAS DE MADERA	U	2.000	0.10	0.20
PINTURA,TACHUELAS,BROCHA,ETC	GB	0.010	14.00	0.14

**SUBTOTAL O**

0.34

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		1.04
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.16
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		1.20
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>1.20</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 22

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.250	0.76
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						6.34
<i><b>MATERIALES</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>6.66</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	<b>1.00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>7.66</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>7.66</b>	

SON: SIETE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE 180 Kg/cm2

UNIDAD: M2

ITEM : 23

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.56

**SUBTOTAL M** ===== 0.56

<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.500	6.95
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.500	1.51

**SUBTOTAL N** ===== 11.28

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.000	0.15	6.75
AGREGADO FINO	M3	0.130	12.00	1.56
AGREGADO GRUESO	M3	0.150	20.00	3.00
PIEDRA BOLA	M3	0.100	18.00	1.80
AGUA	M3	0.050	1.00	0.05

**SUBTOTAL O** ===== 13.16

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.00	0.05	2.25
PIEDRA BOLA	M3	0.10	6.00	0.60

**SUBTOTAL P** ===== 2.85

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>27.85</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 15.00	<b>4.18</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>32.03</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>32.03</b>

SON: TREINTA Y DOS DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

ITEM : 24

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	0.010	0.02
					=====
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04

<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>
FIERRERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.035	0.10
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>						0.36

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.100	1.20	1.32
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.050	2.11	0.11
				=====
<b>SUBTOTAL O</b>				1.43

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.10	0.02	0.02
				=====
<b>SUBTOTAL P</b>				0.02

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		1.85
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.28
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		2.13
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>2.13</b>

SON: DOS DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : HORMIGON SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2

UNIDAD: M3

ITEM : 25

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					3.98	
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	1.100	3.85	
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.100	3.30	
<b>SUBTOTAL M</b>					11.13	
<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>
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	EO D2	1.00	2.82	2.82	7.000	19.74
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	11.000	30.58
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	5.000	15.10
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.000	14.10
<b>SUBTOTAL N</b>					79.52	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	360.000	0.15	54.00		
AGREGADO FINO	M3	0.500	12.00	6.00		
AGREGADO GRUESO	M3	0.800	20.00	16.00		
ADITIVO	KG	1.600	2.50	4.00		
AGUA	M3	0.200	1.00	0.20		
<b>SUBTOTAL O</b>					80.20	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	360.00	0.05	18.00		
<b>SUBTOTAL P</b>					18.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					188.85	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 15.00					28.33	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					217.18	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>217.18</b>	

SON: DOSCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENCOFRADOS

UNIDAD: M2

ITEM : 26

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.18

**SUBTOTAL M** 0.18

<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>
CARPINTERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250	0.70

**SUBTOTAL N** 3.52

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TABLA DE ENCOFRADO	U	1.700	1.20	2.04
PINGOS 3M	U	3.000	1.50	4.50
CLAVOS	KG	0.250	1.73	0.43
RIELES PARA ENCOFRADO	U	0.800	1.20	0.96

**SUBTOTAL O** 7.93

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CLAVOS	KG	0.25	0.01	0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		11.63
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	1.74
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		13.37
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>13.37</b>

SON: TRECE DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENLUCIDO IMPERMEABLE

UNIDAD: M2

ITEM : 27

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.35	
ANDAMIOS	1.00	0.30	0.30	0.840	0.25	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.60	
<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.800	2.22
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.150	0.45
<b>SUBTOTAL N</b>					6.90	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.000	0.15	1.65		
AGREGADO FINO	M3	0.050	12.00	0.60		
AGUA	M3	0.001	1.00	0.00		
ADITIVO	KG	0.050	2.50	0.13		
<b>SUBTOTAL O</b>					2.38	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.00	0.05	0.55		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.55	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					10.43	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					11.99	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>11.99</b>	

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : PINTURA DE CAUCHO

UNIDAD: M2

ITEM : 28

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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
ANDAMIOS	1.00	0.30	0.30	0.300	0.09
<b>SUBTOTAL M</b>					0.19

<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	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
PINTOR	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
<b>SUBTOTAL N</b>						1.98

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
PINTURA DE CAUCHO	GL	0.080	17.00	1.36
YESO	KG	0.050	0.50	0.03
LIJAS	U	0.300	0.60	0.18
AGUA	M3	0.001	1.00	0.00
<b>SUBTOTAL O</b>				1.57

<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>		3.74
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.56
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		4.30
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>4.30</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ARENA PARA FILTROS

UNIDAD: M3

ITEM : 29

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					2.40

=====

**SUBTOTAL M**

2.40

**MANO DE OBRA**

	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	10.000	27.80
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	2.000	6.04
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.000	14.10

=====

**SUBTOTAL N**

47.94

**MATERIALES**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ARENA PARA FILTROS	M3	1.250	120.00	150.00

=====

**SUBTOTAL O**

150.00

**TRANSPORTE**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
ARENA PARA FILTROS	M3	1.25	6.00	7.50

=====

**SUBTOTAL P**

7.50

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 207.84

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 31.18

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 239.02

**VALOR UNITARIO** **239.02**

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : GRAVA PARA FILTROS

UNIDAD: M3

ITEM : 30

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17

=====

**SUBTOTAL M** 0.17

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.200	3.34
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.050	0.15

=====

**SUBTOTAL N** 3.49

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
GRAVA PARA FILTROS	M3	1.000	45.00	45.00

=====

**SUBTOTAL O** 45.00

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
GRAVA PARA FILTROS	M3	1.00	6.00	6.00

=====

**SUBTOTAL P** 6.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 54.66

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 8.20

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 62.86

**VALOR UNITARIO** **62.86**

SON: SESENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACCESORIOS PARA PLANTA (ANEXO 1)

UNIDAD: GB

ITEM : 31

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					5.99

**SUBTOTAL M** =====  
5.99

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	15.000	41.70
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	15.000	42.30
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	2.500	7.55

**SUBTOTAL N** =====  
119.75

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
PLANTA DE TRATAMIENTO ANEXO 1	GB	1.000	863.04	863.04

**SUBTOTAL O** =====  
863.04

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** =====  
0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 988.78

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 148.32

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 1,137.10

**VALOR UNITARIO** **1,137.10**

SON: UN MIL CIENTO TREINTA Y SIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : CASETA METALICA DE CLORACION

UNIDAD: U

ITEM : 32

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.84

**SUBTOTAL M** 0.84

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	3.000	8.34
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	3.000	8.46

**SUBTOTAL N** 16.80

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CASETA CLORACION	U	1.000	345.00	345.00

**SUBTOTAL O** 345.00

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSF.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 362.64

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 54.40

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 417.04

**VALOR UNITARIO** **417.04**

SON: CUATROCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EQUIPO HIPOCLORADOR

UNIDAD: U

ITEM : 33

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.00	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					0.00	
<i><b>MATERIALES</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
HIPOCLORADOR		U	1.000	225.00	225.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					225.00	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>225.00</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>33.75</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>258.75</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>258.75</b>	

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TAMBOR DE CLORO

UNIDAD: U

ITEM : 34

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.00	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL N</b>						0.00
<i><b>MATERIALES</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
TAMBOR DE CLORO		U	1.000	175.00	175.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					175.00	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>175.00</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	26.25
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>201.25</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>201.25</b>	

SON: DOSCIENTOS UN DÓLARES CON VEINTE Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: M2

ITEM : 35

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.030	0.08
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.350	0.97 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						1.05
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00 =====
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00 =====
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>1.10</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	<b>0.17</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>1.27</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>1.27</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: M2

ITEM : 36

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	5.00	5.00	0.050	0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					0.27

<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 4	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.050	0.15
CADENERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
<b>SUBTOTAL N</b>						0.43

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ESTACAS DE MADERA	U	2.000	0.10	0.20
PINTURA,TACHUELAS,BROCHA,ETC	GB	0.010	14.00	0.14
<b>SUBTOTAL O</b>				0.34

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		1.04
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.16
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		1.20
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>1.20</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 37

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32

**SUBTOTAL M**

0.32

**MANO DE OBRA**

<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
ALBAÑIL	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
MAESTRO MAYOR	1.00	3.02	3.02	0.250	0.76

**SUBTOTAL N**

6.34

**MATERIALES**

<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
			0.00

**SUBTOTAL O**

0.00

**TRANSPORTE**

<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
			0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 6.66**

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 15.00 1.00**

**OTROS INDIRECTOS(%) 0.00**

**COSTO TOTAL DEL RUBRO 7.66**

**VALOR UNITARIO 7.66**

SON: SIETE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : DRENES

UNIDAD: M

ITEM : 38

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.04	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04	
<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	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.150	0.42
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.150	0.42
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					0.84	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
TUBERIA PVC DESGUE D= 110 MM		M	1.000	4.45	4.45	
YE PVC D D = 110 MM		U	0.300	4.39	1.32	
GRAVA PARA FILTROS		M3	0.100	45.00	4.50	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					10.27	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
GRAVA PARA FILTROS		M3	0.10	6.00	0.60	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.60	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>11.75</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 15.00					<b>1.76</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>13.51</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>13.51</b>	

SON: TRECE DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTILLO DE HORMIGON 180 Kg/cm2

UNIDAD: M2

ITEM : 39

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.56

**SUBTOTAL M** ===== 0.56

<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.500	6.95
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.500	1.51

**SUBTOTAL N** ===== 11.28

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.000	0.15	6.75
AGREGADO FINO	M3	0.130	12.00	1.56
AGREGADO GRUESO	M3	0.150	20.00	3.00
PIEDRA BOLA	M3	0.100	18.00	1.80
AGUA	M3	0.050	1.00	0.05

**SUBTOTAL O** ===== 13.16

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	45.00	0.05	2.25
PIEDRA BOLA	M3	0.10	6.00	0.60

**SUBTOTAL P** ===== 2.85

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 27.85

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 4.18

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 32.03

**VALOR UNITARIO** **32.03**

SON: TREINTA Y DOS DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENCOFRADOS RECTO

UNIDAD: M2

ITEM : 40

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.18	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
CARPINTERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250	0.70
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					3.52	
<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>		
TABLA DE ENCOFRADO	U	1.700	1.20	2.04		
PINGOS 3M	U	3.000	1.50	4.50		
CLAVOS	KG	0.250	1.73	0.43		
RIELES PARA ENCOFRADO	U	0.800	1.20	0.96		
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					7.93	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>		
CLAVOS	KG	0.25	0.01	0.00		
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					11.63	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	1.74
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						13.37
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>13.37</b>

SON: TRECE DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENCOFRADO CIRCULAR

UNIDAD: M2

ITEM : 41

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.35	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.35	
<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>
CARPINTERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						7.03
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
TABLA DE ENCOFRADO		U	3.700	1.20	4.44	
PINGOS 3M		U	4.000	1.50	6.00	
CLAVOS		KG	0.500	1.73	0.87	
RIELES PARA ENCOFRADO		U	3.800	1.20	4.56	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>						15.87
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
CLAVOS		KG	0.50	0.01	0.01	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>						0.01
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>23.26</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>26.75</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>26.75</b>	

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : MALLA EXAGONAL DE 1/2

UNIDAD: M2

ITEM : 42

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09

**SUBTOTAL M** ===== 0.09

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.060	0.17
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69

**SUBTOTAL N** ===== 1.86

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
MALLA EXAGONAL DE 1/2	M2	1.050	3.20	3.36
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.020	2.11	0.04

**SUBTOTAL O** ===== 3.40

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
				0.00

**SUBTOTAL P** ===== 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 5.35

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.80

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 6.15

**VALOR UNITARIO** **6.15**

SON: SEIS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : MALLA ELECTROSOLDADA 5/10

UNIDAD: M2

ITEM : 43

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04

**SUBTOTAL M** ===== 0.04

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.150	0.42
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.150	0.42

**SUBTOTAL N** ===== 0.84

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
MALLA ELECTROSOLDADA 5/10	M2	1.100	4.16	4.58
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.020	2.11	0.04

**SUBTOTAL O** ===== 4.62

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

**SUBTOTAL P** ===== 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 5.50

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.83

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 6.33

**VALOR UNITARIO** **6.33**

SON: SEIS DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : HORMIGON SIMPLE F'c= 210 kg/cm2

UNIDAD: M3

ITEM : 44

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					3.98	
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	1.100	3.85	
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.100	3.30	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					11.13	
<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>
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	EO D2	1.00	2.82	2.82	7.000	19.74
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	11.000	30.58
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	5.000	15.10
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.000	14.10
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					79.52	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
CEMENTO PORTLAND TIPO I		KG	360.000	0.15	54.00	
AGREGADO FINO		M3	0.500	12.00	6.00	
AGREGADO GRUESO		M3	0.800	20.00	16.00	
ADITIVO		KG	1.600	2.50	4.00	
AGUA		M3	0.200	1.00	0.20	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					80.20	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
CEMENTO PORTLAND TIPO I		KG	360.00	0.05	18.00	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					18.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>188.85</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>28.33</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>217.18</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>217.18</b>	

SON: DOSCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

ITEM : 45

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02
CIZALLA	1.00	2.00	2.00	0.010	0.02
					=====
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04

<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>
FIERRERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.035	0.10
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>						0.36

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.100	1.20	1.32
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.050	2.11	0.11
				=====
<b>SUBTOTAL O</b>				1.43

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.10	0.02	0.02
				=====
<b>SUBTOTAL P</b>				0.02

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		1.85
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.28
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		2.13
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>2.13</b>

SON: DOS DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : CHAMPEADO e= 8 cm + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

ITEM : 46

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.50

**SUBTOTAL M** =====  
0.50

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.500	1.51

**SUBTOTAL N** =====  
9.93

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	32.000	0.15	4.80
AGREGADO FINO	M3	0.200	12.00	2.40
AGUA	M3	0.010	1.00	0.01
ADITIVO	KG	0.100	2.50	0.25

**SUBTOTAL O** =====  
7.46

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	32.00	0.05	1.60

**SUBTOTAL P** =====  
1.60

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>19.49</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	<b>2.92</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>22.41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>22.41</b>

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ENLUCIDO IMPERMEABLE DE TANQUE

UNIDAD: M2

ITEM : 47

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.35	
ANDAMIOS	1.00	0.30	0.30	0.840	0.25	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.60	
<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.800	2.22
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.150	0.45
<b>SUBTOTAL N</b>					6.90	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.000	0.15	1.65		
AGREGADO FINO	M3	0.050	12.00	0.60		
AGUA	M3	0.001	1.00	0.00		
ADITIVO	KG	0.050	2.50	0.13		
<b>SUBTOTAL O</b>					2.38	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	11.00	0.05	0.55		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.55	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					10.43	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					11.99	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>11.99</b>	

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ESCALERA METALICA

UNIDAD: M

ITEM : 48

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.00
SOLDADORA	1.00	3.00	3.00	0.000	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>
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.000	0.00
SOLDADOR	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.000	0.00
<b>SUBTOTAL N</b>						0.00

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TUBERIA GALVANIZADA DE 3/4"	M	2.000	2.50	5.00
TUBERIA GALVANIZADA DE 1/2"	M	1.000	2.20	2.20
ELECTRODOS 6011	KG	0.250	5.05	1.26
LIJAS	U	0.025	0.60	0.02
<b>SUBTOTAL O</b>				8.48

<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>		8.48
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	1.27
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		9.75
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>9.75</b>

SON: NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TAPA SANITARIA METALICA DE 0.80x0.80 M

UNIDAD: U

ITEM : 49

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.49

=====

**SUBTOTAL M** 0.49

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64

=====

**SUBTOTAL N** 9.81

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TAPA SANITARIA DE 0.80x0.80 M	U	1.000	110.00	110.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	5.000	0.15	0.75
AGREGADO FINO	M3	0.010	12.00	0.12
AGUA	M3	0.001	1.00	0.00

=====

**SUBTOTAL O** 110.87

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	5.00	0.05	0.25

=====

**SUBTOTAL P** 0.25

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 121.42

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 18.21

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 139.63

**VALOR UNITARIO** **139.63**

SON: CIENTO TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : ACCESORIOS RESERVA (ANEXO 1)

UNIDAD: GB

ITEM : 50

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					5.61 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					5.61	
<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	15.000	41.70
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	15.000	42.30 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						112.20
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
ACCESORIOS RESERVA (ANEXO 1)		GBL	1.000	176.70	176.70 =====	
<b>SUBTOTAL O</b>					176.70	
<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>					294.51	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	44.18
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					338.69	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>338.69</b>	

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 51

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32

=====

**SUBTOTAL M**

0.32

***MANO DE OBRA***

<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
PEON	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
MAESTRO MAYOR	1.00	3.02	3.02	0.250	0.76

=====

**SUBTOTAL N**

6.34

***MATERIALES***

<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
			0.00

=====

**SUBTOTAL O**

0.00

***TRANSPORTE***

<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
			0.00

=====

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 6.66

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 1.00

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 7.66

**VALOR UNITARIO** **7.66**

SON: SIETE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : MURO DE HORMIGON CICLOPEO

UNIDAD: M3

ITEM : 52

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					1.71
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	1.500	5.25
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.500	4.50

**SUBTOTAL M** 11.46

<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>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	4.000	11.28
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	8.000	22.24
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.200	0.60

**SUBTOTAL N** 34.12

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	192.800	0.15	28.92
AGREGADO FINO	M3	0.360	12.00	4.32
AGREGADO GRUESO	M3	0.540	20.00	10.80
PIEDRA BOLA	M3	0.400	18.00	7.20
AGUA	M3	0.144	1.00	0.14

**SUBTOTAL O** 51.38

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	192.80	0.05	9.64
PIEDRA BOLA	M3	0.40	6.00	2.40

**SUBTOTAL P** 12.04

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		109.00
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	16.35
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		125.35
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>125.35</b>

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : MALLA TRIPLELEGALVANIZADA 50/10 INCLUYE POSTES

UNIDAD: M

ITEM : 53

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.42
SOLDADORA	1.00	3.00	3.00	1.000	3.00
					=====
<b>SUBTOTAL M</b>					3.42

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
SOLDADOR	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>						8.44

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
PLATINA DE 12X3 MM	U	0.026	1.50	0.04
TUBO HG 2"	M	1.100	12.00	13.20
ELECTRODOS 6011	KG	0.300	5.05	1.52
MALLA CERRAMIENTO 50/10	M2	2.000	12.80	25.60
				=====
<b>SUBTOTAL O</b>				40.36

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				=====
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		52.22
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	7.83
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		60.05
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>60.05</b>

SON: SESENTA DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : PUERTA DE ACCESO

UNIDAD: U

ITEM : 54

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					5.62

=====

**SUBTOTAL M**

5.62

**MANO DE OBRA**

	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	10.000	27.80
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20
SOLDADOR	EO D2	1.00	2.82	2.82	10.000	28.20

=====

**SUBTOTAL N**

112.40

**MATERIALES**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
PUERTA DE ACCESO	U	1.000	240.00	240.00

=====

**SUBTOTAL O**

240.00

**TRANSPORTE**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

=====

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 358.02

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 53.70

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 411.72

**VALOR UNITARIO** **411.72**

SON: CUATROCIENTOS ONCE DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 55

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35 =====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.35	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82 =====
<b>SUBTOTAL N</b>						6.99
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00 =====
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00 =====
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						7.34
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	1.10
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						8.44
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>8.44</b>

SON: OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : VEREDAS PERIMETRALES

UNIDAD: M

ITEM : 56

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.30
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	0.125	0.44

**SUBTOTAL M** ===== 0.74

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.100	0.30

**SUBTOTAL N** ===== 5.90

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	33.500	0.15	5.03
AGREGADO FINO	M3	0.065	12.00	0.78
AGREGADO GRUESO	M3	0.100	20.00	2.00
PIEDRA BOLA	M3	0.160	18.00	2.88
AGUA	M3	0.023	1.00	0.02

**SUBTOTAL O** ===== 10.71

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	33.50	0.05	1.68
PIEDRA BOLA	M3	0.16	6.00	0.96

**SUBTOTAL P** ===== 2.64

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 19.99

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 3.00

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 22.99

**VALOR UNITARIO** **22.99**

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : POZOS DE REVISION

UNIDAD: U

ITEM : 57

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					5.93
CONCRETERA	1.00	3.50	3.50	5.480	19.18
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	4.400	13.20
ENCOFRADOS METALICOS	1.00	2.50	2.50	50.000	125.00

**SUBTOTAL M** 163.31

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	24.000	66.72
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	12.000	33.84
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	6.000	18.12

**SUBTOTAL N** 118.68

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	1,470.000	0.15	220.50
AGREGADO FINO	M3	2.850	12.00	34.20
AGREGADO GRUESO	M3	4.500	20.00	90.00
ACERO DE REFUERZO	KG	22.000	1.20	26.40
ALAMBRE AMARRE No 18	KG	0.500	2.11	1.06
ESTRIBOS	U	12.000	3.00	36.00
TAPA Y CERCO DE HF	U	1.000	145.00	145.00

**SUBTOTAL O** 553.16

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	1,470.00	0.05	73.50
ACERO DE REFUERZO	KG	22.00	0.02	0.44

**SUBTOTAL P** 73.94

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>909.09</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	<b>136.36</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>1,045.45</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>1,045.45</b>

SON: UN MIL CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TUBERIA ALCANT D = 200 MM

UNIDAD: M

ITEM : 58

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.00

**SUBTOTAL M** 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>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.013	0.04
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.013	0.04

**SUBTOTAL N** 0.08

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TUBERIA PVC NOVAFORT 200 MM	M	1.000	17.20	17.20

**SUBTOTAL O** 17.20

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	17.28
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 15.00	2.59
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	19.87
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>19.87</b>

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : CAJAS DE REVISION

UNIDAD: U

ITEM : 59

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					1.54

**SUBTOTAL M**

=====

1.54

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	5.500	15.29
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	5.500	15.51

**SUBTOTAL N**

=====

30.80

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	280.200	0.15	42.03
AGREGADO FINO	M3	0.300	12.00	3.60
AGREGADO GRUESO	M3	0.500	20.00	10.00
AGUA	M3	0.030	1.00	0.03
ACERO DE REFUERZO	KG	4.420	1.20	5.30
PIEDRA BOLA	M3	0.060	18.00	1.08
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	4.640	11.16	51.78

**SUBTOTAL O**

=====

113.82

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I	KG	280.20	0.05	14.01
ACERO DE REFUERZO	KG	4.42	0.02	0.09
PIEDRA BOLA	M3	0.06	6.00	0.36

**SUBTOTAL P**

=====

14.46

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		160.62
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	24.09
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		184.71
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>184.71</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : RELLENO COMPACTADO

UNIDAD: M3

ITEM : 60

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14	
VIBROAPISONADOR	1.00	2.50	2.50	0.403	1.01	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					1.15	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.600	1.67
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					2.80	
<i><b>MATERIALES</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>		<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSF.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3.95</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>0.59</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4.54</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>4.54</b>	

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: KM

ITEM : 61

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					4.33	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	5.00	5.00	10.000	50.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					54.33	
<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 4	EO C1	1.00	3.02	3.02	10.000	30.20
CADENERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	20.000	56.40
<b>SUBTOTAL N</b>					86.60	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
ESTACAS DE MADERA		U	55.000	0.10	5.50	
PINTURA,TACHUELAS,BROCHA,ETC		GB	0.500	14.00	7.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					12.50	
<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>					153.43	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					176.44	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>176.44</b>	

SON: CIENTO SETENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MANO

UNIDAD: M3

ITEM : 62

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.21	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						4.19
<i><b>MATERIALES</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<i><b>TRANSPORTE</b></i>			<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
						=====
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						4.40
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00	0.66
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						5.06
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>5.06</b>

SON: CINCO DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: M3

ITEM : 63

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.04
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.060	2.10
					=====
<b>SUBTOTAL M</b>					2.14

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.100	0.28
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
OPERADOR EQUIPO PESADO	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.060	0.18
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>						0.74

<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>		2.88
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	0.43
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		3.31
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>3.31</b>

SON: TRES DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TUBERIA DE PVC 25 mm 1.00 MPA U/E

UNIDAD: M

ITEM : 65

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.08	
<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.276	0.77
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.138	0.39
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.069	0.19
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.051	0.15
						=====
<b>SUBTOTAL N</b>						1.50
<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>		
TUBERIA PVC 50 MM U/E 1 MPA	M	1.000	2.70	2.70		
ANILLO DE CAUCHO 50 MM	U	0.167	2.15	0.36		
POLILIMPIA	GL	0.008	20.48	0.16		
POLIPEGA	GL	0.008	39.54	0.32		
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					3.54	
<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>		
					=====	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.12</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					15.00 <b>0.77</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5.89</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>5.89</b>	

SON: CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TUBERIA PVC 40 mm 1.25 MPA E/C

UNIDAD: M

ITEM : 66

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					0.02

=====

**SUBTOTAL M**

0.02

**MANO DE OBRA**

	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14

=====

**SUBTOTAL N**

0.42

**MATERIALES**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
TUBERIA PVC 40 MM E/C 1.25 MPA	M	1.000	1.75	1.75
POLILIMPIA	GL	0.006	20.48	0.12
POLIPEGA	GL	0.006	39.54	0.24

=====

**SUBTOTAL O**

2.11

**TRANSPORTE**

	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

=====

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 2.55

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.38

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 2.93

**VALOR UNITARIO** **2.93**

SON: DOS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : TUBERIA PVC 32 mm 1.25 MPA E/C

UNIDAD: m

ITEM : 67

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08

=====

**SUBTOTAL M** 0.08

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.276	0.77
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.138	0.39
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.069	0.19
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.051	0.15

=====

**SUBTOTAL N** 1.50

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERIA PVC 32 MM E/C 1.25 MPA	M	1.000	1.12	1.12
POLILIMPIA	GL	0.008	20.48	0.16
POLIPEGA	GL	0.008	39.54	0.32

=====

**SUBTOTAL O** 1.60

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

=====

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 3.18

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.48

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 3.66

**VALOR UNITARIO** **3.66**

SON: TRES DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : RELLENO COMPACTADO

UNIDAD: M3

ITEM : 68

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
VIBROAPISONADOR	1.00	2.50	2.50	0.400	1.00

**SUBTOTAL M** =====  
1.11

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11

**SUBTOTAL N** =====  
2.24

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
				=====

**SUBTOTAL O** =====  
0.00

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSF.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
				=====

**SUBTOTAL P** =====  
0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 3.35

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 15.00 0.50

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 3.85

**VALOR UNITARIO** **3.85**

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO





UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA AGUA POTABLE SAN DIEGO

RUBRO : CONEXIONES DOMICILIARIAS CON MEDIDOR

UNIDAD: U

ITEM : 70

FECHA : 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

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.					2.31
VIBROAPISONADOR	1.00	2.50	2.50	1.800	4.50

**SUBTOTAL M**

6.81

<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	EO E2	1.00	2.78	2.78	10.000	27.80
AYUDANTE	EO D2	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
PLOMERO	EO D2	1.00	2.82	2.82	4.000	11.28
MAESTRO MAYOR	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.500	1.51

**SUBTOTAL N**

46.23

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
ADAPTADOR PVC 1/2" ROSCABLE	U	3.000	0.31	0.93
CAJA VEREDA POLIETILENO	U	1.000	2.50	2.50
COLLARIN PVC 63x1/2"	U	1.000	2.59	2.59
MEDIDOR CHORRO MULTIPLE	U	1.000	23.00	23.00
NEPLO PVC ROSCADO 10 CM 1/2"	U	1.000	0.60	0.60
TRAMO HG ROSCADA 1/2" L=0.60M	U	2.000	2.50	5.00
VALVULA CHECK 1/2"	U	1.000	9.00	9.00
CODOS HG 1/2"	U	4.000	0.31	1.24
POLIETILENO BAJA DENSIDAD 1/2"	M	8.000	0.50	4.00
VALVULA COMPUERTA 1/2"	U	1.000	8.00	8.00
LLAVE DE CORTE 1/2"	U	1.000	8.00	8.00

**SUBTOTAL O**

64.86

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		117.90
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	15.00	17.69
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		135.59
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>135.59</b>

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO

## ANEXO N° 12

## UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

## SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN DIEGO

## CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

## PERIODOS (MESES)

GRUPO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODOS (MESES)											
						1 MES				2 MES				3 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	CAPTACION Y CONDUCCION				7,226.97	2,168.09				2,890.79				2,168.09			
II	PLANTA DE TRATAMIENTO				25,245.59	5,049.12				10,098.24				10,098.23			
III	CASETA CLORACION				877.04									877.04			
IV	RESERVA DE 50 M3				11,341.58					5,670.79				5,670.79			
V	CERRAMIENTO				7,327.65									7,327.65			
VI	OBRAS ANEXAS				3,696.40									3,696.40			
VII	RED DE DISTRIBUCION				47,062.77	14,118.83				18,825.11				14,118.83			
VIII	CONEXIONES				10,847.20					3,254.16				7,593.04			
INVERSION MENSUAL					113,625.20	21,336.04				40,739.09				51,550.07			
AVANCE MENSUAL (%)						18.78				35.85				45.37			
INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p)						21,336.04				62,075.13				113,625.20			
AVANCE ACUMULADO (%)						18.78				54.63				100.00			
INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0.5p)						17,068.83				49,660.10				90,900.16			
AVANCE ACUMULADO (%)						15.02				43.71				80.00			

FECHA: 01 DE SEPTIEMBRE DE 2013

ELABORADO

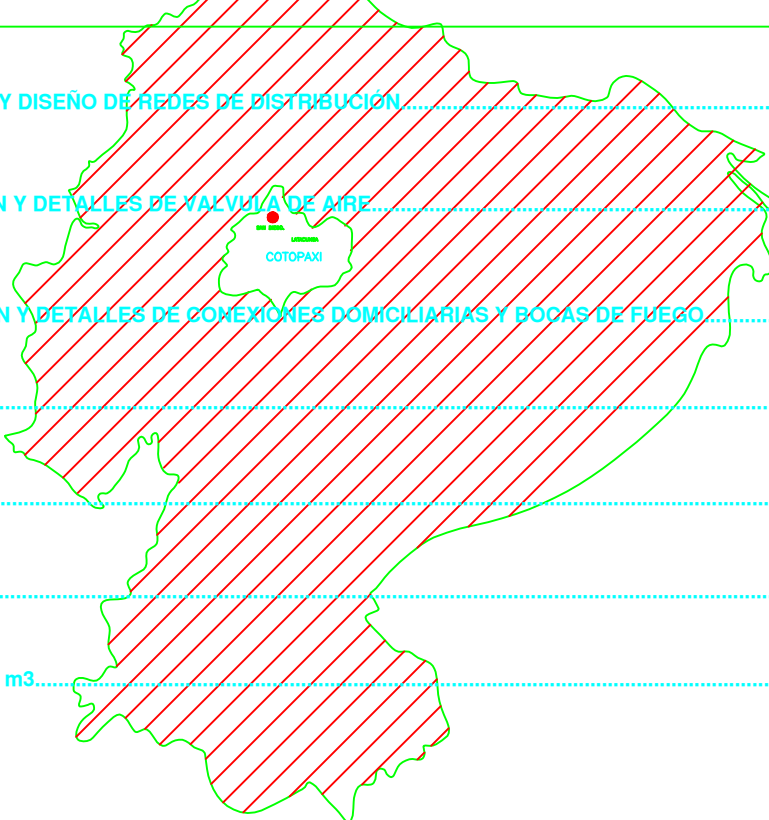
# ANEXO N° 13

UNIVERSIDAD TÉCNICAS DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

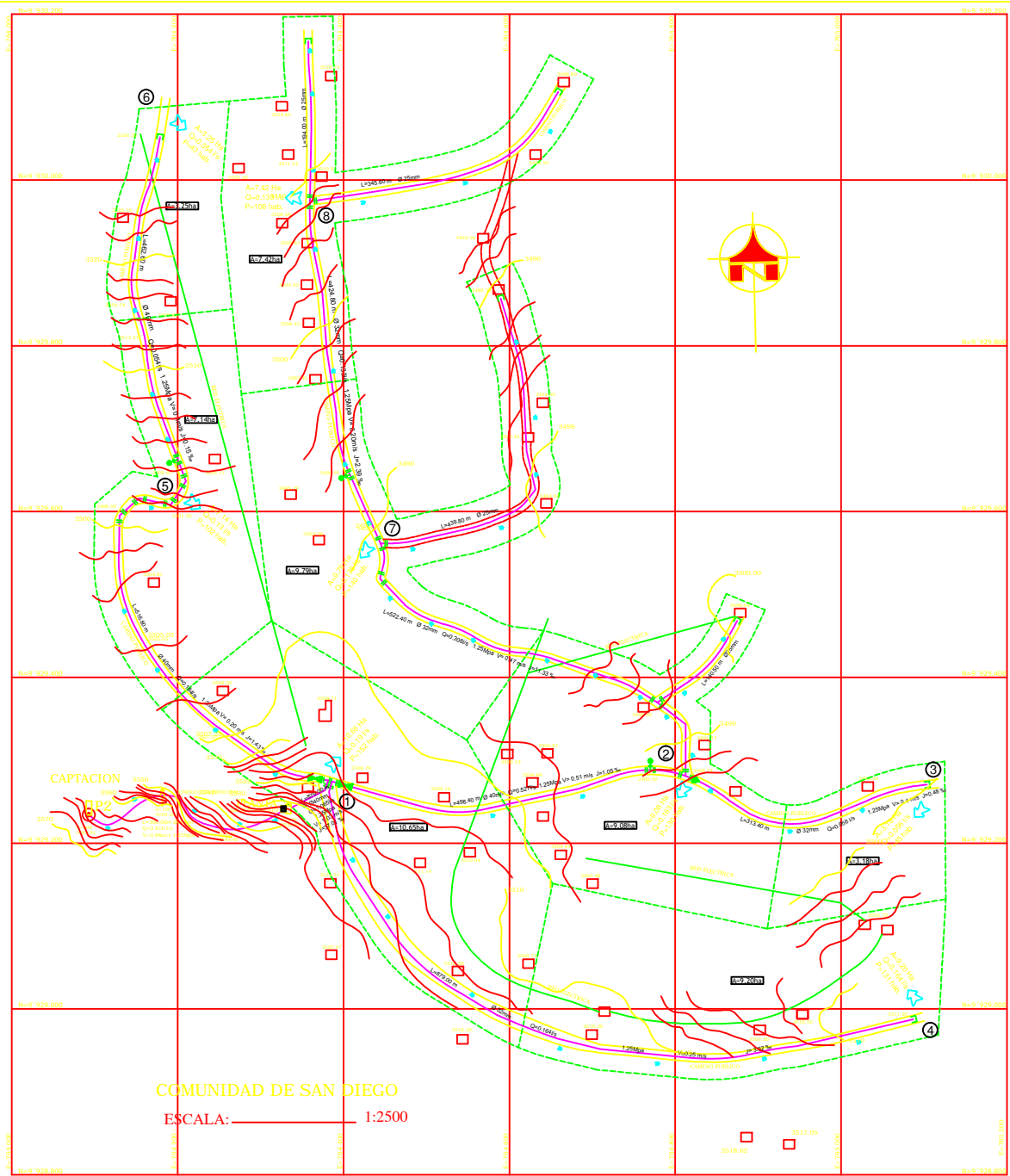


## SISTEMA DE AGUA POTABLE "SAN DIEGO" CANTÓN LATACUNGA – PROVINCIA DE COTOPAXI

DESCRIPCIÓN	PLANO N°
GENERAL DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL Y DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	01/07
PERFIL TOPOGRAFICO DE LA CONDUCCIÓN Y DETALLES DE VALVULA DE AIRE.....	02/07
PERFIL TOPOGRAFICO DE LA DISTRIBUCION Y DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS Y BOCAS DE FUEGO.....	03/07
CAPTACIÓN DETALLES Y ARMADO.....	04/07
PLANTA DE TRATAMIENTO - DETALLES.....	05/07
PLANTA DE TRATAMIENTO - ARMADO.....	06/07
DISEÑO DEL TANQUE FERROCEMENTO DE 50 m3.....	07/07

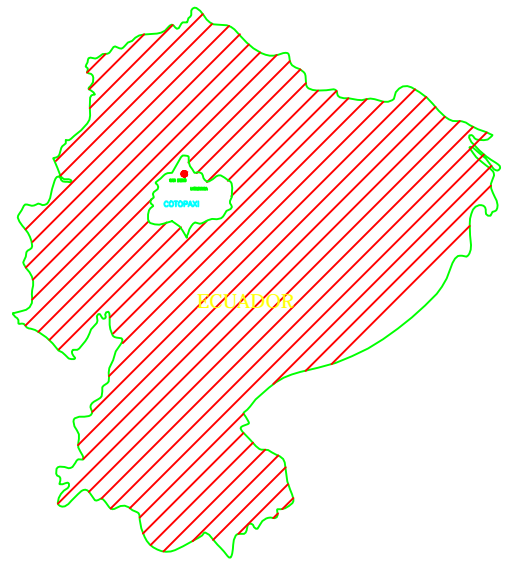


REALIZADO POR: DIEGO GALARZA GARCÍA  
NOVIEMBRE 2013



COMUNIDAD DE SAN DIEGO  
 ESCALA: 1:2500

SIMBOLOGIA	
	Valvula de Aire
	Valvula de Paso
	Tee
	Tapón
	Boca de Fuego
	Nudo
	Tanque de Reserva
	Tanque de Captación
	Camino
	Red de Distribución
	Planta de tratamiento
	VIVIENDA

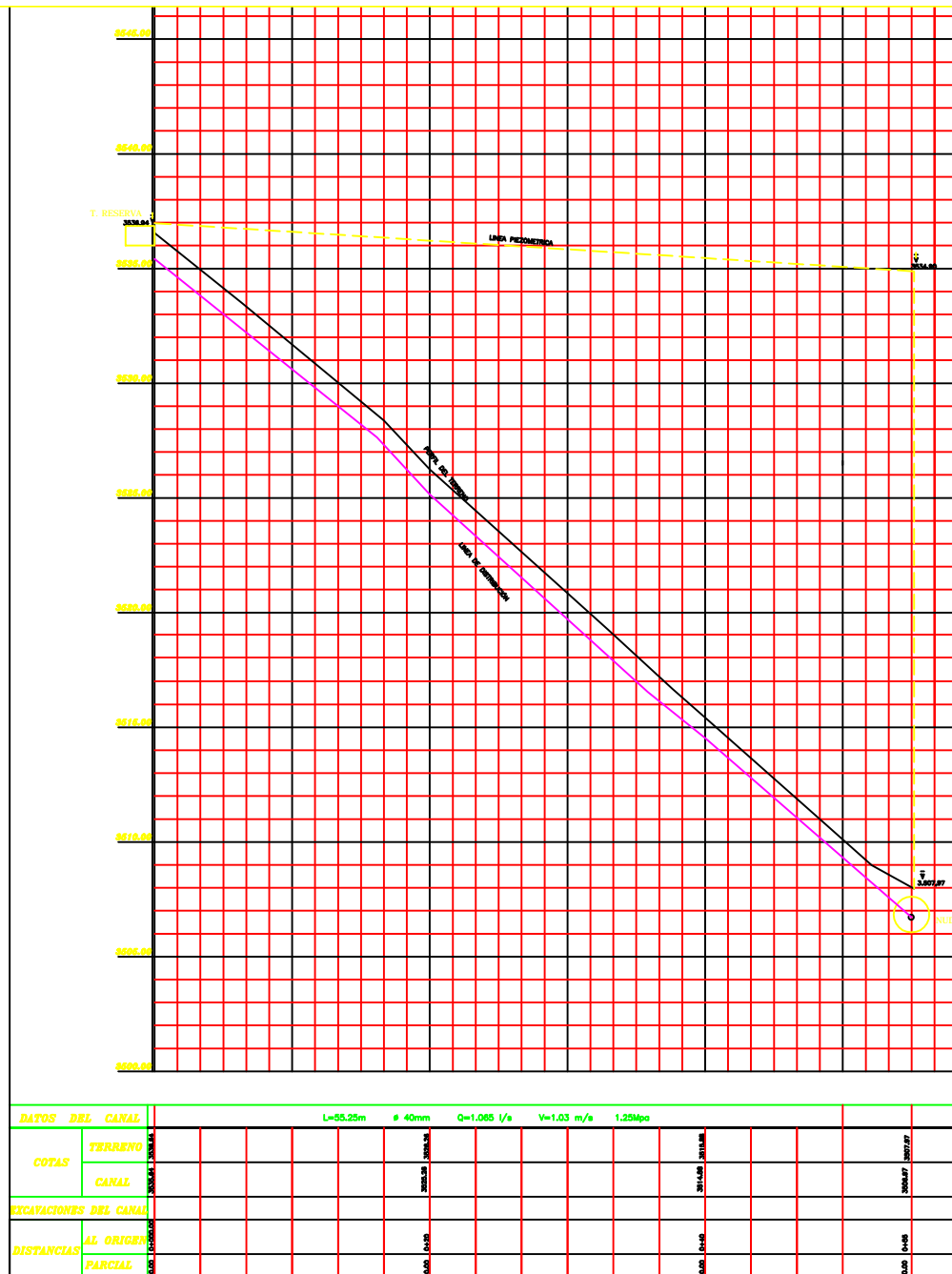


UBICACIÓN COMUNIDAD DE SAN DIEGO  
 ESCALA: S/E

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
PROYECTO: ESTUDIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE "SAN DIEGO"	CONTIENE: - PLANIMETRÍA - UBICACIÓN - RED DE DISTRIBUCIÓN	ESCALA: Indicadas FECHA: Noviembre/2013
REVISO: Ph.D. Vinicio Jaramillo Tutor de Tesis	DIBUJO: Diego Galarrza García Egresado FICM	OBSERVACIONES:   
		<b>1</b> DE 7

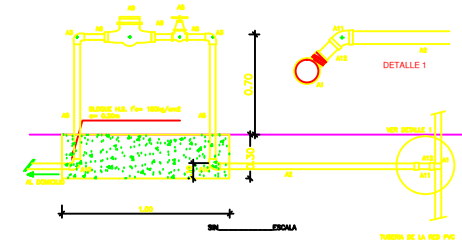


DATOS DEL CANAL		L=300.00m $\phi$ 40mm    Q=0.010 l/s    V=0.88m/s    1.25kpa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COTAS	TERRENO	3265.14	3264.91	3264.68	3264.45	3264.22	3263.99	3263.76	3263.53	3263.30	3263.07	3262.84	3262.61	3262.38	3262.15	3261.92	3261.69	3261.46	3261.23	3261.00	3260.77	3260.54	3260.31	3260.08	3259.85	3259.62	3259.39	3259.16	3258.93	3258.70	3258.47	3258.24	3258.01	3257.78	3257.55	3257.32	3257.09	3256.86	3256.63	3256.40	3256.17	3255.94	3255.71	3255.48	3255.25	3255.02	3254.79	3254.56	3254.33	3254.10	3253.87	3253.64	3253.41	3253.18	3252.95	3252.72	3252.49	3252.26	3252.03	3251.80	3251.57	3251.34	3251.11	3250.88	3250.65	3250.42	3250.19	3249.96	3249.73	3249.50	3249.27	3249.04	3248.81	3248.58	3248.35	3248.12	3247.89	3247.66	3247.43	3247.20	3246.97	3246.74	3246.51	3246.28	3246.05	3245.82	3245.59	3245.36	3245.13	3244.90	3244.67	3244.44	3244.21	3243.98	3243.75	3243.52	3243.29	3243.06	3242.83	3242.60	3242.37	3242.14	3241.91	3241.68	3241.45	3241.22	3240.99	3240.76	3240.53	3240.30	3240.07	3239.84	3239.61	3239.38	3239.15	3238.92	3238.69	3238.46	3238.23	3238.00	3237.77	3237.54	3237.31	3237.08	3236.85	3236.62	3236.39	3236.16	3235.93	3235.70	3235.47	3235.24	3235.01	3234.78	3234.55	3234.32	3234.09	3233.86	3233.63	3233.40	3233.17	3232.94	3232.71	3232.48	3232.25	3232.02	3231.79	3231.56	3231.33	3231.10	3230.87	3230.64	3230.41	3230.18	3229.95	3229.72	3229.49	3229.26	3229.03	3228.80	3228.57	3228.34	3228.11	3227.88	3227.65	3227.42	3227.19	3226.96	3226.73	3226.50	3226.27	3226.04	3225.81	3225.58	3225.35	3225.12	3224.89	3224.66	3224.43	3224.20	3223.97	3223.74	3223.51	3223.28	3223.05	3222.82	3222.59	3222.36	3222.13	3221.90	3221.67	3221.44	3221.21	3220.98	3220.75	3220.52	3220.29	3220.06	3219.83	3219.60	3219.37	3219.14	3218.91	3218.68	3218.45	3218.22	3217.99	3217.76	3217.53	3217.30	3217.07	3216.84	3216.61	3216.38	3216.15	3215.92	3215.69	3215.46	3215.23	3215.00	3214.77	3214.54	3214.31	3214.08	3213.85	3213.62	3213.39	3213.16	3212.93	3212.70	3212.47	3212.24	3212.01	3211.78	3211.55	3211.32	3211.09	3210.86	3210.63	3210.40	3210.17	3209.94	3209.71	3209.48	3209.25	3209.02	3208.79	3208.56	3208.33	3208.10	3207.87	3207.64	3207.41	3207.18	3206.95	3206.72	3206.49	3206.26	3206.03	3205.80	3205.57	3205.34	3205.11	3204.88	3204.65	3204.42	3204.19	3203.96	3203.73	3203.50	3203.27	3203.04	3202.81	3202.58	3202.35	3202.12	3201.89	3201.66	3201.43	3201.20	3200.97	3200.74	3200.51	3200.28	3200.05	3199.82	3199.59	3199.36	3199.13	3198.90	3198.67	3198.44	3198.21	3197.98	3197.75	3197.52	3197.29	3197.06	3196.83	3196.60	3196.37	3196.14	3195.91	3195.68	3195.45	3195.22	3194.99	3194.76	3194.53	3194.30	3194.07	3193.84	3193.61	3193.38	3193.15	3192.92	3192.69	3192.46	3192.23	3192.00	3191.77	3191.54	3191.31	3191.08	3190.85	3190.62	3190.39	3190.16	3189.93	3189.70	3189.47	3189.24	3189.01	3188.78	3188.55	3188.32	3188.09	3187.86	3187.63	3187.40	3187.17	3186.94	3186.71	3186.48	3186.25	3186.02	3185.79	3185.56	3185.33	3185.10	3184.87	3184.64	3184.41	3184.18	3183.95	3183.72	3183.49	3183.26	3183.03	3182.80	3182.57	3182.34	3182.11	3181.88	3181.65	3181.42	3181.19	3180.96	3180.73	3180.50	3180.27	3180.04	3179.81	3179.58	3179.35	3179.12	3178.89	3178.66	3178.43	3178.20	3177.97	3177.74	3177.51	3177.28	3177.05	3176.82	3176.59	3176.36	3176.13	3175.90	3175.67	3175.44	3175.21	3174.98	3174.75	3174.52	3174.29	3174.06	3173.83	3173.60	3173.37	3173.14	3172.91	3172.68	3172.45	3172.22	3171.99	3171.76	3171.53	3171.30	3171.07	3170.84	3170.61	3170.38	3170.15	3169.92	3169.69	3169.46	3169.23	3169.00	3168.77	3168.54	3168.31	3168.08	3167.85	3167.62	3167.39	3167.16	3166.93	3166.70	3166.47	3166.24	3166.01	3165.78	3165.55	3165.32	3165.09	3164.86	3164.63	3164.40	3164.17	3163.94	3163.71	3163.48	3163.25	3163.02	3162.79	3162.56	3162.33	3162.10	3161.87	3161.64	3161.41	3161.18	3160.95	3160.72	3160.49	3160.26	3160.03	3159.80	3159.57	3159.34	3159.11	3158.88	3158.65	3158.42	3158.19	3157.96	3157.73	3157.50	3157.27	3157.04	3156.81	3156.58	3156.35	3156.12	3155.89	3155.66	3155.43	3155.20	3154.97	3154.74	3154.51	3154.28	3154.05	3153.82	3153.59	3153.36	3153.13	3152.90	3152.67	3152.44	3152.21	3151.98	3151.75	3151.52	3151.29	3151.06	3150.83	3150.60	3150.37	3150.14	3149.91	3149.68	3149.45	3149.22	3148.99	3148.76	3148.53	3148.30	3148.07	3147.84	3147.61	3147.38	3147.15	3146.92	3146.69	3146.46	3146.23	3146.00	3145.77	3145.54	3145.31	3145.08	3144.85	3144.62	3144.39	3144.16	3143.93	3143.70	3143.47	3143.24	3143.01	3142.78	3142.55	3142.32	3142.09	3141.86	3141.63	3141.40	3141.17	3140.94	3140.71	3140.48	3140.25	3140.02	3139.79	3139.56	3139.33	3139.10	3138.87	3138.64	3138.41	3138.18	3137.95	3137.72	3137.49	3137.26	3137.03	3136.80	3136.57	3136.34	3136.11	3135.88	3135.65	3135.42	3135.19	3134.96	3134.73	3134.50	3134.27	3134.04	3133.81	3133.58	3133.35	3133.12	3132.89	3132.66	3132.43	3132.20	3131.97	3131.74	3131.51	3131.28	3131.05	3130.82	3130.59	3130.36	3130.13	3129.90	3129.67	3129.44	3129.21	3128.98	3128.75	3128.52	3128.29	3128.06	3127.83	3127.60	3127.37	3127.14	3126.91	3126.68	3126.45	3126.22	3125.99	3125.76	3125.53	3125.30	3125.07	3124.84	3124.61	3124.38	3124.15	3123.92	3123.69	3123.46	3123.23	3123.00	3122.77	3122.54	3122.31	3122.08	3121.85	3121.62	3121.39	3121.16	3120.93	3120.70	3120.47	3120.24	3120.01	3119.78	3119.55	3119.32	3119.09	3118.86	3118.63	3118.40	3118.17	3117.94	3117.71	3117.48	3117.25	3117.02	3116.79	3116.56	3116.33	3116.10	3115.87	3115.64	3115.41	3115.18	3114.95	3114.72	3114.49	3114.26	3114.03	3113.80	3113.57	3113.34	3113.11	3112.88	3112.65	3112.42	3112.19	3111.96	3111.73	3111.50	3111.27	3111.04	3110.81	3110.58	3110.35	3110.12	3109.89	3109.66	3109.43	3109.20	3108.97	3108.74	3108.51	3108.28	3108.05	3107.82	3107.59	3107.36	3107.13	3106.90	3106.67	3106.44	3106.21	3105.98	3105.75	3105.52	3105.29	3105.06	3104.83	3104.60	3104.37	3104.14	3103.91	3103.68	3103.45	3103.22	3102.99	3102.76	3102.53	3102.30	3102.07	3101.84	3101.61	3101.38	3101.15	3100.92	3100.69	3100.46	3100.23	3100.00
	CANAL	3265.14	3264.91	3264.68	3264.45	3264.22	3263.99	3263.76	3263.53	3263.30	3263.07	3262.84	3262.61	3262.38	3262.15	3261.92	3261.69	3261.46	3261.23	3261.00	3260.77	3260.54	3260.31	3260.08	3259.85	3259.62	3259.39	3259.16	3258.93	3258.70	3258.47	3258.24	3258.01	3257.78	3257.55	3257.32	3257.09	3256.86	3256.63	3256.40	3256.17	3255.94	3255.71	3255.48	3255.25	3255.02	3254.79	3254.56	3254.33	3254.10	3253.87	3253.64	3253.41	3253.18	3252.95	3252.72	3252.49	3252.26	3252.03	3251.80	3251.57	3251.34	3251.11	3250.88	3250.65	3250.42	3250.19	3249.96	3249.73	3249.50	3249.27	3249.04	3248.81	3248.58	3248.35	3248.12	3247.89	3247.66	3247.43	3247.20	3246.97	3246.74	3246.51	3246.28	3246.05	3245.82	3245.59	3245.36	3245.13	3244.90	3244.67	3244.44	3244.21	3243.98	3243.75	3243.52	3243.29	3243.06	3242.83	3242.60	3242.37	3242.14	3241.91	3241.68	3241.45	3241.22	3240.99	3240.76	3240.53	3240.30	3240.07	3239.84	3239.61	3239.38	3239.15	3238.92	3238.69	3238.46	3238.23	3238.00	3237.77	3237.54	3237.31	3237.08	3236.85	3236.62	3236.39	3236.16	3235.93	3235.70	3235.47	3235.24	3235.01	3234.78	3234.55	3234.32	3234.09	3233.86	3233.63	3233.40	3233.17	3232.94	3232.71	3232.48	3232.25	3232.02	3231.79	3231.56	3231.33	3231.10	3230.87	3230.64	3230.41	3230.18	3229.95	3229.72	3229.49	3229.26	3229.03	3228.80	3228.57	3228.34	3228.11	3227.88	3227.65	3227.42	3227.19	3226.96	3226.73	3226.50	3226.27	3226.04	3225.81	3225.58	3225.35	3225.12	3224.89	3224.66	3224.43	3224.20	3223.97	3223.74	3223.51	3223.28	3223.05	3222.82	3222.59	3222.36	3222.13	3221.90	3221.67	3221.44	3221.21	3220.98	3220.75	3220.52	3220.29	3220.06	3219.83	3219.60	3219.37	3219.14	3218.91	3218.68	3218.45	3218.22	3217.99	3217.76	3217.53	3217.30	3217.07	3216.84	3216.61	3216.38	3216.15	3215.92	3215.69	3215.46	3215.23	3215.00	3214.77	3214.54	3214.31	3214.08	3213.85	3213.62	3213.39	3213.16	3212.93	3212.70	3212.47	3212.24	3212.01	3211.78	3211.55	3211.32	3211.09	3210.86	3210.63	3210.40	3210.17	3210.94	3210.71	3210.48	3210.25	3210.02	3209.79	3209.56	3209.33	3209.10	3208.87	3208.64	3208.41	3208.18	3207.95	3207.72	3207.49	3207.26	3207.03	3206.80	3206.57	3206.34	3206.11	3205.88	3205.65	3205.42	3205.19	3204.96	3204.73	3204.50	3204.27	3204.04	3203.81	3203.58	3203.35	3203.12	3202.89	3202.66	3202.43	3202.20	3201.97	3201.74	3201.51	3201.28	3201.05	320																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



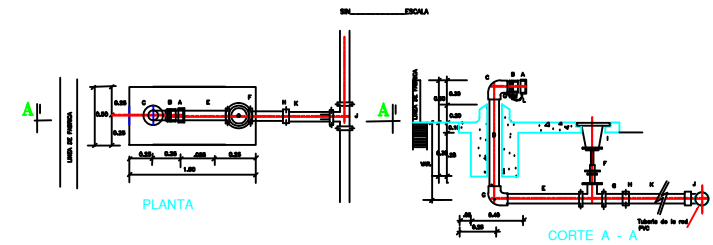
PERFIL DE LA DISTRIBUCIÓN  
Escala H=1:200, V= 1:100

DETALLE CONEXION DOMICILIARIA  
PLANO TIPO



COD	#	CANT	UNIDAD	DESCRIPCION
A1	4	1	U	CONEXION PVD TOP DE TUBERIA EN NUDO TAP
A2	4	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A3	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A4	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A5	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A6	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A7	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A8	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A9	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A10	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A11	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A12	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A13	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A14	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP
A15	1	1	U	CONEXION PVD TUBERIA EN NUDO TAP

DETALLE DE INSTALACION DE BOCA DE INCENDIO



LISTA DE ACCESORIOS

BOCA	DESCRIPCION	UNIDAD	#	CANTIDAD
A	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
B	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
C	BOCA 2"	U	2"	1.00
D	TUBERIA DE BOCA INCENDIO L=1.00m	U	2"	1.00
E	TUBERIA DE BOCA INCENDIO L=1.00m	U	2"	1.00
F	TUBERIA DE BOCA INCENDIO L=1.00m	U	2"	1.00
G	TUBERIA DE BOCA INCENDIO L=1.00m	U	2"	1.00
H	TUBERIA DE BOCA INCENDIO L=1.00m	U	2"	1.00
I	BOCA DE BOCA INCENDIO	U	100	1.00
J	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
K	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
L	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
M	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
N	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	2"	1.00
O	TUBERIA DE BOCA INCENDIO	U	1 1/2"	1.00

LISTADO BOCAS DE FUEGO

Abstric	R. Fuente	Coord E	Coord N	Cota	Observaciones
0-454.88-01	1	78737.26.87	7738.21.00	3499.22	
0-23.5-05	2	78737.24.00	7738.21.00	3502.90	
0-82.99-07	3	78737.26.00	7738.21.00	3496.20	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:  
ESTUDIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE "SAN DIEGO"

CONTIENE:  
- PERFIL DE DISTRIBUCION TRAMO T. RESEVA-NUDO 1  
- DETALLE CONEXION DOMICILIARIA  
- DETALLE BOCA DE FUEGO

ESCALA:  
Indicadas  
FECHA:  
Noviembre/2013



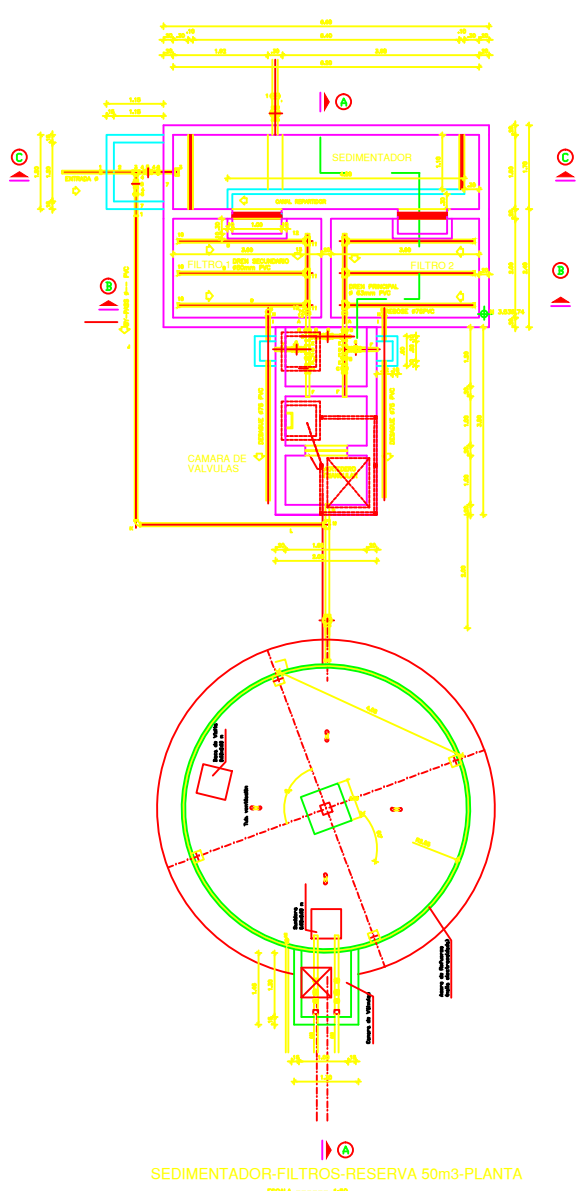
REVISÓ:  
Ph.D. Vinicio Jaramillo  
Tutor de Tesis

DIBUJO:  
Diego Galarza García  
Egresado FICM

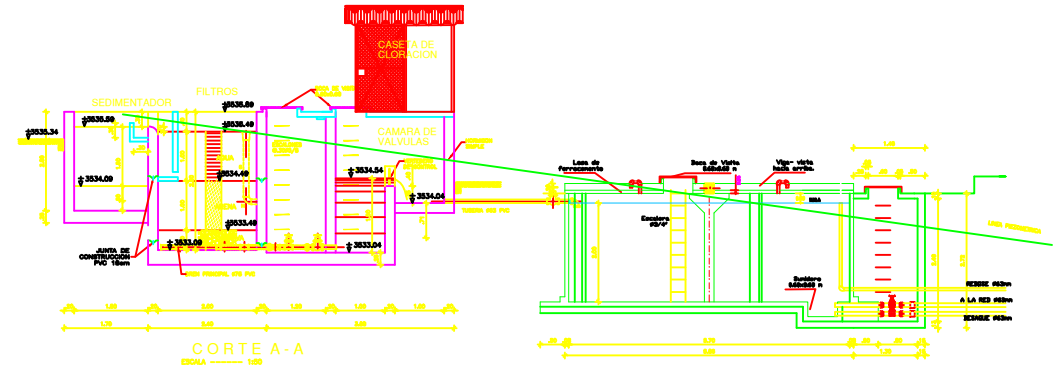
OBSERVACIONES:

3  
DE 7

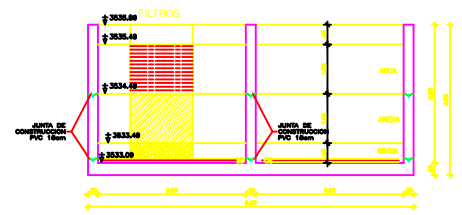




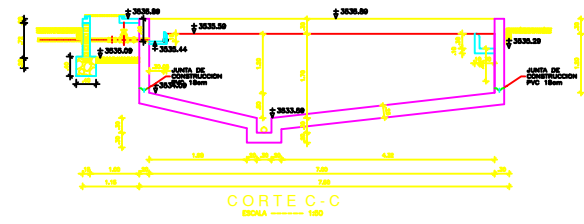
SEDIMENTADOR-FILTROS-RESERVA 50m<sup>3</sup>-PLANTA  
ESCALA 1:50



CORTE A-A  
ESCALA 1:50



CORTE B-B  
ESCALA 1:50



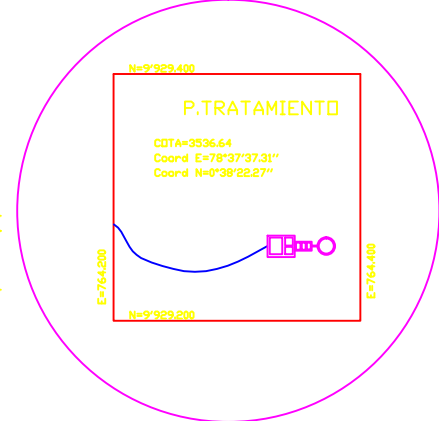
CORTE C-C  
ESCALA 1:50

RESUMEN DE MATERIALES

ELEMENTO	f <sub>c</sub> Kg/m <sup>2</sup>	VOLUMEN m <sup>3</sup>	ENCUADRADO m <sup>2</sup>
SEDIMENTADOR	210	0.84	43.80
FILTRO	210	12.72	118.80
CAMARA	210	8.80	80.80

LISTA DE ACCESORIOS

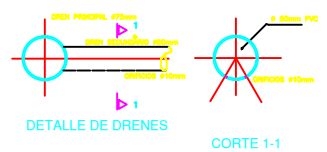
ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION		
1	40	1	UNION ADAPTADOR PVC-HG		
2	40	1	TRAMO CORTO HG		
3	40	2	TEE HG		
4	40	0	TRAMO CORTO HG		
5	40	2	VALVULA DE CIERRE BROMIC		
6	40	2	UNION UNIVERSAL HG		
7	40	1	TRAMO CORTO HG		
BOMBAS					
8	80	0	TRAMO CORTO PVC-D		
9	50	0	TAPON PVC		
10	50	0	TEE PVC-D		
11	83	0	TRAMO CORTO PVC-D		
12	83	0	TRAMO CORTO PVC-D		
13	83	12	TRAMO CORTO PVC-D		
14	83	2	UNION ADAPTADOR PVC-HG		
SALIDA					
A	1	1/4"	2	0.40	TRAMO CORTO HG
B	1	1/4"	0	UNION UNIVERSAL HG	
C	1	1/4"	0	VALVULA DE CIERRE BROMIC	
D	1	1/4"	0	TEE HG	
E	1	1/4"	11	0.10	TRAMO CORTO HG
F	1	1/4"	4	0.35	TRAMO CORTO HG
G	40	2	1.30	TRAMO CORTO PVC-D	
H	40	2	0.80	TRAMO CORTO PVC-D	
I	40	2	0.80	TRAMO CORTO PVC-D	
J	40	1	7.70	TUBERIA PVC	
K	40	1	0.80	TRAMO CORTO PVC	
L	40	1	0.30	TRAMO CORTO PVC	
M	40	1	TEE PVC		
N	40	1	0.30	TRAMO CORTO PVC	



IMPLANTACIÓN DE LA PANTA DE TRATAMIENTO  
Escala S/E

ESPECIFICACIONES DE GRAVA Y ARENA

TIPO	PROPORCIÓN	TAMANO	mm
ARENA	0	0/10 - 0/20	0.00 - 0.25
TIENSO	0	1/2 - 0/10	1.00 - 0.40
REJUDO	7	1/20 - 1/2	0.20 - 5.00
FUNDO	0	0/10 - 0/2	0.00 - 10.00
PUNDO	15	1/4 - 0/4	40.00 - 60.00



DETALLE DE DRENES  
CORTE 1-1

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

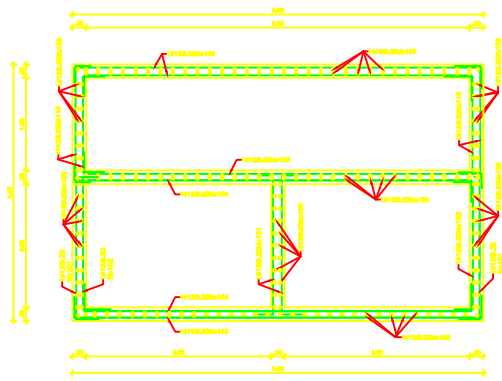
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: ESTUDIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE "SAN DIEGO"	CONTIENE: - PLANTA DE TRATAMIENTO - PLANTA-CORTES-DETALLES	ESCALA: Indicadas
REVISÓ:  Ph.D. Vinicio Jaramillo Tutor de Tesis	DIBUJO:  Diego Galarza Garcia Egresado FICM	OBSERVACIONES:  

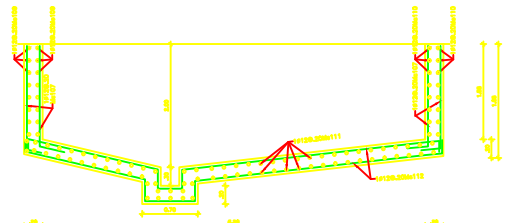
5

DE 7

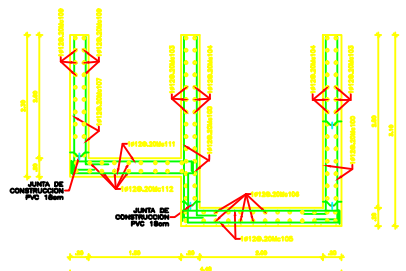




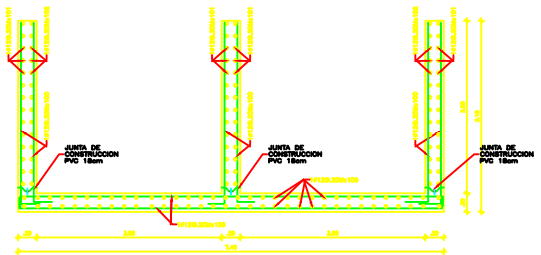
SEDIMENTADOR-FILTROS-RESERVA-PLANTA  
ESCALA 1:40



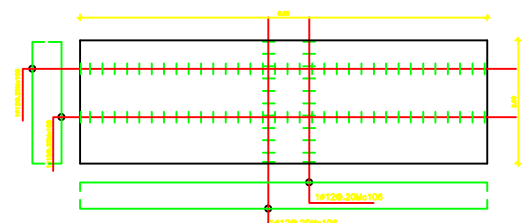
CORTE C-C  
ESCALA 1:40



CORTE A-A  
ESCALA 1:40



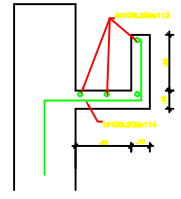
CORTE B-B  
ESCALA 1:40



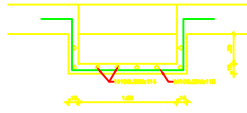
LOSA DE FONDO FILTROS  
ESCALA 1:40



CORTE D-D  
ESCALA 1:20



CANAL DE DISTRIBUCION  
ESCALA 1:10

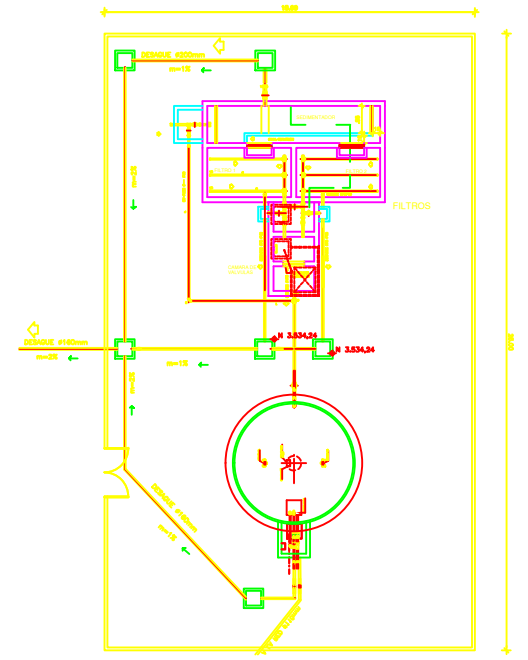


PLANTA  
ESCALA 1:20



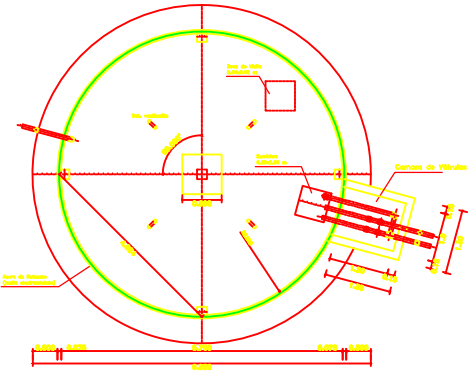
PLANILLA DE HIERROS										LOSA DE FONDO DE FILTROS	
MARKA	P	TIPO	#*	a	b	c	d	e	g	LONGITUD	ANCHO
#10	12	L	116	2.05	0.30	0.30				2.40	0.30
#12	12	0	86	2.35	0.30	0.30				2.95	0.30
#12	12	0	20	2.35	0.30	0.30				2.95	0.30
#12	12	0	14	4.85	0.30	0.30				5.15	0.30
#12	12	0	28	4.85	0.30	0.30				5.15	0.30
#12	12	0	86	2.35	0.30	0.30				2.95	0.30
#12	12	0	28	4.85	0.30	0.30				5.15	0.30
#12	12	L	30	VARRA 2.20	0.30	0.30				2.50	0.30
#12	12	L	32	2.55	0.30	0.30				2.10	0.30
#12	12	0	24	1.20	0.30	0.30				1.50	0.30
#12	12	0	30	2.25	0.30	0.30				2.55	0.30
#11	12	0	82	2.51						2.91	0.30
#12	12	W	18	2.50	0.30	0.30	0.30	+80	25.20	8.60	0.30
#12	12	0	+	4.50	0.30	0.30				4.50	0.30
#11	10	V	26	0.25	0.50	0.30				1.15	0.30
#16	10	0	7	0.50	1.15	0.50	0.30			2.45	0.30
#16	10	I	12	1.20						1.20	0.30
#17	10	L	5	0.50	0.50	0.30				1.30	0.30
#18	10	I	4	1.15						1.15	0.30
										TOTAL	2889.27

DIAMETRO	mm	cm	mm	mm	mm	mm
Ø 100	100	10	100	100	100	100
Ø 150	150	15	150	150	150	150



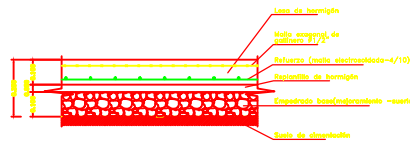
IMPLANTACION PLANTA DE TRATAMIENTO  
ESCALA 1:100

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
PROYECTO: ESTUDIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE "SAN DIEGO"	CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO ESTRUCTURAL	ESCALA: Indicadas	
REVISÓ: Ph.D. Vinicio Jaramillo Tutor de Tesis	DIBUJO: Diego Galarza García Egresado FICM	FECHA: Noviembre/2013	
OBSERVACIONES:		<b>6</b> DE 7	

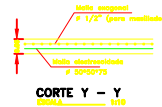


**PLANTA TANQUE FERROCEMENTO TIPO INGRES 50 m<sup>3</sup>**

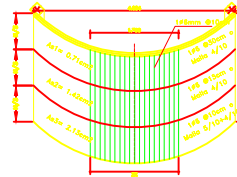
NOTA: SUPERFICIE DEL TANQUE 1-0.50 kg/m<sup>2</sup>



**DETALLE ARMADO PISO TANQUE**



**CORTE Y - Y**



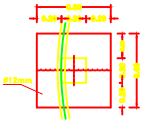
**ARMADO DE PARED**

Núm.	Diám. Ø mm	Tipos	Nº	a	b	c	d	Long. Desarrollo	Long. Total	
<b>COLUMNAS</b>										
100	12	L	24	2.4	2.4			2.5	40	
101	12	L	4	2.82	0.1			2.82	30.48	
102	12	C	72	0.85	0.1	0.15		0.6	87.6	
103	6	C	72	0.85	0.1	0.1		0.78	89.28	
104	6	C	1	2.4	0.1			2.4	2.4	
105	6	C	1	2.4	0.1			2.4	2.4	
106	6	C	1	2.2	0.1			2.4	2.4	
<b>VIGAS</b>										
107	12	C	8	3.75	0.1	0.1		3.75	47.6	
108	12	C	8	0.9	0.1	0.1		1.1	2.6	
109	12	C	4	2.5	0.1	0.1		2.5	10	
110	6	C	30	0.85	0.1	0.1		0.78	22.5	
									TOTAL	264.98

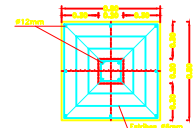
RESUMEN DE HIERROS			
Diámetro	Ø mm	Ø mm	Nº TOTAL
Longitud	Ø mm	Ø mm	264.98
Peso Kg	Ø mm	Ø mm	254.94



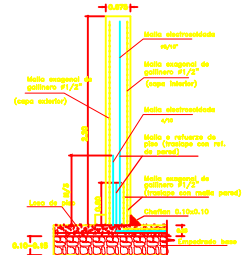
**DETALLE DE ARMADO VIGA TIPO**



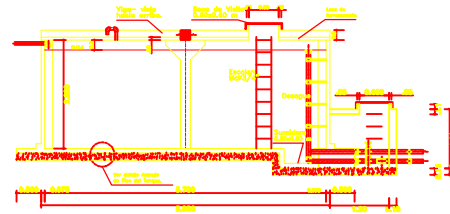
**COLUMNA PERIMETRAL**



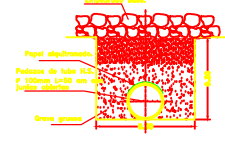
**COLUMNA CENTRAL**



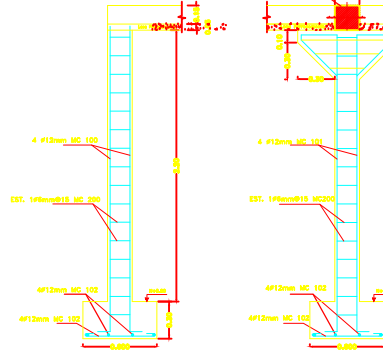
**DETALLE ARMADO DE PARED**



**CORTE A-A**



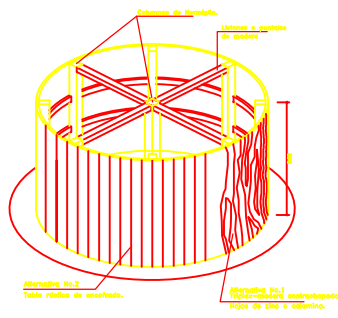
**DETALLE DE DRENAJE**



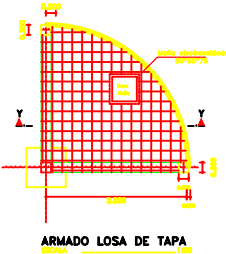
VOLUMENES DE OBRA		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
<b>LOSA FIBRA O PISO DE DRENAJE</b>		
REPLANTADO Y PAVIMENTADO	M <sup>2</sup>	62.87
ENCUENTRO BARRAS, CANTONERAS	M	4.36
ENCUENTRO BARRAS Y DRENAJE PERIMETRAL	M	78.49
ENCUENTRO BARRAS Y DRENAJE INTERIOR	M	1.87
ENCUENTRO BARRAS Y DRENAJE INTERIOR	M	6.14
ANILLO EXTERIOR EN LOSA DE PISO	M	11.94
DRENAJE PERIMETRAL 1/2" = 38.10 mm	M	82.87
DRENAJE PISO = BARRAS 1-2 esp=42 mm	M	25.49
<b>PARED PERIMETRAL Y COLUMNAS DE REPUESTO</b>		
ACERO EMPLEADO COLUMNAS	M	114.87
ENCUENTRO BARRAS Y COLUMNAS	M	4.36
ENCUENTRO PISO	M	67.49
DRENAJE PERIMETRAL 1/2" = 38.10 mm	M	1.87
DRENAJE ELECTROCIMENTADO 4/10	M	78.49
ENCUENTRO EXTERIOR Y INTERIOR esp=3 mm	M	82.87
ENCUENTRO PISO INTERIOR Y PISO	M	82.87
PARED INTERNA Y EXTERNA PARED	M	82.87
<b>LOSA DE OBRERA</b>		
ACERO EMPLEADO VIGAS	M	62.87
ENCUENTRO BARRAS Y OBRERA 17x17	M	4.36
ENCUENTRO PISO	M	25.49
ACERO EMPLEADO LOSA	M	82.87
ENCUENTRO VIGAS BARRAS LOSA	M	82.87
DRENAJE PERIMETRAL 1/2" = 38.10 mm	M	1.87
DRENAJE ELECTROCIMENTADO 4/10	M	82.87
ENCUENTRO PISO INTERIOR Y PISO	M	82.87
PARED INTERNA	M	25.49

**ESPECIFICACION DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION**

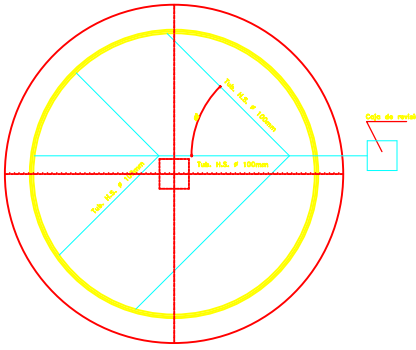
- 1-ACERO BARRA Ø12-16-20
- 2-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 3-COLORES NEGRO Y ROJO
- 4-ACERO DE REFUERZO DE CEMENTO DE CALIDAD BUENA
- 5-CONCRETO DE CALIDAD BUENA
- 6-ACERO BARRA Ø12-16-20
- 7-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 8-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 9-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 10-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 11-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 12-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 13-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 14-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 15-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 16-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 17-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 18-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 19-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 20-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 21-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 22-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 23-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 24-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 25-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 26-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 27-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 28-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 29-ACERO BARRA Ø10-12-14
- 30-ACERO BARRA Ø10-12-14



**ARMADO TIPO DE ENCOFRADO PARED**



**ARMADO LOSA DE TAPA**



**SISTEMA DE DRENAJE**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
PROYECTO: ESTUDIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE " SAN DIEGO"	CONTIENE: - TANQUE DE RESERVA V=50 m <sup>3</sup> PLANTA-CORTES-ARMADURA	ESCALA: Indicadas FECHA: Noviembre/2013
REVISÓ: Ph.D. Vinicio Jaramillo Tutor de Tesis	DIBUJO: Diego Galarza García Egresado FICM	OBSERVACIONES:  
		<b>7</b> DE 7

