

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



**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA  
INDEPENDIENTEMENTE**

**TEMA: EL AGUA DE CONSUMO COMO FACTOR INCIDENTE EN LA  
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA EL  
GUASMO, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

**Autor: Diego Patricio Constante Álvarez**

**Tutor: Ing. Fausto Garcés Naranjo**

**Ambato, Octubre 2013**

## **APROBACIÓN POR EL TUTOR**

Ing. Fausto Garcés Naranjo

### **CERTIFICA:**

Que el presente trabajo bajo el tema “**EL AGUA DE CONSUMO COMO FACTOR INCIDENTE EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA EL GUASMO, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**” es de autoría del Sr. Egr. Diego Patricio Constante Álvarez, el mismo que ha sido realizado bajo mi supervisión y tutoría respondiendo a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad

Ambato, 01 de Agosto de 2013

---

Ing. Fausto Garcés Naranjo

**TUTOR**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Yo Diego Patricio Constante Álvarez, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto de tesis, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Civil, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.

---

Egr. Diego Constante

CI 1804191714

**Autor**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

f) \_\_\_\_\_  
Ing. Juan Soria

f) \_\_\_\_\_  
Ing. Fabián Morales

Ambato, Octubre 2013

## DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar junto a mí en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino a aquellas personas quienes aprecio mucho y que han sido mi soporte y compañía durante todo el Período de estudio.

Mis Padres María Álvarez y Abelardo Constante, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación siempre presente que me ha permitido ser una persona de bien.

Mi hermana Diana, que de una u otra manera siempre estuvo con su voz de aliento para no desesperar y continuar hasta el final.

Andrea, sin duda un pilar fundamental en mi vida quien estuvo siempre junto a mí de manera incondicional hasta ver hoy cumplir una de mis metas propuestas.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres y amigos por sus diversas formas de apoyo a lo largo de estos cinco años de estudio y preparación.

A las personas afines con la bibliografía de este documento y además a las fuentes a las que acudí para realizar este trabajo de tesis.

De manera especial, agradecer al Ing. Fausto Garcés Naranjo, asesor de mi tesis, quien me ha brindado su apoyo, compartido conocimientos como también sus consejos con el fin de ser un buen profesional de la Ingeniería Civil.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN POR EL TUTOR</b>	<b>1</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>1. EL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
1.1. Tema	16
1.2. Planteamiento del Problema	16
1.3. Justificación	21
1.4. Objetivos	22
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>23</b>
2.1. Antecedentes Investigativos	23
2.2. Fundamentación Filosófica	25
2.3. Fundamentación Legal	26
2.4. Categorías Fundamentales	28
2.5. Hipótesis	60

2.6.	Señalamiento de variables _____	60
------	---------------------------------	----

### **CAPÍTULO 3**

<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA _____</b>	<b>61</b>
-----------	--------------------------	-----------

3.1.	Modalidad básica de la investigación _____	61
------	--	----

3.2.	Nivel o tipo de Investigación _____	62
------	-------------------------------------	----

3.3.	Población y Muestra _____	62
------	---------------------------	----

3.4.	Operacionalización de variables _____	65
------	---------------------------------------	----

3.5.	Recolección de la información _____	69
------	-------------------------------------	----

3.6.	Procesamiento de la información _____	69
------	---------------------------------------	----

### **CAPÍTULO 4**

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS _____</b>	<b>75</b>
-----------	--	-----------

4.1.	Análisis de los resultados _____	76
------	----------------------------------	----

4.2.	Interpretación de datos _____	81
------	-------------------------------	----

4.3.	Verificación de hipótesis _____	90
------	---------------------------------	----

### **CAPÍTULO 5**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____</b>	<b>96</b>
-----------	---	-----------

5.1	Conclusiones _____	96
-----	--------------------	----

5.2	Recomendaciones _____	97
-----	-----------------------	----

### **CAPÍTULO 6 \_\_\_\_\_**

<b>6.</b>	<b>PROPUESTA _____</b>	<b>98</b>
-----------	------------------------	-----------

6.1.	Datos informativos _____	98
------	--------------------------	----

6.2.	Antecedentes de la propuesta _____	101
------	------------------------------------	-----



6.3.	Justificación	102
6.4.	Objetivos	102
6.5.	Análisis de factibilidad	103
6.6.	Fundamentación	103
6.7.	Metodología	176
6.8.	Administración	321
6.9.	Previsión de la evaluación	321
<b>MATERIALES DE REFERENCIA</b>		<b>322</b>
1.	Bibliografía	322
2.	Anexos	327

# ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Requisitos de calidad de agua potable _____	34
<b>Tabla N° 2:</b> Residuos de desinfectantes _____	35
<b>Tabla N° 3:</b> Subproductos de desinfección _____	35
<b>Tabla N° 4:</b> Cianotoxinas _____	35
<b>Tabla N° 5:</b> Requisitos microbiológicos _____	36
<b>Tabla N° 6:</b> Material de las Paredes (COL) _____	54
<b>Tabla N° 7:</b> Material de los pisos (COL) _____	54
<b>Tabla N° 8:</b> Total de electrodomésticos (COL) _____	54
<b>Tabla N° 9:</b> Número de vehículos (COL) _____	55
<b>Tabla N° 10:</b> Abastecimiento de agua (COL) _____	55
<b>Tabla N° 11:</b> Recolección de basuras (COL) _____	55
<b>Tabla N° 12:</b> Servicio sanitario (COL) _____	55
<b>Tabla N° 13:</b> Escolaridad del jefe del hogar (COL) _____	56
<b>Tabla N° 14:</b> Escolaridad del cónyuge (COL) _____	56
<b>Tabla N° 15:</b> Proporción de analfabetos en el hogar (COL) _____	56
<b>Tabla N° 16:</b> Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (COL) _____	57
<b>Tabla N° 17:</b> Prop. Menores entre 13 y 18 años que no asisten (COL) _____	57
<b>Tabla N° 18:</b> Seguridad social en salud del jefe (COL) _____	57
<b>Tabla N° 19:</b> Carga económica (COL) _____	57
<b>Tabla N° 20:</b> No hacinamiento (COL) _____	57
<b>Tabla N° 21:</b> Proporción de niños con 6 años 0 menos (COL) _____	58

<b>Tabla N° 22:</b> Tipo de vía (COL) _____	58
<b>Tabla N° 23:</b> Superficie de espacios verdes por habitante (COL) _____	59
<b>Tabla N° 24:</b> Servicios adic. En el hogar valoración (COL) _____	59
<b>Tabla N° 25:</b> Resguardo policial (COL) _____	59
<b>Tabla N° 26:</b> Ponderación para ICV _____	59
Tabla N° 27: Variable independiente: Agua de consumo _____	65
Tabla N° 28: Variable dependiente: Calidad de Vida _____	66
<b>Tabla N° 29:</b> Técnicas de recolección de información _____	69
<b>Tabla N° 30:</b> Material de las paredes (ECU) _____	69
<b>Tabla N° 31:</b> Material de los pisos (ECU) _____	69
<b>Tabla N° 32:</b> Total de electrodomésticos (ECU) _____	70
<b>Tabla N° 33:</b> Número de vehículos (ECU) _____	70
<b>Tabla N° 34:</b> Abastecimiento de agua (ECU) _____	70
<b>Tabla N° 35:</b> Recolección de basuras (ECU) _____	71
<b>Tabla N° 36:</b> Servicio sanitario (ECU) _____	71
<b>Tabla N° 37:</b> Escolaridad del jefe del hogar (ECU) _____	71
<b>Tabla N° 38:</b> Escolaridad del cónyuge (ECU) _____	72
<b>Tabla N° 39:</b> Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (ECU) _____	72
<b>Tabla N° 40:</b> Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (ECU) _____	72
<b>Tabla N° 41:</b> Prop. Menores entre 13 y 18 años que no asisten (ECU) _____	72
<b>Tabla N° 42:</b> Seguridad social en salud del jefe (ECU) _____	73
<b>Tabla N° 43:</b> Carga económica (ECU) _____	73
<b>Tabla N° 44:</b> No hacinamiento (ECU) _____	73
<b>Tabla N° 45:</b> Proporción de niños con 6 años 0 menos (ECU) _____	74

<b>Tabla N° 46:</b> Tipo de vía (ECU) _____	74
<b>Tabla N° 47:</b> Superficie de espacios verdes por habitante (ECU) _____	74
<b>Tabla N° 48:</b> Servicios adic. En el hogar valoración (ECU) _____	74
<b>Tabla N° 49:</b> Resguardo policial (ECU) _____	74
<b>Tabla N° 50:</b> Género _____	76
<b>Tabla N° 51:</b> La cantidad de agua que llega a los hogares es... _____	77
<b>Tabla N° 52:</b> La presión con la que llega el agua a las viviendas es óptima _____	78
<b>Tabla N° 53:</b> El agua es cristalina _____	79
<b>Tabla N° 54:</b> Se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua _____	80
<b>Tabla N° 55:</b> Índice de calidad de vida (ICV) de los habitantes de la parroquia El Guasmo ____	81
<b>Tabla N° 56:</b> Pregunta 26. ¿Según el ICV la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo es...? _____	88
<b>Tabla N° 57:</b> Valores de la Distribución Chi – Cuadrado ( $x^2$ ) _____	91
<b>Tabla N° 58:</b> Frecuencias Observadas _____	93
<b>Tabla N° 59:</b> Frecuencias Esperadas _____	93
<b>Tabla N° 60:</b> Cálculo del Valor CHI _____	93
<b>Tabla N° 61:</b> Prueba de chi-cuadrado _____	94
<b>Tabla N° 62:</b> Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable _____	104
<b>Tabla N° 63:</b> Métodos de cálculo de la población de diseño _____	106
<b>Tabla N° 64:</b> Tasas de crecimiento poblacional _____	107
<b>Tabla N° 65:</b> Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos _____	108
<b>Tabla N° 66:</b> Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio. _____	109
<b>Tabla N° 67:</b> Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable _____	110
<b>Tabla N° 68:</b> Porcentaje de fugas en diseño de sistemas de agua potable. _____	111
<b>Tabla N° 69:</b> Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo _____	126

<b>Tabla N° 70:</b> Coeficientes C aplicables a la fórmula de Hazen y Williams _____	129
<b>Tabla N° 71:</b> Tratamientos probables _____	138
<b>Tabla N° 72:</b> Procesos de tratamiento sugeridos en función del tipo de fuente de abastecimiento. _____	138
<b>Tabla N° 73:</b> Criterios de selección de tratamiento de filtración _____	148
<b>Tabla N° 74:</b> Características de la arena _____	151
<b>Tabla N° 75:</b> Características de la grava _____	151
<b>Tabla N° 76:</b> Valores de k para dosificación de cloro, para n = 0,86 _____	161
<b>Tabla N° 77:</b> Tramo CAP. 1 – TAN A. _____	187
<b>Tabla N° 78:</b> Tramo CAPT. 2 – TAN 1. _____	188
<b>Tabla N° 79:</b> Tramo TAN 1 – ENT A. _____	189
<b>Tabla N° 80:</b> Tramo SAL A. – ING P.T. _____	190
<b>Tabla N° 81:</b> SAL A. – ING P.T. _____	191
<b>Tabla N° 82:</b> Golpe de Ariete _____	192
<b>Tabla N° 83:</b> Características de la arena _____	198
<b>Tabla N° 84:</b> Cantidades de hipoclorito de sodio _____	204
<b>Tabla N° 85:</b> Calculo QMD Y QMH _____	208

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1:</b> Ubicación 1 de la comunidad el Guasmo	20
<b>Gráfico N° 2:</b> Ubicación 2 de la comunidad el Guasmo	21
<b>Gráfico N° 3:</b> Categorías fundamentales	28
<b>Gráfico N° 4:</b> Variable Independiente Agua de consumo	29
<b>Gráfico N° 5:</b> Tuberías de impulsión	40
<b>Gráfico N° 6:</b> Deposito de compensación – Reserva – Regulación	41
<b>Gráfico N° 7:</b> Esquema de una red de suministro tipo	41
<b>Gráfico N° 8:</b> Tramo de red secundaria en interior de zanja abierta	42
<b>Gráfico N° 9:</b> Corte transversal de un tanque de coagulación / floculación y sedimentación	44
<b>Gráfico N° 10:</b> Esquema de red de distribución	46
<b>Gráfico N° 11:</b> Esquema de red de distribución mallada	48
<b>Gráfico N° 12:</b> Esquema de una red de distribución mixta	49
<b>Gráfico N° 13:</b> Variable Dependiente – Calidad de vida	49
<b>Gráfico N° 14:</b> Variables del ICV	53
<b>Gráfico N° 15:</b> Género	76
<b>Gráfico N° 16:</b> La cantidad de agua que llega a los hogares es...	77
<b>Gráfico N° 17:</b> La presión con la que llega el agua las viviendas es óptima	78
<b>Gráfico N° 18:</b> El agua es cristalina	79
<b>Gráfico N° 19:</b> Se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua	80
<b>Gráfico N° 20:</b> Índice de calidad de vida	87
<b>Gráfico N° 21:</b> Índice de calidad de vida	89
<b>Gráfico N° 22:</b> Comparación $X^2_c \leftrightarrow X^2$ en winstats	95
<b>Gráfico N° 23:</b> Tipos de Manantiales	115

<b>Gráfico N° 24:</b> Presiones Residuales Positivas y Negativas _____	128
<b>Gráfico N° 25:</b> Cargas estáticas y dinámicas de la línea de conducción _____	131
<b>Gráfico N° 26:</b> Energías de posición, presión y velocidad _____	132
<b>Gráfico N° 27:</b> Equilibrio de presiones dinámicas _____	133
<b>Gráfico N° 28:</b> Aireador de Bandejas _____	144
<b>Gráfico N° 29:</b> Estructura de salida de un FLA _____	152
<b>Gráfico N° 30:</b> Curva de demanda de cloro _____	159
<b>Gráfico N° 31:</b> Cloración al punto de quiebre _____	163
<b>Gráfico N° 32:</b> Vertedero triangular _____	169
<b>Gráfico N° 33:</b> Vertedero para medir caudal al ingreso del FLA _____	201
<b>Gráfico N° 34:</b> Vertedero para medir caudal a la salida del FLA _____	202
<b>Gráfico N° 35:</b> Escenario: Sistema de agua potable – Red Alta _____	209
<b>Gráfico N° 36:</b> Escenario: Sistema de agua potable – Red Media _____	210
<b>Gráfico N° 37:</b> Escenario: Sistema de agua potable – Red baja _____	211

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo evalúa la situación actual de la Parroquia El Guasmo y como el agua de consumo incide en su población, es decir el termino evaluar implica conocer parámetros como el Índice de Calidad de Vida (ICV) que a través de una encuesta dirigida a los habitantes del sector y cuyo valor esta sobre una escala de 1 a 100 da una idea de la situación de la población quienes cuentan con abastecimiento de agua entubada.

Se establece dos etapas de investigación, como primera etapa a fin de conocer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, se inició con el levantamiento topográfico de toda la zona que abarca el abastecimiento de agua en la localidad, para ello se utilizó equipo topográfico como estación total que suministró los datos precisos en cuanto a ubicaciones de varias estructuras a lo largo de la red existente y que por medio de trabajo de oficina se obtuvo los planos correspondientes. De igual manera se tomó muestras de agua para ser analizadas en el laboratorio. Luego de un análisis a fondo del agua de consumo y su incidencia en los habitantes de la Parroquia El Guasmo, fue necesario indicar que existe deficiencia en el suministro de agua siendo esta de mala calidad, es así que se hizo necesario implementar un sistema de agua potable

En segunda etapa en el trabajo de investigación se establece diseñar un sistema de agua potable y para este fin fue necesario la utilización de programas computacionales como AutoCAD Civil 3D en lo que corresponde a dibujo de planos. SPSS programa estadístico que sirvió para comprobar la hipótesis de trabajo, Watercad un programa de diseño hidráulico para diferentes partes del sistema de agua potable y Microsoft Word y Excel para presentación y elaboración del presupuesto general

Cabe indicar que el presente trabajo de investigación se diseñó bajo Normas Ecuatorianas establecidas por el INEN para sistemas de agua potable en el sector rural



## **CAPÍTULO 1**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1. Tema**

El agua de consumo como factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la Parroquia El Guasmo, Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

#### **1.2. Planteamiento del Problema**

##### **1.2.1. Contextualización**

El agua se constituye como patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable<sup>1</sup> y esencial para la vida por tanto para los ecuatorianos y población en general debe ser segura, en cantidad, suficiente para alimentación, bebida, aseo personal, lavado de ropas, etc.

Tomando en cuenta el término “segura” se debe proveer un agua de calidad para consumo humano la cual garantice bienestar social<sup>2</sup>.

Como dato adicional, en el Ecuador, la mala calidad del agua es la primera causa de muerte infantil<sup>3</sup>.

Es de conocimiento por medio de informes y datos del IEOS además ratificado por Censos Poblacionales que existen problemas de suministro de agua de calidad.

---

<sup>1</sup> Constitución de la República del Ecuador. Título 1. Elementos Constitutivos del Estado. CAPÍTULO Primero. Principios Fundamentales. Artículo 3. Literal 1.

<sup>2</sup> Constitución de la República del Ecuador. Título 1. Elementos Constitutivos del Estado. CAPÍTULO Primero. Principios Fundamentales. Artículo 3. Literal 1.

<sup>3</sup> Publicación del Fondo Regional del Agua (FORAGUA): <http://www.foragua.org/publicaciones/articulos/FuenteDeVida.pdf>.

La región sierra con mayor porcentaje de abastecimiento de agua a sus habitantes en comparación a las demás regiones, tiene como inconveniente el suministro continuo del líquido vital además de problemas en sus procesos de desinfección, entre otros la falta de mantenimiento que se da a las distintas unidades que integran el sistema de abastecimiento agua<sup>4</sup>.

El agua para los habitantes de una ciudad requiere de varios procedimientos a ser sometida, tales como captación, conducción, tratamiento y distribución. En la provincia de Tungurahua se tiene ya varios sistemas de agua con dichos procedimientos sin embargo hay que tener en cuenta que existe un problema de abastecimiento a todos los habitantes de la provincia; Además varias localidades rurales – marginales de los cantones que integran la provincia (tal es el caso del Cantón Quero) en su gran mayoría tienen problemas (varios de estos casos son serios) con el agua que consumen ocasionando molestias de salud en los habitantes tanto adultos como niños de estas comunas.

La comunidad El Guasmo se abastece de agua, como se dijo, considerada como un elemento básico de supervivencia para lo cual se establece como un “Derecho humano fundamental e irrenunciable”<sup>5</sup>; por tanto de vital importancia, haciendo referencia a esto el presidente de la Junta de Agua Potable de la parroquia expone que; “En la comunidad existen problemas de salud a causa de ingerir agua no apta para su consumo por lo cual es necesario proponer soluciones para corregir dicho problema”<sup>6</sup>.

La parroquia El Guasmo se encuentra muy cerca del volcán Tungurahua a razón de esto Richard Flores, jefe del proceso de control Sanitario y Saneamiento Ambiental de la Dirección de Salud de Ambato, dijo que este departamento busca regular el manejo normal de la clarificación y del pH (acidez) sin embargo reiteró

---

<sup>4</sup> Censo de Población y Vivienda (CPV-2010) - INEC

<sup>5</sup> Constitución de la República del Ecuador. CAPÍTULO Segundo. Derechos del Buen Vivir. Sección Primera. Agua y Alimentación. Artículo 12

<sup>6</sup> Comentario emitido por el Presidente de la Junta de Agua Potable en representación de los habitantes de la Comunidad El Guasmo

que el mayor problema del agua potable en Tungurahua radica en el inadecuado tratamiento, entubado y almacenamiento que utilizan algunas comunidades cercanas al volcán<sup>7</sup>.

En la localidad El Guasmo, el agua de consumo incide en gran parte en el bienestar de sus habitantes, y en efecto en su calidad de vida, esta agua consume el cien por ciento de la población, razón por la cual es necesario elaborar un análisis profundo de la situación que atraviesan los pobladores de dicha comunidad con el agua para su consumo.

### **1.2.2. Análisis crítico**

Actualmente la comunidad El Guasmo cuenta con agua entubada para consumo de sus habitantes.

El agua que se consume en dicha localidad está sujeta a métodos de captación, conducción, tratamiento y distribución implementados en el año 2002, lo cual indica que se encuentra alrededor de 10 años en funcionamiento.

Durante todo este tiempo no se ha dado el mantenimiento debido, a excepción de esporádicas limpiezas en cajas de revisión y recolección del agua captada y tanques rompe presión; además ha sido olvidado casi por completo su planta de tratamiento dejando por poco inhabilitado hasta el proceso de desinfección del agua.

Todas estas son razones por las que el consumo de agua de dudosa calidad suministrada a los habitantes de la parroquia El Guasmo hace que sus habitantes adquieran enfermedades, motivo por el cual es necesario aportar con soluciones al problema existente.

---

<sup>7</sup> Publicado en el diario HOY del día Miércoles 30 de Agosto del 2006

### **1.2.3. Prognosis**

Esta investigación se realizó bajo el paradigma crítico-propositivo, es así que de no acoger la propuesta planteada, la población estaría sujeta a continuar con la utilización del sistema actual de abastecimiento de agua con todos problemas y limitaciones de caudal, purificación, lo cual causa malestar en los habitantes de comunidad El Guasmo, al consumir agua de características no potables entendiéndose además que de no remediar tal anomalía no solo se puede generar enfermedades sino causas evidentes y comprobadas de muerte por consumo de este tipo de agua.

### **1.2.4. Formulación del problema**

¿Cómo el agua de consumo es un factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, Cantón Quero, provincia de Tungurahua?

### **1.2.5. Interrogantes**

- ¿Qué problemas se puede encontrar en el agua que consumen los habitantes de la comunidad de El Guasmo?
- ¿Qué calidad de vida tienen los habitantes de El Guasmo tomando en cuenta el agua que consumen?
- ¿Qué solución se puede plantear a la problemática de suministro de agua potable a los habitantes de El Guasmo?

### **1.2.6. Delimitación del objeto de investigación**

#### **a. Contenido**

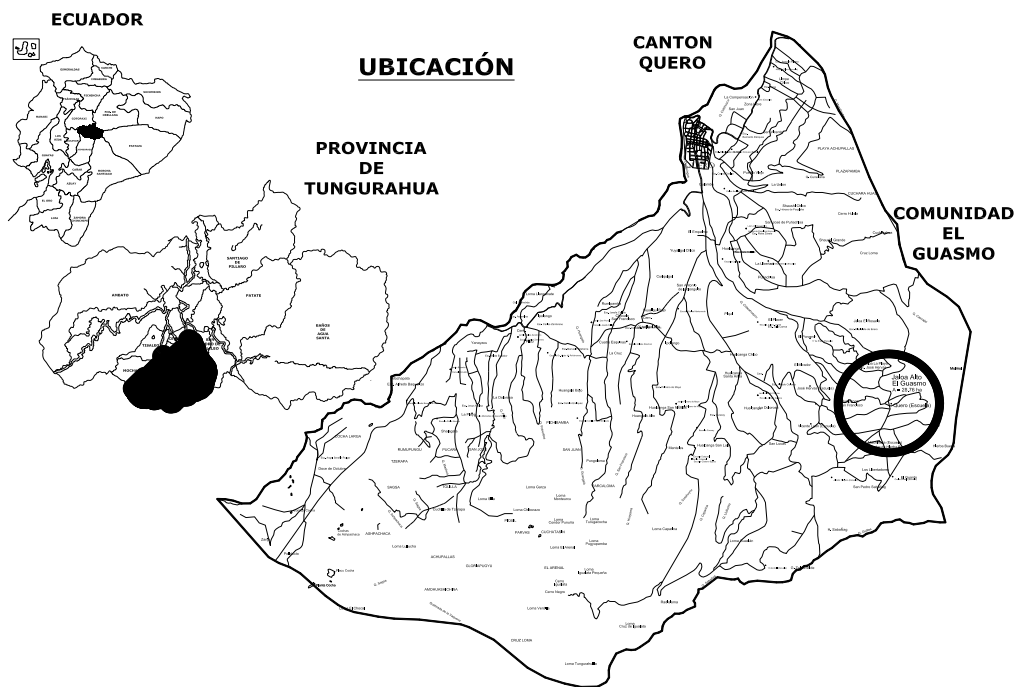
La presente investigación se encuentra inmersa en estudios tanto de Ingeniería Ambiental como de Ingeniería Hidráulica al tomar como partida aspectos de calidad de vida en base a los requerimientos de agua por parte de los habitantes de una comunidad y además el estudio y análisis de un sistema de agua potable lo cual se engloba en la conocida Ingeniería Civil.

## b. Espacial

Este trabajo de investigación se lo realizó en la comunidad de El Guasmo, parroquia perteneciente al Cantón Quero de la provincia de Tungurahua la cual se encuentra en la zona centro del Ecuador.

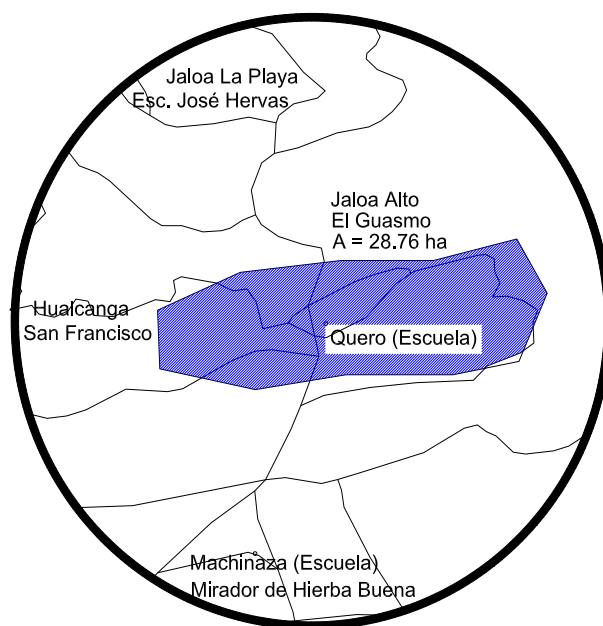
La comunidad el Guasmo o Jaloa Alto se encuentra sobre los 3500 msnm a una temperatura predominante entorno a los 9 °C y un área de al menos 287629 m<sup>2</sup>.

En los gráficos 1 y 2 se indica la localización espacial de la Comunidad El Guasmo:



**Gráfico N° 1:** Ubicación 1 de la comunidad el Guasmo

**Fuente:** Levantamiento Topográfico de la Provincia de Tungurahua



**Gráfico N° 2:** Ubicación 2 de la comunidad el Guasmo

**Fuente:** Levantamiento Topográfico de la Provincia de Tungurahua

### c. Temporal

Este trabajo de investigación se lo realizó en el transcurso de seis meses contados a partir de Noviembre del 2012 hasta Abril del 2013.

### 1.3. Justificación

A largo de los años se ha venido tomando en cuenta la gran importancia que tiene el agua como líquido vital para la supervivencia de los seres vivos tanto es así que se lo ha llamado “El Oro Azul”; razón por la cual este líquido muy importante debe proveerse puro de buena calidad con los nutrientes necesarios tanto para consumo como para su uso en general

Es necesario investigar y determinar un modo adecuado de abastecimiento de agua que para la población de El Guasmo y así garantizar en ella bienestar social fruto de esto buena calidad de vida.

Se sabe que hay numerosos métodos para captar agua, siendo esta del tipo de napas subterráneas como de tipo superficial, ríos, lagos, lagunas, etc. Varios tipos de conducción siendo estos a través de canales, túneles o tubería. Innumerables tecnologías de potabilización usando cloro, ozono o irradiación de rayos ultravioletas y finalmente la distribución. Todos, procedimientos que se han aplicado ya en varias localidades del cantón, provincia, país y el mundo entero, por lo cual se puede tomar como un proyecto de investigación viable o factible.

Mediante el presente trabajo de investigación se provee una solución al problema de abastecimiento de agua a la parroquia El Guasmo con un total de 195 habitantes integrantes de 54 familias, población que se dedica en gran parte a la agricultura y ganadería y así mediante la instauración de un servicio básico como es el agua potable, la parroquia contribuye al desarrollo de la provincia y el país.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. General**

- Estudiar cómo el agua de consumo es una factor incidente en la calidad de vida los habitantes de la parroquia El Guasmo, cantón Quero, provincia de Tungurahua.

##### **1.4.2. Específicos**

- Realizar un análisis de laboratorio del agua que consume la población de El Guasmo.
- Valorar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo.
- Formular una propuesta a fin de solucionar el problema de agua de consumo que existe en la comunidad.

## CAPÍTULO 2

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

1. “Estudio de la Calidad del Agua en Sistemas de Abastecimiento Rural” estudio que estuvo a cargo del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente a través de la Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural de la ciudad de Lima – Perú,

#### **Conclusiones:**

Existen dos factores que afectan la calidad del agua de consumo humano, factores internos y factores externos.

- Como factores internos se tiene que las comunidades organizadas tienen sistemas de abastecimiento de agua potable con menos deficiencias en infraestructura además el deficiente nivel educativo de los pobladores está asociado directamente con el deterioro de la calidad del agua.
- Como factores externos tenemos la insuficiente capacitación en educación sanitaria y en operación y mantenimiento que deben brindar las instituciones tomando en cuenta también las limitaciones de seguimiento posterior a la implementación de los sistemas de abastecimiento de agua. Son muy pocos los sistemas que la actualidad cuenta con operadores capacitados, la mayoría



carecen de operador o estos no tiene los conocimientos técnicos necesarios.

- Una conclusión muy importante se tiene que en la mayoría de los casos el agua de consumo es manejada sin criterio sanitario. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico, & Saneamiento, 1999)

De tesis referentes al tema encontradas en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad técnica de Ambato se extraen las siguientes conclusiones

2. “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”

**Tesis:** 728

**Autor:** Luis Gonzalo Ramírez Ayuquina

**Año de realización:** 2013

**Conclusiones:**

- “Para iniciar un proyecto de agua potable, es necesario primero hacer un estudio de la fuente de abastecimiento, ya que esta, deberá satisfacer la demanda de la población que no es constante porque está sujeta al crecimiento poblacional y porque además hay épocas en el año que el caudal aumenta o disminuye”

- “El sistema de distribución de agua potable existente necesita ser actualizado, mismo que consiste en el rediseño del sistema y así podrá dotar de mejor manera el servicio de tal importancia que es el agua potable”
3. Estudio y diseño de la red de agua potable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes: La florida Baja, Zona Alta de Jesús de Gran Poder y Reina de Transito del Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua.

**Tesis:** 714

**Autor:** Edison Patricio Ruiz Vela

**Año de realización:** 2012

**Conclusiones:**

- “El agua es el recurso indispensable para la vida de todos los seres vivos por lo cual debemos de cuidarlo y usarlo de manera adecuada y no desperdiciarla”
- “Con el rediseño del sistema de agua potable para los sectores en mención se dotaría de mejor manera el servicio básico de vital importancia para la subsistencia del hombre”

## **2.2. Fundamentación Filosófica**

La presente investigación se realizó para determinar o evaluar la situación de bienestar o calidad de vida, ligada estrechamente al abastecimiento de agua de consumo de los habitantes de la parroquia El Guasmo, ya que esta comunidad es quien directamente se beneficia del estudio.

Además la investigación se realizó porque la comunidad de El Guasmo no goza de un abastecimiento de agua de calidad, lo cual repercute en graves daños a la salud de sus habitantes y que mediante este estudio puede corregir este problema.

## **2.3. Fundamentación Legal**

### **Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador en su capítulo segundo correspondiente a los Derechos del buen vivir, Sección primera bajo el título Agua y Alimentación establece lo siguiente:

- Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

En el capítulo sexto correspondiente a Derechos de Libertad dice:

- Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:
  3. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

### **Normas TULAS**

#### **LIBRO VI ANEXO 1**

#### **Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua**

Esta norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua es así que como objetivo principal se plantea, proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones entre el ambiente en general para ello las acciones tendientes a preservar, conservar o

recuperar la calidad del recurso agua se realizaran en los términos de dicha Norma técnica que determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

## **LIBRO VI**

### **De la calidad ambiental**

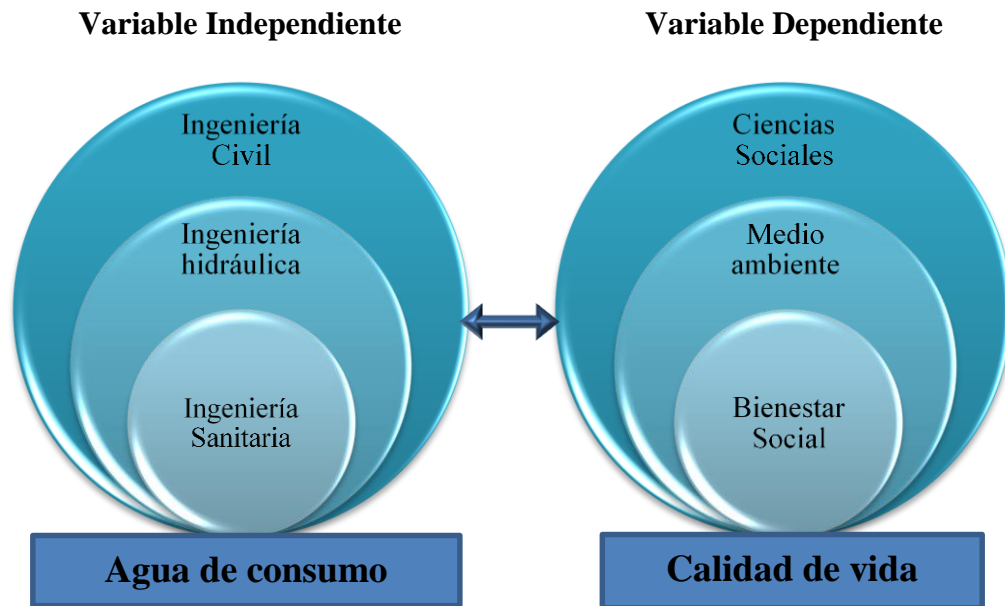
Se establece un Sistema Único de Manejo Ambiental siendo así un marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales.

Se recuerda que toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental.

Se cita un modelo de Ficha Ambiental (Anexo F) la cual de ser aprobada será registrada y se podrá iniciar cualquier actividad o proyecto sin necesidad de evaluación de impactos ambientales pero sujeto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

## 2.4. Categorías Fundamentales

El gráfico N° 3 presenta la categorización correspondiente a cada variable hasta llegar al campo en la que cada una de estas está contenida.



**Gráfico N° 3:** Categorías fundamentales

**Fuente:** Investigación bibliográfica

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

### 2.4.1. Variable Independiente

El gráfico N° 4 presentado a continuación explica la subdivisión y conceptos correspondientes a la variable independiente.

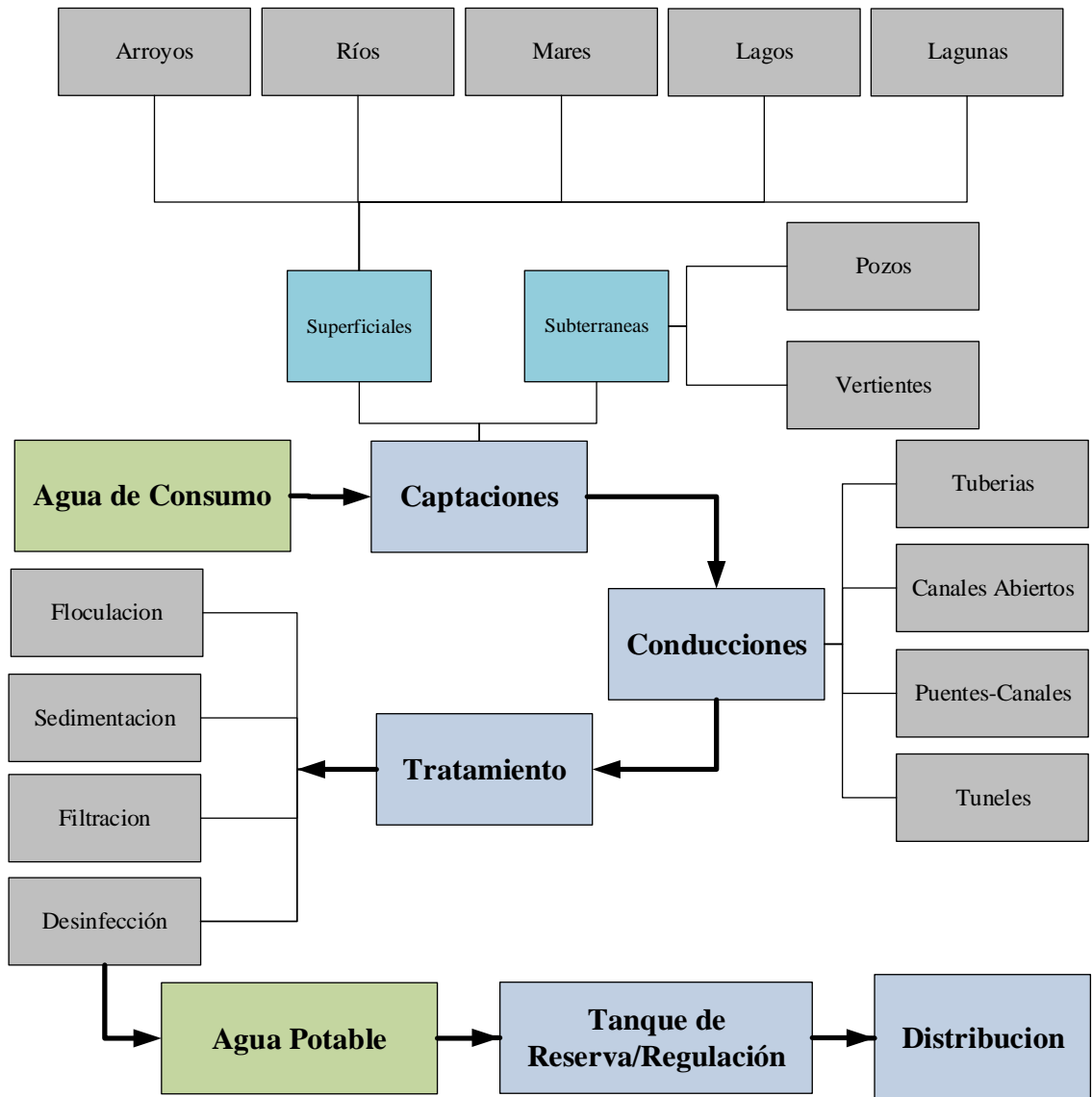


Gráfico N° 4: Variable Independiente Agua de consumo

Fuente: Investigación bibliográfica

Elaborado por: Egr. Diego Constante

## **Fundamentación Teórica Variable Independiente**

### **a. Ingeniería Civil**

Ingeniería Civil para Alberto Sarria “Es la parte de la ingeniería que busca poner a disposición de la comunidad los recursos de la naturaleza y algunos de los producidos por la humanidad de manera armónica, segura y económica, afectando al mínimo el medio ambiente. La armonía está ligada a la funcionalidad, es decir una construcción debe funcionar correctamente el tiempo que debe durar en operación”. (Sarria Alberto, 2008 pág. 1)

Además en la web, Ingeniería Civil se la define como: “Una rama de la Ingeniería, que aplica los conocimientos de física, química, cálculo, geografía y geología a la elaboración de estructuras, obras hidráulicas y de transporte”. (Wikipedia, Ingeniería civil, 2013)

### **b. Ingeniería hidráulica**

Xavier Doménech autor de Química Ambiental de Sistemas Terrestres define la Ingeniería Hidráulica como: “Es la rama de la física que se encarga de los líquidos y sus aplicaciones” (Doménech, 2006, pág. 3).

Domingo Escribá en cambio la conceptualiza la Ingeniería Hidráulica como “La parte de la física que estudia el comportamiento mecánico del agua superficial o subterránea en las obras o máquinas de ingeniería. Esta ciencia, como parte de la física, utiliza en todas sus teorías el modelo inductivo, estadístico y experimental, que formula sus leyes tras la reunión, clasificación y numeración de hechos y fenómenos observados de un mismo orden que se repiten. Otra particularidad de la hidráulica es que tiene carácter pluridisciplinar porque engloba varias disciplinas de la física como son, la estática, la cinemática, la dinámica, que a su vez se estudian dentro de la mecánica clásica”. (Escribá Bonafé, 2000, pág. 4)

### **c. Ingeniería Sanitaria**

“La ingeniería sanitaria es la rama de la Ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la Hidráulica, la Ingeniería Química, la Biología (particularmente la Microbiología) la Física, la Mecánica y Electromecánica y otras. Posiblemente el mayor logro de la Ingeniería Sanitaria fue la drástica disminución de las enfermedades de origen hídrico, como disentería, tifoidea, diarreas infantiles y otras. Tal logro fue alcanzado mediante el tratamiento de agua para consumo humano, clarificándola, filtrándola y desinfectándola.”. (Wikipedia, Ingeniería sanitaria, 2012).

### **d. Agua**

“El agua es un factor esencial e insustituible en todos los órdenes de la vida y forma parte del distintos cuerpos materiales, contribuye a la formación de los distintos líquidos necesarios a los procesos biológicos de vegetales y animales está presente en la atmósfera en forma de nubes y forma los océanos ríos lagos y glaciares cubriendo las siete décimas partes de la superficie de la tierra

El agua es parte esencial de los seres vivos hombre, animal y vegetal cuyos cuerpos se componen de Aproximadamente un 72% de agua. La vida ha utilizado el agua como medio de distribución y transporte interno de los elementos y sus combinaciones necesarias para el desarrollo vital de los organismos”. (Prieto Bolivar, 2004, pág. 1)

#### **d.1. Análisis organoléptico del agua**

Xavier Doménech autor de Química Ambiental de Sistemas Terrestres dice que “Si bien el agua pura es incolora, inodora e insípida, en el medio natural el agua incorpora una gran variedad de compuestos que alteran significativamente estas propiedades que afectan a los sentidos (propiedades organolépticas). Las



propiedades del agua que afectan a los sentidos son, básicamente: el color, el olor y el sabor.” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

### **Color**

Xavier Doménech explica que “El agua puede llevar en su seno diversas sustancias que lo pueden alterar. Por ejemplo, un agua natural puede llevar disueltos compuestos orgánicos, como ácidos húmicos y fúlvicos que le imparten una coloración que va desde el amarillo al negro. Normalmente, el color verde de algunos reservorios se debe a la presencia de sales de calcio o cobre disueltas, aparte de la presencia de ciertos microorganismos; mientras que los compuestos de hierro imparten una coloración al agua, desde amarilla a rojiza, dependiendo de la forma química del compuesto de hierro.” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

### **Turbidez**

“La turbidez es un fenómeno óptico producido por la absorción y la dispersión de la luz incidente en una muestra que contiene partículas en suspensión. En las aguas naturales estas partículas pueden ser tanto de naturaleza inorgánica (arcillas, óxidos de hierro y manganeso) como orgánica (material húmico, taninos, etc.) (Doménech, 2006, págs. 21-22)

### **Sabor**

Xavier Doménech además de los conceptos anteriormente citados expone que “El agua natural, normalmente, tiene un sabor refrescante gracias a la presencia de ciertas sales o gases, como el CO<sub>2</sub> en concentraciones moderadas. No obstante, en presencia de un exceso de CO<sub>2</sub> el agua adquiere un sabor ácido.

La presencia de otras sustancias o elementos también puede alterar su esencia de ciertas sales o gases, como el CO<sub>2</sub> en concentraciones moderadas.

No obstante, en presencia de un exceso de CO<sub>2</sub> el agua adquiere un sabor ácido. La presencia de otras sustancias o elementos también puede alterar su sabor. Así, elevadas concentraciones de hierro y manganeso dan un sabor metálico al agua, o bien altas proporciones de sulfato de magnesio le confieren un sabor amargo.” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

## **pH**

Xavier Doménech haciendo referencia al pH del agua explica que “Es otro indicador de la calidad del agua. Por ejemplo, un agua a pH bajo tiene un gusto ácido, mientras que un pH alto le imprime un sabor jabonoso. El pH óptimo en cuanto al sabor está comprendido entre 6 y 7.” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

## **Temperatura**

“La temperatura es un parámetro que afecta al sabor del agua. La temperatura óptima para un agua de consumo está comprendida entre 10 y 14 °C. A partir de 15 °C, el agua pierde su sabor refrescante.” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

## **Olor**

En relación al olor característico del agua Xavier Doménech indica que “Se origina por la presencia en el agua de compuestos volátiles disueltos. Una buena parte de estos compuestos son sustancias orgánicas que se forman a causa de la descomposición de la biomasa en ambientes anóxicos, como son mercaptanos, aminas, ácidos carboxílicos; pero también existen compuestos inorgánicos naturales volátiles (H<sub>2</sub>S, NH etc.), que se generan gracias a procesos químicos de reducción. Estas sustancias presentan umbrales olfativos que dependen de la naturaleza química de cada compuesto” (Doménech, 2006, págs. 21-22)

### **e. Agua Potable**

El agua de consumo humano o agua potable ha sido definida por la OMS como: “Aquella adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual,

incluida la higiene personal” (Guías para la Calidad del Agua para Consumo Humano de la OMS)

Además el agua potable es definida según el documento Guía para el Mejoramiento de la Calidad Del Agua A Nivel Casero como: “El agua que ha sido tratada con el objetivo de hacerla apta para el consumo humano, teniendo en cuenta todos sus usos domésticos. (OPS/CEPIS/05.167 UNATSABAR).

Como definición adicional el Instituto Ecuatoriano de Normalización explica que “Agua potable es el agua cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano”. (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

### **e1. Límites máximos de sustancias físico-químicas y microbiológicas permitidos en el agua de consumo**

Son valores que representan un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apta para consumo humano.

El agua potable debe cumplir con los requisitos que se establecen a continuación:

**Tabla N° 1:** Requisitos de calidad de agua potable

PARÁMETRO	UNIDAD	Límite máximo permitido
<b>Características físicas</b>		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	—	no objetable
Sabor	---	no objetable
<b>Inorgánicos</b>		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,5
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN <sup>-</sup>	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 a 1,5 <sup>1</sup>

Tabla N° 1 (Cont.)

Cobre, Cu	mg/l	2,0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Manganeso, Mn	mg/l	0,4
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Níquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO <sub>3</sub>	mg/l	50
Nitritos, NO <sub>2</sub>	mg/l	0,2
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total a *	Bg/l	0,1
Radiación total p **	Bg/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,01

<sup>1</sup> Es el rango en el que debe estar el cloro libre residual luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 min.  
 \*Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: Po, Ra, Ra, Th, U, Pu  
 \*\* Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: <sup>60</sup>Co, <sup>89</sup>Sr, <sup>90</sup>Sr, <sup>129</sup>I, <sup>131</sup>I, Cs, Cs, <sup>210</sup>Pb, <sup>228</sup>Ra

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

**Tabla N° 2:** Residuos de desinfectantes

PARÁMETRO	UNIDAD	Límite máximo permitido
Monocloramina,	mg/l	3

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

**Tabla N° 3:** Subproductos de desinfección

PARÁMETRO	UNIDAD	Límite máximo permitido
2,4,6-triclorofenol	mg/l	0,2
<b>Trihalometanos totales</b>	mg/l	0,5
Si pasa de 0,5 mg/l investigar:		
• Bromodiclorometano	mg/l	0,06
• Cloroformo	mg/l	0,3
Ácido tricloroacético	mg/l	0,2

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

**Tabla N° 4:** Cianotoxinas

PARÁMETRO	UNIDAD	Límite máximo permitido
Microcistina-LR	mg/l	0,001

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

**Tabla N° 5:** Requisitos microbiológicos

<b>PARÁMETRO</b>	<b>Máximo</b>
Coliformes fecales <sup>(1)</sup> ; Tubos múltiples NMP/100 ml ó Filtración por membrana UFC/ 100 ml	< 1,1 * < 1 **
<i>Cryptosporidium</i> número de quistes por cada /100 litros	Ausencia
<i>Giardia</i> , número de quistes/100 litros	Ausencia
Bacterias Aerobias Totales	30 para agua de bebidas
* < 1,1 significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm <sup>3</sup> o 10 tubos de 10 cm <sup>3</sup> ** < 1 significa que no se observan colonias <sup>(1)</sup> Para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida	

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1 108:2011; Cuarta revisión; 2011-06; Agua Potable, Requisitos)

## **f. Sistema de agua potable**

Basándose en estudios de Machado, Cárdenas y Bello “Se denomina sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, conducción, tratamiento, distribución y suministro intradomiciliario de agua potable”. (Machado, Cárdenas, & Bello, 2009, pág. 1)

Una definición tomada de web apunta que “Sistema de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida. Podemos obtener agua potable de varias formas o sistemas, esto depende de la fuente de obtención”. (Arqhys, 2013)

### **f1. Captaciones**

#### **f1.1. Captaciones superficiales**

Según Rull Soriano Afirma que “Las aguas superficiales tienen unas condiciones químicas y bacteriológicas muy variables, lo mismo que su temperatura. No obstante, las necesidades crecientes de agua y el descenso del nivel del agua

subterránea ha hecho que el uso del agua superficial en el abastecimiento de grandes poblaciones sea de gran importancia y, en ocasiones, la práctica totalidad del abastecimiento sea procedente de la captación superficial”. (Soriano Rull, 2008, pág. 58)

### **Lagos**

“Los lagos son aguas que se originan en cráteres que se taponaron con lava solidificada (volcánicos) o por movimientos de placas; o el hundimiento del terreno fue producto del golpe de grandes masas de hielo (glaciares), habiéndose acumulado agua en esas depresiones del terreno, con fondo impermeable. Esas aguas provienen de las lluvias, de los deshielos, de manantiales, arroyos y ríos, y no tendrán generalmente, como destino desembocar ni en ríos ni en mares”. (deConceptos, Concepto de lago, 2013)

### **Mares**

La definición de Mares tomado de internet dice “El concepto mar proviene del latín mare y se refiere a la masa de agua salada que cubre gran parte de la superficie terrestre. También se le dice mar a que cada una de las partes en la que puede considerarse que dicha masa de agua está dividida (mar Mediterráneo, mar Egeo, etc.)”. (deConceptos, Definición de mar, 2013).

### **Ríos**

“Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente”. Artículo publicado en la siguiente página de internet. (Wikipedia, Río, 2013)

### **Arroyos**

“Un arroyo es una corriente natural de agua que normalmente fluye con continuidad, pero que a diferencia de un río, tiene escaso caudal, que puede

incluso desaparecer en verano, dependiendo de la temporada de lluvia para su existencia”. Tomado de la página de internet. (Wikipedia, Arroyo, 2012)

## **f1.2. Captaciones subterráneas**

Tomado del libro de Rull Soriano “El agua subterránea procedente de la infiltración natural a través del terreno está, en general, exenta de gérmenes perjudiciales, por lo que normalmente es utilizarle con un tratamiento mínimo. Para su captación se utilizan pozos que pueden ser de dos tipos: (Soriano Rull, 2008, pág. 58)

### **Pozos ordinarios.**

Sirven para captar agua en capas de poca potencia acuífera. En estos pozos, cuyo diámetro oscila entre 1 y 6 metros, con una profundidad máxima de 20 metros, el agua puede entrar por el fondo o bien por las paredes laterales, las cuales se construyen de fábrica de ladrillo, mampostería o anillos de hormigón, dejando orificios adecuados en la zona de entrada del agua. (Soriano Rull, 2008)

### **Pozos entubados.**

Se ejecutan, generalmente, con tubos de acero; estos tubos se perforan con taladros alargados en la zona de la capa acuífera. Es necesario, por tanto, efectuar previamente una perforación del terreno, hincando tubos de pequeño diámetro para conocer la disposición y calidad de los estratos acuíferos y poder efectuar, además, ensayos de extracción que nos den una orientación de las posibilidades de la captación del agua. (Soriano Rull, 2008)

### **Pozos**

“Un pozo es un agujero, excavación o túnel vertical que perfora la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, sea una reserva de agua

subterránea del nivel freático o fluidos como el petróleo. Generalmente de forma cilíndrica, se suele tomar la precaución de asegurar sus paredes con ladrillo, piedra, cemento o madera, para evitar su deterioro y derrumbe”. (Wikipedia, Pozo, 2013)

## **Vertientes**

Según el autor Rull Soriano Afirma “El agua de vertientes es agua que se abre paso hasta la superficie de la Tierra; por ello, este tipo de agua no siempre está en condiciones para su consumo “de boca”, el rendimiento de los manantiales suele ser bastante inestable, y acostumbra a fallar en las épocas de mayor consumo. Por ello, es una fuente de abastecimiento poco utilizada”. (Soriano Rull, 2008, pág. 58)

## **f2. Conducciones**

Son genéricamente la aducción y conducción de aguas, es decir el conjunto de obras y elementos que tienen la misión de conducir el agua desde la captación hasta el punto inicial de la red de distribución y en la cual el transporte se realiza a caudal total o completo. Este transporte requerirá una cierta cantidad de energía para realizarse. (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

### **f2.1 Conducciones por tuberías**

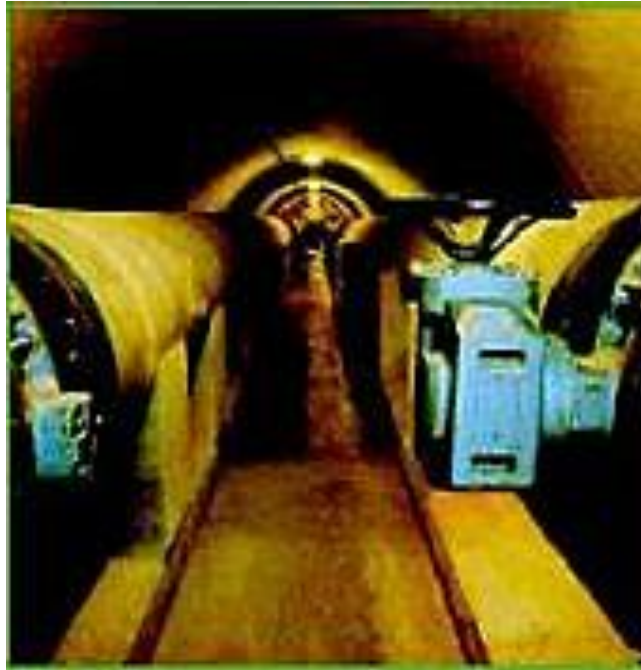
#### **Tuberías de impulsión**

Para Soriano tuberías de impulsión “Son aquellas que tienen como misión transportar el agua de la alimentación al depósito para su distribución y si fuera necesario de un depósito a otro.

Generalmente, son tuberías de un diámetro considerable.



No tienen conexiones a la red de distribución y según las necesidades del suministro, el agua transportada está elevada por un grupo de presión o impulsión”. (Soriano Rull, 2008, págs. 60-62)



**Gráfico N° 5:** Tuberías de impulsión

**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 60)

### **Tuberías de impulsión-distribución**

“En redes que suministren una colectividad pequeña, es frecuente adoptar este sistema, aunque este tipo de tuberías pueden encontrarse en redes de suministro de más importancia dependiendo de las características de las mismas.

La tubería mediante un grupo de bombeo eleva el agua a un depósito, pero a la vez está conectada a la red de distribución: ello transformará el depósito en un componente de reserva y final, obteniendo capacidad cuando el consumo descienda.

Cuando el depósito está lleno, obviamente, las bombas instaladas al principio no funcionarán. (Soriano Rull, 2008, págs. 60-62)

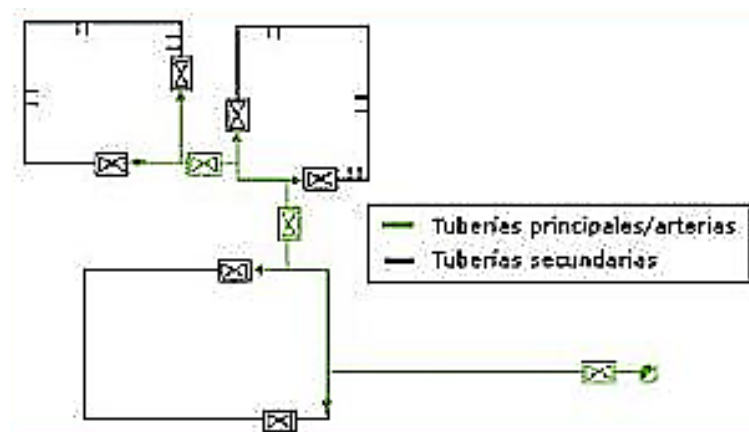


**Gráfico N° 6:** Deposito de compensación – Reserva – Regulación

**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 61)

### **Tuberías principales o arterias**

También llamadas arterias, sus diámetros son directamente proporcionales a la magnitud del abastecimiento, suministrando a sectores completos de red, actuando como líneas maestras de alimentación. Su misión es abastecer a las tuberías secundarias de diámetro inferior. Dadas estas características, son tutorías a las que no se les aplica tomas directas para el usuario, salvo en casos excepcionales.



**Gráfico N° 7:** Esquema de una red de suministro tipo

**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 61)

## **Tuberías secundarias**

Esencialmente este tipo de tuberías son las que aportan el suministro al abonado, conectándose a ellas las acometidas. Su diámetro es inferior o muy inferior al de las principales y directamente proporcional a la necesidad del suministro solicitado.



**Gráfico N° 8:** Tramo de red secundaria en interior de zanja abierta

**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 62)

### **f2.2 Conducciones por canales abiertos**

“Es una construcción abierta a la atmósfera destinada al transporte de agua. Hoy en día se utiliza en sistemas de abastecimiento, en la agricultura, en los sistemas de alcantarillado e incluso en las depuradoras.

A lo largo de un canal se pueden encontrar diferentes dispositivos que permiten controlar el caudal y nivel del agua que se transporta a través. Así por ejemplo nos encontramos con:

- Vertederos, son estructuras que se utilizan para mantener el nivel de agua en el canal y medir el caudal que circula por el mismo.
- Compuertas, son dispositivos destinados a regular el paso del agua en el canal

- Sifón, se utilizan como dispositivos de seguridad para evitar que los canales se desborden y para transportar el agua a través de depresiones del terreno como por ejemplo la que se produce en los valles.
- El Canal Parshall, sirve también para medir el caudal cuando el agua que circula contiene una gran cantidad de partículas en suspensión – Presas, se utilizan para contener/embalsar el agua de un cauce fluvial, que posteriormente puede utilizarse para obtener energía en centrales hidroeléctricas”. (Univesidad Rey Juan Carlos, 2013)

### **f2.3 Puentes o canales**

“Obras de arte destinadas a salvar corrientes de agua, depresiones del relieve topográfico, y cruces a desnivel que garanticen una circulación fluida y continua de peatones, agua, ductos de los diferentes servicios, vehículos y otros que redunden en la calidad de vida de los pueblos.” (Ingteckch, 2010)

### **f2.4 Túneles**

“Son construidos para transportar agua, principalmente en hidroeléctricas, abastecimientos, sistemas de riego, navegación, canalización, etc.”. (Pueto Garzón, 2001, pág. 3)

## **f3. Tratamiento**

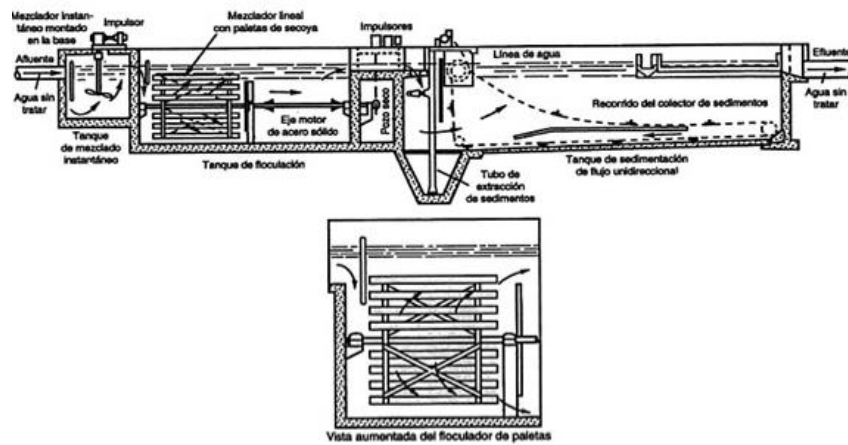
Acción de someter una sustancia o materia a un proceso para obtener determinado resultado. Purificación del agua para su potabilización. (Copyright © 2009 K Dictionaries Ltd; Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L., 2013)

### **f3.1. Floculación**

“Floculación es el proceso por el que las partículas desestabilizadas se unen para formar partículas estables o aglomerados”. (Aguilar M. , 2002, pág. 35)

### f3.2. Sedimentación

Basándose en los estudios de la OMS “La sedimentación es el proceso mediante el cual se eliminan o se separan las partículas suspendidas más pesadas que el agua. Cuando las impurezas son separadas del agua por la acción de la gravedad y sin la ayuda de agentes químicos, la operación se denomina SEDIMENTACIÓN SIMPLE”. (Organización Mundial de la Salud, 2005, pág. 31)



**Gráfico N° 9:** Corte transversal de un tanque de coagulación / floculación y sedimentación

**Fuente:** (Glynn & Heinke, 1999, pág. 398)

### f3.3. Filtración

Según la OMS “La filtración consiste en la remoción de partículas suspendidas y coloidales presentes en una suspensión acuosa que escurre a través de un medio poroso.

La filtración es la operación final de clarificación que se realiza en una planta de tratamiento de agua y, por consiguiente, es la responsable principal de la producción de agua de calidad coincidente con los estándares de potabilidad. El avance logrado por la técnica de filtración es el resultado de un esfuerzo conjunto dirigido a lograr que la teoría exprese los resultados de las investigaciones experimentales, de tal modo que sea posible prever, en el diseño, cómo va a

operar la unidad de filtración en la práctica”. (Organización Mundial de la Salud, 2005, pág. 31)

### **f3.4. Desinfección**

“La desinfección es el proceso que se lleva a cabo para eliminar o controlar los microorganismos en el agua que pudieran afectar negativamente su calidad, causando, entre otras cosas, enfermedades debidas a la actividad microbiana.

Debe notarse la diferencia entre desinfección y esterilización, la cual destruye todos los organismos” (Hooper, 1987):

## **f4. Distribución**

Los sistemas de redes de distribución pueden reducirse fundamentalmente a tres:

- Red ramificada.
- Red mallada.
- Red mixta.

(Soriano Rull, 2008, pág. 62)

### **f4.1. Red ramificada**

“El sistema ramificado consiste en una tubería principal o arteria de la que se derivan tuberías secundarias que se ramifican en otras.

En este tipo de red, cada punto recibe el agua por un solo camino, siendo en consecuencia los diámetros cada vez más reducidos, a medida que las tuberías se alejan de la arteria.

Tiene este tipo de red el gran inconveniente de que una avería, en un punto de la misma, deja en seco toda la red situada a continuación.

Por esta razón, hoy en día, teniendo en cuenta las garantías de servicio exigidas en instalaciones urbanas, no es aconsejable este sistema.

En caso de emplearse este sistema, debe considerarse que el estancamiento del agua en los extremos de las tuberías puede alterar sus cualidades organolépticas. Ante esta situación, en todo final de tubería debe instalarse una boca de aire, a través de la cual procuraremos no instalar ninguna acometida a menos de 2m del final de la tubería para evitar la entrada de depósitos acumulados en la mencionada acometida”. (Soriano Rull, 2008, pág. 63)

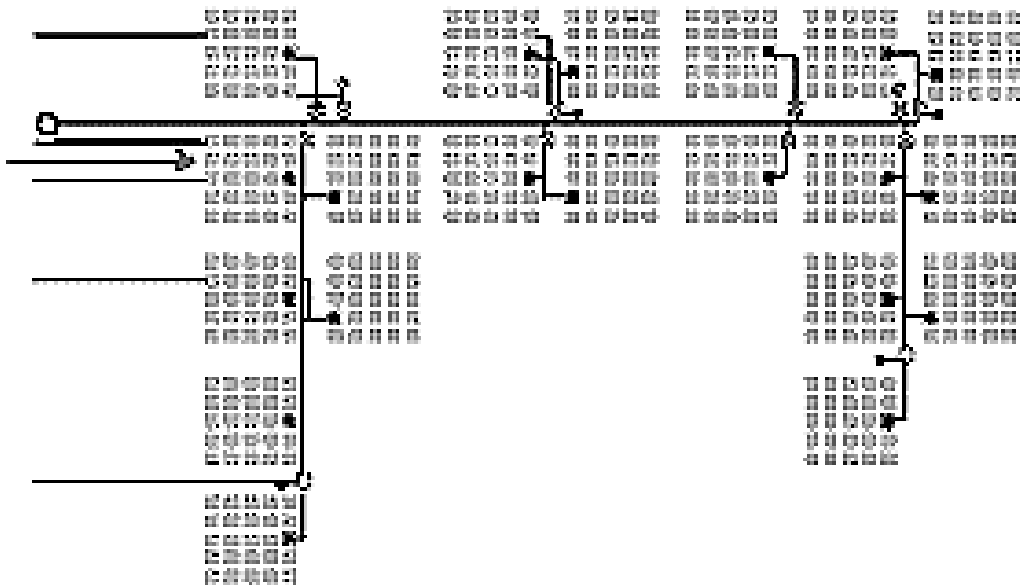


Gráfico N° 10: Esquema de red de distribución

Fuente: (Soriano Rull, 2008, pág. 63)

#### f4.2. Red mallada

“El sistema mallado o reticular une los extremos de la red anterior y el agua puede llegar a un punto determinado por varios caminos. En estas redes existe un problema de indeterminación del sentido de circulación del agua, pero tiene la gran ventaja de que en caso de avería, y si la red está bien diseñada y dotada de válvulas, el agua llega al resto de la red por otras tuberías.

Si el diseño de la red es ajustado y equilibrado, nos permitirá sectorizarla en pequeñas subredes que en caso de avería podremos aislar.

Se procurará mallar, siempre que sea posible, la red ramificada uniendo sus extremos, ya que con ello conseguiremos un aumento de la seguridad y calidad del servicio.

Las redes malladas en definitiva serán más compensadas hidráulicamente y con mayores posibilidades de un servicio efectivo y con gran agilidad de maniobra.

Todas estas evidentes ventajas no se contradicen con el uso de las redes ramificadas como inicio de diseño, además, en determinadas ocasiones el hecho de cerrar circuitos comportaría unas inversiones sin ningún sentido momentáneo.

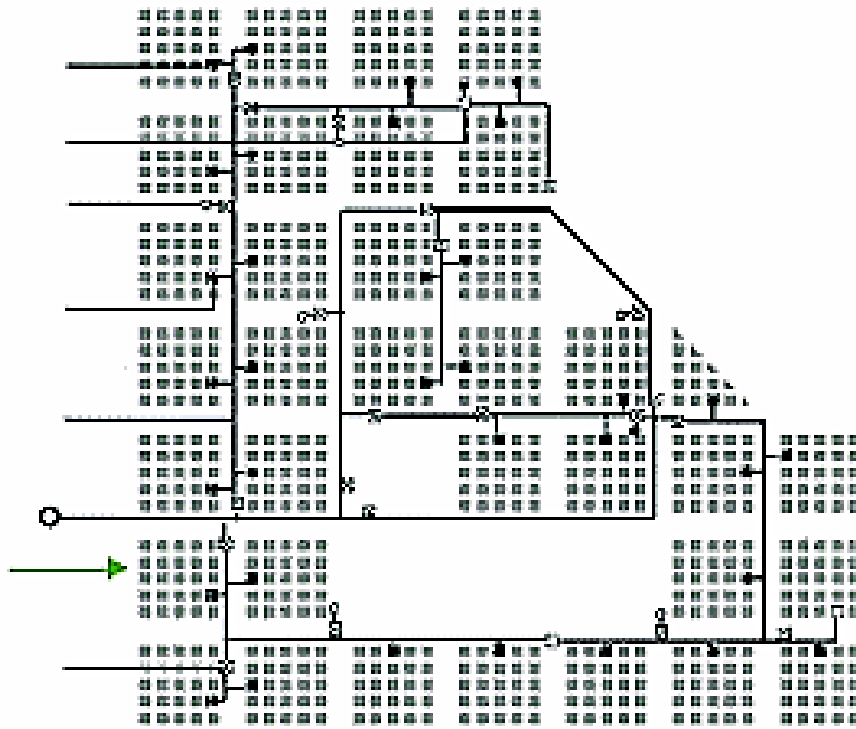
Por tanto y como resumen, podremos establecer que las principales ventajas de un sistema de distribución mallado frente a uno ramificado son:

#### Red mallada

- Mayor seguridad en el servicio.
- Mejor equilibrado hidráulico.
- Circulación del agua en doble sentido.
- Constante movimiento del agua en el circuito.
- Mayor flexibilidad de la red”.

(Soriano Rull, 2008, pág. 64)





**Gráfico N° 11:** Esquema de red de distribución mallada

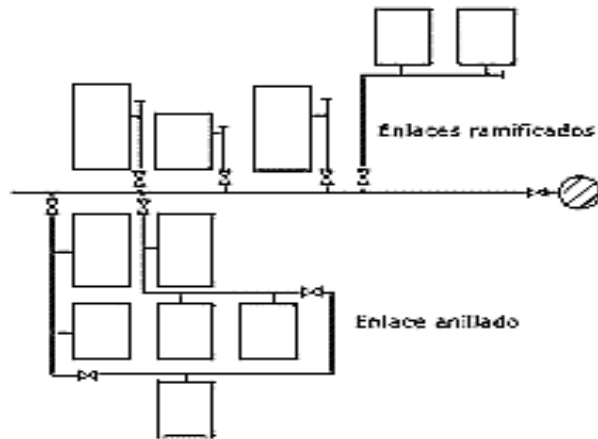
**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 64)

#### Red ramificada

- Menor inversión de Instalación v costes de mantenimiento.
- Dimensionado y diseño de la red más sencillo.
- Menor longitud de los tramos y de la red en general.

#### **f4.3. Red mixta**

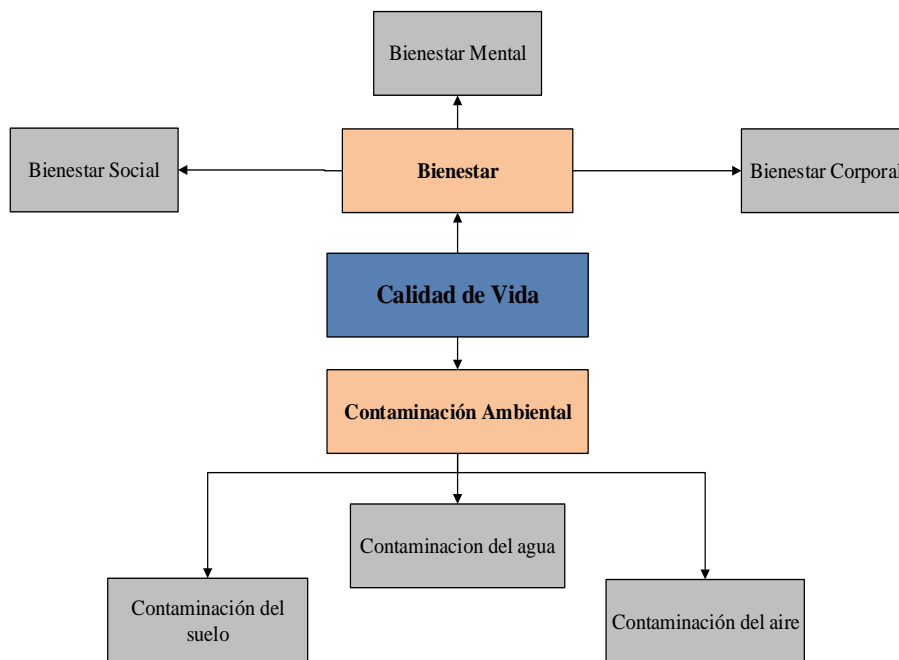
“Un modo de conjugar las ventajas de ambos sistemas consiste en efectuar una instalación que permita que las arterias principales del suministro formen una red mallada, dejando en previsión de expansión de la red ramificaciones abiertas que, a medida que adquieran importancia en cuanto a número conexiones en servicio, podrán ir cerrándose y/o mallándose hasta conectarse de nuevo a la red original por sus arterias secundarias”. (Soriano Rull, 2008, pág. 65)



**Gráfico N° 12:** Esquema de una red de distribución mixta  
**Fuente:** (Soriano Rull, 2008, pág. 65)

### 2.4.2. Variable Dependiente

El gráfico N° 13 presentado a continuación explica la subdivisión y conceptos correspondientes a la variable independiente.



**Gráfico N° 13:** Variable Dependiente – Calidad de vida  
**Fuente:** Investigación bibliográfica  
**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

## **Fundamentación Teórica Variable Dependiente**

### **a. Ciencias Sociales**

La doctora Antonia Rivera Rivera dice que “Las ciencias sociales incluyen una serie de disciplinas que estudian el comportamiento de los seres humanos; de ahí que se conozcan también como ciencias de la conducta humana. Estas disciplinas estudian el comportamiento de los seres humanos como individuos y como miembros de grupos, comunidades u organizaciones”. (Rivera Rivera, pág. 5)

### **b. Medio ambiente**

José Vázquez autor de Biblioteca de Calidad define el medio ambiente como “El conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o a largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Vázquez García, 2000, pág. 36)

### **c. Bienestar**

#### **c1. Bienestar social**

“El bienestar social se refiere a la idea de que el hombre es un ser social por naturaleza, por tanto debe estar integrado en la colectividad que le rodea (familiar, trabajo, amigos) y mantener relaciones armoniosas con ella”. (Mondragón, Mondragón Lasagabáster, & Trigueros, 1999, pág. 2).

Además el concepto que nos da la UPC dice “El Bienestar Social se conceptualiza como sistema global de acción social que responde al conjunto de aspiraciones sociales de los pueblos (y en su seno de los individuos, grupos y comunidades), en relación a condiciones de vida y convivencia”. (Universidad Pontificia Comillas, 1999)

## **c2. Bienestar mental**

“El bienestar mental se refiere al aspecto psicológico del individuo. Es decir, que su conducta sea normal y adaptada al medio que le rodea”. (Mondragón, Mondragón Lasagabáster, & Trigueros, 1999, pág. 2)

## **c3. Bienestar corporal**

“Un estado que depende del contexto y de la situación, que comprende aspectos básicos para una buena vida: libertad y capacidad de elección, salud y bienestar corporal, buenas relaciones sociales, seguridad y tranquilidad de espíritu”. (Green Facts, 2013)

## **d. Calidad de Vida**

Según la OMS “Calidad de vida es la percepción de un individuo de su posición en la vida, en el contexto cultural y el sistema de valores en que vive, en relación con sus metas, objetivos, expectativas, valores y preocupaciones” (Organización Mundial de la Salud, 1994)

“Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)”. (Gildenberger, 1978)

Como definición adicional tomada de Internet “La calidad de vida es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le permite una capacidad de actuación o de funcionar en un momento dado de la vida. (Enciclopedia, 2011)

## **d1. Indicador de Calidad de Vida (ICV)**

El ICV es un parámetro por medio del cual se llega a valorar diferentes aspectos concernientes a la calidad de vida de una persona/s pertenecientes a una población o comunidad.

El ICV Según un estudio de la Alcaldía de Medellín “El Indicador de Calidad de Vida (ICV) es una medida que incorpora el concepto de la multidimensionalidad, (Departamento Administrativo de Planeacion, 2011, pág. 5)

Por otra parte la Universidad de Antioquia expone que “este índice busca dar un paso adelante en la comprensión y en la medición de las dimensiones del bienestar. En el campo de la medición porque combina en una sola medida variables cuantitativas y cualitativas y, en el de las dimensiones porque permite integrar características que no se habían integrado antes, especialmente las relacionadas con el capital humano. En la valoración, porque permite calificar los resultados de las políticas frente a criterios de equidad y logro. El ICV se mide con el fin de conocer la situación actual y la evolución de la comunidad para así focalizar el gasto social de manera más eficaz.” (Centro de Estudios de Opinion & Castano V., 2010)

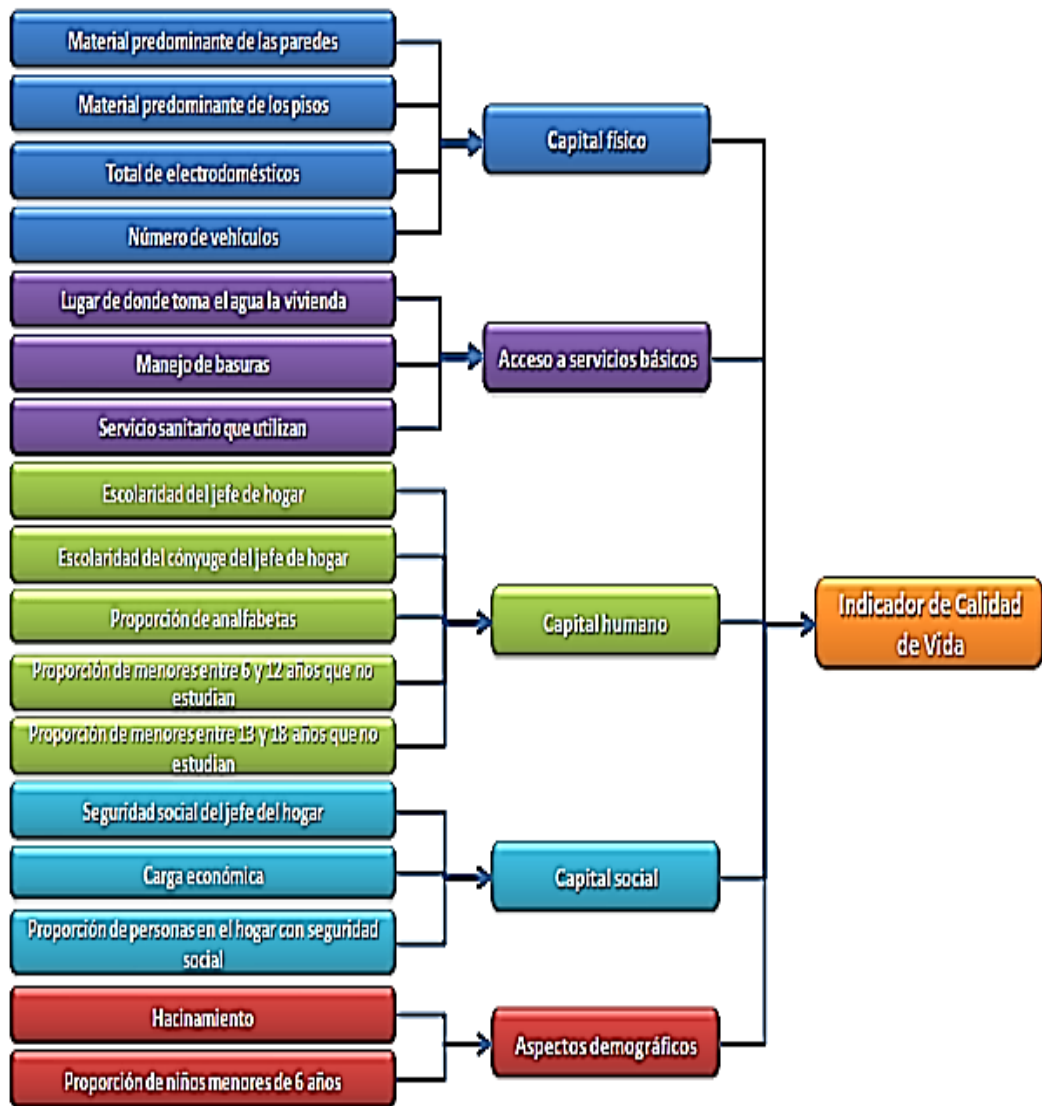
## **d2. Medición del ICV**

Para la medición y/o valoración del Índice de Calidad de Vida se establece variables obtenidas por medio de encuestas de calidad de vida; variables que se escogen teniendo en cuenta que tanto en teoría como en la práctica han sido relacionadas con el estándar de vida de una población. (Departamento Administrativo de Planeacion, 2011, pág. 6)

Estas variables que establece este estudio son:

- Variables que miden capital físico a través de las características de la vivienda y el equipamiento.
- Variables de infraestructura mediante acceso a servicios básicos de la vivienda.
- Variables de capital humano medido por las características de educación.
- Variables de capital social básico medido por la seguridad social y la carga económica.
- Aspectos demográficos.

El siguiente gráfico muestra todas las variables que son usadas en el cálculo del indicador de calidad de vida ICV



**Gráfico N° 14:** Variables del ICV

**Fuente:** (Departamento Administrativo de Planeacion, 2011, pág. 7)

Para la medición de las variables que intervienen en el cálculo del ICV se establece las siguientes tablas (Valoraciones para el área Rural de la ciudad de Medellín, Colombia):

**Tabla N° 6:** Material de las Paredes (COL)

<b>1</b>	<b>TMPAREDES</b>
<b>MATERIAL DE LAS PAREDES</b>	<b>COLOMBIA</b>
	<b>valoración</b>
1 Material de desechos y otros	0.0000
2 Madera burda	1.9937
3 Bahareque sin revocar, guadua o caña	2.6949
4 Bahareque revocado	6.0766
5 Tapia pisada	6.0766
6 Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebitar	7.0314
7 Bloque rasurado o revitado	7.4559
8 Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado	<b>9.8314</b>
9 Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más	9.8314

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 7:** Material de los pisos (COL)

<b>2</b>	<b>TMPISOS</b>
<b>MATERIAL DE LOS PISOS</b>	<b>COLOMBIA</b>
	<b>valoración</b>
1 Tierra o arena	0.0000
2 Madera burda, tabla o tablón	0.6534
3 Cemento o gravilla	5.9662
4 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	10.2751
5 Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.	<b>11.6601</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V., 2010)

**Tabla N° 8:** Total de electrodomésticos (COL)

<b>3</b>	<b>TTOTELEC</b>
<b>TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS</b>	<b>COLOMBIA</b>
	<b>valoración</b>
0 Electrodomésticos	0.0000
1 Electrodoméstico	2.7600
2 Electrodomésticos	4.2142
3 Electrodomésticos	5.6824
4 Electrodomésticos	7.5539
5 Electrodomésticos	8.7570
6 Electrodomésticos	9.6923
7 Electrodomésticos	10.1702
8 Electrodomésticos	10.7758
9 Electrodomésticos	11.1063
10 Electrodomésticos	<b>12.1627</b>
11 Electrodomésticos	12.1627
12 0 MÁS	12.1627

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 9: Número de vehículos (COL)**

<b>4</b> <b>NÚMERO DE VEHÍCULOS</b>	<b>TNVEHI</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
0 vehículos	0.0000
1 vehículo	<b>5.6992</b>
2 o más	5.6992

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 10: Abastecimiento de agua (COL)**

<b>5</b> <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>TAGUA</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
1 De entidad prestadora de servicio	<b>7.5433</b>
2 Pila pública	4.4079
3 Vertiente	2.9143
4 Agua entubada	5.5344
5 Río, quebrada	0.0000
6 Pozo sin bomba, jagüey	1.2667
7 Agua lluvia	0.6549
8 Agua embotellada o bolsa	5.2034

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 11: Recolección de basuras (COL)**

<b>6</b> <b>RECOLECCIÓN DE BASURAS</b>	<b>TBASURA</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
1 La entregan a reciclador	4.7332
2 La reutilizan	2.6181
3 La comercializan	2.3137
4 La recoge servicio informal	2.5436
5 La tiran a patio, lote, zanja o baldío	0.0000
6 La tiran a río, caño, quebrada o laguna	0.3152
7 La entierran	1.8016
8 La queman	1.1426
9 La llevan a contenedor, basurero público	4.4779
10 La recogen los servicios de aseo	<b>5.7439</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 12: Servicio sanitario (COL)**

<b>7</b> <b>SERVICIO SANITARIO</b>	<b>TSANITAR</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
1 No tiene	0.0000
2 Letrina	1.5641

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)



Tabla N° 12 (Cont.)

<b>7</b> <b>SERVICIO SANITARIO</b>	<b>TSANITAR COLOMBIA valoración</b>
3 Inodoro sin conexión	4.4917
4 Inodoro conectado a pozo	6.0076
5 Inodoro conectado a alcantarillado	<b>8.7049</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 13:** Escolaridad del jefe del hogar (COL)

<b>8</b> <b>ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR</b>	<b>TEJEFE COLOMBIA valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	4.6195
4 Secundaria incompleta	4.9499
5 Secundaria completa	6.0376
7,8 Universidad completa, especialización	6.1019
9 Maestría	6.2854
10 Doctorado	<b>6.9005</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 14:** Escolaridad del cónyuge (COL)

<b>9</b> <b>ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE</b>	<b>TESCONY COLOMBIA valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	1.6997
4 Secundaria incompleta	2.0745
6 Tocias las demás	<b>2.6352</b>
11 Sin cónyuge	0.8502

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 15:** Proporción de analfabetos en el hogar (COL)

<b>10</b> <b>PROPORCIÓN DE ANALFABETOS EN EL HOGAR</b>	<b>TPROPANAL COLOMBIA valoración</b>
>0.8	0.0000
(0.7,0.8]	2.7905
(0.6,0.7]	2.7905
(0.5,0.6]	3.7349
(0.4,0.5]	3.7349
(0.3,0.4]	4.0062
(0.2,0.3]	4.4539
(0.1,0.2]	4.8193
(0.0,0.1]	4.8193
0	<b>5.7705</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 16:** Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (COL)

<b>11</b> <b>PROP. MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ASISTEN</b>	<b>TCPR612</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
>0.6	0.0000
(0.0,0.6]	1.3589
	<b>4.1899</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 17:** Prop. Menores entre 13 y 18 años que no asisten (COL)

<b>12</b> <b>PROP. MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ASISTEN</b>	<b>nnNTCPRI3- 18</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.0,0.7]	0.0909
0	<b>1.8018</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 18:** Seguridad social en salud del jefe (COL)

<b>13</b> <b>SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD DEL JEFE</b>	<b>nnNTSSOCJ- EF</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
1 Contributivo cotizante	6.1118
2 Beneficiario del régimen contributivo	3.2963
3 Subsidiado	2.3039
4 Régimen especial	<b>6.9764</b>
5 No está afiliado	3.1098
6 Otro	0.0000

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 19:** Carga económica (COL)

<b>14</b> <b>CARGA ECONÓMICA</b>	<b>nnNTCARGE- CO</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
<=.30	0.0000
(0.30,0.45]	0.1419
(0.45,0.85]	1.1771
>0.85	<b>2.4311</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 20:** No hacinamiento (COL)

<b>15</b> <b>NO HACINAMIENTO</b>	<b>nnNTHACIN</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
<=0.3	0.0000
(0.3,0.4]	0.1068

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

Tabla N° 20 (Cont.)

<b>15</b> <b>NO HACINAMIENTO</b>	<b>nnNTHACIN</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
(0.4,0.5]	1.3747
(0.5,0.6]	1.3747
(0.6,0.7]	1.8231
(0.7,0.8]	1.9403
(0.8,0.9]	1.9403
(0.9,1.0]	3.3149
(1.0,1.5]	3.3149
(1.5,2.0]	4.4150
(2.0,2.5]	4.4150
(2.5,3.0]	<b>4.8353</b>
(3.0,4.0]	4.8353
(4.0,5.0]	4.8353
>5.0	4.8353

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 21:** Proporción de niños con 6 años 0 menos (COL)

<b>16</b> <b>PROPORCIÓN DE NIÑOS CON 6 AÑOS 0 MENOS</b>	<b>nnNTPR0PN6</b> <b>COLOMBIA</b> <b>valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.6,0.7]	1.2290
(0.5,0.6]	1.2290
(0.4,0.5]	1.2536
(0.3,0.4]	1.2840
(0.2,0.3]	1.3869
(0.1,0.2]	1.3869
(0.0,0.1]	1.5825
0	<b>3.1137</b>

**Fuente:** (Centro de Estudios de Opinión & Castaño V. , 2010)

**Tabla N° 22:** Tipo de vía (COL)

<b>17</b> <b>TIPO DE VÍA</b>	<b>ADICIONAL</b> <b>valoración</b>
Carretera Pavimentada-Adoquinada	<b>8.8518</b>
Empedrado	7.7980
Lastrado/calle tierra	0.0000
Senderos	0.0000

**Fuente:** (Abril Perez, 2012)

**Tabla N° 23:** Superficie de espacios verdes por habitante (COL)

<b>18</b> <b>SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES</b> <b>HABITANTE</b>	<b>ADICIONAL</b> <b>valoración</b>
Ninguno	0.0000
< 9 m <sup>2</sup> /hab	2.5000
> 9 m <sup>2</sup> /hab	<b>5.0000</b>

Fuente: (Abril Perez, 2012)

**Tabla N° 24:** Servicios adic. En el hogar valoración (COL)

<b>19</b> <b>SERVICIOS ADIC. EN EL HOGAR</b>	<b>ADICIONAL</b> <b>valoración</b>
Ninguno	0.0000
Tv cable	1.4708
Internet	2.9415
Teléfono	<b>3.9220</b>

Fuente: (Abril Perez, 2012)

**Tabla N° 25:** Resguardo policial (COL)

<b>20</b> <b>RESGUARDO POLICIAL</b>	<b>ADICIONAL</b> <b>valoración</b>
NO	0.0000
SI	<b>3.7036</b>

Fuente: (Abril Perez, 2012)

**Tabla N° 26:** Ponderación para ICV

Puntuación total de Calidad de Vida en base a máximas valoraciones adicionales (A)	21.48
Puntuación total de Calidad de Vida en base a máximas valoraciones para Colombia (B)	100.00
A+B	121.48
Puntuación total de Calidad de Vida en base a máximas valoraciones obtenidas a ser aplicadas a Encuestas	100.00
Factor de Reajuste	1.21

Fuente: (Abril Perez, 2012)

Una vez obtenida la medición de todas las variables, se calcula el ICV como la sumatoria de la media de las variables con base en los hogares que tienen información completa en todas las componentes. (Abril Perez, 2012)

## **e. Contaminación ambiental**

“La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público”. (Aguilar L. , 2009, pág. 1)

### **e1. Contaminación del agua**

El autor de Instalaciones de Fontanería Domésticas y Comerciales, Rull Soriano afirma que la contaminación del agua es “La acción y el efecto de introducir materias, formas de energía, o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica. (Soriano Rull, 2008, pág. 87)

## **2.5. Hipótesis**

El agua de consumo afecta la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, Cantón Quero, provincia de Tungurahua.

## **2.6. Señalamiento de variables**

### **2.6.1. Variable Independiente:**

Agua de consumo

### **2.6.2. Variable dependiente:**

Calidad de vida

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Modalidad básica de la investigación

Se presentan a continuación las siguientes modalidades utilizadas en el presente trabajo investigativo:

- **Bibliográfica**

Se estableció este tipo de modalidad ya que en el marco teórico se ha utilizado gran cantidad de bibliografía estableciendo conceptos básicos de libros, revistas destacadas, etc., además de la utilización de internet, libros y artículos hallados en la red.

- **De campo**

La modalidad “de campo” se implantó por razones obvias, ya que fue necesaria la recolección de datos in situ, que luego fueron procesados mediante software o programas de computadora.

- **De Laboratorio**

Se estableció esta modalidad a razón de que fue necesario conocer las condiciones antes y después de tratarse por completo el agua para consumo de la comunidad El Guasmo, esto a través de análisis en laboratorios cuyos resultados de análisis físicos, químicos, y microbiológicos fueron básicos para determinar el tratamiento adecuado, así evitar la existencia de sustancias o cuerpos extraños de origen

biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo tales que la hacen peligrosa para la salud.

### **3.2. Nivel o tipo de Investigación**

#### **- Exploratorio**

Se utilizó este nivel de investigación identificándolo como “básico”, ya que por medio de éste se establecieron parámetros básicos para tomar en cuenta, como también conceptos elementales teniendo así mayor grado de familiaridad con el tema investigado.

Por tratarse de un tipo de investigación de carácter amplio o disperso fue necesario realizar varios niveles más de investigación definidos a continuación.

#### **- Descriptivo**

Describir en este caso es sinónimo de medir. En la investigación se establecieron variables o conceptos a ser medidos con el fin de especificar parámetros, que los caracterizan mediante los cuales se obtuvieron un perfil descriptivo del tema estudiado.

### **3.3. Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

César Augusto Bernal Torres, define a la población como el “conjunto completo de individuos, objetos o datos, que el investigador está interesado en estudiar. En un experimento, la población es el grupo más grande de individuos del cual se pueden tomar los sujetos que participara en dicho momento”. (Bernal Torres, 2006, pág. 6)

Tomado del Censo de Población y Vivienda 2010 y verificado mediante encuestas a la población de la comunidad el Guasmo, se determina la instauración de 52 familias integradas por un total de 193 habitantes.

### **3.4.2 Muestra**

“La muestra. Es el conjunto de elementos seleccionados, mediante un procedimiento de muestreo. Son cuatro los aspectos que hay que considerar a la hora de tomar una muestra, dispersión del colectivo analizado, el error de muestreo, tiempo y el presupuesto” (Garcia Ferrer, 2005, pág. 116)

**Error del muestreo.** Es el error cometido y admitido por quien investiga a extrapolar los datos de la muestra a la población. Se le suele ser habitual que se tome errores como el 5%.

**La dispersión** se define como la variación en las respuestas del objeto estudio analizado. El objeto de estudio en esta investigación es homogéneo y se trabajara con muestras menores.

**El nivel de confianza.** Define la probabilidad con la que los resultados de la muestra se pueden extrapolar al resto de la población, con el margen de error considerado. El nivel de confianza más utilizado es el del 95%; en esta investigación se trabajó con una probabilidad del 95% de ocurrencia, siempre por supuesto, con el margen de error cometido, en esta indagación es del 5%.

El tipo de muestreo que se utilizó fue el probabilístico o aleatorio, es decir, todos los elementos de la población tuvieron la misma probabilidad de ser elegidos. Este tipo de método, resulta indicado ante objetos de estudio reducidos y homogéneos en relación con los aspectos que se desea investigar.

Según (Garcia Ferrer, 2005, págs. 125-126) Para calcular el tamaño de la muestra se recomienda “seleccionar el tipo de datos con el que vamos a trabajar. Estos datos pueden ser de medias y totales o de porcentajes”



N = población

K = error de muestreo

n = tamaño de la muestra

p = porcentaje de la población que posee la característica de interés.

P (1-p) = dispersión

$$N \leq 100\,000$$

$$n = \frac{4Np(1-p)}{K^2(N-1) + 4p(1-p)}$$
$$n = \frac{4(195)(0.50)(1-0.50)}{0.05^2(195-1) + 4(0.50)(1-0.50)}$$
$$\mathbf{n = 130\ hab}$$

Tomando en cuenta que el número de habitantes de la parroquia el Guasmo es relativamente pequeño (193 habitantes) y calculando el tamaño de la muestra igual a 130 habitantes, se concluye que la diferencia entre el tamaño del universo y el tamaño de la muestra es estrechamente pequeño, por tanto la investigación se realizó sobre todo el universo N = 193 Habitantes de esta manera además se pudo suprimir un error por muestreo.

### 3.4. Operacionalización de variables

Tabla N° 27: Variable independiente: Agua de consumo

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
<p>Agua de consumo es aquella aparente para consumo y para todo uso doméstico habitual, incluido la higiene personal considerada como parte esencial de los seres vivos hombre, animal y vegetal cuyos cuerpos se componen de</p> <p>Aproximadamente un 72% de agua.</p>	Cantidad	Caudal de agua	<p>¿Cuál es el Caudal de agua de consumo?</p> <p>¿El agua que consume es permanente o por horas?</p>	<p>Método Volumétrico/Recipiente, Tubo, Reloj</p> <p>Vertedero</p> <p>Encuestas/Cuestionario</p>
	Calidad de agua de consumo	Color, Olor, Sabor, Cloro, Flúor, Coliformes fecales, Temperatura, etc.	<p>¿Califique según su criterio la calidad del agua?</p> <p>¿Realizar una análisis físico – químico del agua de consumo?</p> <p>¿Evaluar el estado actual de abastecimiento de agua?</p>	<p>Encuestas/Cuestionario</p> <p>Laboratorio/Computador</p> <p>Observación/Fichas de observación</p>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Fuente: Investigación de campo

**Tabla N° 28:** Variable dependiente: Calidad de Vida

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
Calidad de Vida Alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)	Material de las paredes de la vivienda  Material del piso de la vivienda  Electrodomésticos  Vehículos  Abastecimiento de agua  Recolección de basura	Madera Ladrillo Bloque  Tierra Madera Cemento  Número de Eletrodomésticos  Número de Veículos Empresa Publica Pila Publica Rio, Manantial Recicla Quema Lleva contenedor publico	¿Cuál es el material predominante de las paredes?  ¿Cuál es el material predominante del piso?  ¿Cuántos electrodomésticos tiene la vivienda?  ¿Cuántos vehículos tiene?  ¿De dónde obtiene el agua para consumo?  ¿Cómo es la disposición de la basura de la vivienda?	Encuestas/Cuestionario

Tabla N° 28 (Cont.)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
Alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)	Servicio Sanitario	Letrina Pozo Alcantarillado Ninguna	¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de la vivienda?	Encuestas/Cuestionario
	Escolaridad del jefe del hogar	Primaria Secundaria Ninguna	¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?	
	Escolaridad del conyugue del jefe de hogar	Primaria Secundaria	¿Qué nivel de instrucción tiene el conyugue del jefe de hogar?	
	Proporción de analfabetos	Intervalos de valores (0.0 – 0.8)	¿En proporción, cuántos analfabetos habitan la vivienda?	
	Proporción Niños entre 6 y 12 años	Intervalos de valores (0.0 – 0.7)	¿En proporción, cuántos niños habitan la vivienda?	
	Proporción Niños entre 13 y 18 años	Afiliado No afiliado	¿En proporción, cuántos niños entre 13 y 18 años habitan la vivienda?	
	Seguridad social en salud del jefe de hogar	Intervalos de valores (0.3 – 0.85)	¿Es asegurado el jefe de hogar?	

Tabla N° 28 (Cont.)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
Alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)	Proporción de cargas económicas	Intervalos de valores (0.3 – 5.0)	¿En proporción, cuantas cargas económicas tiene el hogar?	Encuestas/Cuestionario
	Proporción de hacinamiento	Intervalos de valores (0.0 – 0.7)	¿En proporción, que hacinamiento tiene el hogar?	
	Proporción Niños menores de 6 años	Pavimentada Empedrada lastrada	¿En proporción, cuántos niños menores de 6 años habitan la vivienda?	Observación/Cuaderno de Notas
	Tipo de vía	>9 m2 <9 m2	¿Cómo es el tipo de vía de acceso a la vivienda?	
	Superficie en espacios verdes por habitante	Tv cable Internet Teléfono	¿Qué área por habitante se tiene de espacios verdes en la localidad?	
Servicios adicionales en la vivienda		¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda?		

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Fuente:** Investigación de campo

### 3.5. Recolección de la información

**Tabla N° 29:** Técnicas de recolección de información

<b>Técnicas</b>	<b>Tipos</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Instrumentos de registro</b>
<b>Observación</b>	Directa	Cuaderno de notas	Papel y lápiz
		Guía de Observación	Papel y lápiz
<b>Encuesta</b>	De respuesta	Cuestionario	Papel y lápiz
	Abierta/Cerrada		Computador

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

### 3.6. Procesamiento de la información

El procesamiento y análisis de la información se hizo mediante una revisión crítica de toda la información recogida a través de las diferentes técnicas utilizadas y con la ayuda de las siguientes tablas reajustadas a la situación del Ecuador, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 100 obteniéndose así el Índice de Calidad de Vida

**Tabla N° 30:** Material de las paredes (ECU)

<b>1</b>	<b>TMPAREDES ECUADOR valoración</b>
<b>MATERIAL DE LAS PAREDES</b>	
1 Material de desechos y otros	0.0000
2 Madera burda	1.6412
3 Bahareque sin revocar, guadua o caña	2.2184
4 Bahareque revocado	5.0022
5 Tapia pisada	5.0022
6 Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebitar	5.7882
7 Bloque rasurado o revitado	6.1377
8 Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado	<b>8.0932</b>
9 Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más	8.0932

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 31:** Material de los pisos (ECU)

<b>2</b>	<b>TMPISOS ECUADOR valoración</b>
<b>MATERIAL DE LOS PISOS</b>	
1 Tierra o arena	0.0000
2 Madera burda, tabla o tablón	0.5379

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

Tabla N° 31 (Cont.)

<b>2</b>	<b>TMPISOS ECUADOR valoración</b>
<b>MATERIAL DE LOS PISOS</b>	
3 Cemento o gravilla	4.9114
4 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	8.4584
5 Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.	<b>9.5986</b>

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 32:** Total de electrodomésticos (ECU)

<b>3</b>	<b>TTOTELEC ECUADOR valoración</b>
<b>TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS</b>	
0 Electrodomésticos	0.0000
1 Electrodoméstico	2.2720
2 Electrodomésticos	3.4691
3 Electrodomésticos	4.6777
4 Electrodomésticos	6.2184
5 Electrodomésticos	7.2087
6 Electrodomésticos	7.9787
7 Electrodomésticos	8.3721
8 Electrodomésticos	8.8706
9 Electrodomésticos	9.1427
10 Electrodomésticos	<b>10.0123</b>
11 Electrodomésticos	10.0123
12 0 MÁS	10.0123

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 33:** Número de vehículos (ECU)

<b>4</b>	<b>TNVEHI ECUADOR valoración</b>
<b>NÚMERO DE VEHÍCULOS</b>	
0 vehículos	0.0000
1 vehículo	<b>4.6916</b>
2 o más	4.6916

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 34:** Abastecimiento de agua (ECU)

<b>5</b>	<b>TAGUA ECUADOR valoración</b>
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	
1 De entidad prestadora de servicio	<b>6.2096</b>
2 Pila pública	3.6286
3 Vertiente	2.3990
4 Agua entubada	4.5559
5 Río, quebrada	0.0000
6 Pozo sin bomba, jagüey	1.0427

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

Tabla N° 34 (Cont.)

<b>5</b>	<b>TAGUA ECUADOR</b>
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>valoración</b>
7 Agua lluvia	0.5391
8 Agua embotellada o bolsa	4.2834

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 35: Recolección de basuras (ECU)

<b>6</b>	<b>TBASURA ECUADOR</b>
<b>RECOLECCIÓN DE BASURAS</b>	<b>valoración</b>
1 La entregan a reciclador	3.8964
2 La reutilizan	2.1552
3 La comercializan	1.9046
4 La recoge servicio informal	2.0939
5 La tiran a patio, lote, zanja o baldío	0.0000
6 La tiran a rio, caño, quebrada o laguna	0.2595
7 La entierran	1.4831
8 La queman	0.9406
9 La llevan a contenedor, basurero público	3.6862
10 La recogen los servicios de aseo	<b>4.7284</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 36: Servicio sanitario (ECU)

<b>7</b>	<b>TSANITAR ECUADOR</b>
<b>SERVICIO SANITARIO</b>	<b>valoración</b>
1 No tiene	0.0000
2 Letrina	1.2876
3 Inodoro sin conexión	3.6976
4 Inodoro conectado a pozo	4.9454
5 Inodoro conectado a alcantarillado	<b>7.1659</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 37: Escolaridad del jefe del hogar (ECU)

<b>8</b>	<b>TEJEFE ECUADOR</b>
<b>ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR</b>	<b>valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	3.8028
4 Secundaria incompleta	4.0747
5 Secundaria completa	4.9701
7,8 Universidad completa, especialización	5.0231
9 Maestría	5.1741
10 Doctorado	<b>5.6805</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante



**Tabla N° 38:** Escolaridad del cónyuge (ECU)

<b>9</b> <b>ESCOLARIAD DEL CÓNUGE</b>	<b>TESCONY</b> <b>ECUADOR</b> <b>valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	1.3992
4 Secundaria incompleta	1.7077
6 Tocias las demás	<b>2.1693</b>
11 Sin cónyuge	0.6999

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 39:** Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (ECU)

<b>10</b> <b>PROPORCIÓN DE ANALFABETOS EN EL HOGAR</b>	<b>TPROPANAL</b> <b>ECUADOR</b> <b>valoración</b>
>0.8	0.0000
(0.7,0.8]	2.2971
(0.6,0.7]	2.2971
(0.5,0.6]	3.0746
(0.4,0.5]	3.0746
(0.3,0.4]	3.2979
(0.2,0.3]	3.6664
(0.1,0.2]	3.9672
(0.0,0.1]	3.9672
0	<b>4.7503</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 40:** Prop. Menores entre 6 y 12 años que no asisten (ECU)

<b>11</b> <b>PROP. MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO</b> <b>ASISTEN</b>	<b>TCPR612</b> <b>ECUADOR</b> <b>valoración</b>
>0.6	0.0000
(0.0,0.6]	1.1186
	<b>3.4491</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 41:** Prop. Menores entre 13 y 18 años que no asisten (ECU)

<b>12</b> <b>PROP. MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE</b> <b>NO ASISTEN</b>	<b>nnNTPRI3- 18</b> <b>ECUADOR</b> <b>valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.0,0.7]	0.0748
0	<b>1.4832</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 42:** Seguridad social en salud del jefe (ECU)

<b>13</b>	<b>nnNTSSOCJ- EF ECUADOR valoración</b>
<b>SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD DEL JEFE</b>	
1 Contributivo cotizante	5.0312
2 Beneficiario del régimen contributivo	2.7135
3 Subsidiado	1.8966
4 Régimen especial	<b>5.7430</b>
5 No está afiliado	2.5600
6 Otro	0.0000

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 43:** Carga económica (ECU)

<b>14</b>	<b>nnNTCARGE- CO ECUADOR valoración</b>
<b>CARGA ECONÓMICA</b>	
<=.30	0.0000
(0.30,0.45]	0.1168
(0.45,0.85]	0.9690
>0.85	<b>2.0013</b>

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 44:** No hacinamiento (ECU)

<b>15</b>	<b>nnNTHACIN ECUADOR valoración</b>
<b>NO HACINAMIENTO</b>	
<=0.3	0.0000
(0.3,0.4]	0.0879
(0.4,0.5]	1.1317
(0.5,0.6]	1.1317
(0.6,0.7]	1.5008
(0.7,0.8]	1.5973
(0.8,0.9]	1.5973
(0.9,1.0]	2.7288
(1.0,1.5]	2.7288
(1.5,2.0]	3.6344
(2.0,2.5]	3.6344
(2.5,3.0]	<b>3.9804</b>
(3.0,4.0]	3.9804
(4.0,5.0]	3.9804
>5.0	3.9804

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Tabla N° 45:** Proporción de niños con 6 años 0 menos (ECU)

<b>16 PROPORCIÓN DE NIÑOS CON 6 AÑOS 0 MENOS</b>	<b>nmNTPR0PN6 ECUADOR valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.6,0.7]	1.0117
(0.5,0.6]	1.0117
(0.4,0.5]	1.0320
(0.3,0.4]	1.0570
(0.2,0.3]	1.1417
(0.1,0.2]	1.1417
(0.0,0.1]	1.3027
0	<b>2.5632</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 46:** Tipo de vía (ECU)

<b>17 TIPO DE VÍA</b>	<b>nmNTSSOCJ- EF ECUADOR valoración</b>
Carretera Pavimentada-Adoquinada	<b>7.2868</b>
Empedrado	6.4193
Lastrado/calle tierra	0.0000
Senderos	0.0000

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 47:** Superficie de espacios verdes por habitante (ECU)

<b>18 SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE</b>	<b>ECUADOR valoración</b>
Ninguno	0.0000
< 9 m <sup>2</sup> /hab	2.0580
> 9 m <sup>2</sup> /hab	<b>4.1160</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 48:** Servicios adic. En el hogar valoración (ECU)

<b>19 SERVICIOS ADIC. EN EL HOGAR</b>	<b>ECUADOR valoración</b>
Ninguno	0.0000
Tv cable	1.2108
Internet	2.4214
Teléfono	<b>3.2286</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

**Tabla N° 49:** Resguardo policial (ECU)

<b>20 RESGUARDO POLICIAL</b>	<b>ECUADOR valoración</b>
NO	0.0000
SI	<b>3.0488</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

## CAPÍTULO 4

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Por medio de la encuesta como método de recolección de la información, se realizó las encuestas a los 193 habitantes de la parroquia El Guasmo, integradas por 52 familias

Se obtuvieron resultados los cuales fueron sometidos a sus correspondientes análisis e interpretación de cada ítem indicado en la encuesta.

La encuesta realizada consta de varias preguntas planteadas de manera que se tiene información tanto del agua de consumo de la comunidad El Guasmo, como también de las condiciones de vida de los habitantes de dicha localidad.

El análisis de los resultados se hace mediante la elaboración de tablas de frecuencias para cada pregunta de la encuesta, es así que por medio de las frecuencias se procede a las correspondientes interpretaciones además de que estas tablas nos ayudan con la comprobación de la hipótesis planteada anteriormente.

La hipótesis fue comprobada mediante la aplicación del test “Chi Cuadrado”; prueba que se realiza por medio de la elaboración de tablas de contingencia de tal manera que este ensayo de independencia es aplicado a las diferentes variables que intervienen en el análisis.

Además la comprobación de la hipótesis se apoya en el uso de paquetes informáticos estadísticos como son el “Pasw Statics 18” (spss) y Winstats.

#### 4.1. Análisis de los resultados

##### Pregunta 1 ¿Género?

Tabla N° 50: Género

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Masculino	99	51,3	51,3	51,3
Femenino	94	48,7	48,7	100,0
Total	193	100,0	100,0	

Elaborado por: Egr. Diego Constante

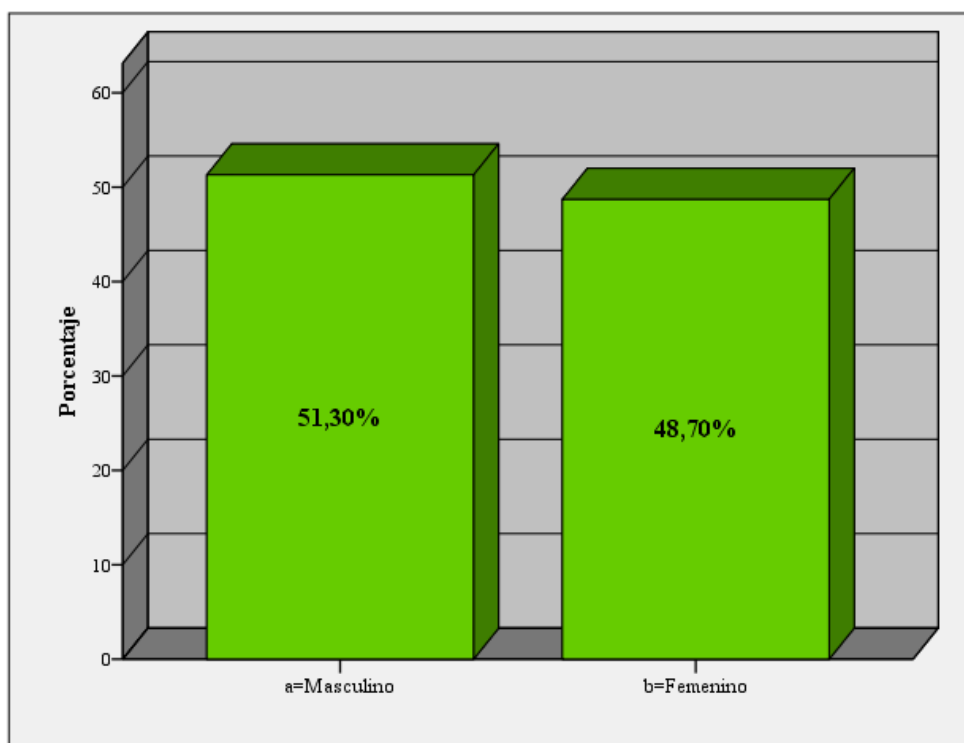


Gráfico N° 15: Género

Fuente: Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

Elaborado por: Egr. Diego Constante

##### Interpretación

En el Gráfico N° 15 se puede apreciar que el 51,30% de habitantes del cantón El Guasmo son género masculino, mientras que el 48,7% son género femenino.

## Pregunta 22. ¿La cantidad de agua que llega a su hogar es...?

Tabla N° 51: La cantidad de agua que llega a los hogares es...

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Escaso	4	7,7	7,7	7,7
Irregular	7	13,5	13,5	21,2
Frecuente	26	50,0	50,0	71,2
Abundante	15	28,8	28,8	100,0
Total	52	100,0	100,0	

Elaborado por: Egr. Diego Constante

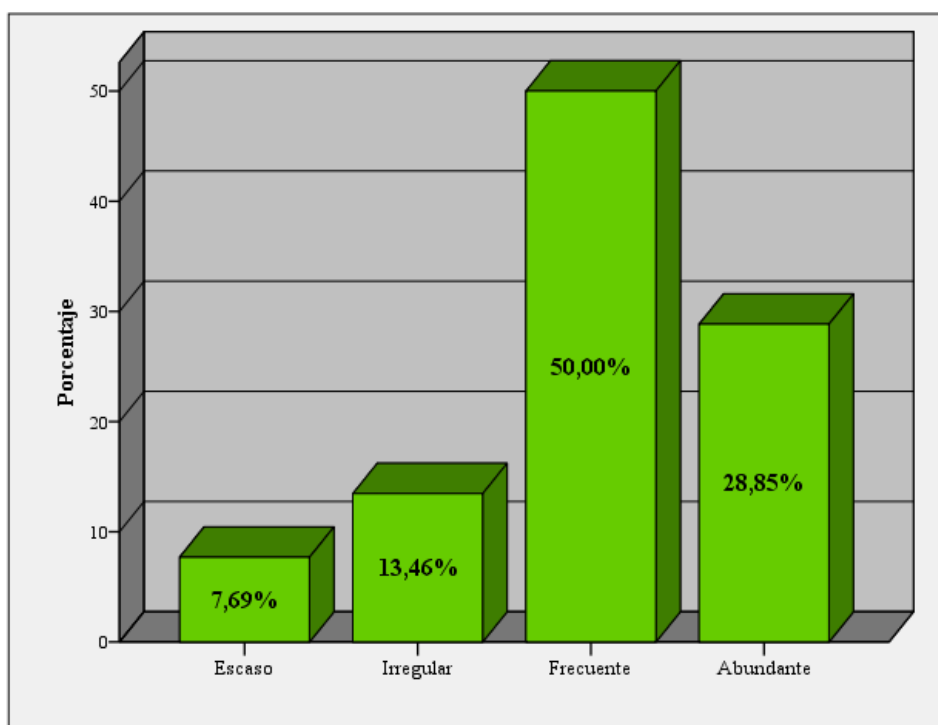


Gráfico N° 16: La cantidad de agua que llega a los hogares es...

Fuente: Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

Elaborado por: Egr. Diego Constante

### Interpretación

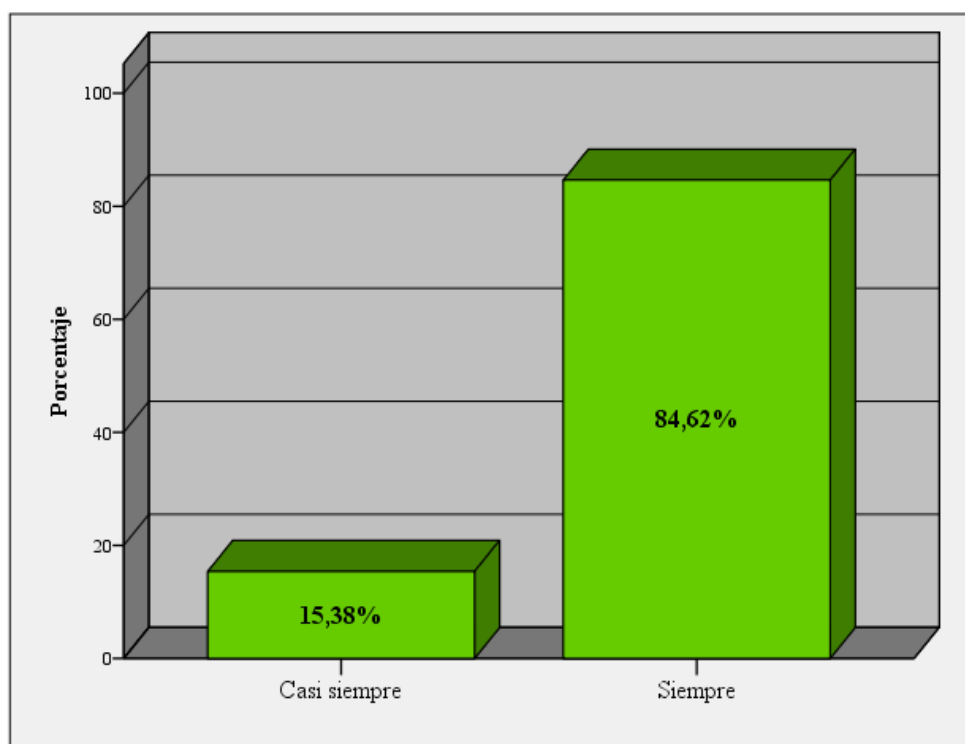
En el gráfico N° 16 se aprecia que el 7,69% afirman que el agua es escasa, un 13,46% sostienen que el agua es irregular, el 50% opina que el agua llega frecuentemente mientras que el 28,85% afirma que el agua es abundante.

**Pregunta 23. ¿La presión con la que llega el agua a su vivienda es óptima?**

**Tabla N° 52:** La presión con la que llega el agua a las viviendas es óptima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi siempre	8	15,4	15,4	15,4
	Siempre	44	84,6	84,6	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante



**Gráfico N° 17:** La presión con la que llega el agua las viviendas es óptima

**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Interpretación**

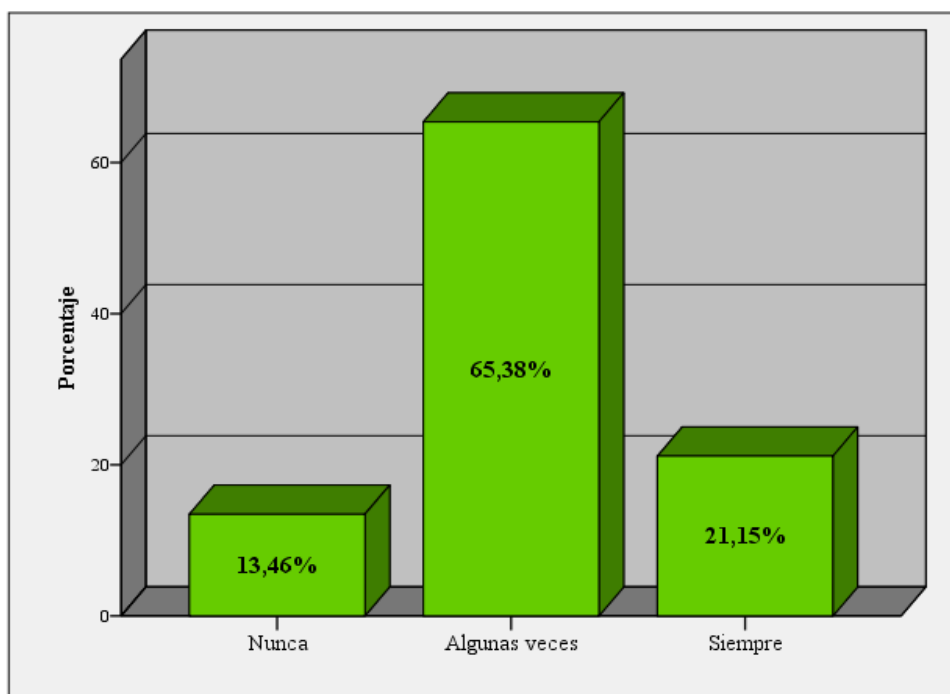
Según el gráfico N° 17, el 15,38% opinan que casi siempre la presión con la que llega el agua a las viviendas es óptima, mientras que el 84,62% afirma que la presión de agua es óptima.

**Pregunta 24. ¿El agua que llega hasta su hogar a su juicio es cristalina?**

**Tabla N° 53: El agua es cristalina**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Nunca	7	13,5	13,5	13,5
Algunas veces	34	65,4	65,4	78,8
Siempre	11	21,2	21,2	100,0
Total	52	100,0	100,0	

Elaborado por: Egr. Diego Constante



**Gráfico N° 18: El agua es cristalina**

**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Interpretación**

En el gráfico N° 18 se aprecia que el 13,46% nunca tienen agua cristalina, el 65% afirman que algunas veces el agua llega cristalina a sus hogares y el 21,15% sostienen que siempre llega agua cristalina a sus casas.

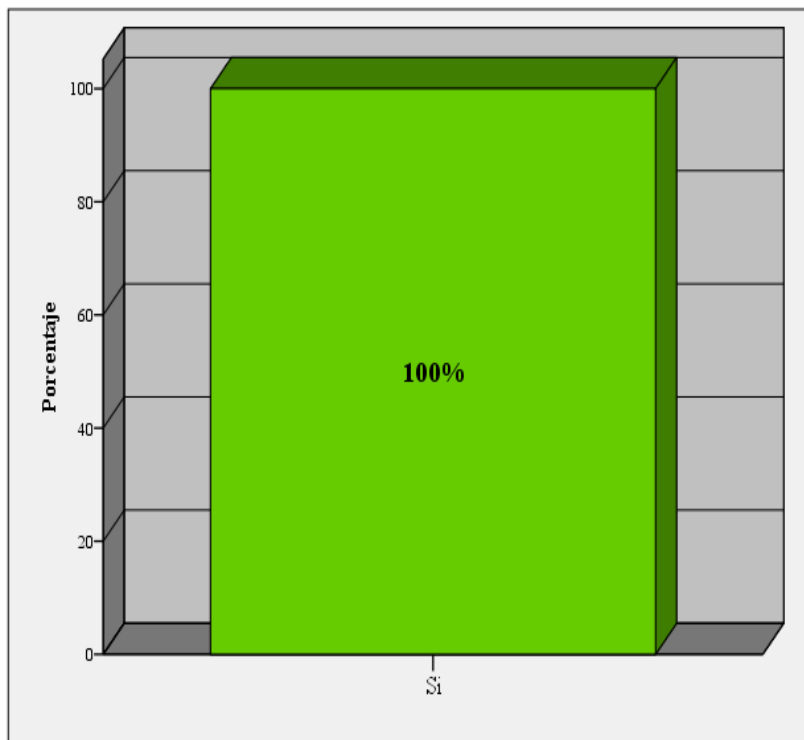


**Pregunta 25. ¿Cree que se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua?**

**Tabla N° 54:** Se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	52	100,0	100,0	100,0

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante



**Gráfico N° 19:** Se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua

**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

**Interpretación**

En el gráfico N° 19, Se puede apreciar que el 100% de las familias encuestadas sostienen que se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua en la parroquia El Guasmo del cantón Quero.

## 4.2. Interpretación de datos

**Tabla N° 55:** Índice de calidad de vida (ICV) de los habitantes de la parroquia El Guasmo

**Rangos:**

- 0 – 20.00 → Mala
- 20.01 – 40.00 → Regular
- 40.01 – 60.00 → Buena
- 60.01 – 80.00 → Muy Buena
- 80.01 – 100.00 → Excelente

TOTAL HABITANTES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
1	38,52	Regular	33,96	Regular	40,17	Buena
2	38,52	Regular	33,96	Regular	40,17	Buena
3	38,52	Regular	33,96	Regular	40,17	Buena
4	38,52	Regular	33,96	Regular	40,17	Buena
5	63,05	Muy Buena	58,49	Buena	64,70	Muy Buena
6	63,05	Muy Buena	58,49	Buena	64,70	Muy Buena
7	63,05	Muy Buena	58,49	Buena	64,70	Muy Buena
8	63,05	Muy Buena	58,49	Buena	64,70	Muy Buena
9	66,40	Muy Buena	61,84	Muy Buena	68,05	Muy Buena
10	66,40	Muy Buena	61,84	Muy Buena	68,05	Muy Buena
11	66,40	Muy Buena	61,84	Muy Buena	68,05	Muy Buena
12	66,40	Muy Buena	61,84	Muy Buena	68,05	Muy Buena
13	63,81	Muy Buena	59,25	Buena	65,46	Muy Buena
14	63,81	Muy Buena	59,25	Buena	65,46	Muy Buena
15	63,81	Muy Buena	59,25	Buena	65,46	Muy Buena
16	63,81	Muy Buena	59,25	Buena	65,46	Muy Buena
17	57,14	Buena	56,60	Buena	62,81	Muy Buena
18	57,14	Buena	56,60	Buena	62,81	Muy Buena
19	57,14	Buena	56,60	Buena	62,81	Muy Buena
20	57,14	Buena	56,60	Buena	62,81	Muy Buena
21	63,66	Muy Buena	59,11	Buena	65,32	Muy Buena
22	63,66	Muy Buena	59,11	Buena	65,32	Muy Buena
23	63,66	Muy Buena	59,11	Buena	65,32	Muy Buena
24	63,66	Muy Buena	59,11	Buena	65,32	Muy Buena
25	61,11	Muy Buena	56,55	Buena	62,76	Muy Buena
26	61,11	Muy Buena	56,55	Buena	62,76	Muy Buena
27	61,11	Muy Buena	56,55	Buena	62,76	Muy Buena
28	61,11	Muy Buena	56,55	Buena	62,76	Muy Buena
29	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena
30	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena

Tabla N° 55 (Cont.)

TOTAL HABITAN TES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
31	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena
32	52,52	Buena	47,97	Buena	54,18	Buena
33	52,52	Buena	47,97	Buena	54,18	Buena
34	52,52	Buena	47,97	Buena	54,18	Buena
35	52,52	Buena	47,97	Buena	54,18	Buena
36	51,68	Buena	47,12	Buena	53,33	Buena
37	51,68	Buena	47,12	Buena	53,33	Buena
38	51,68	Buena	47,12	Buena	53,33	Buena
39	51,68	Buena	47,12	Buena	53,33	Buena
40	50,81	Buena	46,25	Buena	52,46	Buena
41	50,81	Buena	46,25	Buena	52,46	Buena
42	50,81	Buena	46,25	Buena	52,46	Buena
43	53,30	Buena	48,75	Buena	54,96	Buena
44	53,30	Buena	48,75	Buena	54,96	Buena
45	53,30	Buena	48,75	Buena	54,96	Buena
46	45,92	Buena	41,37	Buena	47,57	Buena
47	45,92	Buena	41,37	Buena	47,57	Buena
48	45,92	Buena	41,37	Buena	47,57	Buena
49	45,92	Buena	41,37	Buena	47,57	Buena
50	53,29	Buena	48,73	Buena	54,94	Buena
51	53,29	Buena	48,73	Buena	54,94	Buena
52	53,29	Buena	48,73	Buena	54,94	Buena
53	56,67	Buena	52,11	Buena	58,32	Buena
54	56,67	Buena	52,11	Buena	58,32	Buena
55	56,67	Buena	52,11	Buena	58,32	Buena
56	56,67	Buena	52,11	Buena	58,32	Buena
57	54,85	Buena	50,30	Buena	56,51	Buena
58	54,85	Buena	50,30	Buena	56,51	Buena
59	54,85	Buena	50,30	Buena	56,51	Buena
60	54,85	Buena	50,30	Buena	56,51	Buena
61	47,21	Buena	46,67	Buena	52,88	Buena
62	47,21	Buena	46,67	Buena	52,88	Buena
63	47,21	Buena	46,67	Buena	52,88	Buena
64	47,21	Buena	46,67	Buena	52,88	Buena
65	51,73	Buena	47,18	Buena	53,39	Buena
66	51,73	Buena	47,18	Buena	53,39	Buena
67	51,73	Buena	47,18	Buena	53,39	Buena
68	51,73	Buena	47,18	Buena	53,39	Buena
69	55,15	Buena	50,60	Buena	56,81	Buena
70	55,15	Buena	50,60	Buena	56,81	Buena

Tabla N° 55 (Cont.)

TOTAL HABITAN TES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
71	55,15	Buena	50,60	Buena	56,81	Buena
72	51,79	Buena	51,25	Buena	57,46	Buena
73	51,79	Buena	51,25	Buena	57,46	Buena
74	51,79	Buena	51,25	Buena	57,46	Buena
75	51,79	Buena	51,25	Buena	57,46	Buena
76	59,00	Buena	54,45	Buena	60,66	Muy Buena
77	59,00	Buena	54,45	Buena	60,66	Muy Buena
78	59,00	Buena	54,45	Buena	60,66	Muy Buena
79	49,60	Buena	45,05	Buena	51,26	Buena
80	49,60	Buena	45,05	Buena	51,26	Buena
81	49,60	Buena	45,05	Buena	51,26	Buena
82	52,09	Buena	51,55	Buena	57,76	Buena
83	52,09	Buena	51,55	Buena	57,76	Buena
84	52,09	Buena	51,55	Buena	57,76	Buena
85	52,09	Buena	51,55	Buena	57,76	Buena
86	55,20	Buena	50,65	Buena	56,86	Buena
87	55,20	Buena	50,65	Buena	56,86	Buena
88	55,20	Buena	50,65	Buena	56,86	Buena
89	55,20	Buena	50,65	Buena	56,86	Buena
90	64,12	Muy Buena	59,57	Buena	65,78	Muy Buena
91	64,12	Muy Buena	59,57	Buena	65,78	Muy Buena
92	64,12	Muy Buena	59,57	Buena	65,78	Muy Buena
93	64,12	Muy Buena	59,57	Buena	65,78	Muy Buena
94	51,93	Buena	47,38	Buena	53,59	Buena
95	51,93	Buena	47,38	Buena	53,59	Buena
96	51,93	Buena	47,38	Buena	53,59	Buena
97	51,93	Buena	47,38	Buena	53,59	Buena
98	53,47	Buena	48,91	Buena	55,12	Buena
99	53,47	Buena	48,91	Buena	55,12	Buena
100	53,47	Buena	48,91	Buena	55,12	Buena
101	53,47	Buena	48,91	Buena	55,12	Buena
102	52,27	Buena	47,72	Buena	53,93	Buena
103	52,27	Buena	47,72	Buena	53,93	Buena
104	52,27	Buena	47,72	Buena	53,93	Buena
105	52,27	Buena	47,72	Buena	53,93	Buena
106	52,23	Buena	47,67	Buena	53,88	Buena
107	52,23	Buena	47,67	Buena	53,88	Buena
108	52,23	Buena	47,67	Buena	53,88	Buena
109	53,85	Buena	49,29	Buena	55,50	Buena
110	53,85	Buena	49,29	Buena	55,50	Buena

Tabla N° 55 (Cont.)

TOTAL HABITAN TES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
111	53,85	Buena	49,29	Buena	55,50	Buena
112	53,34	Buena	48,79	Buena	55,00	Buena
113	53,34	Buena	48,79	Buena	55,00	Buena
114	53,34	Buena	48,79	Buena	55,00	Buena
115	55,99	Buena	51,43	Buena	57,64	Buena
116	55,99	Buena	51,43	Buena	57,64	Buena
117	55,99	Buena	51,43	Buena	57,64	Buena
118	46,14	Buena	41,85	Buena	48,06	Buena
119	46,14	Buena	41,85	Buena	48,06	Buena
120	46,14	Buena	41,85	Buena	48,06	Buena
121	46,14	Buena	41,85	Buena	48,06	Buena
122	49,39	Buena	48,85	Buena	55,06	Buena
123	49,39	Buena	48,85	Buena	55,06	Buena
124	49,39	Buena	48,85	Buena	55,06	Buena
125	44,39	Buena	39,83	Regular	46,04	Buena
126	44,39	Buena	39,83	Regular	46,04	Buena
127	44,39	Buena	39,83	Regular	46,04	Buena
128	44,39	Buena	39,83	Regular	46,04	Buena
129	58,11	Buena	53,55	Buena	59,76	Buena
130	58,11	Buena	53,55	Buena	59,76	Buena
131	58,11	Buena	53,55	Buena	59,76	Buena
132	58,11	Buena	53,55	Buena	59,76	Buena
133	58,11	Buena	53,55	Buena	59,76	Buena
134	46,06	Buena	45,52	Buena	51,73	Buena
135	46,06	Buena	45,52	Buena	51,73	Buena
136	46,06	Buena	45,52	Buena	51,73	Buena
137	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena
138	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena
139	54,76	Buena	50,20	Buena	56,41	Buena
140	43,93	Buena	43,39	Buena	49,60	Buena
141	43,93	Buena	43,39	Buena	49,60	Buena
142	43,93	Buena	43,39	Buena	49,60	Buena
143	43,93	Buena	43,39	Buena	49,60	Buena
144	43,93	Buena	43,39	Buena	49,60	Buena
145	54,93	Buena	50,37	Buena	56,58	Buena
146	54,93	Buena	50,37	Buena	56,58	Buena
147	54,93	Buena	50,37	Buena	56,58	Buena
148	54,93	Buena	50,37	Buena	56,58	Buena
149	38,61	Regular	38,07	Regular	44,28	Buena
150	38,61	Regular	38,07	Regular	44,28	Buena

Tabla N° 55 (Cont.)

TOTAL HABITAN TES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
151	38,61	Regular	38,07	Regular	44,28	Buena
152	38,61	Regular	38,07	Regular	44,28	Buena
153	47,36	Buena	42,80	Buena	49,01	Buena
154	47,36	Buena	42,80	Buena	49,01	Buena
155	47,36	Buena	42,80	Buena	49,01	Buena
156	47,36	Buena	42,80	Buena	49,01	Buena
157	50,38	Buena	45,83	Buena	52,04	Buena
158	50,38	Buena	45,83	Buena	52,04	Buena
159	50,38	Buena	45,83	Buena	52,04	Buena
160	57,20	Buena	52,65	Buena	58,86	Buena
161	57,20	Buena	52,65	Buena	58,86	Buena
162	57,20	Buena	52,65	Buena	58,86	Buena
163	57,20	Buena	52,65	Buena	58,86	Buena
164	50,05	Buena	45,76	Buena	51,97	Buena
165	50,05	Buena	45,76	Buena	51,97	Buena
166	50,05	Buena	45,76	Buena	51,97	Buena
167	50,95	Buena	50,41	Buena	56,62	Buena
168	50,95	Buena	50,41	Buena	56,62	Buena
169	50,95	Buena	50,41	Buena	56,62	Buena
170	54,03	Buena	53,49	Buena	59,70	Buena
171	54,03	Buena	53,49	Buena	59,70	Buena
172	54,03	Buena	53,49	Buena	59,70	Buena
173	54,03	Buena	53,49	Buena	59,70	Buena
174	58,40	Buena	53,85	Buena	60,06	Muy Buena
175	58,40	Buena	53,85	Buena	60,06	Muy Buena
176	58,40	Buena	53,85	Buena	60,06	Muy Buena
177	58,40	Buena	53,85	Buena	60,06	Muy Buena
178	53,36	Buena	48,80	Buena	55,01	Buena
179	53,36	Buena	48,80	Buena	55,01	Buena
180	53,36	Buena	48,80	Buena	55,01	Buena

Tabla N° 55 (Cont.)

TOTAL HABITAN TES	Según datos de la Encuesta		Sin un Sistema de Agua Potable		Con un Sistema de Agua Potable	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
181	53,36	Buena	48,80	Buena	55,01	Buena
182	54,68	Buena	50,13	Buena	56,34	Buena
183	54,68	Buena	50,13	Buena	56,34	Buena
184	54,68	Buena	50,13	Buena	56,34	Buena
185	54,68	Buena	50,13	Buena	56,34	Buena
186	52,74	Buena	48,18	Buena	54,39	Buena
187	52,74	Buena	48,18	Buena	54,39	Buena
188	52,74	Buena	48,18	Buena	54,39	Buena
189	52,74	Buena	48,18	Buena	54,39	Buena
190	53,35	Buena	52,81	Buena	59,02	Buena
191	53,35	Buena	52,81	Buena	59,02	Buena
192	53,35	Buena	52,81	Buena	59,02	Buena
193	53,35	Buena	52,81	Buena	59,02	Buena

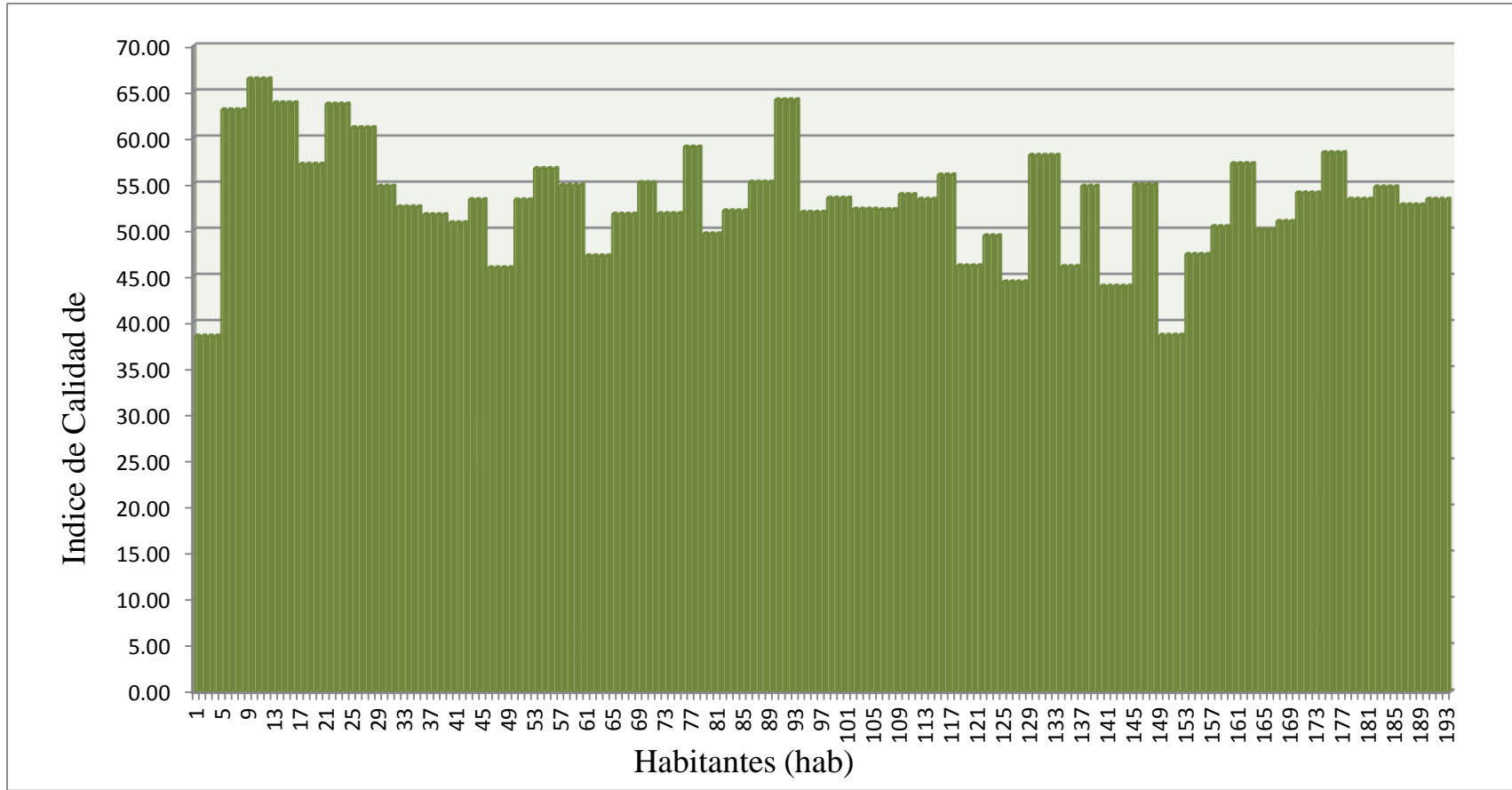
PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO	
53,21	Buena	49,54	Buena	55,75	Buena

Elaborado por: Egr. Diego Constante

### Interpretación

En los resultados mostrados y ampliados en el Anexo C se puede observar que según datos de la encuesta en promedio los habitantes de la parroquia El Guasmo tienen un calidad de vida Buena; es decir un valor ICV = 53,21. Sin embargo el valor ICV puede bajar alrededor de 4 puntos si los habitantes de dicha parroquia no tuvieran ningún tipo de abastecimiento de agua segura pudiendo llegar a un ICV = 49.54.

De otra manera el bienestar de los habitantes de la comunidad El Guasmo puede elevarse de 2 a 6 puntos en su Índice de Calidad de Vida, si gozaran de agua potable que garantice su bienestar y salud, en consecuencia mejoraría la calidad de vida de la población en general alcanzando un ICV = 55.75



**Gráfico N° 20:** Índice de calidad de vida

**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

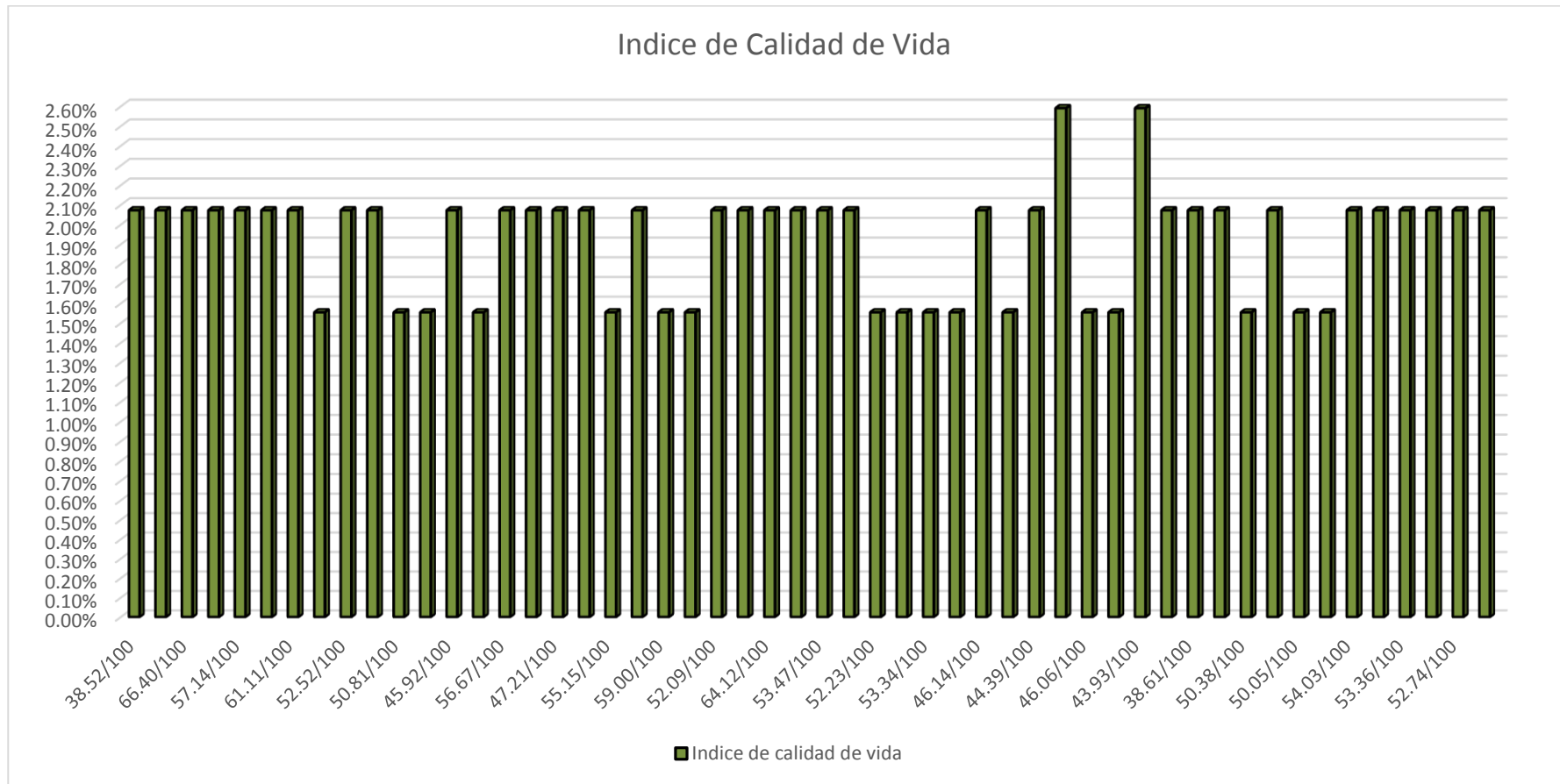
**Elaborado por:** Egr. Diego Constante



**Tabla N° 56:** Pregunta 26. ¿Según el ICV la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo es...?

ICV	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	ICV	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
38,52/100	4	2,07%	2,07%	52,27/100	4	2,07%	54,40%
63,05/100	4	2,07%	4,15%	52,23/100	3	1,55%	55,96%
66,40/100	4	2,07%	6,22%	53,85/100	3	1,55%	57,51%
63,81/100	4	2,07%	8,29%	53,34/100	3	1,55%	59,07%
57,14/100	4	2,07%	10,36%	55,99/100	3	1,55%	60,62%
63,66/100	4	2,07%	12,44%	46,14/100	4	2,07%	62,69%
61,11/100	4	2,07%	14,51%	49,39/100	3	1,55%	64,25%
54,76/100	3	1,55%	16,06%	44,39/100	4	2,07%	66,32%
52,52/100	4	2,07%	18,13%	58,11/100	5	2,59%	68,91%
51,68/100	4	2,07%	20,21%	46,06/100	3	1,55%	70,47%
50,81/100	3	1,55%	21,76%	54,76/100	3	1,55%	72,02%
53,30/100	3	1,55%	23,32%	43,93/100	5	2,59%	74,61%
45,92/100	4	2,07%	25,39%	54,93/100	4	2,07%	76,68%
53,29/100	3	1,55%	26,94%	38,61/100	4	2,07%	78,76%
56,67/100	4	2,07%	29,02%	47,36/100	4	2,07%	80,83%
54,85/100	4	2,07%	31,09%	50,38/100	3	1,55%	82,38%
47,21/100	4	2,07%	33,16%	57,20/100	4	2,07%	84,46%
51,73/100	4	2,07%	35,23%	50,05/100	3	1,55%	86,01%
55,15/100	3	1,55%	36,79%	50,95/100	3	1,55%	87,56%
51,79/100	4	2,07%	38,86%	54,03/100	4	2,07%	89,64%
59,00/100	3	1,55%	40,41%	58,40/100	4	2,07%	91,71%
49,60/100	3	1,55%	41,97%	53,36/100	4	2,07%	93,78%
52,09/100	4	2,07%	44,04%	54,68/100	4	2,07%	95,85%
55,20/100	4	2,07%	46,11%	52,74/100	4	2,07%	97,93%
64,12/100	4	2,07%	48,19%	53,35/100	4	2,07%	100,00%
51,93/100	4	2,07%	50,26%		193		
53,47/100	4	2,07%	52,33%				

**Elaborado por: Egr. Diego Constante**



**Gráfico N° 21:** Índice de calidad de vida  
**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero  
**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

## **Interpretación**

En el gráfico N° 20 se puede apreciar que el índice de calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo está valorado sobre 100 es decir entre 40/100 y 60/100 corresponde a gran parte de la población (Individualmente de 2.0% y 2.5%). Asimismo entre 20/100 y 40/100 corresponde un porcentaje medio de la población (Particularmente de 1.5% y 2.0%), apenas un dos familias tiene un ICV mayor a 60 las mismas que individualmente son el 2.59% de la población.

### **4.3. Verificación de hipótesis**

La hipótesis planteada se verifica mediante la prueba estadística Chi Cuadrado siendo esta de tipo No Paramétrica que involucra el análisis de dos variables, es decir se trata del test chi cuadrado por medio de una prueba de independencia, para ellos se plantea los siguientes procedimientos:

#### **1. Hipótesis a comprobarse**

$H_0$  = El agua de consumo no afecta la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, Cantón Quero, provincia de Tungurahua.

$H_1$  = El agua de consumo afecta la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, Cantón Quero, provincia de Tungurahua.

#### **2. Nivel de significancia**

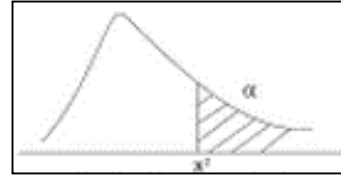
Se elige un nivel de significancia igual a  $\alpha = 0.05$

**Tabla N° 57:** Valores de la Distribución Chi – Cuadrado ( $\chi^2$ )

g.l.	Área a la Derecha ( $\alpha$ )												
	0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.250	0.500	0.750	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
1	7.879	6.635	5.024	3.842	2.706	1.323	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000
2	10.597	9.210	7.378	5.992	4.605	2.773	1.386	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.838	11.345	9.348	7.815	6.251	4.108	2.366	1.213	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.860	13.277	11.143	9.488	7.779	5.385	3.357	1.923	1.064	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.750	15.086	12.833	11.071	9.236	6.626	4.352	2.675	1.610	1.146	0.831	0.554	0.412
6	18.548	16.812	14.449	12.592	10.645	7.841	5.348	3.455	2.204	1.635	1.237	0.872	0.676
7	20.278	18.475	16.013	14.067	12.017	9.037	6.346	4.255	2.833	2.167	1.690	1.239	0.989
8	21.955	20.090	17.535	15.507	13.362	10.219	7.344	5.071	3.490	2.733	2.180	1.647	1.344
9	23.589	21.666	19.023	16.919	14.684	11.389	8.343	5.899	4.168	3.325	2.700	2.088	1.735
10	25.188	23.209	20.483	18.307	15.987	12.549	9.342	6.737	4.865	3.940	3.247	2.558	2.156
11	26.757	24.725	21.920	19.675	17.275	13.701	10.341	7.584	5.578	4.575	3.816	3.054	2.603
12	28.300	26.217	23.337	21.026	18.549	14.845	11.340	8.438	6.304	5.226	4.404	3.571	3.074
13	29.819	27.688	24.736	22.362	19.812	15.984	12.340	9.299	7.042	5.892	5.009	4.107	3.565
14	31.319	29.141	26.119	23.685	21.064	17.117	13.339	10.165	7.790	6.571	5.629	4.660	4.075
15	32.802	30.578	27.488	24.996	22.307	18.245	14.339	11.037	8.547	7.261	6.262	5.229	4.601
16	34.267	32.000	28.845	26.296	23.542	19.369	15.339	11.912	9.312	7.962	6.908	5.812	5.142
17	35.718	33.409	30.191	27.587	24.769	20.489	16.338	12.792	10.085	8.672	7.564	6.408	5.697
18	37.156	34.805	31.526	28.869	25.989	21.605	17.338	13.675	10.865	9.390	8.231	7.015	6.265
19	38.582	36.191	32.852	30.144	27.204	22.718	18.338	14.562	11.651	10.117	8.907	7.633	6.844
20	39.997	37.566	34.170	31.410	28.412	23.828	19.337	15.452	12.443	10.851	9.591	8.260	7.434
21	41.401	38.932	35.479	32.671	29.615	24.935	20.337	16.344	13.240	11.591	10.283	8.897	8.034
22	42.796	40.289	36.781	33.925	30.813	26.039	21.337	17.240	14.042	12.338	10.982	9.543	8.643
23	44.181	41.638	38.076	35.173	32.007	27.141	22.337	18.137	14.848	13.091	11.689	10.196	9.260
24	45.558	42.980	39.364	36.415	33.196	28.241	23.337	19.037	15.659	13.848	12.401	10.856	9.886
25	46.928	44.314	40.647	37.653	34.382	29.339	24.337	19.939	16.473	14.611	13.120	11.524	10.520
26	48.290	45.642	41.923	38.885	35.563	30.435	25.337	20.843	17.292	15.379	13.844	12.198	11.160
27	49.645	46.963	43.195	40.113	36.741	31.528	26.336	21.749	18.114	16.151	14.573	12.879	11.808
28	50.994	48.278	44.461	41.337	37.916	32.621	27.336	22.657	18.939	16.928	15.308	13.565	12.461
29	52.336	49.588	45.722	42.557	39.088	33.711	28.336	23.567	19.768	17.708	16.047	14.256	13.121
30	53.672	50.892	46.979	43.773	40.256	34.800	29.336	24.478	20.599	18.493	16.791	14.954	13.787
40	66.766	63.691	59.342	55.759	51.805	45.616	39.335	33.660	29.051	26.509	24.433	22.164	20.707
45	73.166	69.957	65.410	61.656	57.505	50.985	44.335	38.291	33.350	30.612	28.366	25.901	24.311
50	79.490	76.154	71.420	67.505	63.167	56.334	49.335	42.942	37.689	34.764	32.357	29.707	27.991
55	85.749	82.292	77.380	73.312	68.796	61.665	54.335	47.611	42.060	38.958	36.398	33.571	31.735
60	91.952	88.379	83.298	79.082	74.397	66.982	59.335	52.294	46.459	43.188	40.482	37.485	35.534
70	104.215	100.425	95.023	90.531	85.527	77.577	69.335	61.698	55.329	51.739	48.758	45.442	43.275
80	116.321	112.329	106.629	101.880	96.578	88.130	79.334	71.145	64.278	60.392	57.153	53.540	51.172
90	128.299	124.116	118.136	113.145	107.565	98.650	89.334	80.625	73.291	69.126	65.647	61.754	59.196
100	140.170	135.807	129.561	124.342	118.498	109.141	99.334	90.133	82.358	77.929	74.222	70.065	67.328

Fuente: La Web (Wikipedia)

Los elementos de la tabla anterior  $X^2$  (g.l;  $\alpha$ ), son los valores críticos de la distribución  $X^2$  para los cuales el área bajo la curva a la derecha es  $\alpha$ .



Fuente: (Arroyo, 2006, pág. 192)

### 3. Prueba estadística

$$X^2 = \sum \frac{(n_i - n)^2}{n} \quad \text{Ec: a}$$

$X^2$  = Valor Chi

$n_i$  = Frecuencias observadas o reales

$n$  = Frecuencias teóricas o esperadas

Fuente: (Bencardino, 2006, pág. 340)

Las frecuencias observadas forman parte de lo que son las tablas de contingencia. Estas tablas de contingencia se elaboran con los resultados de dos preguntas significativas de la encuesta realizada y representan a las variables de la hipótesis en estudio; estas preguntas son;

1. ¿La presión con la que llega el agua a su vivienda es óptima?
2. ¿Según el ICV la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo es...?<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Pregunta que refleja los resultados calculados de la valoración correspondiente a las respuestas de las preguntas N°2 a N°21 de la encuesta.

Tabla de contingencia con frecuencias observadas o reales

**Tabla N° 58:** Frecuencias Observadas

$X^2 = \sum \frac{(n_i - n)^2}{n}$	Frecuencias Observadas			TOTAL
	Buena	Muy Buena	Regular	
<b>Casi Siempre</b>	26.00	0.00	4.00	<b>30</b>
<b>Siempre</b>	135.00	24.00	4.00	<b>163</b>
<b>TOTAL</b>	<b>161</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>193</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Las frecuencias teóricas o esperadas se obtienen mediante la aplicación de una regla tres:

$$\frac{30 \cdot 161}{193} = 25.03$$

Tabla de contingencia con frecuencias teóricas o esperadas

**Tabla N° 59:** Frecuencias Esperadas

	Frecuencias Esperadas			TOTAL
	Buena	Muy Buena	Regular	
<b>Casi Siempre</b>	25.03	3.73	1.24	<b>30</b>
<b>Siempre</b>	135.97	20.27	6.76	<b>163</b>
<b>TOTAL</b>	<b>161</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>193</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Aplicando la formula “a” para calcular el valor chi se tiene la siguiente tabla:

**Tabla N° 60:** Cálculo del Valor CHI

	n <sub>i</sub>	n	n <sub>i</sub> - n	(n <sub>i</sub> - n) <sup>2</sup>	(n <sub>i</sub> - n) <sup>2</sup>
					n
Buena / Casi Siempre	26.00	25.03	0.97	0.95	0.04
Muy Buena / Casi Siempre	0.00	3.73	-3.73	13.92	3.73
Regular / Casi Siempre	4.00	1.24	2.76	7.60	6.11
Buena / Siempre	135.00	135.97	-0.97	0.95	0.01
Muy Buena / Siempre	24.00	20.27	3.73	13.92	0.69
Regular / Siempre	4.00	6.76	-2.76	7.60	1.12
				<b>X<sup>2</sup>c=</b>	<b>11.697</b>

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Para obtener el valor  $X^2$  límite en la tabla de distribución Chi cuadrado se calcula los grados de libertad obteniendo el producto (número de filas -1) por (número de columnas -1) de la matriz formada por las frecuencias observadas o las esperadas. Es así que:

$$(r - 1) * (k - 1) = (2 - 1) * (3 - 1) = 1 * 2 = 2$$

Para:

$$g.l = 2$$

$$\alpha = 0.05$$

En la tabla de valores de distribución chi – cuadrado se tiene que:

$$X^2 = 5.992$$

Adicionalmente el paquete informático de estadística SPSS proporciona el valor “p” o significancia asintótica igual a 0.0028

#### Cálculo del Valor CHI en SPSS

**Tabla N° 61:** Prueba de chi-cuadrado

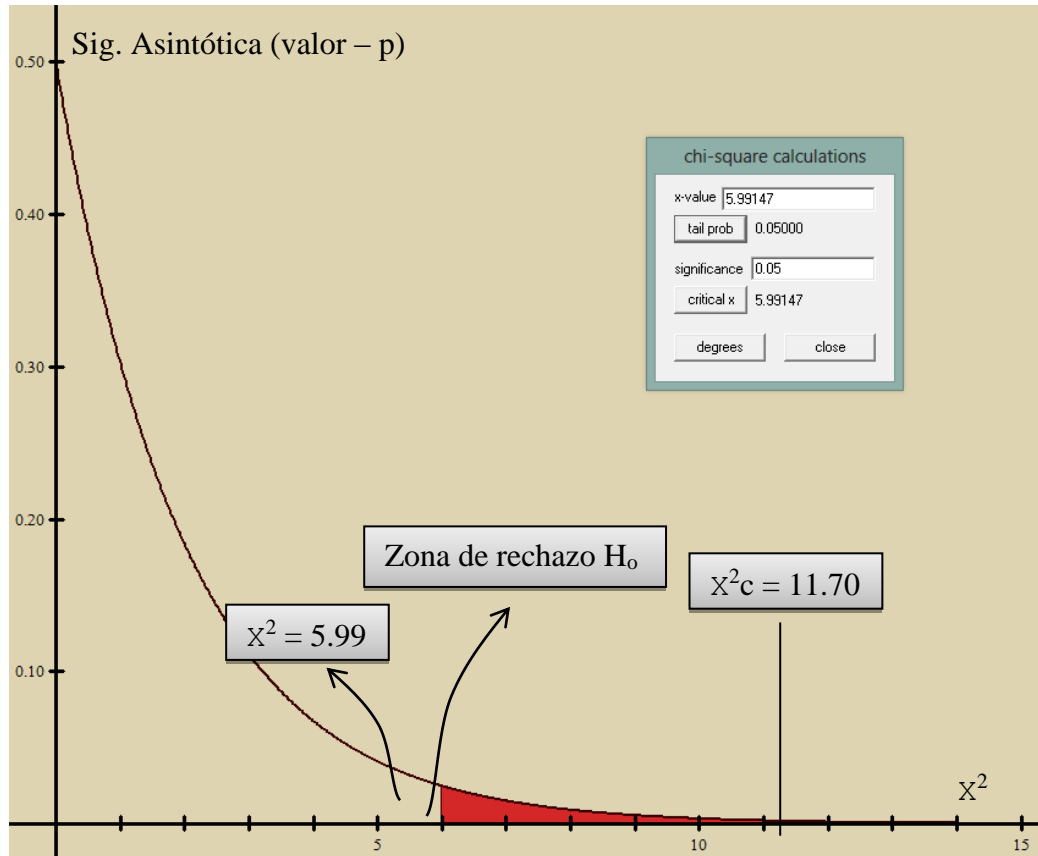
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,697	2	,003
Razón de verosimilitudes	13,307	2	,001
N de casos válidos	193		

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

4. Comparación de resultados y toma de la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis

La prueba chi cuadrado requiere la comparación del  $X^2_c$  con el  $X^2$ . Si el valor estadístico de prueba ( $X^2_c$ ) es mayor que el valor tabular ( $X^2$ ), la hipótesis nula ( $H_0$ ) es rechazado, caso contrario,  $H_1$  es rechazada.

De otro modo si el Valor p (Significancia asintótica) es menor a  $\alpha = 0.05$  existe una dependencia entre las variables de estudio (agua de consumo ↔ calidad de vida)



**Gráfico N° 22:** Comparación  $X^2c \leftrightarrow X^2$  en winstats

**Fuente:** Encuesta dirigida a la población El Guasmo – Cantón Quero

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

Es así que  $X^2c > X^2$ , por tanto, la hipótesis nula se rechaza y la hipótesis alterna o de trabajo se acepta:

$H_1$  = El agua de consumo afecta la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, Cantón Quero, provincia de Tungurahua.



## CAPÍTULO 5

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- El Índice promedio de Calidad de Vida de los habitantes de El Guasmo según el análisis de la encuesta realizada, es 53.21/100 siendo el valor máximo equivalente a 100/100.
- La calidad de vida de los habitantes de El Guasmo no alcanza un nivel alto.
- Por medio de visitas y encuestas se concluye que la parroquia de El Guasmo carece de los servicios de: agua potable, alcantarillado sanitario, vías pavimentadas, sistema de recolección de desechos sólidos, áreas verdes, resguardo policial y dispensario médico.
- Al proveer de agua potable a los habitantes de la parroquia se establece un aumento del ICV de 53.21/100 a 55.75/100 equivalente a 2.54 puntos.
- Observando los resultados de análisis de laboratorio se concluye que el agua de consumo de la población de El Guasmo no cumple con las normas de calidad para agua potable.
- El agua de consumo de la parroquia el Guasmo correspondiente al agua tratada (Anexo D) indica que el color se encuentra en el límite máximo admisible por la Norma INEN es decir igual a 15 UPC. Valor que se encuentra en el rango permitido.
- Existe manganeso disuelto en una concentración igual a 0.48 mg/lit, el INEN establece como máximo 0.40 mg/lit. Existe un exceso de 0.08 mg/lit.

- No existe cloro residual, la Norma INEN 1108 indica que debe haber entre 0.3mg/lit a 1.5mg/lit, de cloro residual.
- El índice de agresividad calculado para el agua tratada es de 10.7, el INEN indica que el índice de agresividad debe ser menor a 11. El agua es ligeramente corrosiva.
- El análisis microbiológico indica que existe 4 UFC/100ml de colibacilos totales, el INEN establece que el agua no debe contener colibacilos. Por tanto se nota la presencia de colibacilos totales en el agua.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda el diseño de un sistema de agua potable.
- Según el análisis de aguas efectuado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA) esta se considera ligeramente corrosiva por tanto es recomendable hacer especial énfasis en el proceso de tratamiento y desinfección.
- Para incrementar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia es recomendable dotar de servicios básicos como agua potable, alcantarillado sanitario, vías pavimentadas, sistema de recolección de desechos sólidos, dispensario médico, servicios adicionales (teléfono, internet) y resguardo policial.

## **CAPÍTULO 6**

### **6. PROPUESTA**

Diseño de un sistema de agua potable para la Parroquia El Guasmo, cantón Quero, Provincia de Tungurahua aprovechando al máximo las estructuras existentes.

#### **6.1. Datos informativos**

##### **Cantón Quero**

El cantón Santiago de Quero con un área aproximada de 173 km<sup>2</sup> se encuentra situada al Suroeste de la Provincia de Tungurahua conformando uno de los nueve cantones de dicha provincia, aproximadamente a 20 kilómetros de la ciudad de Ambato.

El cantón Quero limita al norte por el cantón Cevallos y Pelileo, al sur por la Provincia de Chimborazo, al este por el cantón Pelileo y al oeste por el cantón Mocha.

Geográficamente la cabecera cantonal se encuentra en las coordenadas 9.848.809N y 767.063E en formato UTM o -1.36667 y -78.6 (en grados decimales). Su referencia Joint Operation Graphics es SA17-08<sup>9</sup>; la altitud varía entre 2.600 hasta sobre los 3.000 m.s.n.m.

El cantón Quero cuenta con una temperatura entre los 11°C. Y 13°C según datos publicados por la página de internet del cantón.

---

<sup>9</sup> [http://es.getamap.net/mapas/ecuador/tungurahua/\\_quero\\_canton/](http://es.getamap.net/mapas/ecuador/tungurahua/_quero_canton/)

## **Parroquia el Guasmo (Jaloa Alto)**

### **Ubicación**

La comunidad El Guasmo o Jaloa Alto con una área aproximadamente de 0.288 km<sup>2</sup> se encuentra a 13 kilómetros al sur de la ciudad de Quero sobre la vía Quero – Guano, limitada al norte por la comunidad de Jaloa la Playa, al sur por la comunidad Hierba Buena, al este el sector del cerro Mulmul y oeste por la comunidad de Hualcanga San Francisco.

Geográficamente sus coordenadas son 770.773E y 9.846.961N en formato UTM o -1.38333 y -78.5667 (en grados decimales). Su referencia Joint Operation Graphics es SA17-08<sup>10</sup>.

Esta comunidad se encuentra a una altitud de 3400 m.s.n.m.

### **Clima**

En la localidad de El Guasmo gran parte del año se tiene una temperatura de alrededor de 11°C información tomada de la página web del cantón Quero.

### **Aspecto Socio-Económico**

Los habitantes de la parroquia en su mayoría poseen vivienda propia en las cuales predominan casas de un piso, el ingreso promedio por familia es de 240 dólares mensuales provenientes en su mayoría de actividades de agricultura.

En la comunidad el gran parte de la población dedica sus actividades a lo que es el cultivo de papa, cebolla, maíz blanco, tomate de árbol que son los productos más sobresalientes.

---

<sup>10</sup> [http://es.getamap.net/mapas/ecuador/tungurahua/\\_jaloag/](http://es.getamap.net/mapas/ecuador/tungurahua/_jaloag/)

## **Servicio e Infraestructura Básica**

### **Abastecimiento de Agua**

La comunidad actualmente tiene un abastecimiento de agua que no es potable.

- Las dos vertientes de agua tipo manantial de ladera concentrado según (Pittman, 1997, pág. 29) son captadas por tubería perforada en las que apenas constan de un material filtrante por el cual el agua pasa directamente hasta la tubería de conducción. No existe una protección adicional para el afloramiento.
- Existen cajas de revisión a lo largo de la conducción con tapas de hormigón y metálicas sin protección y en mal estado.
- Las tuberías de conducción desde el aireador hasta el ingreso a la planta de tratamiento de Ø 90mm, Ø 63mm y Ø 50mm, así como en las tuberías de distribución de Ø 50mm, Ø 40mm y Ø 25mm, en su interior muestran una capa de coloración café – rojiza lo cual hace notar la presencia de materiales pesados (Hierro y Manganeso).
- Las cámaras de válvulas y tanques rompe - presión que existen a lo largo de la red se encuentran en mal estado y sin protección alguna, de igual manera los accesorios que los conforman presentan oxidación.
- El tratamiento de aireación no cumple con la remoción de metales pesados, el filtro de arena no permite una filtración óptima del agua tratada y no se aplica ningún método de desinfección, razón por la cual se obtiene agua con las características de los análisis presentados en el Anexo D.
- Las acometidas de agua (Ø = ½ pulg.) están en mal estado, los medidores no funcionan, es decir no registran el consumo de agua.

### **Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica se provee a toda la población de la parroquia, la Empresa Eléctrica de Ambato es la entidad prestadora de este servicio. No existe alumbrado público.

### **Teléfono**

La comunidad de El Guasmo o Jaloa Alto no posee el servicio de teléfono fijo, como medio de comunicación básico de algunas viviendas es el teléfono celular.

### **Vialidad**

La vía que une la cabecera cantonal (Quero) con la parroquia El Guasmo es asfaltada. Los caminos que llevan a las diferentes localidades de la parroquia tienen capas de rodadura unas empedradas y otras lastradas.

### **Transporte**

Existe una línea de autobús la cual circula por la vía asfaltada con dos turnos, uno en la mañana y uno en la tarde.

El medio de transporte de mayor utilización es de camionetas de alquiler. Además como medio de transporte alternativo en la parroquia es la motocicleta.

### **Servicio Medico**

La comunidad no cuenta con un centro de salud, razón por la cual, los habitantes tienen la necesidad de trasladarse al subcentro de salud de la Parroquia El Santuario.

### **Centros Educativos**

Existe un centro educativo en la comunidad que es la Escuela Quero en la cual se educan alrededor de 20 niños.

## **6.2. Antecedentes de la propuesta**

Actualmente no existen estudios previos referentes al proyecto de investigación ni por parte de una entidad privada ni publica, sea esta el gobierno municipal o concejo provincial de tal manera que el presente estudio constituye un aporte tanto

del autor como de la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

### **6.3. Justificación**

“En la comunidad existen problemas de salud a causa de ingerir agua no apta para su consumo, por lo cual es necesario proponer soluciones para corregir dicho problema”<sup>11</sup>. Corresponde a un comentario emitido por uno de los habitantes de la parroquia El Guasmo dando a conocer el mal estar de la población por la situación en la que se encuentran y quienes además piden una solución a dicho problema.

Al realizar el estudio, diseño y construcción de un sistema de agua potable para la parroquia El Guasmo se beneficiarían directamente sus 193 habitantes quienes gozarían de mejor salud y en consecuencia mejor calidad de vida. Además contribuirían con el desarrollo de la parroquia.

Es así que se justifica plenamente la construcción de un sistema de agua potable en la comunidad que proporcione agua para consumo de sus habitantes.

### **6.4. Objetivos**

#### **6.4.1. Objetivo General**

- Diseñar un sistema de agua potable para la Parroquia El Guasmo, cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

#### **6.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar los parámetros principales de diseño (Período, población, área y caudales de diseño) a tomarse en cuenta en proyectos de sistemas de agua potable.

---

<sup>11</sup> Comentario emitido por el Presidente de la Junta de Agua Potable en representación de los habitantes de la Comunidad El Guasmo

- Realizar el diseño hidráulico fundamentándose en normas ecuatorianas establecidas para sistemas de agua potable en zonas rurales.
- Realizar el presupuesto general de obra para la construcción del sistema de agua potable propuesto.
- Elaborar el cronograma valorado de trabajos.

## **6.5. Análisis de factibilidad**

Proyectos similares se han realizado en zonas aledañas a la parroquia.

La topografía de la zona donde se implantará el proyecto es fácilmente accesible con zonas poco irregulares y se tiene en el sector varias vías que permitirán la trasportación de materiales y mano de obra.

Adicionalmente hay la predisposición de autoridades y habitantes del sector para aportar con la construcción del sistema de agua potable.

Por todo lo antes indicado se puede ver que el proyecto es factible.

## **6.6. Fundamentación**

### **6.6.1. Período de diseño**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su código de práctica ecuatoriano resume el concepto de Período de diseño como “Lapso de tiempo durante el cual la obra cumple su función satisfactoriamente.” O dicho de otra manera es el “Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17). La Norma Boliviana 689 (NB 689) de igual manera dice “El período de diseño es el número de años durante los cuales una obra determinada prestará con eficiencia el servicio para el cual fue diseñada”

El INEN a través del Código Ecuatoriano de la Construcción en sus disposiciones específicas establece un Período de diseño de 20 años para obras civiles tales



como sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 18)

Aunque el código establece un período de diseño, es importante analizar la conveniencia del valor propuesto considerando los siguientes factores específicos:

- Oportunidad de capital
- Factores de economía de escala.
- Sobredimensionamiento inicial exagerado de las obras.
- Durabilidad de los materiales.

Debe tenerse en cuenta que el período de diseño involucra el tiempo de construcción y puesta en marcha de los sistemas, el que varía entre uno y dos años. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 31).

### 6.6.2. Vida Útil

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su código de práctica ecuatoriano resume el concepto de vida útil como “Lapso de tiempo, luego del cual la obra o equipo debe ser reemplazado” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

**Tabla N° 62:** Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 41)

### **6.6.3. Población Actual**

La población actual corresponde al total de habitantes que conforman cierta ciudad o comunidad la cual se establece mediante censos poblacionales o encuestas estructuradas especificadas para el caso.

### **6.6.4. Población Futura o de Diseño**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su código de práctica ecuatoriano simplifica el concepto de población futura o de diseño como “Número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

El INEN a través del Código Ecuatoriano de la Construcción en sus disposiciones específicas establece que la población de diseño se calculará a función de la población presente determinada mediante un recuento poblacional y en función de las características de cada comunidad

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos

- Proyección aritmética
- Proyección geométrica
- Incrementos diferenciales
- Comparativo, etc.

(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 18).

Se establece las siguientes fórmulas correspondientes a los diferentes métodos de cálculo para determinar la población futura o población de diseño además de la tasa de crecimiento poblacional:

**Tabla N° 63:** Métodos de cálculo de la población de diseño

Método	Formula	Población (habitantes)			
		Hasta 5.000	5.000 a 20.000	20.000 a 100.000	Mayor a 100.000
Aritmético	$P_f = P_o \left(1 + \frac{i * t}{100}\right)$ Ec: 1	X	X		
	$i = \frac{100 (P_f - P_o)}{t * P_o}$ Ec: 1a				
Geométrico	$P_f = P_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^t$ Ec: 2	X	X	X	X
	$i = 100 \left(e^{\frac{1}{t} * \ln \frac{P_f}{P_o}} - 1\right)$ Ec: 2a				
Exponencial	$P_f = P_o * e^{\left(\frac{i * t}{100}\right)}$ Ec: 3	X <sup>12</sup>	X <sup>13</sup>	X <sup>14</sup>	X
	$i = \frac{100 * \ln \frac{P_f}{P_o}}{t}$ Ec: 3a				

$P_f$  = Población Futura en hab

$P_o$  = Población Actual en hab

$i$  = Tasa (Índice) de crecimiento poblacional anual en porcentaje

$t$  = Número de años de estudio o Período de diseño

$L$  = Valor de saturación de la población

$m$  = Coeficiente

$a$  = Coeficiente

$P_o, P_1, P_2$  = Población correspondiente a los tiempos  $t_o, t_1$  y  $t_2 = 2 * t_1$

$t_o, t_1, t_2$  = Tiempo intercensal en años correspondiente a la población  $P_o, P_1, P_2$

$e = 2,71$

**Fuente:** (NBA 689, 2004, págs. 17 - 18)

Las Normas INEN establecen que “Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se tomarán como base los datos estadísticos proporcionados por los

<sup>12</sup> Sujeto a justificación

<sup>13</sup> Sujeto a justificación

<sup>14</sup> Optativo, recomendable

censos nacionales y recuentos sanitarios.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 18) Y que a falta de estos como mínimo se aplicaran lo explicado en la siguiente tabla:

**Tabla N° 64:** Tasas de crecimiento poblacional

<b>Región Geográfica</b>	<b>i (%)</b>
Sierra	1,0
Costa, Oriente y Galápagos	1,5

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 18)

### **6.6.5. Densidad Poblacional**

Un extracto del libro titulado Introducción a la Física y a la Química expone que la densidad poblacional “Se trata del cociente entre el número de habitantes y la superficie del país.”, de lo dicho se tiene:

$$\text{Densidad de población} = \frac{\text{Número de habitantes}}{\text{Superficie}} \quad \text{Ec: 4}$$

Fuente: (Tambutti & Muñoz, 2005)

### **6.6.6. Dotación**

#### **- Dotación Media Actual**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su código de práctica ecuatoriano dice que es la “Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual por cada habitante, al inicio del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

El Código Ecuatoriano de la Construcción establece niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos

líquidos ligados estrechamente a las dotaciones, estos niveles de servicio son los siguientes:

**Tabla N° 65:** Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema al alcantarillado sanitario.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 19)

AP: agua potable

DE: disposiciones de excretas

DRL: disposición de residuos líquidos.

**Nivel Ia.** Es adecuado para localidades pequeñas, dispersas que disponen de fuentes alternas para lavado de ropa y baño.

**Nivel Ib.** Apropiado para localidades concentradas en pequeñas áreas, que no disponen de fuentes adecuadas y de fácil acceso para baño y lavado de ropa.

**Nivel IIa.** Este nivel es conveniente para localidades más desarrolladas, con capacidad económica para mantener un sistema con conexiones domiciliarias al nivel de patio, y con capacidad organizativa para administrar la operación y mantenimiento del sistema. El tipo de letrina con o sin arrastre de agua, se seleccionará a base de las preferencias de los usuarios y de las condiciones del suelo.

**Nivel IIb.** Apropiado para localidades desarrolladas, en las que las viviendas prevén varios puntos de abastecimiento de agua (baños, inodoros, lavabos, fregadero de cocina, etc.). Dado el volumen de aguas residuales a producirse, en este caso se requiere de un sistema de alcantarillado sanitario para su evacuación.

En relación con la tabla anterior se tiene la siguiente tabla de dotaciones:

**Tabla N° 66:** Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

<b>NIVEL DE SERVICIO</b>	<b>CLIMA FRIO (lts/hab * día)</b>	<b>CLIMA CÁLIDO (lts/hab * día)</b>
<b>Ia</b>	25	30
<b>Ib</b>	50	65
<b>IIa</b>	60	85
<b>IIb</b>	75	100

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 19)

- **Dotación Media Futura**

De igual manera el Instituto Ecuatoriano de Normalización explica el concepto de dotación media futura como “Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual, por cada habitante, al final del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

La Norma Boliviana 689 (NB 689) establece la siguiente fórmula por el método geométrico para el cálculo de la dotación media futura:

$$D_f = D_o \left( 1 + \frac{d}{100} \right)^t \quad \text{Ec: 5}$$

$D_f$  = Dotación futura en lts/hab – día

$D_o$  = Dotación inicial en lts/hab – día

$d$  = Variación anual de la dotación en porcentaje

$t$  = Número de años de estudio en años

La dotación futura se puede estimar con un incremento anual entre el 0,50% y el 2% de la dotación media diaria.

Fuente: (NBA 689, 2004, págs. 20-21)

### 6.6.7. Caudales de Diseño

El Código Ecuatoriano de la Construcción define el caudal de diseño como “Caudal necesario para atender la demanda al final del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 38)

Para efectos de diseño el INEN establece los caudales con los que se deben diseñar las diferentes partes de un abastecimiento de agua potable:

**Tabla N° 67:** Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable

Elemento	Caudal
Caudal en la fuente	Máximo diario + 100 %
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 20 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 10 %
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %
Almacenamiento	50% Volumen Medio Diario
Red de distribución	Futuro/Mayor a 10m <sup>3</sup> Máximo Horario

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997)

#### - Caudal Medio Anual, Caudal Medio o Caudal Medio Diario

El Instituto Ecuatoriano de Normalización describe el concepto de caudal medio anual como “Caudal de agua, incluyendo pérdidas por fugas, consumido en promedio, por la comunidad.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

La Norma Boliviana 689 (NB 689) define el caudal medio diario como “El consumo medio diario de una población, obtenido en un año de registros.”

(NBA 689, 2004, pág. 21), definido de otro modo “Consumo durante 24 horas, obtenido como promedio de los consumos diarios en el período de un año.” (NBA 689, 2004, pág. 338)

Para el cálculo del caudal medio el Instituto Ecuatoriano de Normalización establece la siguiente ecuación:

$$Q_m = f \left( \frac{P * D}{86400} \right) \quad \text{Ec: 6}$$

$Q_m$  = Caudal medio en m/s

f = Factor de fugas

P = Población al final del Período de diseño

D = Dotación futura en lts/hab – día

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 20)

Para el cálculo de los diferentes caudales de diseño, se tomará en cuenta por concepto de fugas los porcentajes indicados en la siguiente tabla:

**Tabla N° 68:** Porcentaje de fugas en diseño de sistemas de agua potable.

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
Ia y Ib	10%
IIa y IIb	20%

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 20)

El caudal medio es utilizado para calcular el volumen de almacenamiento del sistema de agua potable, además es utilizado para el cálculo del caudal máximo diario y máximo horario.

#### - **Caudal Máximo Diario**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización define el caudal máximo diario como el “Caudal medio consumido por la comunidad en el día de máximo consumo en el año. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).



Además, la Norma Boliviana 689 también resume el QMD como “La demanda máxima que se presenta en un día del año; representa el día de mayor consumo del año.” (NBA 689, 2004, pág. 21), de otra manera lo define como “Consumo máximo durante 24 horas observado en el período de un año sin tener en cuenta los gastos que se hayan presentado por razones de incendio, pérdidas, accidentes y fuerza mayor.” (NBA 689, 2004, pág. 338)

El caudal máximo diario se calcula según el INEN y publicado en el CEC de la siguiente manera:

$$QMD = KMD * Q_m \quad \text{Ec: 7}$$

QMD = Caudal Máximo Diario en lts/s

KMD = Factor de mayoración máximo diario

El factor de mayoración máximo diario (KMD) es la relación entre caudal máximo diario al caudal medio. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17)

Estableciendo el valor del factor de mayoración máximo diario (KMD) es igual a 1.25 determinado para todos los niveles de servicio explicados anteriormente. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 20)

Para el diseño de sistemas de agua potable el Código Ecuatoriano de la Construcción establece ciertos parámetros a cumplir en relación directa con el caudal máximo diario, es decir condiciones de QMD para fuente de abastecimiento, captación, conducción y tratamiento; estas condiciones se trataran en el estudio de cada una de las unidades explicadas.

El caudal máximo diario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de conducción.

- **Caudal Máximo Horario**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización define el caudal máximo horario como “Caudal de agua consumido por la comunidad durante la hora de máximo consumo en un día del año.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

Adicionalmente, la Norma Boliviana 689 también define el caudal máximo horario como “La demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo. (NBA 689, 2004, pág. 21), de otro modo explica como “Consumo máximo obtenido durante una hora en el período de un año sin tener en cuenta los gastos que se hayan presentado por razones de incendio, pérdidas, etc.” (NBA 689, 2004, pág. 338)

El caudal máximo horario se calcula según el INEN y publicado en el CEC con la siguiente formula:

$$Q_{MH} = K_{MH} * Q_m \qquad \text{Ec: 8}$$

$Q_{MD}$  = Caudal Máximo Horario en lts/s

$K_{MH}$  = Factor de mayoración máximo horario

El factor de mayoración máximo horario ( $K_{MH}$ ) es la relación entre caudal máximo horario al caudal medio. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17)

Definiendo ya el valor del factor de mayoración máximo horario ( $K_{MD}$ ) es 3.00 indicado en todos los niveles de servicio explicados en la dotación media futura. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 20)

El caudal máximo horario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.

### 6.6.8. Sistemas de Agua Potable

El Código Ecuatoriano de la Construcción conceptualiza un sistema de agua potable como el “Conjunto de obras necesarias para: captar, conducir, potabilizar, almacenar y distribuir agua apta para el consumo humano.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21)

De igual manera en la Norma Boliviana se dice que sistema de agua potable es el “Conjunto de estructuras, equipos, accesorios e instalaciones que tiene por objeto transformar la calidad del agua y transportarla desde la fuente de abastecimiento hasta los puntos de consumo, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión.” (NBA 689, 2004, pág. 343)

#### A. Fuente

Antes de definir lo que es una fuente de agua potable, se cita la manera de seleccionar el tipo de fuente que propone el CEC la cual dice que “Es importante dar prioridad a aquellas fuentes cuyas aguas requieran un mínimo tratamiento para alcanzar la calidad de agua potable, aun cuando esto signifique tener conducciones de mayor longitud.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 34)

Para los niveles de servicio IIa y IIb, el código sugiere considerar:

- Pozo mediano o profundo con bombeo mecánico
- Vertientes
- Fuentes superficiales.

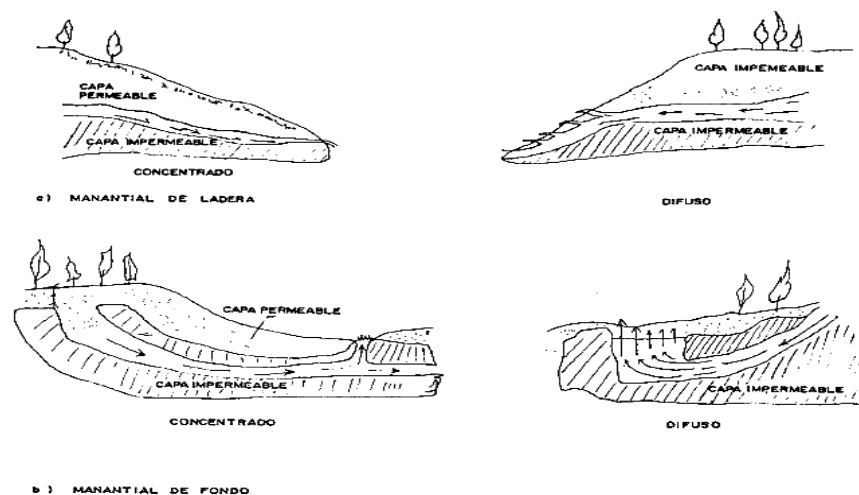
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 34)

**Fuente de agua subterránea.** La Norma Boliviana 689 define este término como “Aquellos depósitos o reservorios del acuífero subterráneo que son utilizados en abastecimiento público y privado.” Y los clasifica entorno a:

- **Vertientes o manantiales.** Son afloramientos naturales de agua provenientes de acuíferos subterráneos. El afloramiento se produce cuando el acuífero intercepta una depresión del terreno, fracturas, grietas o cambios litológicos emergiendo como una o más venas. Según las características de cada tipo de acuífero, el caudal de la vertiente puede variar entre el período de lluvias y el de estiaje.
- **Agua sub - superficial.** Es el agua que se encuentra a poca profundidad del terreno, tiene recarga por infiltración de cuerpos de agua superficial y/o de lluvia.
- **Agua subterránea profunda.** Es el agua proveniente de los acuíferos libres, confinados y semi-confinados, que se encuentran a profundidades mayores a los 30 m.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 42)

**Tipos de vertientes o manantiales.** Según Roger Agüero Pittman y el ministerio de salud de Lima – Perú clasifica los manantiales por su ubicación y su afloramiento. De acuerdo a lo primero, pueden ser de ladera o de fondo; y de acuerdo a lo segundo, de afloramiento concentrado o difuso. (Pittman, 1997, pág. 29)



**Gráfico N° 23:** Tipos de Manantiales

Fuente: (Pittman, 1997, pág. 29)

Adicionalmente el CEC define vertiente como “Afloramiento de agua subterránea que aparece en la superficie por diferentes causas.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 36)

Para efectos de diseño el CEC establece que la fuente deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado, de no cumplirse indica que la determinación del caudal mínimo de la fuente se efectuará por métodos debidamente justificados y aprobados por la fiscalización. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 22)

**Aforo de aguas subterráneas.** Para realizar el aforo de caudales de aguas subterráneas, específicamente para vertientes, la Norma Boliviana sugiere el siguiente método, registrando la fecha de realización del mismo.

#### **Método volumétrico.**

Se realiza utilizando un recipiente de volumen conocido y midiendo el tiempo de llenado en segundos. El procedimiento se debe repetir tres veces y se tomará un promedio del tiempo, para ello el caudal de la vertiente se obtiene con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{V}{t} \qquad \text{Ec: 9}$$

Q = Caudal en lts/s

V = Volumen del recipiente en lts.

t = Tiempo medio de llenado del recipiente en seg.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 43)

## **B. Captación**

El CEC en cuanto a lo que es el proceso de captación para sistemas de agua potable dice que es una “Estructura que permite derivar el caudal necesario,

desde la fuente hacia el sistema de abastecimiento de agua potable.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21).

Asimismo la Norma NBA 689 de Bolivia dice “Estructura o conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de la fuente.” (NBA 689, 2004, pág. 338).

Además se cita un concepto de obra de captación como “Estructura o conjunto de estructuras necesarias para obtener agua de una fuente.” (NBA 689, 2004, pág. 338)

Expuesto ya algunos términos y definiciones de lo que es una captación, es necesario definir lo que corresponde a obras de captación de vertientes.

**Obras de captación de vertientes o manantiales.** La Norma Boliviana 689 dice que “Son estructuras, dispositivos o conjunto de ellas que permite la explotación racional de una afloración de agua subterránea de forma continua, segura y sin detrimento de las condiciones hidrogeológicas y ecológicas en los alrededores o aguas abajo.” (NBA 689, 2004, pág. 72)

El CEC además establece parámetros a tomar en cuenta y refiriéndose a captaciones de vertientes:

#### **Información básica**

- Plano topográfico del sitio.
- Caudal de la vertiente.

#### **Criterios de diseño**

- Las estructuras de captación no deben alterar las condiciones hidráulicas del acuífero.

- La descarga del acuífero en las estructuras de captación deberá ser libre.
- El acuífero será protegido contra la erosión.
- Las estructuras no deben permitir el ingreso de luz.
- Deberá evitarse cualquier tipo de contaminación y proteger las estructuras contra el vandalismo.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 36)

De manera general el Código Ecuatoriano de la Construcción establece “La estructura de captación deberá 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 período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 22)

### **Diseño hidráulico y dimensionamiento de una captación para una fuente de agua tipo manantial de ladera y concentrado**

“Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constara de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control. El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión o área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado para evitar la contaminación. Junto a la pared de la cámara existe una cantidad de material granular clasificado, que tiene por finalidad evitar el socavamiento del área adyacente a la cámara y de aquietamiento de algún material en suspensión. La cámara húmeda tiene un accesorio (canastilla) de salida y un cono de rebose que sirve para eliminar el exceso de producción de la fuente.” (Pittman, 1997, pág. 37)

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto.

Conocido el gasto, se puede diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de contracción de los orificios. (Pittman, 1997, pág. 39)

### **Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.**

$$V = \left( \frac{2gh}{1.56} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 10}$$

$h = H =$  Altura total del borde superior de la cámara húmeda al centro de la tubería de ingreso (asumir).

$$V < 0.6 \text{ m/s}$$

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \quad \text{Ec: 11}$$

$h_o =$  Carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

$$H_f = H - h_o \quad \text{Ec: 12}$$

$$L = \frac{H_f}{0.30} \quad \text{Ec: 13}$$

$L =$  Distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.

$H_f =$  Perdida de carga

Fuente: (Pittman, 1997, págs. 40-44)



## Calculo del ancho de la pantalla

- Diámetro de la tubería de entrada

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d * V} \quad \text{Ec: 14}$$

$Q_{\max}$  = Gasto máximo de la fuente en m/seg.

$V$  = Velocidad de paso

$A$  = Área de la tubería en  $m^2$ .

$C_d$  = Coeficiente de descarga (0.6 a 0.8).

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 15}$$

- Numero de orificios

Se recomienda usar diámetros ( $D$ ) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios ( $NA$ )

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \quad \text{Ec: 16}$$

$$NA = \frac{(\text{Área del diámetro calculado})^2}{(\text{Área del diámetro asumido})^2} + 1 \quad \text{Ec: 16a}$$

- Calculo del ancho de la pantalla

$$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1) \quad \text{Ec: 17}$$

$b$  = Ancho de la pantalla.

$D$  = Diámetro del orificio.

$NA$  = Numero de orificios.

Fuente: (Pittman, 1997, págs. 40-44)

### Altura de la cámara húmeda

$$H_t = A + B + H + D + E \quad \text{Ec: 18}$$

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera el diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura de agua.

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm.).

E = Borde libre.

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{QMD^2}{2g * A^2} \quad \text{Ec: 19}$$

H = Carga requerida en m.

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s.

g = Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s<sup>2</sup>.

QMD = Caudal máximo diario en m<sup>3</sup>/s.

A = Área de la tubería de salida en m<sup>2</sup>.

Se recomienda una altura mínima de H = 30 cm para facilitar el paso de agua.

Fuente: (Pittman, 1997, págs. 40-44)

### Dimensionamiento de la canastilla

- Diámetro de la canastilla

$$Dg = 2(DC) \quad \text{Ec: 20}$$

DC = Diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción.

- Longitud de la canastilla

$$3DC < Lc > 6DC \quad \text{Ec: 21}$$

La Sección de las ranuras se recomienda de:

Ancho = 5 mm

Largo = 7 mm

- Área total de ranuras

$$At = 2(Ac) \quad \text{Ec: 22}$$

Ac = Área de la tubería de salida a la línea de conducción.

$$Ac = \frac{\pi * DC^2}{4} \quad \text{Ec: 22a}$$

El valor de At no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (Ag).

$$Ag = 0.5 * Dg * L \quad \text{Ec: 23}$$

Dg = diámetro de la canastilla

L = longitud de la canastilla

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:

$$\text{Núm. de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} \quad \text{Ec: 24}$$

Fuente: (Pittman, 1997, págs. 40-44)

## Tubería de reboce

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1% a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=140):

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad \text{Ec: 25}$$

D = Diámetro en pulg.

Q = Gasto máximo de la fuente en lts/s.

hf = Perdida de carga unitaria en m/m.

Fuente: (Pittman, 1997, págs. 40-44)

## C. Conducción

Las normas INEN definen conducción como “Conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, desde el lugar de la captación hasta los tanques de almacenamiento o la planta de tratamiento.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 35). En la sección para diseño de sistemas de abastecimiento de agua para zonas rurales dice que conducción son “Conductos u obras que permiten el transporte del agua, desde la captación hasta las unidades de tratamiento, en condiciones seguras e higiénicas.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21)

**Conducción a Gravedad.** Es una “Estructura que permite el transporte del agua utilizando la energía hidráulica.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 35). La Norma Boliviana 689 define una conducción o aducción por gravedad como “Conjunto de tuberías, canales, túneles, dispositivos y obras civiles que permiten el transporte de agua, aprovechando la energía disponible por efecto de la fuerza de gravedad, desde

la obra de captación hasta la planta de tratamiento, tanque de almacenamiento o directamente a la red de distribución.” (NBA 689, 2004, pág. 133)

El CEC indica varios parámetros para el diseño de una red de conducción y estos son:

- La presión dinámica mínima en la línea de conducción será equivalente a 5 metros de columna de agua.
- De acuerdo a las condiciones más críticas en ningún punto la tubería deberá funcionar a presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.
- Para el diseño de la conducción, deberán tomarse en cuenta, las presiones estáticas, dinámicas así como las sobre presiones causadas por el golpe de ariete.
- El diámetro mínimo de tuberías en la línea de conducción será de 25 mm
- En la red de conducción deberá evitarse la contaminación y el vandalismo.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 23)

Además el Código Ecuatoriano de la Construcción establece varios criterios a tomar en cuenta para el diseño de una conducción y son:

#### **Información básica**

- Plano topográfico y perfil de la ruta seleccionada.
- Calidad físico-química del agua a ser conducida.

#### **Criterios de diseño**

- La conducción estará dotada de tanques rompe presión, válvulas de compuerta, de aire. de purga y además accesorios que garanticen un

continuo funcionamiento y permitan una eficiente operación y mantenimiento.

- Deberán diseñarse estructuras como anclajes, tensores, etc. que permitan mantener la estabilidad física de la tubería.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 37)

De manera general el Código Ecuatoriano de la Construcción refiriéndose al caudal de diseño dice que; cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño. En ningún caso el caudal de diseño de la conducción corresponderá al caudal máximo horario. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 22)

### **Diseño hidráulico y dimensionamiento de una conducción a gravedad**

#### **- Criterios de Diseño**

**Carga Disponible.** Viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio. (Pittman, 1997, pág. 53)

**Caudal de Diseño.** El CEC ya lo estipula “Cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 22)

**Tuberías.** En la publicación Agua Potable para Poblaciones Rurales de Pittman dice que “Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la válvula de control en la tubería.” (Pittman, 1997, pág. 54)

En la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC. Este material tiene ventajas comparativas con relación a otro tipo de tuberías: es económico, flexible, durable, de poco peso y de fácil transporte e instalación; además, son las tuberías que incluyen diámetros comerciales menores de 2 pulg y que fácilmente se encuentran en el mercado.

**Tabla N° 69:** Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

Diámetro Nominal	CÓD.	Serie	Espesor de Pared	Diámetro Interior	Presión de Trabajo		
					MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	Lb/plg <sup>2</sup>
mm		s	mm	mm			
20	925983	6.3	1.5	17.0	2.00	20.40	290
25	925994	8.0	1.5	22.0	1.60	16.32	232
32	926004	10.00	1.5	29.0	1.25	12.75	181
40	926020	12.5	1.5	37.0	1.00	10.20	145
	926018	10.0	1.9	36.2	1.25	12.75	181
50	926023	16.0	1.5	47.0	0.80	8.16	116
	926026	12.5	1.9	46.2	1.00	10.20	145
	926024	10.0	2.4	45.2	1.25	12.75	181
63	926029	20.0	1.5	60.0	0.63	6.43	91
	926031	16.0	2.0	59.0	0.80	8.16	116
	926033	12.5	2.4	58.2	1.00	10.20	145
	926032	10.0	3.0	57.0	1.25	12.75	181
75	926036	20.0	1.8	71.4	0.63	6.43	91
	926040	16.0	2.3	70.4	0.80	8.16	116
90	926042	20.0	2.2	85.6	0.63	6.43	91
	926043	16.0	2.8	84.4	0.80	8.16	116
	926046	12.5	3.5	83.0	1.00	10.20	145
	926044*	10.0	4.3	81.4	1.25	12.75	181
110	925952	20.0	2.7	104.6	0.63	6.43	91
	925953	16.0	3.4	103.2	0.80	8.16	116
	925956	12.5	4.2	101.6	1.00	10.20	145
	925954	10.0	5.2	99.6	1.25	12.75	181
125	925959*	20.0	3.1	118.8	0.63	6.43	91
	925960*	16.0	3.9	117.2	0.80	8.16	116
	925962*	12.5	4.8	115.4	1.00	10.20	145
	925961*	10.0	6.0	113.0	1.25	12.75	181
140	925964	20.0	3.4	133.2	0.63	6.43	91
	925965*	16.0	4.3	131.4	0.80	8.16	116
	925966*	12.5	5.4	129.2	1.00	10.20	145
160	925968	20.0	3.9	152.2	0.63	6.43	91
	925969	16.0	5.0	150.0	0.80	8.16	116
	925972	12.5	6.2	147.6	1.00	10.20	145
	925970	10.0	7.6	144.8	1.25	12.75	181
200	925976	20.0	4.9	190.2	0.63	6.43	91
	925977	16.0	6.2	187.6	0.80	8.16	116
	925979	12.5	7.7	184.6	1.00	10.20	145
	925981*	10.0	9.5	181.0	1.25	12.75	181
225	925985*	20.0	5.5	214.0	0.63	5.10	73
	925986*	16.0	7.0	211.0	0.80	8.16	116
250	925987	25.0	4.9	240.2	0.50	6.43	73
	925988	20.0	6.1	237.8	0.63	6.43	91
	925989	16.0	7.8	234.4	0.80	8.16	116
	925991	12.5	9.6	230.8	1.00	10.20	145
	925990	10.0	11.9	226.2	1.25	12.75	181
315	925998	25.0	6.2	302.6	0.50	5.10	73
	926002	20.0	7.7	299.6	0.63	6.43	91
	925999	16.0	9.8	295.4	0.80	8.16	116
	926001	12.5	12.1	290.8	1.00	10.20	145
926000	10.0	15.0	285.0	1.25	12.75	181	
355	926007	16.0	11.0	333.0	0.80	8.16	116
	926009	12.5	13.7	327.6	1.00	10.20	145
	926008	10.0	16.9	321.2	1.25	12.75	181
400	926011	25.0	7.9	384.2	0.50	5.10	73
	926013	20.0	9.8	380.4	0.63	6.43	91
	926014	16.0	12.4	375.2	0.80	8.16	116
	926017	12.5	15.4	369.2	1.00	10.20	145
	926015	10.0	19.0	362.0	1.25	12.75	181
926016	8.0	24.1	351.8	1.60	16.32	232	

\* Producto de fabricación bajo pedido, sujeto a lote mínimo de producción de acuerdo mutuo, cliente - fábrica, en tiempo de entrega.

- Tubería de fabricación especial, mediante acuerdo entre fabricante y cliente.

**Fuente:** (Plastigama, 2013)

“Cuando las presiones sean mayores a las que soporta la tubería PVC, cuando la naturaleza del terreno haga anti - económica la excavación y donde sea necesaria la construcción de acueductos, se recomienda utilizar tubería de hierro galvanizado.” (Pittman, 1997, pág. 55)

**Diámetros.** El diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga por tramo calculado deben ser menores o iguales a la carga disponible.

### **Estructuras Complementarias.**

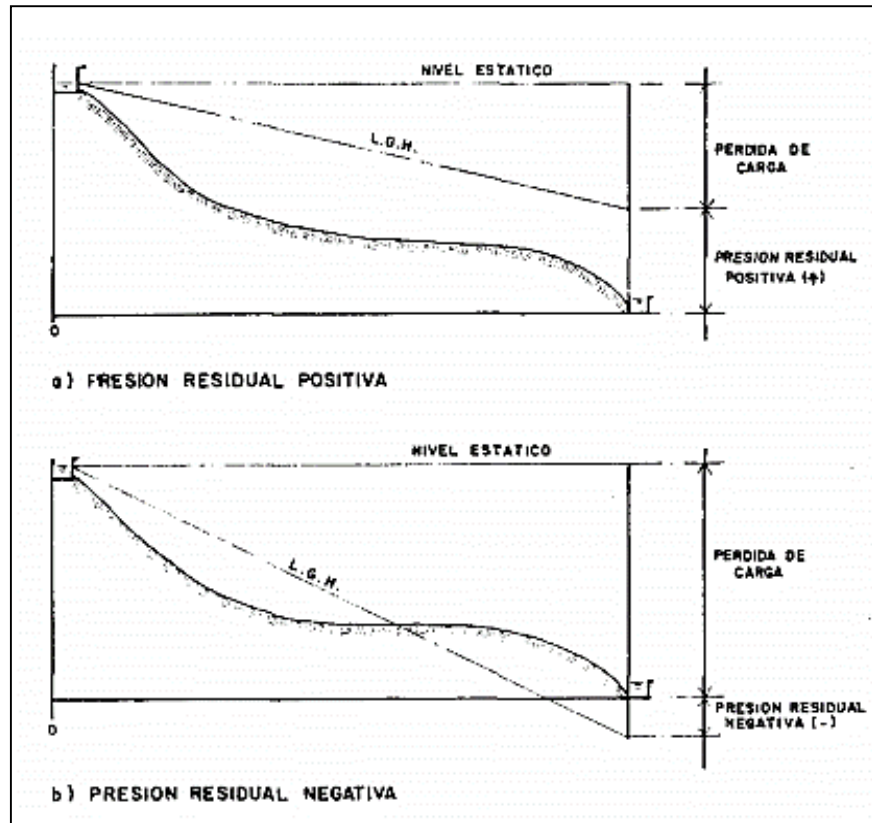
- **Válvulas de Aire.** El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.
- **Válvulas de Purga.** Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
- **Cámaras rompe-presión.** Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable. Fuente: (Pittman, 1997, pág. 55)



- **Línea de Gradiente Hidráulica**

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación.

Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmosfera (como dentro de un tanque) puede resultar que la presión residual en el punto de descarga vuelva positiva o negativa. Se puede volver a trazar la L.G.H. usando un menor caudal y/o un diámetro mayor de tubería con la finalidad de tener en toda la longitud de la tubería una carga operativa de agua positiva.



**Gráfico N° 24:** Presiones Residuales Positivas y Negativas

**Fuente:** (Pittman, 1997, pág. 56)

- **Perdidas de Carga**

La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería.

- **Perdida de carga unitaria**

La pérdida de carga unitaria se determina mediante la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54} \quad \text{Ec: 26}$$

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).

C = Coeficiente que es un factor de fricción que depende de la naturaleza (material y estado) de las paredes de los tubos.

D = Diámetro de la tubería (m).

S = Pendiente de la línea de gradiente de energía. (O sea pérdida de energía por longitud unitaria de la tubería). (m/m).

**Tabla N° 70:** Coeficientes C aplicables a la fórmula de Hazen y Williams

<b>Tipo de tubería</b>	<b>C</b>
Asbesto cemento	140
Latón	130 -140
Ladrillo para alcantarillas	100
Hierro colado	
- Nuevo, sin revestir	130
- Viejo, sin revestir	40 -120
- Revestido de cemento	130 -150
- Revestido de esmalte bitumástico	140 -150
- Cubierto de alquitrán	115 -135
De hormigón o revestido de hormigón	
- Cimbras de acero	140
- Cimbras de madera	120
- Centrifugado	135
Cobre	130 -140
Manguera de incendio (recubierta de hule)	135
<b>Fuente:</b> (Romero Corcho & Duque Serna, 2005, pág. 216)	

Tabla N° 70 (Cont.)

Tipo de tubería	C
Hierro galvanizado	120
Vidrio	140
Plomo	130 - 140
Plástico	140 - 150
Acero	
- Revestido de alquitrán de hulla	145 - 150
- Nuevo, sin revestir	140 - 150
- Remachado	110
Estaño	130
Barro vidriado	100 - 140

Fuente: (Romero Corcho & Duque Serna, 2005, pág. 216)

$$S = 10.643 Q^{1.85} C^{-1.85} D^{-4.85} \quad \text{Ec: 27}$$

S = Pendiente de la línea de gradiente de energía. (O sea pérdida de energía por longitud unitaria de la tubería). (m/m).

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).

C = Coeficiente que es un factor de fricción que depende de la naturaleza (material y estado) de las paredes de los tubos.

D = Diámetro de la tubería (m).

$$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54} \quad \text{Ec: 28}$$

V = Velocidad promedio (m/s).

S = Pendiente de la línea de gradiente de energía. (O sea pérdida de energía por longitud unitaria de la tubería). (m/m).

D = Diámetro de la tubería (m).

C = Coeficiente que es un factor de fricción que depende de la naturaleza (material y estado) de las paredes de los tubos.

Fuente: (Romero Corcho & Duque Serna, 2005, págs. 215-216)

- **Perdida de carga por tramo**

$$H_f = h_f * L$$

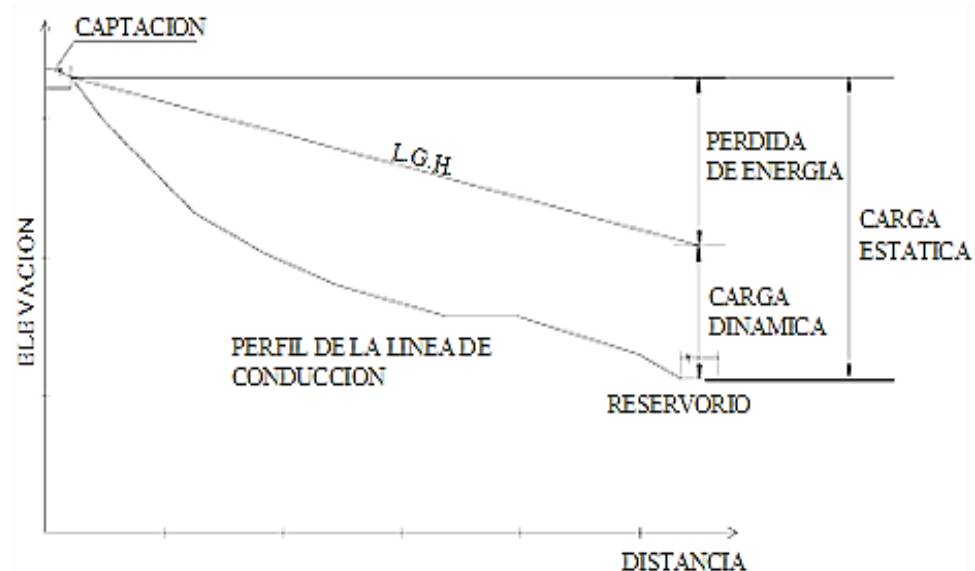
Ec: 29

L = Longitud del tramo en m.

Para determinar la pérdida de carga por tramo es necesario conocer los valores de carga disponible, el caudal de diseño y la longitud del tramo de tubería. Con dicha información y con la aplicación de fórmulas se determina el diámetro de tubería. En caso de que el diámetro calculado se encuentre entre los rangos de dos diámetros comerciales se selecciona el rango superior o se desarrolla la combinación de tuberías.

Con el diámetro o los diámetros seleccionados se calculan las pérdidas de carga unitaria para finalmente estimar la pérdida de carga por tramo.

**Fuente:** (Pittman, 1997, pág. 59)



**Gráfico N° 25:** Cargas estáticas y dinámicas de la línea de conducción

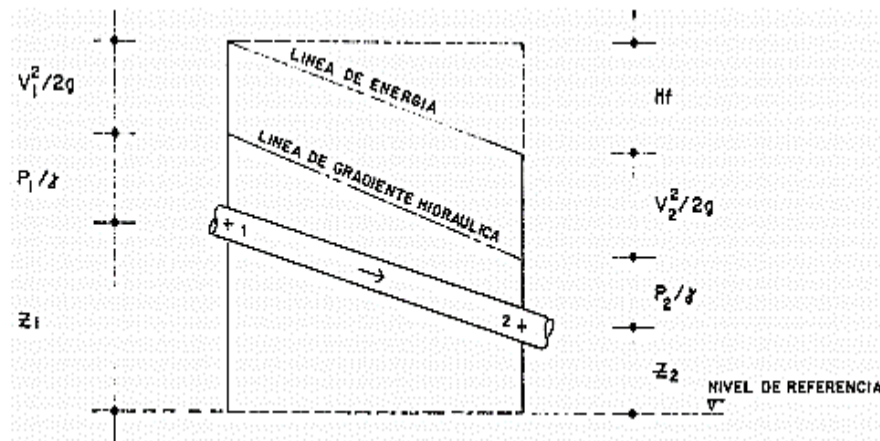
**Fuente:** (Organizacion Panamericana de la Salud, 2004)

- **Presión**

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Se plantea la ecuación de Bernoulli reducida tomando en cuenta que:

- Se asume que la velocidad es despreciable debido a que la carga de velocidad, al inicio de diseño de un tramo es igual a 0
- La presión de inicio (Diseño desde estructuras de captación y/o rompe – presión) es despreciable ya que se considera igual a la presión atmosférica.



**Gráfico N° 26:** Energías de posición, presión y velocidad

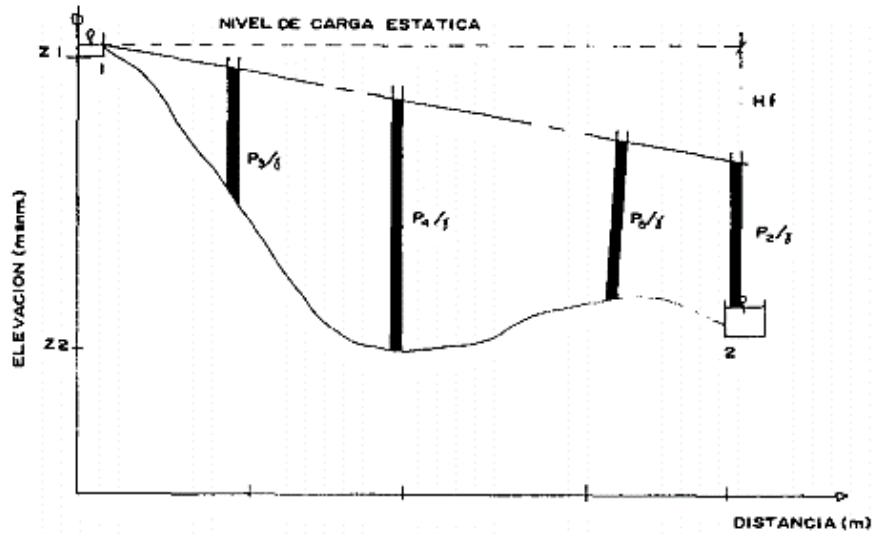
**Fuente:** (Pittman, 1997, pág. 61)

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \quad \text{Ec: 30}$$

$Z$  = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$  = Altura o carga de presión "P es la presión y  $\gamma$  el peso específico del fluido" (m).

$H_f$  = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo.



**Gráfico N° 27:** Equilibrio de presiones dinámicas

**Fuente:** (Pittman, 1997, pág. 62)

Cuando se diseña una sección de tubería puede no haber un diámetro único de tubería disponible que dé el factor de pérdida de carga por fricción deseado. En este caso se usará una combinación de diámetros de tuberías.

El método para diseñar la línea de conducción mediante la combinación de tuberías tiene las ventajas de: manipular las pérdidas de carga, conseguir presiones dentro de los rangos admisibles y disminuir considerablemente los costos del proyecto; al emplearse tuberías de menor diámetro y en algunos casos, evita un mayor número de cámaras rompe presión. La longitud de cada tubería debe ser suficiente como para que la suma de las pérdidas de carga de cada una sea igual a la pérdida de carga total deseada. (Pittman, 1997, pág. 63)

#### - **Golpe de Ariete**

El golpe de ariete es un fenómeno oscilatorio causado por el cierre rápido de válvulas o, por el paro repentino del sistema de bombeo, que da lugar a la transformación de la energía cinética del líquido en energía elástica almacenada tanto en el agua como en la tubería, provocando

sobrepresiones y subpresiones, que pueden originar la ruptura de la tubería. (NBA 689, 2004, pág. 340)

El golpe de ariete en tuberías de aducción a presión por gravedad, se presenta cuando el flujo de agua se interrumpe bruscamente en la cota inferior de la tubería. La sobrepresión generada por el golpe de ariete sumada a la presión estática debe ser inferior a la capacidad nominal de trabajo de la tubería. (NBA 689, 2004, pág. 153)

Según las Normas INEN se instalarán en las conducciones, aparatos anti golpe de ariete (tipo válvulas de descarga), cuando se espere que la sobre presión ocasionada por el cierre o apertura de una válvula, sea mayor que la presión de trabajo de la tubería. Estas válvulas deben garantizar su apertura automática, cuando la presión sobrepase el valor fijado, y que además, se cierren lentamente, para evitar golpes de retorno. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 115)

En conducciones a gravedad, el tiempo de cierre de una válvula puede medirse con un cronómetro, es un tiempo físico y real, fácilmente modificable, por ejemplo, con desmultiplicadores, cambiando la velocidad de giro en válvulas motorizadas, etc., de tal manera que si el cierre o apertura de la válvula es brusco, es decir, si el tiempo de cierre es menor que el tiempo que tarda la onda en recorrer la tubería ida y vuelta, la sobrepresión máxima se calcula con:

$$\Delta H_A = \frac{a * v}{g} \quad \text{Ec: 31}$$

$\Delta H_A$  = Sobre presión por golpe de ariete, en mca;

a = celeridad en m/s;

g = gravedad;

v = velocidad del fluido en m/s

- Tiempo crítico de cierre

$$T_c = \frac{2 * L}{a} \quad \text{Ec: 32}$$

$T_c$  = tiempo crítico de cierre en seg;

$L$  = Longitud de la tubería en m;

$a$  = celeridad m/s

- Celeridad

Se trata de la velocidad de propagación o celeridad de la onda elástica del agua en la tubería y se calcula con la siguiente formula de Allievi:

$$a = \frac{9900}{48.3 + K * \frac{D}{E}} \quad \text{Ec: 33}$$

$K$  = Coeficiente función del módulo de elasticidad ( $\epsilon$ ) del material constitutivo de la tubería.

$D$  = Diámetro de la tubería en mm.

$E$  = Espesor de la tubería en mm.

$$K = \frac{10^{10}}{\epsilon} \quad \text{Ec: 34}$$

$\epsilon$  = módulo de elasticidad, para PVC =  $2.81 \times 10^4$  kg/cm<sup>2</sup>

La sobrepresión total es igual a:

$$SP = \Delta H_A + PE \quad \text{Ec: 35}$$

$SP$  = Sobre – Presión en m.c.a

$\Delta H_A$  = Golpe de Ariete en m.c.a

$PE$  = Presión Estática en m.c.a

Fuente: (Khouri, 1999, págs. 133-137)



## D. Tratamiento

En lo que concierne al tratamiento del agua el Código Ecuatoriano de la Construcción introduce la siguiente explicación:

**Sistema apropiado de potabilización.** Lo cual corresponde a un “Conjunto de obras y estructuras simples, de fácil operación y mantenimiento, utilizadas para acondicionar el agua de modo que sea apta para el consumo humano.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21).

**Planta de Tratamiento.** La Norma NBA 689 explica que es un “Conjunto de obras civiles, instalaciones y equipos convenientemente dispuestos para llevar a cabo procesos y operaciones unitarias que permitan obtener aguas de calidad aptas para consumo y uso humano. Se denomina también Planta potabilizadora de agua.” (NBA 689, 2004, pág. 341)

La capacidad de la planta de potabilización será de 1,10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. Además que en cualquier tipo de agua se considerará la desinfección como tratamiento mínimo. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 23)

### Procesos de tratamiento

Según los análisis físicos – químico y bacteriológico de agua realizados se nota la presencia de metales pesados, para lo cual el INEN indica que la principal forma de remoción de estos metales es su oxidación, para lo cual se puede utilizar oxígeno, cloro, dióxido de cloro o permanganato de potasio principalmente, siendo fundamental en estos casos controlar el pH (7,5 a 8 para hierro y más de 9,5 para manganeso) y la alcalinidad del agua (mayor que 100 mg/l como  $\text{CaCO}_3$ ), para mejorar la eficiencia remocional. También se puede aplicar ozono con este propósito.

Las líneas de tratamiento más frecuentemente utilizadas son:

- Aireación, precipitación y filtración
- Oxidación con cloro o dióxido de cloro, precipitación y filtración
- Oxidación con permanganato de potasio, precipitación y filtración
- Intercambio iónico con zeolita
- Filtración con zeolita impregnada con manganeso
- Ablandamiento con cal
- Debias con filtración lenta.

La aeración se puede realizar mediante aireadores de charoles o mediante aeración forzada o a presión.

Con aperadores de charoles se puede incluir en ellos piedra caliza o pirolusita para facilitar la oxidación de los metales.

Por lo general, no es necesario proveer sedimentadores propiamente dichos, sino simples tanques de retención para facilitar que las reacciones de oxidación se completen, lo cual exige de 20 min a 30 min. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, págs. 164-165)

El mismo CEC clasifica las aguas naturales en diferentes tipos, es así que refiriéndose a las del Tipo C dice que son “Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas no protegidas, que pueden encuadrarse dentro de las normas de calidad para agua potable mediante un proceso que no exija coagulación.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 124).

Como se dijo anteriormente concierne a aguas naturales Tipo C que pueden requerir tratamientos según los siguientes criterios:

**Tabla N° 71:** Tratamientos probables

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	TRATAMIENTO PROBABLE
Turbiedad media < 10 UNT NMP < 1000 col/100 ml	Filtración lenta
Turbiedad media < 50 UNT NMP < 1000 col/100 ml	Filtración lenta con Pre - tratamiento
Turbiedad media < 150 UNT NMP < 5000 col/100 ml	Filtración lenta con Sedimentación simple y pre - tratamiento

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 125)

Dependiendo del tipo de fuente, se recomienda considerar los procesos de tratamiento indicados en la tabla N° 72

**Tabla N° 72:** Procesos de tratamiento sugeridos en función del tipo de fuente de abastecimiento.

FUENTE	PROCESOS DE TRATAMIENTO
Pozo somero	Desinfección
Pozo profundo	Disposición de hierro, CO2 y desinfección
Vertientes	Desinfección
Superficiales	Prefiltración, filtración lenta y desinfección

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 38):

Tomando en cuenta lo que explican las normas citadas para procesos de tratamiento y los resultados de análisis de aguas, en el proyecto en estudio se propone:

- Pre – tratamiento que consiste en Aireación
- Tratamiento que consiste en Aireación, Precipitación o Sedimentación Simple, Filtración Lenta y Desinfección.

### **Pre – tratamiento**

Como pre – tratamiento de aireación se tiene diferentes tipos entre ellos:

- Aireadores de gravedad
- Aireadores de boquillas

- Difusores de aire
- Ventilación forzada

Se profundizara en lo que son los aireadores de gravedad para los cuales el INAA indica que son:

- De cascada
- De tableros o bandejas
- De escaleras
- De plano inclinado

Fuente: (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, 1989, págs. 65-66)

El pre – tratamiento indicado para el proyecto es de un aireador por gravedad y explicando este tipo el INEN dice que los aireadores de plano inclinado requieren una carga hidráulica de 1 m a 3 m, un área semejante a 0,1 m<sup>2</sup>/lts/seg, y ofrecen una remoción del 20% al 45% de los gases disueltos, y mejores eficiencias en la remoción de hierro. Pueden presentar problemas de corrosión, desarrollo de algas y de ventilación. Entre estos se incluyen también los aireadores de cono y los planos inclinados. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 136)

Entre las ventajas de este tipo de aireadores es que son de fácil construcción, mínimo mantenimiento y que no necesitan energía adicional o equipo específico para realizar los procesos de oxidación que es el objetivo a cumplirse en aguas con cierta cantidad de metales pesados.

Según el INAA, un aireador de tipo plano inclinado, el cual se propone en el proyecto en estudio, son plataformas con una cierta pendiente sobre las cuales se colocan pequeños obstáculos para agitar y retardar el escurrimiento del agua es así que se cita varios aspectos a tener en cuenta:

Capacidad	200 a 500 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> /día
Pendiente	1:2.5 a 1:3.0
Altura de la vena líquida	0.05 m (Max)
Perdida de carga	1.00 m
Velocidad	1.00 m/seg
Material	Concreto/Madera

(Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, 1989, pág. 66)

### **Diseño de un aireador tipo plano inclinado**

- Longitud del aireador

$$L = v * t \quad \text{Ec: 36}$$

Dónde:

L = Longitud del aireador (m)

v = Velocidad del agua (m/seg)

t = Tiempo de exposición (seg)

- Área del aireador

$$A = \frac{Qd}{q} \quad \text{Ec: 37}$$

Dónde:

Qd = Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/día)

q = Capacidad (m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>/día)

- Ancho del aireador

$$B = \frac{A}{L} \quad \text{Ec: 38}$$

Dónde:

A = Área del aireador (m<sup>2</sup>)

L = Longitud del aireador (m)

- Altura de plano inclinado

$$H = \frac{L}{3} \quad \text{Ec: 39}$$

Dónde:

L = Longitud del aireador (m)

### **Planta de tratamiento**

A continuación se describen cada una de las unidades integrantes de la planta de potabilización de agua:

#### **Aireación**

El INEN explica que “La aeración puede ser utilizada en aguas superficiales o en aguas subterráneas, con los siguientes objetivos: oxidación del hierro y del manganeso; separación de gases tales como el bióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y metano; eliminación de sabor y olor; y, adición de oxígeno.

Se considera apropiada la aeración de aguas subterráneas, siendo cuestionable la aeración de aguas superficiales.

La aeración tiene también un objetivo principal en la remoción de compuestos orgánicos volátiles que provienen del manejo inapropiado de productos químicos o disposición inapropiada de aguas residuales; entre ellos está el tricloroetileno, el tetracloruro de carbono, el tetracloroetileno, el dicloroetano y el cloruro de metileno.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 136)

La Norma Boliviana define este primer paso del tratamiento de aguas como “Proceso por el cual que se produce un contacto entre el aire y el agua a

objeto de oxigenarla y/o remocionar gases y sustancias volátiles.” (NBA 689, 2004, pág. 337)

La Asociación Rural del Agua de Minnesota a través de su página de internet dice que “La aireación es el proceso de llevar el agua y el aire en contacto cercano con el fin de eliminar gases disueltos, tales como dióxido de carbono, y para oxidar metales disueltos, tales como el hierro.

La aireación es a menudo el primer proceso importante en la planta de tratamiento. Durante la aireación, los componentes se eliminan o modifican antes de que puedan interferir con los procesos de tratamiento.” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 191)

Además la MRWA siglas en ingles de la Asociación Rural del Agua de Minnesota agrega que “La aireación del agua elimina los gases u oxida las impurezas, tales como hierro y manganeso, que así pueden ser eliminados más tarde en el proceso de tratamiento. Los componentes que son comúnmente afectados por aireación son:

- Productos químicos orgánicos volátiles, tales como benceno, que se encuentran en la gasolina, o dicloroetileno, tricloroetileno y percloroetileno, ejemplos de disolventes que se utilizan en los procesos de limpieza en seco o industrial.
- Dióxido de carbono
- Sulfuro de hidrógeno (olor a huevo podrido)
- El metano (inflamable)
- Hierro (mancha la ropa y los accesorios)
- Manganeso (manchas negras)

Fuente: (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, págs. 191-192)

Haciendo especial énfasis en los metales como hierro y manganeso la MWRA dice que “Se encuentran comúnmente en el suelo y la roca, el hierro y manganeso pueden disolverse en el agua subterránea, ya que se filtra a través del suelo y la roca. El hierro en forma ferrosa y manganeso en forma manganoso es perjudicial por varias razones. El agua que contiene más de 0,3 mg / lts de hierro causará manchas de tono amarillo a marrón rojizo de las instalaciones de plomería o casi todo lo que entra en contacto. Si la concentración es superior a 1 mg / lts, la sabor del agua será metálica y el agua puede ser turbia. El manganeso en el agua, incluso con niveles tan bajos como 0,1 mg / lts causa manchas de color negruzco de accesorios y cualquier cosa que entre en contacto. Los niveles de concentración de manganeso que pueden causar problemas son de 0,1 mg / lts y superiores.

El agua que contiene hierro y manganeso no debe ser aireado a menos que se proporcione filtración.” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 193)

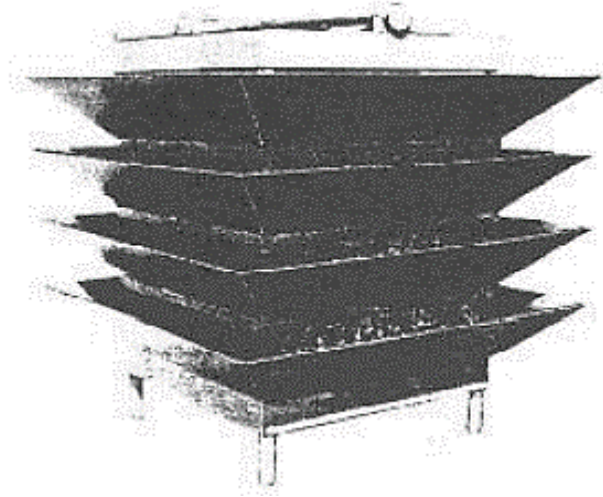
Según la Asociación Rural del Agua de Minnesota existen aireadores de varios tipos, entre ellos:

- Aireadores tipo cascada
- Aireadores tipo cono
- Aireadores tipo bandeja
- Aireadores con corriente de aire
- Aireador con atomizadores

Para el proyecto en análisis se hará hincapié en los aireadores tipo bandeja los cuales se readecuaran de la planta de tratamiento existente, es así que la Asociación Rural del Agua de Minnesota explica que son “Similares a los tipos cascada y de conos. Por lo general, consisten de tres a cinco bandejas apiladas espaciadas por listones de madera. Las bandejas están llenas de rocas, bolas de cerámica, piedra caliza u otros materiales. El propósito



principal de estos materiales es proporcionar cierta adición de la superficie de contacto entre el aire y el agua” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 195)



**Gráfico N° 28:** Aireador de Bandejas

**Fuente:** (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 195)

Según el INEN se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para diseñar un sistema de aireación por medio de bandejas o charoles:

Los aireadores de bandejas con medio de contacto, estarán constituidos por charoles con fondo perforado o de malla. En ellos se colocarán trozos sólidos de 5 cm a 15 cm de diámetro, cuya función es mejorar la eficiencia de intercambio de gases, adsorber sustancias orgánicas, neutralizar químicamente el agua, o promover la acción catalítica de películas de óxido mangánico en la oxidación del manganeso.

El medio de contacto podrá ser cualquier objeto sólido que sea adecuado para el objetivo perseguido. Por ejemplo, para neutralizar excesivas concentraciones de CO<sub>2</sub> y para aumentar la alcalinidad del agua podrán utilizarse trozos de calcita o mármol; para promover la adsorción de sustancias orgánicas y promover el desarrollo de microorganismos oxidantes de sulfuros y de la materia orgánica disuelta, se utilizarán trozos de piedra pómez o de carbón vegetal.

El medio de contacto se dispondrá en los charoles o en las cestas de malla de alambre, en capas de aproximadamente 0,15 m a 0,2 m de espesor, y en una área de 0,05 a 0,15 m<sup>2</sup>/lts/seg.

La distancia entre los fondos de dos charoles consecutivos variará entre 30 y 60 cm, y el número de charoles entre 3 y 9.

Finalmente, se diseñarán las obras necesarias para reducir al mínimo las salpicaduras de agua fuera del aireador, para impedir la acumulación de precipitados metálicos en el estanque recolector y para garantizar la correcta distribución del agua en el charol superior.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 137)

### **Sedimentación**

La Norma Boliviana en relación a este segundo paso del tratamiento de aguas explica como el “Proceso físico de remoción de partículas presentes en el agua a tratar considerando que las mismas tienen un peso específico mayor al del agua. (NBA 689, 2004, pág. 342)

La Asociación Rural del Agua de Minnesota a través de su página de internet explica que “La sedimentación o aclaración, es el proceso de dejar material en suspensión resolver por la gravedad. Material en suspensión pueden ser partículas, tales como arcilla o limo, originalmente presentes en la fuente de agua.

La sedimentación se logra disminuyendo la velocidad del agua que se trata de un punto por debajo del cual las partículas ya no permanecen en suspensión. Cuando la velocidad ya no soporta el transporte de las partículas, la gravedad las eliminará de la corriente.” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 207)

Además la MWRA estipula factores que afectan la sedimentación de las partículas entre ellos están:

**Tamaño de las Partículas.** “El tamaño y tipo de partículas que se eliminan tienen un efecto significativo sobre el funcionamiento del tanque de sedimentación.

Debido a su densidad, arena o limo pueden eliminarse muy fácilmente. La velocidad del canal de flujo de agua puede reducirse a menos de un metro por segundo, y la mayoría de lo que es grava y la arena será eliminado por simples fuerzas gravitacionales.

La forma de la partícula también afecta a sus características de sedimentación. Una partícula redonda, por ejemplo, se asentará mucho más fácilmente que una partícula que tiene los bordes irregulares.

Todas las partículas tienden a tener una carga eléctrica pequeña. Las partículas con la misma carga tienden a repeler entre sí. Esta acción repelente mantiene las partículas es así que se reúnen en flóculos y se sedimentan.” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 207)

**Temperatura del Agua.** “Otro factor a considerar en el funcionamiento de una cuenca de sedimentación es la temperatura del agua que está siendo tratada. Cuando la temperatura disminuye, la velocidad de sedimentación se hace más lenta. El resultado es que a medida que se enfría el agua, el tiempo de retención en los tanques de sedimentación debe aumentar.” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 207)

El INEN explica parámetros de diseño de tanques de sedimentación es así que:

La carga superficial (velocidad crítica mínima de sedimentación  $Q/A$ ) deberá ser establecida de acuerdo a las características de las partículas a remover, estando generalmente comprendida entre 2 y 20  $m^3/m^2/día$ .

El período de retención será de 4 h a 12 h. y la profundidad recomendada está comprendida entre 1,5 m y 2,5 m, excluyendo el borde libre y la altura para acumulación de lodos.

Se recomiendan las siguientes relaciones de las dimensiones:

Longitud/ancho = 4 a 6

Longitud/profundidad = 5 a 20

Podrán utilizarse como dispositivos de salida vertederos lisos o dentados, orificios sumergidos y otros. La longitud del vertedero debe fijarse sobre la base de que el gasto no supere los 140 m<sup>3</sup>/día a 220 m<sup>3</sup>/día por metro de vertedero. Para orificios, su área será el 40% del área transversal del sedimentador y la velocidad a través de los mismos, de 0,1 m/s a 0,2 m/s.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, págs. 143-144)

### **Filtración**

Para el INEN la filtración “es un proceso físico-químico utilizado para separar impurezas suspendidas y coloidales del agua, mediante su paso a través de un medio granular, siendo el más común la arena. Los materiales retenidos pueden ser flóculos, microorganismos y precipitados de calcio, hierro y manganeso, entre otros.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

La Norma Boliviana en referencia a este tercer paso del tratamiento de aguas dice que se trata del “Proceso físico de separación de materia en suspensión presente en el agua a través de un medio granular.” (NBA 689, 2004, pág. 340)

La Asociación Rural del Agua de Minnesota a través de su página de internet explica que “La eliminación de sólidos en suspensión por filtración

desempeña un papel importante en el tratamiento natural de las aguas subterráneas ya que se filtra a través del suelo. También es una parte importante del tratamiento propio del agua.

El agua subterránea que se ha suavizado o tratado a través del hierro y manganeso requerirá la remoción de los mismos por medio de la filtración para eliminar flóculos creados por los procesos de coagulación o la oxidación.

### Proceso de Filtración.

El filtro utilizado en el proceso puede ser comparado con un tamiz que atrapa el material suspendido entre los granos medios de filtro” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 243)

Existen varios tipos de filtros según la Asociación Rural del Agua de Minnesota, en este caso se hace referencia a uno en especial y más utilizado en nuestro medio entendiendo este como el de la potabilización del agua en zonas rurales, es el filtro de arena que además según los niveles de turbiedad y color que se tiene en el agua a ser tratada es el idóneo para ser implementado en el proyecto de estudio y que para ello se hace referencia a la siguiente tabla:

**Tabla N° 73:** Criterios de selección de tratamiento de filtración

Alternativas	Límites de calidad del agua cruda aceptables		
	90% del tiempo	80% del tiempo	Esporádicamente
Filtro lento de arena (FLA) solamente	To < 50 UNT Co < 50 UC Cf. < (10) <sup>4</sup> /100 ml	To < 20 UNT Co < 40 UC	To Max < 100 UNT
FLA + pre-filtro de grava (PG)	To < 100 UNT Co < 60 UC Cf < (10) <sup>4</sup> /100 ml	To < 60 UNT Co < 40 UC	To Max < 150 UNT

Fuente: (ITACA, 2010)

Tabla N° 73 (Cont.)

Alternativas	Límites de calidad del agua cruda aceptables		
	90% del tiempo	80% del tiempo	Esporádicamente
FLA + PG + sedimentador (S)	To < 300 UNT Co < 60 UC Cf < (10) <sup>4</sup> /100ml	To < 200 UNT Co < 40 UC	To Max < 500 UNT
FLA + PG + S + pre-sedimentador	To < 500 UNT Co < 60 UC Cf < (10) <sup>4</sup> /100 ml	To < 200 UNT Co < 40 UC	To Max < 1000 UNT

Fuente: (ITACA, 2010)

Co = Color del agua cruda

Cf = Coliformes fecales

To = Turbiedad del agua cruda

UC = Unidades de color cloro platinado de cobalto

UNT = Unidades nefelométricas de turbiedad

### Filtros lentos de Arena (FLA).

Fueron los primeros en desarrollarse. Por lo general tienen tasas de filtro de alrededor de 0,05 gpm / ft<sup>2</sup>. Este tipo de filtro requiere grandes zonas. Las partículas retenidas tienen que ser retiradas regularmente (generalmente a mano) debido a la masa de material de crecimiento que se acumula en el filtro. La arena se lava y se devuelve al filtro. (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 244)

Para el proyecto se utiliza un tipo de filtros lentos de arena de flujo descendente para ello el INEN explica que: “Consisten en un tanque que contiene una capa sobre nadante de agua cruda, un lecho de arena filtrante, un sistema de drenaje para recolección del agua tratada, y un juego de dispositivos para regulación y control del filtro. El proceso de purificación del agua es biológico, y se produce fundamentalmente en una capa de lodo biológico que se forma en la superficie de la arena.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

Explicando el proceso al que se somete el agua a tratarse se dice que el tratamiento de agua con FLA es el resultado de una combinación de mecanismos biológicos y físico-químicos que interactúan de una forma compleja. La materia orgánica e inorgánica ingresa a las unidades de FLA junto con el flujo de agua sin tratar o pre-tratada, la cual pasa a través del medio filtrante por gravedad, mediante la presión que ejerce el agua sobrenadante que se encuentra encima del lecho de arena.

El lecho filtrante actúa como una unidad de limpieza de materia orgánica y organismos aeróbicos, como el zooplancton y el resto de la biomasa, los cuales respiran continuamente, demandando el oxígeno proveniente del agua, de ahí la necesidad de un flujo continuo en el sistema.

La diferencia entre el nivel del agua sobrenadante dentro del filtro y el nivel del agua en la cámara de salida, suministra la fuerza que conduce el agua a través del filtro. (Centro Internacional En Agua y Saneamiento, 2007, pág. 14)

Elementos básicos componentes de un filtro lento de arena según el INEN:

- **Caja de filtración y su estructura de entrada**

La caja del filtro posee un área superficial condicionada por el caudal a tratar, la velocidad de filtración y el número de filtros especificados para operar en paralelo. La estructura consta de un vertedor de excesos, canales o conductos para distribución, dispositivos para medición y control de flujo, cámara de entrada y ventana de acceso al filtro propiamente dicho.

- **Capa de agua sobrenadante**

Proporciona la carga hidráulica necesaria para permitir su paso a través del lecho de arena. La capa de agua sobre nadante tendrá una altura de 1 m a 1,5 m, y se dejará un borde libre de 0,2 m a 0,3 m en la caja del filtro.

- **Lecho filtrante**

El lecho filtrante será una capa de 1 m a 1,4 m de arena, apoyada sobre grava, con las características que se indican a continuación:

**Tabla N° 74:** Características de la arena

Tamaño efectivo	0,15 a 0,35 mm
Coefficiente de uniformidad	1,5 a 2, máximo 3
Dureza	7 (escala de Mohr)
Solubilidad al HCl	< 5 %

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

**Tabla N° 75:** Características de la grava

CAPA #	DIÁMETRO, mm	ESPESOR, m
1	1 – 1,4	0,10
2	4 – 5,6	0,10
3	16 – 23	0,15

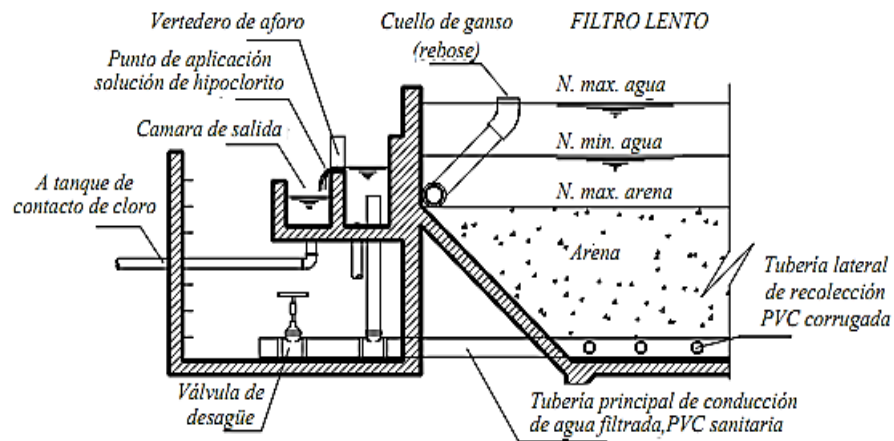
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

- **Sistema de drenaje**

Los sistemas de drenaje podrán estar constituidos por losetas prefabricadas de hormigón, ladrillos y bloques de hormigón poroso, por tubos perforados y por grava gruesa. Cuando se utiliza grava como sistema de drenaje, la altura de la capa es alrededor de 0,15 m, formada por partículas de 40 mm a 100 mm de diámetro; el área máxima de lecho filtrante servida por un drenaje de grava será de 25 m<sup>2</sup>.

El nivel mínimo del filtro se controla mediante el vertedero de salida, el cual se debe ubicar en el mismo nivel o 0.10 m. por encima de la superficie del lecho filtrante.





**Gráfico N° 29:** Estructura de salida de un FLA

**Fuente:** (CEPIS/OPS, 2005, pág. 19)

### Dimensionamiento del filtro

La velocidad o tasa de filtración deberá ser de 0,10 m/h a 0,20 m/h.

- Área Superficial

$$A_s = \frac{Q_d}{N * V_f} \quad \text{Ec: 40}$$

Dónde:

$Q_d$  = Caudal de diseño en  $m^3/h$

$N$  = Número de unidades

$V_f$  = Velocidad de filtración m/h

- Coeficiente de mínimo costo

$$K = \frac{2 * N}{N + 1} \quad \text{Ec: 41}$$

Dónde:

$N$  = Número de unidades

- Longitud de unidad

$$L = (A_s * K)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 42}$$

Dónde:

$A_s$  = Área Superficial

$K$  = Coeficiente de mínimo costo

- Ancho de unidad

$$B = \left(\frac{A_s}{K}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 43}$$

Dónde:

$A_s$  = Área Superficial

$K$  = Coeficiente de mínimo costo

- Velocidad de filtración real

$$VR = \frac{Q_d}{2 * L * B} \quad \text{Ec: 44}$$

Dónde:

$Q_d$  = Caudal de diseño en  $m^3/h$

$L$  = Longitud de unidad

$A$  = Ancho de unidad

Fuente: (CEPIS/OPS, 2005, págs. 20 - 21)

La estructura de entrada se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se produzca una distribución uniforme del líquido sobre toda la superficie del filtro.
- Se impida la destrucción de la capa biológica.
- Se pueda drenar rápidamente la capa de agua sobre nadante, cuando se desee hacer la limpieza del filtro

La estructura de salida se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se impida la posibilidad de presiones negativas en el lecho filtrante
- Se pueda medir el caudal producido por el filtro

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, págs. 148-149)

### **Desinfección**

La Norma Boliviana en referencia a este último paso del tratamiento de aguas dice como es el “Proceso que permite la inactivación de microorganismos patógenos y no patógenos a través de la adición de sustancias desinfectantes (oxidantes), agentes físicos como el calor y la radiación.” (NBA 689, 2004, pág. 339)

La Asociación Rural del Agua de Minnesota (MWRA) a través de su página de internet expone que “El objeto de la desinfección es matar organismos patógenos presentes en el agua.

Con respecto al tratamiento del agua, la desinfección se refiere a la destrucción de las bacterias intestinales. A veces, la desinfección no es completa, algunos virus y especialmente algunos protozoos tales como Giardia o Cryptosporidium podrían sobrevivir al proceso de desinfección. El único método de completa protección es esterilizar el agua hirviéndola durante un período de 15 a 20 minutos. Este proceso mata la mayoría de los organismos vivos, pero es práctico sólo como medida de emergencia para los

usuarios individuales” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 159)

**Agentes de Desinfección.** “Los métodos de desinfección que se práctica en los suministros públicos de agua son la cloración, la ozonización, el uso de la luz ultravioleta, etc.

El permanganato de potasio, yodo, bromo, y la plata son también usados, pero menos frecuentemente. De éstos, sólo el bromo se ha encontrado eficaz y económico en el tratamiento de agua. La cloración es ampliamente utilizado en los términos de desinfección” (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, pág. 160)

**Cloración.** El cloro fue identificado como un elemento químico de principios de 1800. Debido a sus características color, el cloro deriva su nombre de la palabra griega cloroso, es decir, de color verde pálido. Era no hasta algún momento posterior, sin embargo, que su valor como un desinfectante fue reconocido.

Originalmente, la cloración es el proceso de tratamiento final después de la clarificación y filtración. En algunos casos, era el único tratamiento proporcionado. El cloro es ligeramente soluble en agua, su solubilidad máxima es de aproximadamente uno por ciento en 49 ° C.

Al momento de realizar la cloración se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Si el punto de inyección y el método de mezcla está diseñado de modo que el desinfectante es capaz de entrar en contacto con toda el agua a desinfectar. Esto también depende de si se está utilizando un pre- y/o post-cloración.
- En situaciones de buena mezcla inicial, mientras más largo es el tiempo de contacto, más eficaz la desinfección.

- Eficacia de los procesos de tratamiento de aguas arriba es cuanto menor sea la turbiedad de la agua, más eficaz será la desinfección.
- A temperaturas más altas la tasa de desinfección es más rápida.
- Por lo general, cuanto mayor es la dosis, más rápida será la desinfección. La forma de desinfectante (cloro o cloramina libre) y el tipo de producto químico utilizado influye en la tasa de desinfección.
- Cuanto menor es el pH, mejor será la desinfección.

Fuente: (Asociación Rural del Agua de Minnesota, 2013, págs. 160-167)

Las principales razones por las cuales se utiliza cloro como agente desinfectante son:

- Existe disponible como gas, líquido o en forma granular.
- Es relativamente barato.
- Es fácil de aplicar, por cuanto su solubilidad está cerca de 7000 mg/l a 20 °C y presión atmosférica. Sin embargo, a temperaturas menores de 9,6 °C se combina con el agua para formar un sólido cristalino, hielo de cloro o  $\text{Cl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ; y a 100 °C y una atmosfera de presión es insoluble.
- Deja un residual en la solución, el cual provee protección sanitaria en el sistema de distribución.
- Tiene una alta característica de toxicidad para los microorganismos causantes de enfermedades hídricas.
- Es un agente oxidante poderoso.

Entre sus desventajas se señalan:

- Es un gas venenoso que requiere un manejo cuidadoso.
- Es altamente corrosivo en solución.
- Forma clorofenoles con los fenoles, los cuales originan problemas serios de olores.

- Forma trihalometanos con algunas sustancias orgánicas, de los cuales el cloroformo es de máximo interés por sospecharse que es un agente cancerígeno, cuando no existe una adecuada dosificación.

Fuente: (Orozco Cantos & Chauca Chicaiza, 2012, pág. 14)

Según el INEN el objetivo de la desinfección del agua es destruir los organismos patógenos causantes de enfermedades, tales como bacterias, protozoarios, virus y nemátodos, además indica que todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano debe ser desinfectado adecuadamente.

Existen varios métodos para desinfectar el agua y las normas ecuatorianas plantean los siguientes:

- Oxidación química con sustancias tales como cloro, bromo, yodo, ozono, dióxido de cloro, permanganato de potasio y compuestos órgano halogenados
- Tratamiento físico mediante aplicación de calor.
- Irradiación por luz ultravioleta
- Aplicación de iones metálicos tales como cobre y plata
- Ajuste del pH con ácidos y bases fuertes
- Aplicación de agentes superficiales activos tales como los compuestos cuaternarios de amonio.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 159)

Para plantas pequeñas, según la norma ecuatoriana puede utilizarse el hipoclorito de calcio o sodio el cual se dosifica en pequeños tanques prefabricados que disponen de un sistema muy simple de orificio calibrado con carga constante, que puede regularse manualmente.

Una o dos veces al día se prepara a mano la solución, de acuerdo a la dosis de cloro adoptada y al caudal de la planta.

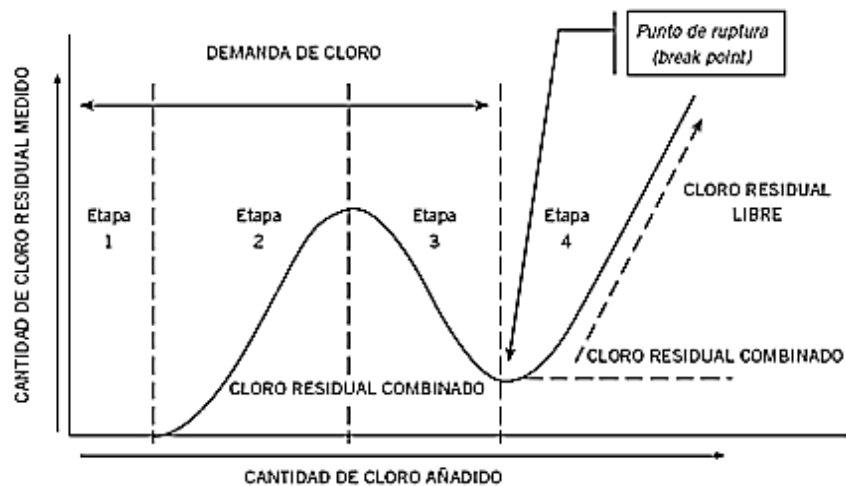
El volumen del tanque de solución se determina en función de la capacidad de la planta, la dosis de cloro aceptada y la concentración de la solución, y debe tener una capacidad mínima para 12 horas de operación. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 159)

Si nos referimos al hipoclorito de sodio y su utilización en plantas de tratamiento para el proceso de desinfección las Normas INEN explican que el hipoclorito debe ser fabricado en la planta mediante procedimientos electrolíticos, que utilizan sal, energía eléctrica y agua. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 159)

### **Demanda de cloro**

ITC empresa española especializada en diseño de productos para tratamiento de agua en su publicación Cloración del agua potable explica que la demanda de cloro es la diferencia existente entre la cantidad de cloro aplicada al agua y la de cloro disponible libre o residual, por tanto se puede considerar que la demanda de cloro aproximadamente coincide con la dosis a la que se alcanza el punto de ruptura o quiebre, es decir, la demanda de cloro es la cantidad de cloro que se consume hasta la aparición del residual donde el cloro libre residual puede presentarse en forma de  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HClO}$  y/o  $\text{ClO}^-$ , dependiendo del pH de trabajo y por lo tanto corresponde a la suma de estas tres especies. (Injection Technical Control Inc., 2007, págs. 10-11)

A manera de ilustrar el concepto de la demanda de cloro se presenta el siguiente gráfico:



**Gráfico N° 30:** Curva de demanda de cloro

**Fuente:** (Gestió Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008)

Etapa 1.

Las primeras cantidades de cloro reaccionan con la materia orgánica del agua. El cloro medido en esta etapa es cero, porque se gasta todo en esa reacción.

Etapa 2.

El cloro empieza a reaccionar con los compuestos nitrogenados: amoníaco y compuestos amino - nitrogenados que pueda haber. Si hay presencia de amonio, el cloro reacciona formando cloraminas: monoclорamina, dicloramina y tricloramina. Se puede medir la cantidad de cloro residual, pero no corresponde a cloro activo libre, sino a esas cloraminas: formas combinadas del cloro que tienen menos capacidad desinfectante que el cloro libre.

Etapa 3.

Si se añade más cloro, el cloro medido disminuye. En esta etapa, el nuevo cloro introducido destruye los compuestos formados durante la etapa anterior, hasta el llamado punto de ruptura, de quiebre o break point, que marca el final de la demanda de cloro del agua.



#### Etapa 4.

En esta etapa final, el cloro que se añade sí se puede medir ya como cloro residual libre, y es en este momento cuando se puede garantizar una desinfección eficaz del agua y un efecto residual adecuado. (Gestió Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008)

En el libro Saneamiento Ambiental e Higiene de Alimentos se explica que el cloro actúa como agente oxidante, de manera que la desinfección tiene lugar cuando la demanda de cloro ha sido satisfecha. La cantidad de cloro necesaria para realizar la desinfección varía con el tipo de agua a tratar: en las aguas límpidas se agrega 0,20 mg/lts; para la destrucción de amebas, 2.00 mg/lts y para líquidos cloacales, 50 mg/lts. (Acosta, 2008, pág. 60)

Los principales factores o parámetros que influyen en la desinfección según las RAS – 200 (Normas para agua potable Colombianas) son:

- Debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5. Valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoníaco.
- Debe controlarse el nivel de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de las partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de 1 UNT para la optimización del proceso.
- La dosis óptima de cloro sería la que produzca un residual de cloro libre de mínimo 0.2 ppm (mg/lts) al extremo de la red. La concentración de cloro residual libre en el sistema de distribución debe estar entre 0.2 mg/lts y 1.0 mg/lts

Fuente: (Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000, págs. C81-C84)

Según el INEN la dosis óptima de cloro a aplicar depende del tiempo de retención en el sistema, del tipo de compuesto de cloro que se utiliza, de la clase de desinfectante que se forma en el agua en función de su temperatura, Ph, contenido de nitrógeno y de materia orgánica. Se puede calcular la dosis aproximada de cloro libre requerido mediante la siguiente expresión dada por el INEN:

$$C = \left(\frac{k}{t}\right)^{\frac{1}{0.86}} \quad \text{Ec: 45}$$

Dónde:

C = concentración de cloro libre mg/l

k = constante que se puede ver en tablas

t = tiempo de contacto, min.

El tiempo de contacto es aquel designado para permitir una reacción completa del cloro con las impurezas en el agua y también para matar las bacterias y virus presentes. Se recomienda un mínimo de 30 minutos. (Kirchmer, pág. 17)

Es necesario garantizar la retención de flujo de agua durante un tiempo de contacto para asegurar una buena desinfección antes de que el agua pase a la red de distribución.

**Tabla N° 76:** Valores de k para dosificación de cloro, para n = 0,86

ORGANISMO ÍNDICE	DESINFECTANTE		
	HOCl	OCl <sup>-</sup>	NH <sub>2</sub> Cl
Escherichia coli			
Virus de poliomielitis	0,24	15,6	66
Virus coxsackie	1,2	----	----
A2	6,3	----	----

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 160)

$\text{HOCl}$  = Acido hipocloroso

$\text{OCl}^-$  = Ion hipoclorito

$\text{NH}_2\text{Cl}$  = cloramina

Además el INEN explica que un criterio usualmente utilizado es agregar suficiente cantidad de cloro al agua como para conseguir que en cualquier punto de la red de distribución se encuentre un residual de 0,10 mg/lts a 0,50 mg/lts.

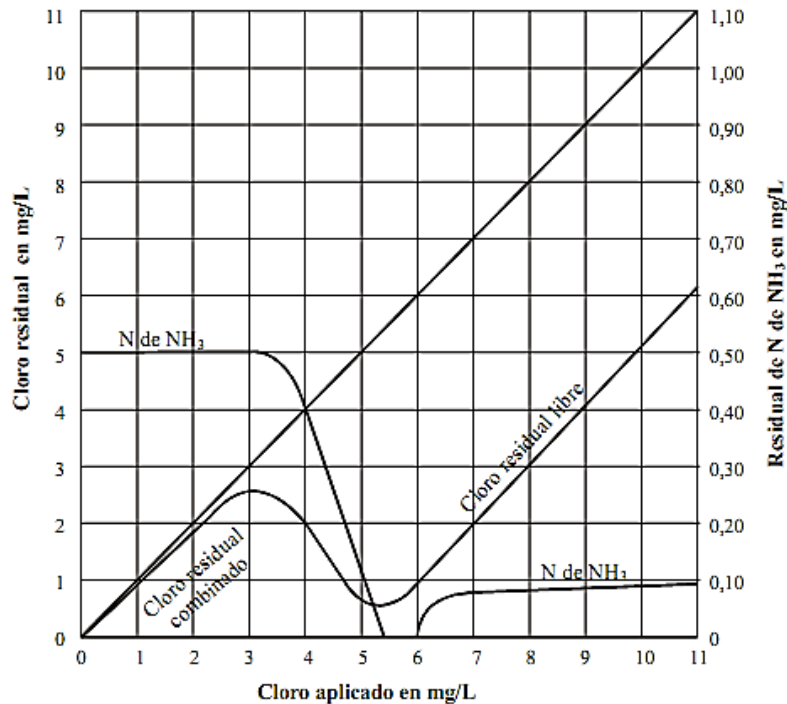
Otro criterio es clorar sobre el punto de quiebre, en cuyo caso se debe añadir, además de la concentración de cloro libre determinada por la Ec: 45, el cloro demandado por los compuestos nitrogenados según sea la relación Cl:N del agua. Esta forma de cloración es la más aconsejable, porque proporciona un residual estable que puede ejercer su acción con posterioridad

### **Punto de Quiebre (Break Point)**

“Cloración sobre el punto de quiebre” es un fenómeno que el CEPIS explica que se da cuando las dosis de cloro para un mismo tiempo varían, (CEPIS; DSA; OPS; OMS, 2002, pág. 518)

Dicho de otro modo es el proceso en el cual se logra una oxidación completa de cloraminas y otras combinaciones de cloro dando lugar a que cualquier residuo de cloro que quede debe ser cloro libre casi en su totalidad. (Kirchmer, pág. 17)

Para explicar de mejor manera se cita el grafico ilustrativo del CEPIS donde marca el punto de quiebre.



**Gráfico N° 31:** Cloración al punto de quiebre

**Fuente:** (CEPIS; DSA; OPS; OMS, 2002, pág. 519)

En el gráfico se observa los “compuestos nitrogenados” explicados anteriormente lo cual corresponde a nitrógeno de amonio ( $N \text{ de } NH_3 = 0.5 \text{ mg/l}$ ) que puede estar presente en el agua, con  $pH = 7$  (Neutro), y Temperatura entre  $7.2^\circ C$  y  $8.8^\circ C$  con una dosificación de cloro de manera creciente y tiempo de contacto de 2 horas, el cloro residual disponible crece proporcionalmente a la dosificación de cloro después del punto de quiebre.

Analizando el gráfico desde un principio, el punto máximo de la curva se alcanza cuando todo el amonio disponible se ha mezclado con el cloro para la formación de las cloraminas. En consecuencia, como estas son químicamente inestables, si se añade más cloro al agua cuando se alcanza el máximo de la curva, las cloraminas se oxidan y destruyen, lo cual da lugar a la formación de productos inertes como  $N_2$ ,  $N_2O$ ,  $HCl$ , etcétera. A estas reacciones les corresponde la línea decreciente de la curva. Se llega al mínimo del punto de quiebre después de la destrucción total de las cloraminas.

El cloro residual llega a un mínimo de punto de quiebre cuando la razón N y Cl de las concentraciones de amonio y de cloro aplicadas es aproximadamente 1:10. El amonio desaparece totalmente cuando la relación es de 1:11 o 1:12. El amonio vuelve a aparecer en un valor de 1/5 de su concentración inicial.

Una vez satisfecha la demanda de cloro del agua, aparecen nuevos derivados de cloro como cloro residual libre. (CEPIS; DSA; OPS; OMS, 2002, págs. 519-520)

### **Cantidad de producto a utilizar en la desinfección**

La producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de la sal común, arroja para cada equipo en particular, una concentración de cloro activo en la solución final en gramos por litro de solución al cabo de un número determinado de horas. En este caso, se calcula los volúmenes parciales de la solución obtenida a mezclar en el volumen total del tanque hipoclorador, en función de la concentración a obtener en éste. Cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo. (Jurado, 2009, pág. 10)

El cálculo de litros de solución de hipoclorito de sodio a utilizar por día se determina por la siguiente formula:

$$V = \frac{CH * VH}{1000 * CS} \quad \text{Ec: 46}$$

Dónde:

CH = Concentración de cloro en el agua del tanque hipoclorador (mg/lts)

VH = Volumen del hipoclorador (lts)

CS = Concentración de cloro activo en la solución (gr/lts)

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

Una Evaluación del CEPIS recomienda no obtener concentraciones de solución de hipoclorito de sodio mayor a 6 g de Cl<sub>2</sub>/lts, por la significativa caída en la eficiencia de la celda electrolítica. (CEPIS/OMS, 2000)

### **Caudal a aplicar de la solución clorada**

El caudal de aplicación de la solución clorada, se puede determinar mediante la siguiente relación:

$$q = 1000 * \frac{c_1}{C} * Q \quad \text{Ec: 47}$$

Dónde:

q = Caudal de solución clorada a aplicar (ml/seg)

Q = Caudal de agua a desinfectar (lts/seg)

C = Concentración de cloro en el tanque hipoclorador (mg/lts)

c<sub>1</sub> = Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución (mg/lts)

El caudal para la solución clorada (q) es independiente del caudal en la planta de tratamiento (Q), siempre que se ajuste diariamente la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador (C). Para ello el procedimiento consiste en ajustar el goteo de la solución clorada para llenar un volumen de control en un tiempo determinado. El caudal de solución de cloro es característico para cada concentración de cloro en el tanque hipoclorador y en el agua a desinfectar. El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$t = \frac{V_c}{q} \quad \text{Ec: 48}$$

Dónde:

t = Tiempo de llenado del volumen de control (seg)

V<sub>c</sub> = Volumen de control (ml)

q = Caudal de aplicación de la solución clorada (ml/seg)

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

Es necesario hacer un análisis de rutina para determinar la cantidad de cloro libre residual y así verificar que se encuentre dentro de los rangos establecidos según las normas citadas, para este fin se debe realizar pruebas o test de campo o laboratorio usando reactivos químicos para ello se cuenta con dos reactivos diferentes comercializables: N, N dietilparafenilenediamina (DPD) y ortotolidina (OTO).

Para el proyecto se hará énfasis en un método de campo el cual se explica a continuación:

### **Técnica del comparador visual comercial**

#### **- Equipo**

Los comparadores comerciales son de dos tipos básicos: del tipo disco, con una rueda de pequeños vidrios coloreados; y del tipo dispositivo con patrones líquidos en ampolletas de vidrio. Sin embargo, ambos tienen los mismos componentes: una caja con un lente ocular en la parte frontal y dos celdas; el conjunto está dispuesto de tal manera que ambas celdas están en el campo de visión del lente ocular.

Una celda, que contenga una muestra de agua sin los reactivos, se coloca en línea con los vidrios coloreados giratorios o con las ampolletas que contienen los patrones líquidos.

La muestra de agua con el reactivo se coloca en otra celda. Si existe cloro libre presente, se desarrollará un color. La concentración de cloro se estima comparando los colores de ambas celdas según se ven a través del lente ocular.

Cada color del disco o ampolleta corresponde a cierta cantidad de cloro en el agua; para cada uno de los reactivos especificados, se necesitan diferentes discos o ampolletas de calibración.

- **Reactivos**

Como se ha indicado se cuenta con dos reactivos como medio para determinar la cantidad de cloro libre la dietilparafenilenediamina (DPD) y ortotolidina (OTO); el último tiene la desventaja de ser carcinógeno y, si llegara a usársele, habrá que manipularlo con extremo cuidado. Con los dos reactivos, se usa la fotocolorimetna o la espectrofotometría, ambas factibles de ser aplicadas convenientemente en el campo. De igual manera ambos reactivos (DPD y OTO) pueden utilizarse con muestras de agua con un pH que oscile entre 6.5 - 8.5, sin necesidad de usar una solución amortiguadora especial.

- **Determinación del cloro libre**

1. Enjuagar una celda del comparador tres veces y luego llenarla con la muestra de agua hasta la señal respectiva.
2. Colocar la celda en el porta - celdas del comparador, que está alineado con los patrones coloreados.
3. Enjuagar la segunda celda y llenarla con la misma agua.
4. Añadir el reactivo en la segunda celda según las instrucciones del fabricante.
5. Agitar la celda (durante no más de 3 a 5 seg.) para mezclar el reactivo.
6. Colocar la celda en el comparador.
7. Manteniendo el comparador de frente a la luz natural, girar el disco hasta que el color de uno de los patrones sea el mismo que el que ha desarrollado el reactivo. Inmediatamente (es decir, en menos de 20 segundos), leer el valor de cloro libre en mg/lts. También es ventajoso enfriar la muestra hasta aproximadamente 1°C.

Fuente: (Organización Panamericana de la Salud, 1988, págs. 36, 127 - 130)



El INEN a través del CEC para efectos de diseño y tomando en cuenta lo importante que es la desinfección como último tratamiento a darse al agua indica lo siguiente:

### **Información básica**

- Plano topográfico detallado del sitio
- Análisis de la calidad del agua

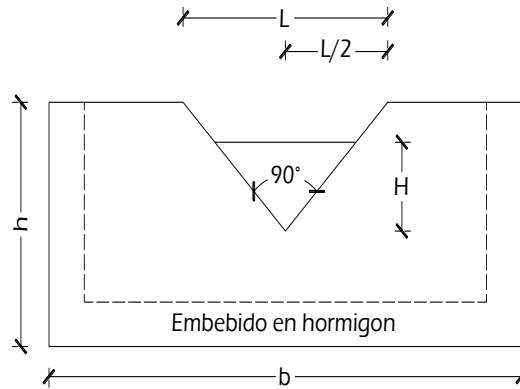
### **Criterios de diseño**

- Los procesos de tratamiento garantizarán que el agua tratada cumpla los requisitos de calidad estipulados para el agua potable. Especial énfasis debe darse al cumplimiento de los parámetros I y II, según se especifica en las normas de diseño, (turbiedad, cloro residual, pH, coliformes fecales, color, olor y sabor)
- El sistema debe protegerse contra el vandalismo y la contaminación.
- Deben considerarse procesos simples, de tal manera que no se requiera personal especializado para su operación y mantenimiento.
- En el diseño se evitará en lo posible la utilización de equipo móvil o que requiera de energía externa para su operación.

### **Dispositivos hidráulicos de medición**

Se ha explicado los procesos de tratamiento para obtener agua potable, sin embargo es necesario la utilización de dispositivos hidráulicos para medir el caudal que ha sido tratado para lo cual el medio más común es la utilización de vertederos de caída libre en diferentes partes del sistema. El INEN explica que es “Recomendable para plantas pequeñas, en su forma triangular o rectangular, que permite además el aforo del caudal que ingresa a la planta. Como guías de diseño se utilizan gradientes de velocidad entre  $1000 \text{ s}^{-1}$  y  $2000 \text{ s}^{-1}$ , tiempos de retención menores que 1 seg, y números de Froude entre

4,5 y 9,0 para conseguir un resalto hidráulico estable. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 138)



**Gráfico N° 32:** Vertedero triangular

**Fuente:** (Solar, 1945, pág. 231)

Para el cálculo del caudal se usa la siguiente expresión de Horace King:

$$Q = 1.344 H^{2.47} \quad \text{Ec: 49}$$

Para:

$$0.06 \text{ m} < H < 0.55 \text{ m}$$

Dónde:

H = carga (m)

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/seg)

Fuente: (Solar, 1945, pág. 231)

## E. Almacenamiento

El almacenamiento según el Código Ecuatoriano de la construcción consiste en un “Depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21)

Por otro lado la Norma 689 de Bolivia explica que los tanques de almacenamiento son “Estructuras civiles destinadas al almacenamiento de agua. Tienen como función mantener un volumen adicional como reserva y garantizar las presiones de servicio en la red de distribución para satisfacer la demanda de agua.” (NBA 689, 2004, pág. 257)

Además agrega un concepto adicional como un “Depósito situado generalmente entre la captación y la red de distribución destinado a almacenar agua y/o mantener presiones adecuadas en la red de distribución.” (NBA 689, 2004, pág. 343)

De igual manera la misma norma clasifica los tanques de almacenamiento considerando la ubicación sobre el terreno como:

#### **Tanques Superficiales.**

- Se asientan directamente sobre el terreno, pueden ser superficiales o semienterrados dependiendo de las condiciones del terreno y su forma constructiva.
- Deben ser utilizados cuando la topografía del terreno permita una ubicación tal que garantice la presión mínima en todos los puntos de la red de distribución.
- Los tanques superficiales pueden construirse en hormigón armado, hormigón simple, hormigón ciclópeo, ferrocemento, mampostería y otros.

Según el tipo de alimentación se clasifican en:

#### **Tanques de Cabecera (Regulación).**

- Se alimentan directamente de la fuente o planta de tratamiento mediante gravedad o bombeo

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 254)

Para el diseño de los tanques de almacenamiento el Código Ecuatoriano de la Construcción establece los siguientes parámetros a tomarse en cuenta:

### **Información básica**

- Plano topográfico detallado del sitio

### **Criterios de diseño**

- En lo posible deberán utilizarse los diseños tipo preparados por la SSA.
- El tanque deberá diseñarse de manera que su forma proporcione la máxima economía, considerando los costos de cimentación, estructura y utilización de área.
- El fondo del tanque se localizará por lo menos a 0,50 m sobre la cota del nivel freático o de la máxima cota de inundación.
- En el caso de que el tanque sea construido, en su totalidad o parcialmente, bajo el nivel del suelo, la distancia mínima a una alcantarilla de aguas servidas, será de 30 m.
- Toda el área de implantación del almacenamiento, debe estar protegida del escurrimiento superficial.
- La entrada y salida de agua se efectuarán por tuberías independientes y preferiblemente localizadas en extremos opuestos.
- Los tanques serán siempre cubiertos y provistos de una boca de visita con tapa sanitaria, y las seguridades respectivas.
- Las tuberías de rebose descargarán libremente y su diámetro deberá tener la capacidad de evacuar el caudal máximo de alimentación.
- A la tubería de desagüe se incorporará una válvula de compuerta y la descarga funcionará libre.
- Sobre el nivel máximo se proyectará una cámara de aire de por lo menos 0,30 m de altura.
- En el diseño del tanque se preverá al menos dos tubos verticales de ventilación localizados en extremos opuestos que terminen en curvas de 180° y a 0,60 m por sobre el nivel de la cubierta.
- La salida de los tubos de ventilación será protegida por una malla fina.

- No debe permitirse en forma permanente la entrada de luz natural.
- En el Interior de los tanques se proyectarán escaleras, de material inoxidable y con escalones cada 0,30 m.
- El sistema debe protegerse contra el vandalismo y la contaminación.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, págs. 38-39)

Para el diseño de los tanques de almacenamiento la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental (SSA) a través del Código Ecuatoriano de la Construcción dice que “La capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m<sup>3</sup>.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 23)

## **F. Distribución**

Una red de distribución según el CEC es un “Conjunto de tuberías y accesorios que permiten llevar el agua hasta la vivienda.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21).

De igual manera la Norma 689 de Bolivia comenta que “La red de distribución es un conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a los consumidores de forma constante, con presión apropiada, en cantidad suficiente y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades domésticas, comerciales, industriales y otros usos.” (NBA 689, 2004, pág. 284)

### **Red mixta o combinada**

- De acuerdo a las características topográficas y distribución de la población, pueden aplicarse en forma combinada redes cerradas y redes abiertas.

## **Distribución por gravedad**

- La distribución por gravedad se aplica cuando la obra de captación y/o tanque de almacenamiento se encuentra en un nivel superior a la red de distribución y se garantice presión suficiente en toda la red.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 284)

En lo que corresponde a diseño de redes de distribución de agua potable el Código Ecuatoriano de la Construcción establece los siguientes parámetros a tomar en cuenta:

## **Información básica**

- Plano topográfico detallado de la localidad

## **Criterios de diseño**

Para el diseño de las redes de distribución se recomienda considerar lo siguiente:

- Se procurará que las presiones dinámicas sean lo más homogéneas, para propiciar un consumo igual de todos los usuarios y evitar los desperdicios y fugas en puntos de elevada presión.
- En caso de que en determinados sectores existan presiones altas, deberá dotarse a la conexión domiciliar de un dispositivo para reducir la presión de servicio intra - domiciliar.
- Se ubicarán válvulas de purga en los puntos bajos de la red, así como las llaves de evacuación de aire en sus puntos altos.
- Los tanques rompe presión en la red, deberán tener una válvula flotadora en la entrada, para evitar el desperdicio de agua tratada.

- Deberá reducirse al mínimo indispensable el número de válvulas en la red.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 39)

De manera general el Código Ecuatoriano de la Construcción establece varios parámetros adicionales a tomar en cuenta para el diseño de redes de distribución. Estos parámetros son:

- Cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.
- La red podrá estar conformada por ramales abiertos, mallas o una combinación de los dos sistemas.
- La presión máxima será de 4 kg/cm<sup>2</sup>.
- La presión mínima será de 0,7 kg/ cm<sup>2</sup>.
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19 mm (3/4").
- La red debe disponer de válvulas que permitan independizar sectores para su operación o mantenimiento, sin necesidad de suspender el servicio en toda la localidad.

En lo que corresponde a redes de distribución se integra un concepto importante de lo que es conexión domiciliaria, en cuanto a este el CEC dice:

**Conexión Domiciliaria.** “Derivación que conduce el agua desde la red de distribución hasta la vivienda.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 21)

Para efectos de diseño se tomara en cuenta lo siguiente:

- Se realizará una sola conexión por cada vivienda.
- Cada conexión constará de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería matriz, a la vez que sea económicamente adecuada al medio rural.

- El medidor se localizará en un sitio de fácil accesibilidad y que ofrezca seguridad contra el vandalismo.
- Se excluirá el uso del medidor por razones plenamente justificadas y siempre que lo autorice la SSA.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, págs. 23-24)

Para las Normas NBA 689 una conexión domiciliaria es un “Conjunto de tuberías y accesorios que permiten la conducción del agua desde la red de distribución hasta el límite de propiedad del beneficiario.” (NBA 689, 2004, pág. 339)

Entre los lineamientos más importantes a tomar en cuenta son:

- El proyecto de redes de distribución debe incluir también las conexiones domiciliarias tipo.
- Para diseño y dimensionamiento deben considerarse los distintos tipos de usuarios y las presiones disponibles en la red.
- Debe tenerse en cuenta la disponibilidad de materiales locales.
- El diseño y elección de los tipos de conexión deben tratar de lograr el uso del número de piezas especiales, garantizando la posibilidad de operación y mantenimiento adecuados.

### **Componentes mínimos.**

- Sistema de conexión a la tubería de distribución.
- Tubería de conexión.
- Válvula de cierre antes y después del medidor.
- Medidor de caudales.
- Accesorios y piezas de unión que posibiliten y faciliten su instalación.
- Caja de protección del sistema de medición y control con su cierre correspondiente.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 305)



## **6.7. Metodología**

### **6.7.1. Período de diseño**

El INEN a través del Código Ecuatoriano de la Construcción en sus disposiciones específicas establece un Período de diseño de 20 años para obras civiles tales como sistemas de agua potable sin embargo para las condiciones que funcionara el sistema de agua potable en la parroquia, tiempo de construcción y readecuación de estructuras existentes, tiempo en marcha, etc. se plantea un Período de diseño igual a 25 años.

$$t = t_{\text{construcción}} + t_{\text{puesta en marcha}} + t_{\text{vida útil}}$$

$$t = 25 \text{ años}$$

### **6.7.2. Vida Útil**

El sistema de agua potable a diseñarse consta de tuberías tipo PVC que añadiendo al resto de unidades a plantear se establece una vida útil de 20 años, que además es lo que recomienda el CEC.

### **6.7.3. Población Actual**

Según la encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia El Guasmo se establece una población actual de 193 habitantes

$$P_o = 193 \text{ hab.}$$

### **6.7.4. Población Futura**

#### **- Método Aritmético**

$$i = \frac{100 (P_f - P_o)}{t * P_o}$$

Ec: 1a

Para calcular  $i$  se utiliza datos de  $P_f$  y  $P_o$  correspondientes al Cantón Quero ya que El Guasmo es una parroquia de dicho cantón.

$$P_f = 19205 \text{ hab (Censo 2010)}$$

$$P_o = 18187 \text{ hab (Censo 2001)}$$

$$i = \frac{100(19205 - 18187)}{9 * 18187}$$

$$i = 0.62\%$$

Se concluye que  $i = 0.62\%$  es un valor relativamente bajo para lo cual se tomara un valor  $i = 1,0\%$  que además establece el CEC para la región sierra.

$$P_f = P_o \left(1 + \frac{i * t}{100}\right) \quad \text{Ec: 1}$$

$$P_f = 193 \left(1 + \frac{1 * 25}{100}\right)$$

$$P_f = 241 \text{ hab}$$

- **Método Geométrico**

$$i = 100 \left(e^{\frac{1}{t} * \ln \frac{P_f}{P_o}} - 1\right) \quad \text{Ec: 2a}$$

$$i = 100 \left(e^{\frac{1}{9} * \ln \frac{19205}{18187}} - 1\right)$$

$$i = 0.61\%$$

Se concluye que  $i = 0.61\%$  es un valor relativamente bajo para lo cual se tomara un valor  $i = 1,0\%$  que además establece el CEC para la región sierra.

$$P_f = P_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^t \quad \text{Ec: 2}$$

$$P_f = 193 \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{25}$$

$$P_f = 248 \text{ hab}$$

- **Método Exponencial**

$$i = \frac{100 * \ln \frac{P_f}{P_o}}{t} \quad \text{Ec: 3a}$$

$$i = \frac{100 * \ln \frac{19205}{18187}}{9}$$

$$i = 0.61\%$$

Se concluye que  $i = 0.61\%$  es un valor relativamente bajo para lo cual se tomara un valor  $i = 1,0\%$  que además establece el CEC para la región sierra.

$$P_f = P_o * e^{\left(\frac{i*t}{100}\right)} \quad \text{Ec: 3}$$

$$P_f = 193 * e^{\left(\frac{1*25}{100}\right)}$$

$$P_f = 248 \text{ hab}$$

En conclusión por los tres métodos mínimos solicitados por el INEN, la población futura de la parroquia El Guasmo para el año 2033 es de 248 habitantes.

**6.7.5. Densidad Poblacional**

$$\text{Densidad de población} = \frac{\text{Número de habitantes}}{\text{Superficie}} \quad \text{Ec: 4}$$

$$\text{Densidad de población} = \frac{193 \text{ hab}}{28.76 \text{ ha}}$$

$$\text{Densidad de población} = 6.71 = 7 \text{ hab/ha}$$

$$\text{Densidad de población futura} = \frac{248 \text{ hab}}{28.76 \text{ km}^2}$$

$$\text{Densidad de población futura} = 8.62 = 9 \text{ hab/ha}$$

**6.7.6. Dotación**

- **Dotación Actual**

Para las características indicadas en datos informativos correspondiente a la Parroquia El Guasmo se diseñara un sistema de agua potable el cual constara

de conexiones domiciliarias con más de un grifo por casa, este según el INEN corresponde al Nivel Iib.

El Nivel Iib establecido indicado para climas fríos (Clima de la Comunidad) se establece una dotación:

$$d_o = 75 \text{ lts/hab - día}$$

- **Dotación Futura**

$$D_f = D_o \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t \quad \text{Ec: 5}$$

Para un valor  $d = 1.25\%$

$$D_f = 75 \left(1 + \frac{1.25}{100}\right)^{25}$$

$$D_f = 102.31 \text{ lts/hab - día}$$

**6.7.7. Caudales de diseño**

- **Caudal Medio Diario**

$$Q_m = f \left(\frac{P * D}{86400}\right) \quad \text{Ec: 6}$$

Para el Nivel Iib  $f = 20\%$

$$Q_m = 1.20 \left(\frac{248 * 102.31}{86400}\right)$$

$$Q_m = 0.352 \text{ lts/seg}$$

- **Caudal Máximo Diario**

$$QMD = KMD * Q_m \quad \text{Ec: 7}$$

$$KMD = 1.25$$

$$QMD = 1.25 * 0.352$$

$$QMD = 0.440 \text{ lts/seg}$$

- **Caudal Máximo Horario**

$$QMH = KMH * Qm$$

Ec: 8

$$KMH = 3.00$$

$$QMH = 3.00 * 0.352$$

$$QMH = 1.056 \text{ lts/seg}$$

### 6.7.8. Sistema de Agua Potable

#### A. Fuente

El sistema de agua potable para la parroquia El Guasmo contara con fuentes de agua subterránea, es decir, vertientes o manantiales de ladera tipo concentrado.

Se tiene dos vertientes del tipo planteado para los cuales se tienen los siguientes caudales (Anexo B) determinados con la ecuación Ec: 9 de esta manera según las guías de observación:

$$Q_1 = 0.392 \text{ lts/seg (Vertiente N° 1)}$$

$$Q_2 = 0.513 \text{ lts/seg (Vertiente N° 2)}$$

Estas vertientes tienen características físico – químico y bacteriológico indicadas en los resultados de los Anexos D

Según las normas INEN una fuente de agua para abastecer a una localidad de menos de 1000 habitantes deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado es decir:

$$Qd = \text{Máximo diario} + 100 \%$$

Para:

$$QMD = 0.440 \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 2 * (0.440)$$

$$Q_d = 0.880 \text{ lts/seg}$$

Las fuentes actualmente proveen un caudal de:

$$Q_a = Q_1 + Q_2$$

$$Q_a = 0.392 + 0.513$$

$$Q_a = 0.905 \text{ lts/seg}$$

$$Q_a = 0.905 \text{ lts/seg} > Q_d = 0.880 \text{ lts/seg}$$

## B. Captación

Se tiene un caudal máximo diario  $Q_{MD} = 0.440 \text{ lts/seg}$  y según las normas INEN el caudal de diseño para captación es igual al caudal máximo diario + 20 %, es decir;

$$Q_c = 0.528 \text{ lts/seg}$$

### Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.

$$V = \left( \frac{2gh}{1.56} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 10}$$

Para:

$$h = 0.30 \text{ m (asumido)}$$

$$g = 9.8 \text{ m/seg}^2$$

$$V = \left( \frac{2 * 9.8 * 0.30}{1.56} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1.94 \text{ m/seg}$$

El valor máximo recomendado es 0.6 m/seg, para lo cual se tomara:

$$V = 0.6 \text{ m/seg}$$

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \quad \text{Ec: 11}$$

$$h_o = 1.56 \frac{0.6^2}{2*9.8}$$

$$H_o = 0.03 \text{ m}$$

$$H_f = H - h_o \quad \text{Ec: 12}$$

$$H_f = 0.30 - 0.03$$

$$H_f = 0.27 \text{ m}$$

$$L = \frac{H_f}{0.30} \quad \text{Ec: 13}$$

$$L = \frac{0.27}{0.30}$$

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

### Calculo del ancho de la pantalla

- Diámetro de la tubería de entrada

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d * V} \quad \text{Ec: 14}$$

Para:

$$Q_{\max} = 0.000513 \text{ m}^3/\text{seg (fuente \# 2)}$$

$$C_d = 0.70$$

$$A = \frac{0.000513}{0.70 * 0.60}$$

$$A = 0.001069 \text{ m}^2$$

$$D = \left( \frac{4A}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 15}$$

$$D = \left( \frac{4*0.001221}{3.1416} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$D = 0.0394 \text{ m}$$

$$D = 3.94 \text{ cm}$$

D = 1.55 pulg es así se asume:

D = 1 ½ pulg

- Número de orificios

$$NA = \left(\frac{D1}{D2}\right)^2 + 1 \quad \text{Ec: 16}$$

Para:

D1 = 1.55 pulg = 3.94 cm

D2 = 1 ½ pulg = 3.81 cm (asumido; menor a 2 pulg)

$$NA = \left(\frac{3.94}{3.81}\right)^2 + 1$$

NA = 2.07

NA = 3 orificios (mínimo)

- Calculo del ancho de la pantalla

$$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1) \quad \text{Ec: 17}$$

$$b = 2(6 * 1\frac{1}{2}) + 3(1\frac{1}{2}) + 3 * 1\frac{1}{2}(3 - 1)$$

b = 31.50 pulg.

b = 80.01 cm, se asume un valor de;

b = 1.20 m (se establece este valor de ancho de la cámara de captación para que sea de fácil acceso al momento de realizar el respectivo mantenimiento).

- Altura de la cámara húmeda

$$H_t = A + B + H + D + E \quad \text{Ec: 18}$$

Para:

A = 10.00 cm

B = 3.81 cm (1 ½ pulg)

D = 15.00 cm (mínimo 3 cm.).



$$E = 30.00 \text{ cm}$$

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{QMD^2}{2g * A^2} \quad \text{Ec: 19}$$

Para:

$$D = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg} = 3.81 \text{ cm}$$

$$A = 0.0011401 \text{ m}^2$$

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{0.000513^2}{2 * 9.8 * 0.0011401^2}$$

$$H = 0.016 \text{ m}$$

$$H = 1.6 \text{ cm}$$

H = 43.10 cm, para facilitar el paso del agua

$$H_t = 10.00 + 3.80 + 43.10 + 15.00 + 98.10$$

Ht = 170.00 cm, se asume un valor de;

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

- Dimensionamiento de la canastilla

$$Dg = 2(DC) \quad \text{Ec: 20}$$

Se estima que el diámetro de salida a la conducción es de 1 ½ pulg

$$Dg = 2(1.5)$$

$$Dg = 3.00 \text{ pulg}$$

Longitud de la canastilla

$$3DC < Lc > 6DC \quad \text{Ec: 21}$$

$$3(1.5) < Lc > 6(1.5)$$

$$4.5 \text{ pulg} < Lc > 9\text{pulg}$$

$$11.43 \text{ cm} < Lc > 22.86 \text{ cm}$$

Se asume un valor de;

$$Lc = 20 \text{ cm}$$

Sección de la ranura recomendada de:

$$a = 5 \text{ mm}$$

$$l = 7 \text{ mm}$$

$$A_r = 5 \times 7 = 35 \text{ mm}$$

$$A_r = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

- Área total de ranuras

$$A_c = \frac{\pi * DC^2}{4} \quad \text{Ec: 22a}$$

Para:

$$DC = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg} = 3.81 \text{ cm} = 0.0381 \text{ m}$$

$$A_c = \frac{\pi * 0.0381^2}{4}$$

$$A_c = 0.001140 \text{ m}^2$$

$$A_t = 2(A_c) \quad \text{Ec: 22}$$

$$A_t = 2(0.001140)$$

$$A_t = 0.00228 \text{ m}^2$$

$$A_g = 0.5 * D_g * L \quad \text{Ec: 23}$$

$$A_g = 0.5 * 0.0762 * 0.20$$

$$A_g = 0.00762 \text{ m}^2$$

$$A_g/2 = 0.00381 \text{ m}^2 > A_t = 0.00228 \text{ m}^2; \text{ Se cumple}$$

$$\text{Núm. de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} \quad \text{Ec: 24}$$

$$\text{Núm. de ranuras} = \frac{0.00228}{35 * 10^{-6}}$$

$$\text{Núm. de ranuras} = 65$$

- Tubería de reboce

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{H_f^{0.21}}$$

Ec: 25

Para:

$$Q = 0.513 \text{ lts/seg}$$

$$H_f = 0.015 \text{ m/m}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.513^{0.38}}{0.015^{0.21}}$$

$$D = 1.33 \text{ pulg}$$

D = 1 ½ pulg; adicional un cono de reboce de 1 ½ pulg x 3 pulg.

### C. Conducción

Según las Normas INEN el caudal de diseño para conducciones en poblaciones rurales, menores a 1000 habitantes se establece de la siguiente manera:

$$Q = \text{Caudal máximo diario} + 10 \%$$

Para:

$$QMD = 0.440 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 0.440 * 1.10$$

$$Q = 0.484 \text{ lts/seg}$$

Se rehabilitara la misma línea de conducción, con un rediseño de sus tuberías, entendiéndose esto a cálculo de diámetros y tipos de tubería es así que el cálculo hidráulico se presenta a continuación:

Tabla N° 77: Tramo CAP. 1 – TAN A.

**CALCULO HIDRAULICO DE LA CONDUCCION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL GUASMO**  
**PERDIDAS POR FRICCION**  
**TRAMO CAPT 1 - TAN 1.**

Datos		
Caudal =	0.484	lts/seg
C =	150	

Tuberia PVC		
Ø. Nom.=	25.00	mm
Ø. Ext.=	25.00	mm
e =	1.50	mm
Ø. Efec.=	22.00	mm

Formulas Diseño
$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54}$
$S = 10.643 Q^{1.05} C^{-1.05} D^{-4.05}$
$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54}$

corte

l

Datos Topografía					Datos Hidráulicos							
ID Punto	Cota		D. N. m	Abscisa km	Longitud m	S m/m	V m/seg	hf m	E V <sup>2</sup> /2g	L. E. T. m.s.n.m	C. P. m.s.n.m	P.LL. m
	Terreno	Proyecto										
CAP 1	3630.190	3629.490	17.650	0 + 0.000	54.14	0.081	1.236	4.375	0.078	3625.115	3625.037	13.275
ETAN 1	3612.840	3611.840		0 + 54.140								

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 78: Tramo CAPT. 2 – TAN 1.

**CALCULO HIDRAULICO DE LA CONDUCCION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL GUASMO**  
**PERDIDAS POR FRICCION**  
**TRAMO CAPT 2 - TAN 1.**

Datos		
Caudal =	0.484	lts/seg
C =	150	

Tuberia PVC		
Ø. Nom.=	25.00	mm
Ø. Ext.=	25.00	mm
e =	1.50	mm
Ø. Efec.=	22.00	mm

Formulas Diseño
$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54}$
$S = 10.643 Q^{1.85} C^{-1.85} D^{-4.75}$
$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54}$

continúa

Datos Topografía					Datos Hidráulicos							
ID Punto	Cota		D. N. m	Abscisa km	Longitud m	S m/m	V m/seg	hf m	E V <sup>2</sup> /2g	L. E. T. m.s.n.m	C. P. m.s.n.m	P.LL. m
	Terreno	Proyecto										
CAP 2	3632.510	3631.810	19.970	0 + 0.000	133.82	0.081	1.236	10.815	0.078	3620.995	3620.917	9.155
ETAN 1	3612.840	3611.840		0 + 133.817								

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 79: Tramo TAN 1 – ENT A.

**CALCULO HIDRAULICO DE LA CONDUCCION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL GUASMO**  
**PERDIDAS POR FRICCION**  
**TRAMO TAN 1 - ENT A.**

Datos		
Caudal =	0.484	lts/seg
C =	150	

Tuberia PVC		
Ø. Nom.=	32.00	mm
Ø. Ext.=	32.00	mm
e =	1.50	mm
Ø. Efec.=	29.00	mm

Formulas Diseño
$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54}$
$S = 10.643 Q^{1.85} C^{-1.85} D^{-4.85}$
$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54}$

Datos Topografía						Datos Hidráulicos						
ID Punto	Cota		D. N. m	Abscisa km	Longitud m	S m/m	V m/seg	hf m	E V <sup>2</sup> /2g	L. E. T. m.s.n.m	C. P. m.s.n.m	P.LL. m
	Terreno	Proyecto										
STAN 1	3612.840	3611.840	1.210	0 + 133.817	17.74	0.021	0.714	0.375	0.026	3611.465	3611.439	0.835
ENT A.	3610.630	3610.630		0 + 151.557								

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 80: Tramo SAL A. – ING P.T.

**CALCULO HIDRAULICO DE LA CONDUCCION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL GUASMO**  
**PERDIDAS POR FRICCION**  
**TRAMO SAL A. - ING P.T.**

Datos		
Caudal =	0.484	lts/seg
C =	150	

Tuberia PVC		
Ø. Nom.=	32.00	mm
Ø. Ext.=	32.00	mm
e =	1.50	mm
Ø. Efec.=	29.00	mm

Formulas Diseño	
$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54}$	
$S = 10.643 Q^{1.85} C^{-1.85} D^{-4.75}$	
$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54}$	

Datos Topografía					Datos Hidráulicos							
ID Punto	Cota		D. N. m	Abscisa km	Longitud m	S m/m	V m/seg	hf m	E V <sup>2</sup> /2g	L. E. T. m.s.n.m	C. P. m.s.n.m	P.LL. m
	Terreno	Proyecto										
SAL.A.	3610.170	3609.170	20.360	0 + 159.416	272.90	0.021	0.714	5.776	0.026	3603.394	3603.368	14.584
V.A.1	3589.810	3588.810		0 + 432.315								

Elaborado por: Egr. Diego Constante

Tabla N° 81: SAL A. – ING P.T.

Datos		
Caudal =	0.484	lts/seg
C =	150	

Tubería PVC		
Ø. Nom.=	25.00	mm
Ø. Ext.=	25.00	mm
e =	1.50	mm
Ø. Efec.=	22.00	mm

Formulas Diseño	
$Q = 0.2785 C D^{2.63} S^{0.54}$	
$S = 10.643 Q^{1.05} C^{-1.05} D^{-4.05}$	
$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54}$	

Datos Topografía						Datos Hidráulicos						
ID Punto	Cota		D. N. m	Abscisa km	Longitud m	S m/m	V m/seg	hf m	E $V^2/2g$	L. E. T. m.s.n.m	C. P. m.s.n.m	P.LL. m
	Terreno	Proyecto										
V.A.1	3591.580	3603.394	30.274	0 + 432.315	189.00	0.081	1.236	15.274	0.078	3588.120	3588.042	15.000
ING PT	3574.120	3573.120		0 + 621.312								

Elaborado por: Egr. Diego Constante



- **Golpe de Ariete**

A continuación se calcula el Golpe de Ariete y Sobrepresión mediante las formulas 31, 33, 34, 35.

**Tabla N° 82: Golpe de Ariete**

CALCULO DE LA SOBRE PRESION Y GOLPE DE ARIETE						
	UNIDAD	PVC 1.60 MPa	PVC 1.60 MPa	PVC 1.25 MPa	PVC 1.25 MPa	PVC 1.60 MPa
Qmd	m <sup>3</sup> /s	4,40E-04	4,40E-04	4,40E-04	4,40E-04	4,40E-04
Qd	m <sup>3</sup> /s	4,84E-04	4,84E-04	4,84E-04	4,84E-04	4,84E-04
Ø NOM.	mm	25,00	25,00	32,00	32,00	25,00
Ø ext.	mm	25,00	25,00	32,00	32,00	25,00
E	mm	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Ø INT.	mm	22,00	22,00	29,00	29,00	22,00
AREA	m <sup>2</sup>	3,80E-04	3,80E-04	6,61E-04	6,61E-04	3,80E-04
VEL.	m/s	1,27	1,27	0,73	0,73	1,27
MOD. ELAST. AGUA(K)	Kg/cm <sup>2</sup>	21000	21000	21000	21000	21000
MOD. ELAST. MAT.(E)	Kg/cm <sup>2</sup>	28100	28100	28100	28100	28100
K		33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
CELERIDAD	m/s	427,14	427,14	376,14	376,14	427,14
GOLPE DE ARIETE	mca	55,44	55,44	28,10	28,10	55,44
Presion Estatica	mca	17,65	19,97	1,21	20,36	30,27
Sobre presion	mca	73,09	75,41	29,31	48,46	85,71
Presion Nominal de trabajo tubería	mca	163,15	163,15	127,46	127,46	163,15

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

Los resultados indican que la presión nominal de trabajo de la tubería es superior a la sobre-presión total existente en la línea de conducción por tanto según las Normas INEN no es necesario instalar en la conducción, aparatos anti - golpe de ariete.

En la conducción aplicando la Ec: 32 tenemos un Tc = 2.91 seg, si podemos aumentar el tiempo de cierre de las válvulas (mayor a 2.91 seg) menor será la sobrepresión en la red, es decir, a mayor tiempo de cierre

menor sobrepresión, es así que limitaremos en gran medida los problemas en la tuberías causadas por el golpe de ariete.

#### **D. Tratamiento**

Según las Normas INEN el caudal de diseño para plantas de tratamiento en poblaciones rurales, menores a 1000 habitantes se establece de la siguiente manera:

$$Q = \text{Caudal máximo diario} + 10 \%$$

Para:

$$QMD = 0.440 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 0.440 * 1.10$$

$$Q = 0.484 \text{ lts/seg}$$

#### **Pre – tratamiento**

Se plantea la rehabilitación del aireador existente con modificaciones, las cuales aseguren un proceso óptimo de oxidación de los metales presentes en el agua cruda. Para ello se toma en cuenta los lineamientos expresados por el INEN y el INAA en cuanto a aireadores de tipo plano inclinado y aplicarlos a la estructura de aireación que se tiene en la conducción existente.

#### **Parámetros de diseño**

Capacidad:

$$q = 0,1 \text{ m}^2/\text{lts/seg}$$

$$q = 8.64 \text{ m}^2/\text{m}^3/\text{día}$$

Pendiente:

1:3

Altura de la vena líquida:

0.02 m

Perdida de carga:

1.00 m

Velocidad:

1.00 m/seg

Material:

Concreto

Caudal de diseño:

$Q_d = 0.484 \text{ lts/seg}$

$Q_d = 41.82 \text{ m}^3/\text{día}$

Tiempo de exposición:

$t = 3 \text{ seg}$

## Diseño

- Longitud del aireador

$$L = v * t$$

Ec: 36

Para:

$v = 1.00 \text{ m/seg}$

$t = 3.00 \text{ seg}$

$L = 1.00 * 3.00$

$L = 3.00 \text{ m}$

- Superficie del aireador

$$A = \frac{Qd}{q} \quad \text{Ec: 37}$$

Para:

$$Qd = 41.82 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$q = 8.64 \text{ m}^2/\text{m}^3/\text{día}$$

$$A = \frac{41.82}{8.64}$$

$$A = 4.84 \text{ m}^2$$

- Ancho del aireador

$$B = \frac{A}{L} \quad \text{Ec: 38}$$

Para:

$$A = 4.84 \text{ m}^2$$

$$L = 3.00 \text{ m}$$

$$B = \frac{4.84}{3.00}$$

$$B = 1.60 \text{ m.}$$

- Altura del plano inclinado

$$H = \frac{L}{3} \quad \text{Ec: 39}$$

Para:

$$L = 3.00 \text{ m}$$

$$H = \frac{3}{3}$$

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

## Planta de tratamiento

A continuación se diseña cada una de las unidades integrantes de la planta de potabilización de agua:

### Aireación

El agua a ser tratada es de carácter subterráneo (de vertientes) y según los análisis de aguas se ve la presencia de hierro y manganeso como un metal pesado. Este metal debe ser removido por medio de la oxidación del mismo para lo cual se propone un sistema de aireación por bandejas o charoles que además permiten eliminar olores y sabores mediante oxigenación.

La planta de tratamiento consta de un sistema de aireación con las siguientes características:

Numero de bandejas metálicas: 4

Perforaciones en las placas de las bandejas:  $\varnothing$  3/16 @ 5 cm

Distancia entre bandejas: 40 cm

Material de contacto: Capas de 20 cm y 0.15 m<sup>2</sup>/lts/seg.

Bandeja # 1: Libre (Distribución)

Bandeja # 2 y # 3: Carbón de coque  $\varnothing$  10 cm

Bandeja # 4: Piedra pómez  $\varnothing$  10 cm

Se tiene un caudal de diseño de  $Q = 0.484$  lts/seg y para un área de contacto de 0.15 m<sup>2</sup>/lts/seg se tiene un área de:

$$0.484 * 0.15 = 0.0726 \text{ m}^2 = 0.27 \text{ m} * 0.27 \text{ m}$$

Como área mínima de contacto se tomara 1 m<sup>2</sup> es decir el área de las bandejas será igual a:

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

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

## Sedimentación

Según los tratamientos propuestos para el agua que consume la parroquia de El Guasmo se plantea un tanque de retención para facilitar las reacciones de oxidación con tiempo mínimo de retención igual a 30 minutos.

Para el proceso de sedimentación se tomara una velocidad crítica mínima de sedimentación o también carga superficial igual a  $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$  según lo indicado en las normas ecuatorianas

$$\text{Carga Superficial} = \frac{Q}{A} \quad (\text{Tasa de sedimentación})$$

Para:

$$Q = 0.484 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 41.818 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$A = \frac{Q}{\text{Carga Superficial}} = \frac{41.82}{20} = 2.09$$

$$A = 2.00 \text{ m}^2$$

La sección del tanque según el área calculada será:

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

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

La profundidad para el tanque de retención será igual a 1.50 m

Se utiliza orificios sumergidos como dispositivos de salida del tanque de retención de las siguientes dimensiones:

$$A_{\text{orif}} = 40\% \text{ (Área transversal del tanque de retención)}$$

$$A_{\text{orif}} = 0.40 (1.00 * 1.50)$$

$$A_{\text{orif}} = 0.60 \text{ m}^2$$

Núm. Orif. = 60 Ø 110 mm

Área Orif. = 0.57 m<sup>2</sup>

El tanque de sedimentación consta de una tubería de drenaje igual a 4 pulg.

### **Filtración**

Se propone para el tratamiento de filtración un sistema de filtros lentos de arena del tipo descendente y tomando las normas ecuatorianas se establece como lecho filtrante una capa de 1,00 m de arena apoyada sobre grava.

La grava tendrá una altura de 0.15 m de tamaños entre 40 y 100 mm de diámetro

Las características de la arena son:

**Tabla N° 83:** Características de la arena

Tamaño efectivo	0,15 a 0,35 mm
Coefficiente de uniformidad	1,5 a 2, máximo 3
Dureza	7 (escala de Mohr)
Solubilidad al HCl	< 5 %

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

Asimismo la capa de agua sobrenadante tiene una altura de 1.00 m y una altura al borde libre de 0.20 m.

La altura total del filtro será:

$h = \text{Grava} + \text{Arena} + \text{Agua} + \text{Altura Libre}$

$h = 0.15 + 1.00 + 1.00 + 0.20$

$h = 2.35 \text{ m}$

El Área total del filtro será menor a 25 m<sup>2</sup> considerando que el tipo de drenaje es por medio de grava:

- Área Superficial

$$A_s = \frac{Q_d}{N * v_f} \quad \text{Ec: 40}$$

Para:

$$Q_d = 0.484 \text{ lts/seg} = 1.742 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N = 1$$

$$v_f = 1.5 \text{ m/h}; 0.10 \text{ m/h} < 0.15 \text{ m/h} < 0.20 \text{ m/h}$$

$$A_s = \frac{0.484}{1 * 1.5}$$

$$A_s = 11.61 \text{ m}^2$$

- Coeficiente de mínimo costo

$$K = \frac{2 * N}{N + 1} \quad \text{Ec: 41}$$

Para:

$$N = 1$$

$$K = \frac{2 * 1}{1 + 1}$$

$$K = 1$$

- Longitud de la unidad

$$L = (A_s * K)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 42}$$

Para:

$$A_s = 11.61 \text{ m}^2$$

$$K = 1$$

$$L = (11.61 * 1)^{\frac{1}{2}}$$

$$L = 3.40 \text{ m}$$



- Ancho de la unidad

$$B = \left(\frac{As}{K}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec: 43}$$

Para:

$$As = 11.61 \text{ m}^2$$

$$K = 1$$

$$B = \left(\frac{11.61}{1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$B = 3.40 \text{ m}$$

Actualmente se tiene un filtro de 4.00 m x 3.00 m obteniendo así un área de 12 m<sup>2</sup> lo cual cumple de igual manera con las dimensiones para un óptimo filtrado del agua.

- Velocidad real de filtración

$$VR = \frac{Qd}{2 * L * B} \quad \text{Ec: 44}$$

Para:

$$Qd = 1.742 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$A = 3.00 \text{ m}$$

$$VR = \frac{1.742}{2 * 4.00 * 3.00}$$

$$VR = 0.073 \text{ m/h}$$

El ingreso al filtro está dotado por una tubería de 2 pulg por el cual circula el caudal tratado y desemboca en el lecho filtrante hasta el nivel de la capa sobrenadante.

El filtro consta de una tubería de drenaje y desborde igual a 4 pulg. Equivalente al doble de la tubería de ingreso para así tener un drenaje rápido del agua sobre nadante y/o de limpieza.

En función a los caudales a medir se tiene los siguientes instrumentos de medición (vertederos triangulares) tanto para ingreso como salida del filtro de arena.

$$Q = 1.344 H^{2.47} \quad \text{Ec: 49}$$

Para:

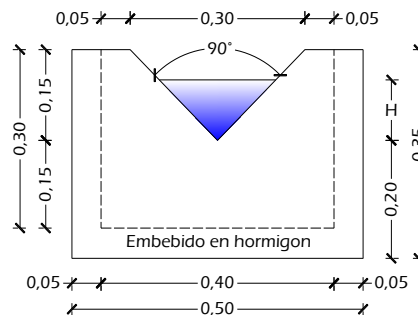
$$Q = 0.484 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 41.82 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$H = 0.04 \text{ m}$$

Para diseño de los vertederos triangulares y facilidad de construcción se tomara un valor de  $H = 0.15 \text{ m}$

Para medir el caudal de ingreso al filtro se establece un vertedero de las siguientes características:



**Gráfico N° 33:** Vertedero para medir caudal al ingreso del FLA

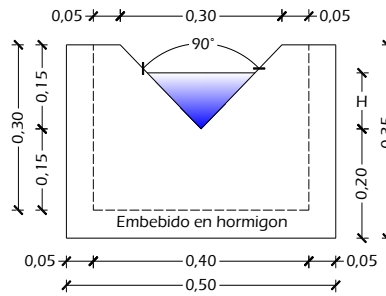
**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

Ecuación 49:

$$Q = 1.344 H^{2.47}$$

Ec: 49

Para medir el caudal producido por el filtro se establece un vertedero de las siguientes características:



**Gráfico N° 34:** Vertedero para medir caudal a la salida del FLA

**Elaborado por: Egr. Diego Constante**

Ecuación 49:

$$Q = 1.344 H^{2.47}$$

Ec: 49

## Desinfección

Para el proyecto de agua potable de la población de El Guasmo se propone un sistema de desinfección por medio de electrólisis de salmuera en donde como agente de desinfección es el hipoclorito de sodio ya que la planta de tratamiento es de pequeña capacidad y además resulta un método de desinfección económico.

El hipoclorito de sodio será generado “in situ” es decir en la misma planta de tratamiento por el equipo “Clorid L-30” (Características técnicas se indica en el Anexo E) con un tanque prefabricado que dispone de un sistema de orificio calibrado con carga constante para dosificar el agente desinfectante generado, cumpliendo así parámetros básicos de las Normas Ecuatorianas

Es importante indicar que la solución de hipoclorito de sodio generada in situ conserva su concentración de cloro libre por largo tiempo a temperaturas menores de 10 ° C y bajo condiciones de oscuridad.

Se procede a calcular un aproximado de lo que es la dosis de cloro libre de acuerdo al CEC:

### Calculo de la dosis de cloro libre

Según la formula recomendada por el INEN:

$$C = \left(\frac{k}{t}\right)^{\frac{1}{0.86}} \quad \text{Ec: 45}$$

Para:

$$k = 66$$

Tomando en cuenta el volumen de almacenamiento  $V = 16.38 \text{ m}^3$  y el caudal de diseño de la distribución  $Q = 0.063 \text{ m}^3/\text{min}$ ; se tiene un tiempo de retención del flujo de agua igual a  $t = 258.5 \text{ min}$

$$C = \left(\frac{66}{258.5}\right)^{\frac{1}{0.86}}$$

$$C = 0.20 \text{ mg/lts}$$

Según las normas ecuatorianas el cloro residual debe ser entre 0,10 mg/lts a 0,50 mg/lts

Tomando en cuenta el concepto de lo que es la demanda de cloro, definición que se recuerda por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Demanda de cloro} = \text{Cantidad de cloro aplicada al agua} - \text{Cloro libre disponible}$$

Donde se tiene como demanda de cloro según los análisis químicos del agua en laboratorio (Anexo D) un valor igual a 0.88 mg/lts

Y lo que es la cloración sobre el punto de quiebre lo cual debe estar entre 0.10 mg/lts y 0.50 mg/lts según el INEN y máximo de 1.0 mg/lts según las RAS –

2000 se aplicara una cantidad de cloro residual de 0.62 mg/lts, asegurando así la existencia de cloro residual en el punto más alejado de la red de distribución. La cantidad de cloro total a aplicar para la desinfección será:

$$\text{Cloro Total} = 0.88 \text{ mg/lts} + 0.62 \text{ mg/lts}$$

$$\text{Cloro Total} = 1.50 \text{ mg/lts}$$

Se dosificara 0.88 mg/lts para efectuar las reacciones secundarias de 1ra, 2da, y 3ra etapa de desinfección y así llegar hasta el punto de quiebre donde se producirá 0.62 mg/lts como residual de cloro libre disponible para dosificación sobre el punto de quiebre.

### **Cálculo de la cantidad de producto a utilizar en la desinfección**

La cantidad de producto a utilizar en la desinfección está dado por la fórmula:

$$V = \frac{CH * VH}{1000 * CS} \quad \text{Ec: 46}$$

Para:

$$CH = 378 \text{ mg/lts}$$

$$VH = 250 \text{ lts}$$

$$CS = 6.00 \text{ (gr/lts)}$$

$$V = \frac{378 * 250}{1000 * 6}$$

$$V = 15.80 \text{ lts/día}$$

Es necesario tomar en cuenta que cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo entonces a continuación se calcula la cantidad necesaria de hipoclorito de sodio para 7 días

**Tabla N° 84:** Cantidades de hipoclorito de sodio

Día	1	2	3	4	5	6	7
CS (gr/lts)	6.00	5.25	4.50	3.75	3.00	2.25	1.75
V (lts/día)	15,76	18,01	21,02	25,22	31,53	42,03	63,05

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

### **Cálculo del caudal a aplicar de la solución clorada**

El caudal de aplicación de la solución clorada se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$q = 1000 * \frac{C_1}{C} * Q \quad \text{Ec: 47}$$

Para:

$$Q = 0.484 \text{ lts/seg}$$

$$C = 378 \text{ mg/lts}$$

$$c_1 = 1.50 \text{ mg/lts}$$

$$q = 1000 * \frac{1.50}{378} * 0.484$$

$$q = 1.92 \text{ ml/seg}$$

### **Ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador**

Para el realizar el ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador se calcula el tiempo para el cual el goteo de la solución clorada llenara un recipiente igual a 50 ml, tiempo que es igual a:

$$t = \frac{V_c}{q} \quad \text{Ec: 48}$$

Para:

$$V_c = 50 \text{ ml}$$

$$q = 1.92 \text{ ml/seg}$$

$$t = \frac{50}{1.92}$$

$$t = 26.03 \text{ seg}$$

Este ajuste se hará diariamente.

Es necesario hacer un análisis de rutina para determinar la cantidad de cloro libre residual y así verificar que se encuentre dentro de los rangos establecidos para lo cual se utilizara la técnica del comparador visual explicada anteriormente.

#### **E. Almacenamiento**

Según las Normas INEN el caudal de diseño para tanques de almacenamiento en poblaciones rurales, menores a 1000 habitantes se establece de la siguiente manera:

$V_d = 50\%$  Volumen medio diario futuro; debe ser mayor o igual a  $10\text{m}^3$ .

Para:

$$Q_m = 0.352 \text{ lts/seg}$$

$$t = 1 \text{ día (tiempo mínimo de almacenamiento)}$$

$$V_d = 0.5 \left( 0.352 \frac{86400}{1000} \right)$$

$$V_d = 15.20 \text{ m}^3$$

Almacenamiento:

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

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

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

$$V = 16.38 \text{ m}^3$$

El tanque de almacenamiento existente tiene una capacidad de  $18.38 \text{ m}^3$ ; es decir es de mayor capacidad que la mínima

$$V_a = 18.38 \text{ m}^3 > V_d = 15.20 \text{ m}^3$$

## F. Distribución

Según las Normas INEN el caudal de diseño para una red de distribución en poblaciones rurales, menores a 1000 habitantes es:

$$Q_d = Q_{MH}$$

$$Q_d = 1.056 \text{ lts/seg}$$

Se rehabilitara la misma línea de distribución existente tomando en cuenta además que no se cumpliría el principio de instalación de la tubería de agua potable en el extremo nor-este de la vía ya que además de tener ya una línea de conducción de fácil habilitación; a un lado contrario de la vía se encuentra una red de agua potable perteneciente a comunidades aledañas, lo cual causaría conflictos.

El diseño de la red de distribución se realiza con el paquete de software Watercad. Se establece los parámetros de diseño indicados por el INEN en cuanto a sistemas de agua potable:

Presión Mínima: 7 m.c.a

Presión Máxima: 40.0 m.c.a

Velocidad Mínima: 0.6 m/seg (PVC)

Velocidad Máxima: 2.5 m/seg (PVC)

Diámetro Mínimo: ¾ pulg. (Nominal 19mm)

Los caudales de diseño para cada punto establecido a lo largo de la red de distribución son:



**Tabla N° 85: Calculo QMD Y QMH**

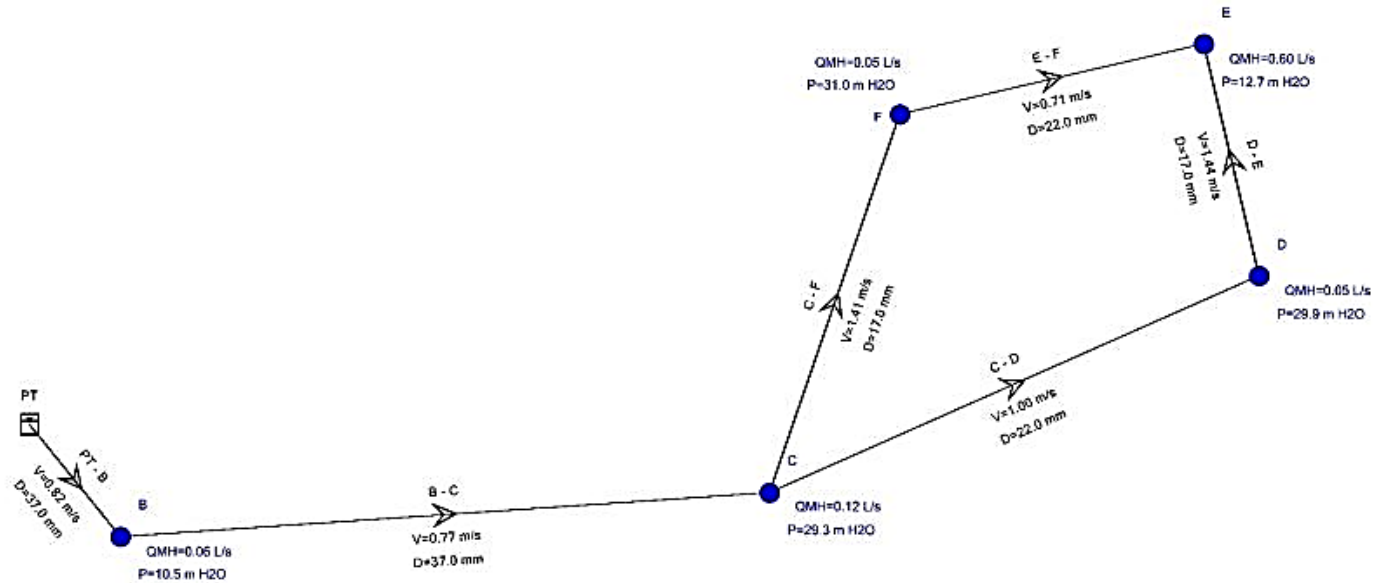
**CALCULO DE QMD Y QMH**

Area Total de Proyecto = 28,76 Há  
 Dotacion Futura = 102,31 lt/hab/día  
 Poblacion Futura = 248 hab  
 Densidad Pobl. Futura = 8,62 hab/Há  
 Densidad Pobl. Futura Adop = 9,00 hab/Há

RED	NUDO	COTA (m)	TRAMO	LONGITUD (m)	AREA (Ha)	POB. FUTURA (hab)	Qm (lt/seg)	QMH (lt/seg)	OBSERVACIONES
ALTA	A	3569,67							SALIDA . TRAT.
			A - B	94,33					
	B	3559,38			1,88	16	0,019	0,057	
			B - C	450,03					
	C	3532,36			4,14	35	0,041	0,124	
			C - D	365,72					
	D	3511,73			1,76	15	0,018	0,053	
			D - E	155,05					
	E	3506,42			1,87	16	0,019	0,057	T.R.P. 1
		E - F	202,34						
	F	3493,95			1,71	14	0,017	0,050	
		F - C	263,02						
	C	3532,36							
	E	3506,42							T.R.P. 1
MEDIA			E - G	152,05					
	G	3496,64			1,33	11	0,013	0,039	
			G - H	62,48					
	H	3493,52			0,94	8	0,009	0,028	
			H - I	95,79					
	I	3477,04			0,75	7	0,008	0,025	
			I - J	123,17					
	J	3470,91			1,05	9	0,011	0,032	
			J - K	127,03					
	K	3454,29			0,75	7	0,008	0,025	
			K - L	73,50					
	L	3454,53			0,60	6	0,007	0,021	T.R.P. 2
			L - M	77,36					
	M	3467,79			1,09	10	0,012	0,036	
			M - G	184,13					
	G	3496,64							
	M	3467,79							
		M - N	152,36						
N	3450,86			0,97	9	0,011	0,032		
		N - Ñ	103,45						
Ñ	3448,24			0,46	4	0,005	0,014		
BAJA	L	3454,53							T.R.P. 2
			L - O	48,74					
	O	3445,79			2,86	24	0,028	0,085	
			O - P	1038,16					
	P	3403,27			4,98	43	0,051	0,153	
			P - O	450,00					
O	3397,66			1,62	14	0,017	0,050		
<b>TOTAL=</b>				<b>4218,71</b>	<b>28,76</b>	<b>248</b>	<b>0,294</b>	<b>0,881</b>	

**Elaborado por: Egr. Diego Constante**

## Escenario: Sistema de Agua Potable - Red Alta



Red Alta.wtg  
16/07/2013

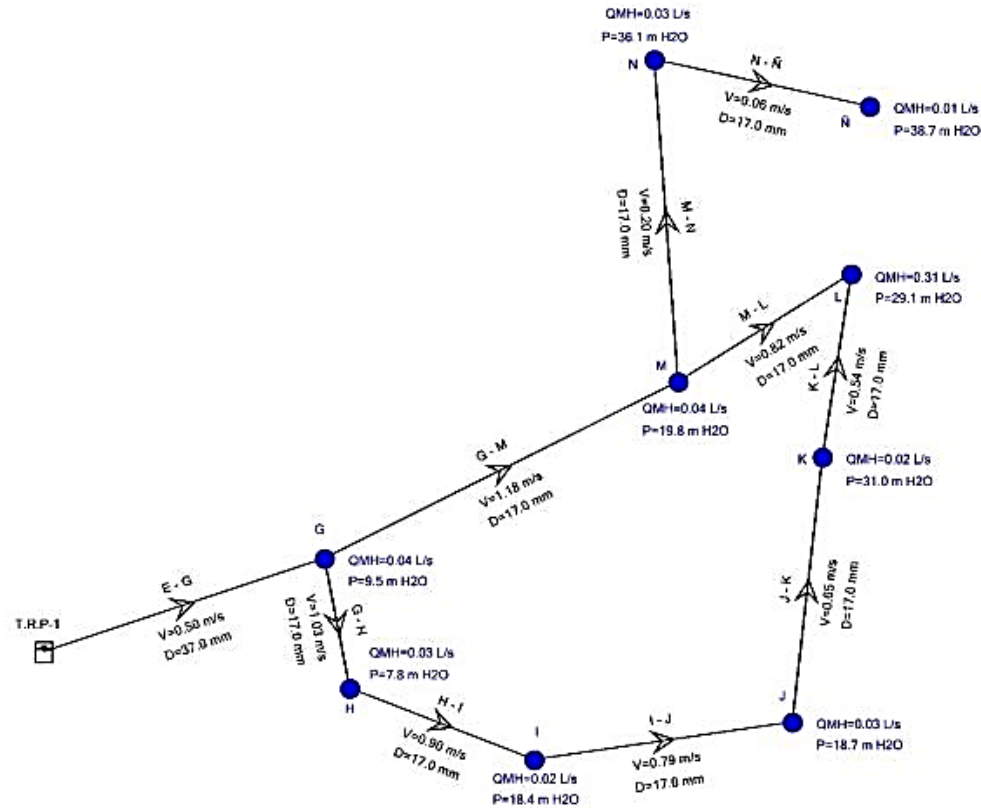
Bentley Systems, Inc. Haestad Methods Solution Center  
27 Siemon Company Drive Suite 200 W Watertown, CT 06795 USA +1-203-755-1666

Bentley WaterCAD V8i (SELECTseries 1)  
[08.11.01.32]  
Page 1 of 1

**Gráfico N° 35:** Escenario: Sistema de agua potable – Red Alta

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

### Scenario: Sistema de Agua Potable - Red Media



Red Media.wtg  
16/07/2013

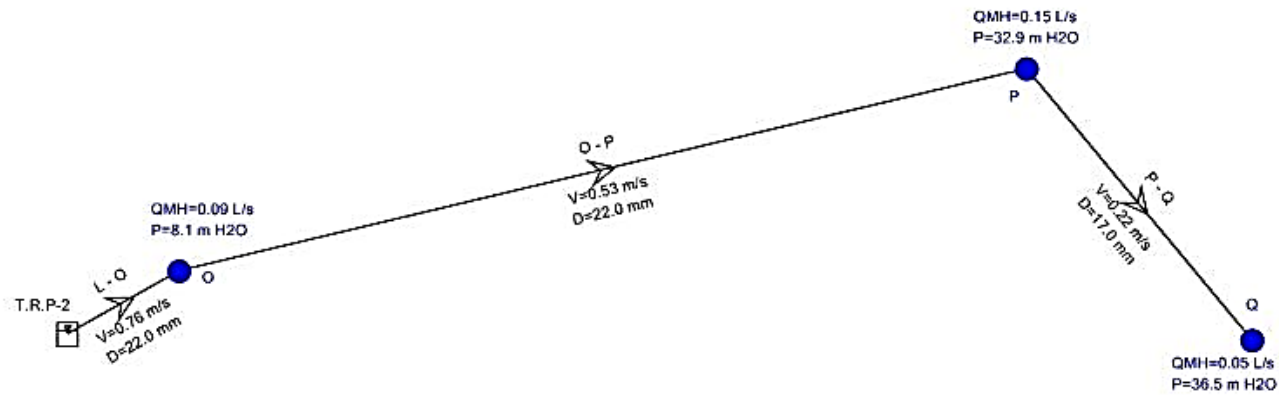
Bentley Systems, Inc. Haestad Methods Solution Center  
27 Siemon Company Drive Suite 200 W Watertown, CT 06795 USA +1-203-755-1666

Bentley WaterCAD V8i (SELECTseries 1)  
[08.11.01.32]  
Page 1 of 1

Gráfico N° 36: Escenario: Sistema de agua potable – Red Media

Elaborado por: Egr. Diego Constante

### Escenario: Sistema de Agua Potable - Red Baja



Red Baja.wlg  
16/07/2013

Bentley Systems, Inc. Haestad Methods Solution Center  
27 Siemon Company Drive Suite 200 W Watertown, CT 06795 USA +1-  
203-755-1666

Bentley WaterCAD V8i (SELECTseries 1)  
[08.11.01.32]  
Page 1 of 1

**Gráfico N° 37:** Escenario: Sistema de agua potable – Red baja

**Elaborado por:** Egr. Diego Constante

### **6.7.9. Diagnóstico Ambiental**

La diagnosis Ambiental tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y organizativos basándose en información recolectada en la ficha ambiental modelo (Anexo F), así de esta manera determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

Al elaborar el presente diagnóstico ambiental se pretende ofrecer una primera panorámica sobre el estado ambiental de la comunidad El Guasmo así como también la identificación de los puntos sobre los cuales será necesario actuar en el Plan de Acción Ambiental.

El alcance de la diagnosis ambiental abarca:

#### **1. Factor Socioeconómico**

##### **- Riesgo de Accidentes**

**Detalle.** Todo tipo de obra civil conlleva a riesgos y posibles accidentes provocando heridas a los trabajadores y hasta posibles casos de enfermedades laborales.

**Medidas de Mitigación.** Al proveer a 25 trabajadores de obra de los implementos básicos de seguridad como cascos, guantes de cuero, mascarillas con filtro, tapones auditivos de silicón con cordón, chalecos refractivos de tela poliéster, chaquetas, botas, zapatos de cuero punta de acero y lentes de seguridad se puede en gran parte aminorar riesgos de accidentes y enfermedades laborales.

- **Interrupción del tránsito vehicular**

**Detalle.** La construcción del proyecto implica el acarreo de material de construcción, además de cierres temporales de vías de comunicación interparroquiales.

**Medidas de Mitigación.** Entre las medidas de mitigación se establece una adecuada señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra y además la permanente comunicación con la población de la comunidad en general con al menos cuatro charlas.

**2. Factor Físico**

- **Afectación al aire**

**Detalle.** El proyecto contempla excavación de zanjas lo cual ocasiona levantamientos de polvos, además de rotura de estructuras de hormigón lo cual genera polvos en varias áreas a lo largo del proyecto ocasionando enfermedades en los habitantes de la comunidad. Además existe presencia de ruido tanto de vehículos por transporte de material como maquinaria los cuales pueden provocar enfermedades en trabajadores y habitantes de la comunidad.

**Medidas de Mitigación.** La principal medida de mitigación es mantener la zona de trabajos permanentemente humedecida de esta manera se reduce la generación de polvo. En cuanto a ruido producido por maquinaria, esta debe ser asilada adecuadamente, es decir tener un control propicio de ruido y vibraciones además del uso permanente de protección auditiva para los trabajadores.

- **Afectación al suelo**

**Detalle.** Este medio es quizá el más susceptible a perjuicios y cambios, ya que existen excavaciones, rellenos y abandono de restos de material de construcción, los cuales pueden producir cambios en el uso del suelo y hasta provocar erosión del mismo.

**Medidas de Mitigación.** Las zanjas provocadas por excavaciones para colocación de tuberías deberán permanecer un máximo de 7 días abiertas y el suelo sobrante será reutilizado en actividades de reposición de la capa vegetal a través de un plan de reposición de la flora. En la obra es necesario la adecuación de un lugar para colocación de material pétreo y residuos de construcción a través de la delimitación de áreas y una adecuada gestión de desechos. Se implementaría una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos serían dispuestos de manera ambientalmente aceptable.

**3. Factor Biótico**

- **Afectación a la cobertura vegetal**

**Detalle.** Los procesos de excavación y colocación del material de relleno sobre el suelo afecta la capa vegetal y el entorno paisajístico de la comunidad.

**Medidas de Mitigación.** Se evitara en lo posible eliminar plantas y árboles presentes en el área de construcción del proyecto y de ser esto imposible, se remediara o regenerara la zona afectada por medio de un plan de reposición de flora luego de terminar la construcción del proyecto.

La obtención del permiso de funcionamiento será un trámite correspondiente del G.A.D. Municipal del Cantón Quero quien cumpliendo los requisitos, obligaciones y condiciones establecidas por el M.A.E. (Ministerio del Ambiente), indicara que en la construcción del proyecto se efectuarán acciones de prevención, mitigación o remediación de los efectos indeseables que pueda causar en el ambiente



## 6.7.10. Presupuesto referencial

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>CAPTACIÓN TIPO MANANTIAL DE LADERA (2 UNIDADES)</b>					
R01	Limpieza y desbroce manual	m <sup>2</sup>	37.00	1.40	51.80
R02	Replanteo y nivelación manual	m <sup>2</sup>	25.00	1.74	43.50
R03	Excavación a mano con presencia de agua	m <sup>3</sup>	5.80	10.51	60.96
R04	Excavación a mano cielo abierto (En tierra)	m <sup>3</sup>	1.00	5.98	5.98
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	5.50	220.97	1,215.34
R06	Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm <sup>2</sup> e=5cm	m <sup>2</sup>	6.90	10.15	70.04
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	m <sup>2</sup>	56.40	7.18	404.95
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m <sup>2</sup>	17.60	8.04	141.50
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	316.58	1.98	626.83
R10	Enlucido horizontal mortero 1:3	m <sup>2</sup>	3.42	7.98	27.29
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	U	4.00	112.70	450.80
R12	Pintura látex	m <sup>2</sup>	2.30	2.87	6.60
R13	Accesorios para captación tipo manantial de ladera	u	2.00	327.94	655.88
R14	Escalones de acero	u	6.00	7.12	42.72
R15	S.C. Grava para filtro D=20mm	m <sup>3</sup>	3.54	72.98	258.35
R16	Desalojo de material a mano	m <sup>3</sup>	2.30	5.50	12.65
R57	S.C. Candado tipo barril	u	4.00	21.30	85.20
				<b>SubTotal 1</b>	<b>4,160.39</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>AIREADOR DE PLANO INCLINADO</b>					
R17	Derrocam. Estruct. existente	m³	1.50	1.62	2.43
R01	Limpieza y desbroce manual	m²	11.73	1.40	16.42
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	7.33	1.74	12.75
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	1.21	220.97	267.37
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	Kg	53.25	1.98	105.44
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	m²	14.30	7.18	102.67
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m²	1.15	8.04	9.25
R10	Enlucido horizontal mortero 1:3	m²	5.64	7.98	45.01
R18	Accesorios para aireador tipo plano inclinado	u	1.00	370.50	370.50
R16	Desalojo de material a mano	m³	3.50	5.50	19.25
				<b>SubTotal 2</b>	<b>951.09</b>
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>					
R19	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.75m (En	m³	464.33	4.19	1,945.54
R20	S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.25 Mpa + prueba	ml	460.06	2.24	1,030.53
R21	S.I. Tubería PVC unión E/C 32 mm x 1.25 Mpa + prueba	ml	313.84	3.02	947.80
R22	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	m³	463.78	2.30	1,066.69
R23	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de tool inc. Ángulo y seguridad)	u	1.00	186.43	186.43
R16	Desalojo de material a mano	m³	0.50	5.50	2.75
				<b>SubTotal 3</b>	<b>5,179.74</b>
<b>CÁMARA DE VÁLVULA DE DESAGÜE (2 UNIDADES)</b>					
R17	Derrocam. Estruct. existente	m³	1.50	1.62	2.43
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	4.50	1.74	7.83
R24	Mampostería de bloque e=15 cm	m²	7.82	14.00	109.48
R25	Revocado mampostería	m²	2.00	3.23	6.46
R26	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	U	2.00	107.66	215.32
R27	Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=32mm	u	2.00	151.49	302.98
R28	Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=25mm	u	2.00	131.16	262.32

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
R16	Desalojo de material a mano	m³	1.50	5.50	8.25
R57	S.C. Candado tipo barril	u	2.00	21.30	42.60
				<b>SubTotal 4</b>	<b>906.82</b>
<b>CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE (2 UNIDADES)</b>					
R17	Derrocam. Estruct. existente	m³	1.50	1.62	2.43
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	2.88	1.74	5.01
R24	Mampostería de bloque e=15 cm	m²	5.98	14.00	83.72
R25	Revocado mampostería	m²	1.00	3.23	3.23
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	U	2.00	112.70	225.40
R29	Accesorios para cámara de válvula de aire D=32mm	u	2.00	183.91	367.82
R30	Accesorios para cámara de válvula de aire D=25mm	u	2.00	167.00	334.00
R16	Desalojo de material a mano	m³	1.50	5.50	8.25
R57	S.C. Candado tipo barril	u	2.00	21.30	42.60
				<b>SubTotal 5</b>	<b>1,123.31</b>
<b>PUENTE COLGANTE (EXISTENTE)</b>					
R17	Derrocam. Estruct. existente	m³	1.79	1.62	2.90
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm². incluye encofrados	m³	1.40	220.97	309.36
R31	Hormigón Simple f'c=140 Kg/cm². incluye encofrados	m³	0.16	185.98	29.76
R32	S.I. Cable de acero D=3/8"	ml	64.10	6.97	446.78
R33	Accesorios para puente colgante	u	1.00	334.12	334.12
R16	Desalojo de material a mano	m³	1.10	5.50	6.05
				<b>SubTotal 6</b>	<b>1,128.97</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jalao Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>					
<b>Aireador de bandejas (EXISTENTE)</b>					
R34	Derrocamiento de piso	m <sup>2</sup>	3.25	1.48	4.81
R35	Estructura del aireador de bandejas	u	1.00	1,347.43	1,347.43
R36	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> en bordillos inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	0.99	239.62	237.22
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	0.19	220.97	41.98
R37	Accesorios para aireador tipo bandejas	u	1.00	327.22	327.22
R38	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.11	78.11
R16	Desalojo de material a mano	m <sup>3</sup>	1.15	5.50	6.33
				<b>SubTotal 7</b>	<b>2,043.10</b>
<b>Tanque de sedimentación (EXISTENTE)</b>					
R34	Derrocamiento de piso	m <sup>2</sup>	0.85	1.48	1.26
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	3.54	220.97	782.23
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	272.32	1.98	539.19
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m <sup>2</sup>	18.63	8.04	149.79
R38	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.11	78.11
R39	Accesorios para tanque de retención	u	1.00	159.46	159.46
				<b>SubTotal 8</b>	<b>1,710.05</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>Filtro lento de arena (EXISTENTE)</b>					
R34	Derrocamiento de piso	m <sup>2</sup>	1.15	1.48	1.70
R51	Picada de enlucido vertical	m <sup>2</sup>	29.90	1.66	49.63
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m <sup>2</sup>	29.90	8.04	240.40
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	1.14	220.97	251.91
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	62.16	1.98	123.08
R15	S.C. Grava para filtro D=20mm	m <sup>3</sup>	0.55	72.98	40.14
R40	S.C. Grava para filtro D=5mm	m <sup>3</sup>	0.69	79.28	54.70
R41	S.C. Grava para filtro D=1mm	m <sup>3</sup>	0.83	85.58	71.03
R42	S.C. Arena para filtro D=0.20mm	m <sup>3</sup>	13.80	91.88	1,267.94
R14	Escalones de hierro	u	6.00	7.12	42.72
R43	Accesorios para filtro lento de arena	u	1.00	456.28	456.28
R44	Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)	u	3.00	101.88	305.64
R57	S.C. Candado tipo barril	u	3.00	21.30	63.90
				<b>SubTotal 9</b>	<b>2,969.07</b>
<b>Tanque de lavado de material filtrante</b>					
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	1.69	220.97	373.44
R45	Accesorios para estación de lavado de material filtrante	u	1.00	93.76	93.76
				<b>SubTotal 10</b>	<b>467.20</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>Caseta de cloración (EXISTENTE)</b>					
R46	Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm	m <sup>2</sup>	4.28	17.29	74.00
R47	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m <sup>2</sup>	0.81	58.26	47.19
R48	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1.00	1,177.61	1,177.61
R49	Tanque hipoclorador 250 lts	u	1.00	281.88	281.88
R50	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1.00	392.08	392.08
				<b>SubTotal 11</b>	<b>1,972.76</b>
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO (EXISTENTE)</b>					
R51	Picada de enlucido vertical	m <sup>2</sup>	26.50	1.66	43.99
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3+ sika	m <sup>2</sup>	26.50	8.04	213.06
R52	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1.00	491.57	491.57
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	U	1.00	112.70	112.70
R26	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	U	1.00	107.66	107.66
R57	S.C. Candado tipo barril	u	2.00	21.30	42.60
				<b>SubTotal 12</b>	<b>1,011.58</b>
<b>CERRAMIENTO Y DESAGÜE PLANTA TRATAMIENTO</b>					
R53	Mantenimiento en cerramiento de malla	m <sup>2</sup>	1.00	12.88	12.88
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	1.78	220.97	393.33
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	73.49	1.98	145.51
R47	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m <sup>2</sup>	6.00	58.26	349.56
R54	S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm	ml	35.71	7.46	266.40
R55	S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm	ml	4.26	6.61	28.16
R56	S.I. Tubería PVC desagüe D=50 mm	ml	2.30	3.59	8.26
R57	S.C. Candado tipo barril	u	1.00	21.30	21.30
				<b>SubTotal 13</b>	<b>1,225.40</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>					
R19	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.75m (En tierra)	m³	2,910.91	4.19	12,196.71
R58	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.25 Mpa + prueba	ml	696.41	3.18	2,214.58
R20	S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.25 Mpa + Prueba	ml	1,654.96	2.24	3,707.11
R59	S.I. Tubería PVC unión E/C 20 mm x 1.25 Mpa + prueba	ml	1,867.34	2.08	3,884.07
R60	S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 45°	u	3.00	2.65	7.95
R61	S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 22.5°	u	5.00	2.82	14.10
R62	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 90°	u	2.00	1.84	3.68
R63	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 45°	u	2.00	2.28	4.56
R64	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 22.5°	u	10.00	2.80	28.00
R65	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 90°	u	4.00	1.97	7.88
R66	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 45°	u	5.00	2.16	10.80
R67	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 22.5°	u	13.00	2.32	30.16
R68	S.I. Tee PVC E/C D=40 mm	u	3.00	2.80	8.40
R69	S.I. Tee PVC E/C D=25 mm	u	2.00	2.62	5.24
R70	S.I. Tee PVC E/C D=20 mm	u	2.00	2.56	5.12
R71	S.I. Bushing PVC D=40 mm x 25 mm	u	2.00	2.88	5.76
R72	S.I. Bushing PVC D=40 mm x 20 mm	u	3.00	2.78	8.34
R73	S.I. Bushing PVC D=25 mm x 20 mm	u	4.00	2.59	10.36
R74	S.I. Tapón PVC E/C D=20 mm	u	2.00	2.94	5.88
R75	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 3/4"	u	7.00	49.90	349.30
R76	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1"	u	2.00	66.46	132.92
R77	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1 1/2"	u	1.00	74.99	74.99
R78	Acometida de agua potable D=20mm a 1/2"	u	34.00	118.00	4,012.00
R79	Acometida de agua potable D=25mm a 1/2"	u	15.00	118.84	1,782.60
R80	Acometida de agua potable D=40mm a 1/2"	u	3.00	120.88	362.64
R22	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	m³	2,905.61	2.30	6,682.90
R81	Desempedrado y empedrado con el mismo material	m²	449.16	3.35	1,504.69
R82	Rotura de asfalto	m²	5.52	4.27	23.57
R83	Imprimación asfáltica	m²	5.52	6.67	36.82
R84	Carpeta asfáltica e=10cm	m²	5.52	14.05	77.56
				<b>SubTotal 14</b>	<b>37,198.69</b>

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO:** Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

**UBICACIÓN:** Santiago de Quero

**ELABORÓ:** Egr. Diego Constante

**FECHA:** Julio 2013

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>TANQUE ROMPE - PRESIÓN (2 UNIDADES)</b>					
R17	Derrocam. Estruct. existente	m <sup>3</sup>	1.50	1.62	2.43
R02	Replanteo y nivelación manual	m <sup>2</sup>	4.60	1.74	8.00
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	m <sup>3</sup>	1.56	220.97	344.71
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	21.30	1.98	42.17
R85	Mampostería de bloque e=10 cm	m <sup>2</sup>	0.82	13.58	11.14
R25	Revocado mampostería	m <sup>2</sup>	0.41	3.23	1.32
R86	Accesorios para tanque rompe-presión D=3/4"	u	2.00	210.86	421.72
				<b>SubTotal 15</b>	<b>831.49</b>

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL	
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>					
Plan de seguridad industrial y salud ocupacional	Glb	1.00	4,179.02	4,179.02	
Señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra	Glb	1.00	883.73	883.73	
Información a los habitantes del área del proyecto	Glb	1.00	594.15	594.15	
Señales reglamentarias d=0.75 m	Glb	3.00	145.97	437.91	
Control de ruido y vibraciones	Glb	1.00	1,318.15	1,318.15	
Reducción de generación de polvo	Glb	1.00	892.15	892.15	
Delimitación de áreas para gestión de desechos sólidos	Glb	2.00	282.51	565.02	
Gestión de desechos solidos	Glb	1.00	875.62	875.62	
Plan de reposición de flora	Glb	1.00	1,322.75	1,322.75	
				<b>SubTotal 16</b>	<b>11,068.50</b>
				<b>SUBTOTAL:</b>	<b>73,948.16</b>
				<b>IVA</b>	<b>8,873.78</b>
				<b>TOTAL:</b>	<b>82,821.94</b>

SON: OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA, 13/100 DÓLARES

PLAZO TOTAL: 4 MESES

Egr. Diego Constante

Ambato, Julio 2013

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Limpieza y desbroce manual

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 1 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.120	0.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.11</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.17</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 20.00	<b>0.23</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1.40</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.40</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON CUARENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Replanteo y nivelación manual

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 2 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: sin teodolito

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.090	0.25
Peón	2.00	2.78	5.56	0.090	0.50
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.025	0.08
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.83</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Madera, Estacas	u	1.000	0.50	0.50	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	0.015	1.79	0.03	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.010	5.00	0.05	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.58</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.45</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.29</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.74</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>1.74</b>

Observaciones: Sin aparatos de topografía

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Excavación a mano con presencia de agua

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 3 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.39
Bomba de agua	1.00	4.00	4.00	0.167	0.67
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.600	3.34
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.167	0.51
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	0.167	0.47
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7.70</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8.76
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	1.75
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	10.51
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>10.51</b>

Observaciones:

SON: DIEZ DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Excavación a mano cielo abierto (En tierra)

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 4 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.24</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.514	2.86
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.514	1.45
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.143	0.43
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.74</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4.98
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	1.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	5.98
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5.98</b>

Observaciones:

SON: CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Hormigón Simple  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, incluye encofrados

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 5 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.34
Concreteira	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>21.34</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	4.00	2.78	11.12	2.400	26.69
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
Albañil	2.00	2.82	5.64	2.400	13.54
Carpintero	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
Ayudante	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.333	4.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>66.83</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	7.210	7.11	51.26	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.650	11.64	7.57	
Pétreos, Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	0.950	15.00	14.25	
Agua	m <sup>3</sup>	0.221	0.66	0.15	
Adit. Plastificante/Acelerante	kg	0.300	1.50	0.45	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	4.000	1.79	7.16	
Clavos	kg	1.250	2.50	3.13	
Alfajía de eucalipto 7x7x250cm	u	1.500	4.00	6.00	
Puntales de eucalipto 3.00x0.3	u	4.000	1.50	6.00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>95.97</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				184.14	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>				36.83	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				220.97	
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>220.97</b>	

Observaciones:

SON: DOSCIENTOS VEINTE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm<sup>2</sup> e=5cm

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 6 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.171	0.86
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.07</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	4.00	2.78	11.12	0.206	2.29
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	0.171	0.48
Albañil	2.00	2.82	5.64	0.206	1.16
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.114	0.35
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.28</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Pétreos, piedra bola-empedrado	m3	0.150	7.80	1.17	
Cemento Portland	saco	0.150	7.11	1.07	
Pétreos, Arena	m3	0.030	11.64	0.35	
Pétreos, Ripio Triturado	m3	0.030	15.00	0.45	
Agua	m3	0.100	0.66	0.07	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>3.11</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8.46</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>1.69</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.15</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>10.15</b>

Observaciones:

SON: DIEZ DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Enlucido vertical exterior mortero 1:5

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 7 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Mortero 1:5 e=1cm - 2cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.21</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.655	1.82
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.655	1.85
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.182	0.55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.22</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	0.150	7.11	1.07	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.040	11.64	0.47	
Agua	m <sup>3</sup>	0.010	0.66	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.55</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.98</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.20</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>7.18</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>7.18</b>

Observaciones: Mod.30-06-03.

SON: SIETE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 8 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Mortero 1:3 e=1cm - 2cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.19</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.600	1.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.167	0.51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.87</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	0.200	7.11	1.42	
Pétreos, Arena	m3	0.030	11.64	0.35	
Agua	m3	0.010	0.66	0.01	
Sika 1	kg	0.150	5.75	0.86	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>2.64</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>6.70</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.34</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>8.04</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>8.04</b>

Observaciones: Mod.30-06-03.

SON: OCHO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: Kg

RUBRO : 9 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Cizalla	1.00	1.00	1.00	0.023	0.02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ferrero	1.00	2.82	2.82	0.013	0.04
Ayudante	2.00	2.82	5.64	0.023	0.13
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.006	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Acero de refuerzo	kg	1.050	1.25	1.31	
Alambre galvanizado # 18	kg	0.050	2.49	0.12	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.43</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.65</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.33</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.98</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>1.98</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Enlucido horizontal mortero 1:3

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 10 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Mortero 1:3 e=2cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.23</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.720	2.00
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.720	2.03
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.200	0.61
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.64</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	0.200	7.11	1.42	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.030	11.64	0.35	
Agua	m <sup>3</sup>	0.010	0.66	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.78</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	6.65
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	1.33
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	7.98
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>7.98</b>

Observaciones: Mod.30-06-03.

SON: SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. Ángulo y seguridad

UNIDAD: U

RUBRO : 11 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.600	1.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.66</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tapa sanitaria 70x70 cm	u	1.000	90.08	90.08	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>90.08</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>93.92</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>18.78</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>112.70</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>112.70</b>

Observaciones:

SON: CIENTO DOCE DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Pintura látex

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 12 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Pintor	1.00	2.82	2.82	0.206	0.58
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.206	0.58
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.034	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.26</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Látex supremo int/ext	Gln	0.040	13.60	0.54	
Lija N 80	hoja	0.050	0.50	0.03	
Albalux	kg	0.350	0.15	0.05	
Cola	Gln	0.050	8.90	0.45	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.07</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.39</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.48</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.87</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.87</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para captación tipo manantial de ladera

UNIDAD: u

RUBRO : 13 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería PVC 1 ½"	m	1.00	3.90	3.90	
Tubería PVC 3"	m	1.00	4.20	4.20	
Tubería HG 1 ½"	m	1.00	10.00	10.00	
Tubería HG 3"	m	1.00	17.00	17.00	
Codo 90 HG 1 ½"	U	1.00	1.15	1.15	
Codo 90 HG 3"	U	1.00	1.60	1.60	
Adaptador PVC – HG	U	1.00	0.90	0.90	
Universal 1 ½"	U	1.00	1.15	1.15	
Válvula de compuerta de bronce 1 ½"	U	1.00	83.85	83.85	
Universal 3"	U	2.00	1.90	1.90	
Válvula de compuerta de bronce 3"	U	1.00	118.70	118.70	
Tee HG 3 – 1 ½"	U	1.00	1.25	1.25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>245.60</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	273.28
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	54.66
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	327.94
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>327.94</b>

Observaciones:

SON: TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Escalones de acero

UNIDAD: u

RUBRO : 14 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Varilla D=16mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.07</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.240	0.68
Fierrero	1.00	2.82	2.82	0.240	0.68
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.040	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.48</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Acero de refuerzo	kg	3.500	1.25	4.38	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4.38</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.93</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.19</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>7.12</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>7.12</b>

Observaciones:

SON: SIETE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.C. Grava para filtro D=20mm

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 15 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.15</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.480	1.33
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.480	1.35
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.080	0.24
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.92</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Grava para filtro D=20mm	m <sup>3</sup>	1.050	55.00	57.75	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>57.75</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	60.82
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	12.16
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	72.98
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>72.98</b>

Observaciones:

SON: SETENTA Y DOS DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Desalojo de material a mano

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 16 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.22</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.720	4.00
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.120	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4.58
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.92
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	5.50
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>5.50</b>

Observaciones:

SON: CINCO DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Derrocam. Estruct.

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 17 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	3.00	2.78	8.34	0.120	1.00
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.067	0.19
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.29</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.35
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.27
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.62
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.62</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para aireador tipo plano inclinado

UNIDAD: u

RUBRO : 18 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Vertedero	U	1.00	113.92	113.92	
Tubería PVC 2"	m	1.00	4.00	4.00	
Tubería PVC 90 mm	m	1.00	4.50	4.50	
Tubería PVC 3"	m	1.00	4.20	4.20	
Tubería HG 2"	m	1.00	13.00	13.00	
Tubería HG 3"	m	1.00	17.00	17.00	
Codo 90 HG 3"	U	1.00	1.60	1.60	
Válvula de compuerta de bronce 3"	U	1.00	118.70	118.70	
Adaptador PVC – HG	U	1.00	0.90	0.90	
Universal 2"	U	1.00	1.35	1.35	
Universal 3"	U	2.00	1.90	1.90	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>281.07</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>308.75</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>61.75</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>370.50</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>370.50</b>

Observaciones:

SON: TRESCIENTOS SETENTA DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.75m (En tierra)

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 19 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Ancho de 0.60m

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.17</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.360	2.00
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.32</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.49
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.70
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	4.19
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4.19</b>

Observaciones:

SON: CUATRO DÓLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.25 Mpa

UNIDAD: ml

RUBRO : 20 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.103	0.29
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.103	0.29
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.029	0.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.67</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo P.V.C. 25mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.000	1.15	1.15	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.17</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.87
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.37
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.24
<b>VALOR OFERTADO</b>	2.24

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC unión E/C 32 mm x 1.25 Mpa

UNIDAD: ml

RUBRO : 21 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.111	0.31
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.111	0.31
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.031	0.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.71</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo P.V.C. 32mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.000	1.75	1.75	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.77</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2.52
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.50
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	3.02
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3.02</b>

Observaciones:

SON: TRES DÓLARES CON DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 22 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.09</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.240	1.33
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.133	0.38
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.040	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.83</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.92
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.38
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.30
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.30</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de tool inc. ángulo y seguridad)

UNIDAD: u

RUBRO : 23 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: 60\*60 cm el área interior, de hormigón simple

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.77
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.77</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	2.400	6.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	2.400	6.77
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.667	2.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>15.46</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	1.800	7.11	12.80	
Pétreos, Arena	m3	0.200	11.64	2.33	
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.49	0.12	
Acero de refuerzo	kg	6.000	1.25	7.50	
Pétreos, ripio triturado	m3	0.250	15.00	3.75	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	1.650	1.79	2.95	
Alfaja de eucalipto 7x7x250cm	u	4.800	4.00	19.20	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.080	5.00	0.40	
Tapa sanitaria 70x70 cm	u	1.000	90.08	90.08	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>139.13</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>155.36</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>31.07</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>186.43</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>186.43</b>

Observaciones:

SON: CIENTO OCHENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : Mampostería de bloque e=15 cm  
 UNIDAD: m<sup>2</sup>  
 RUBRO : 24 de 86  
 FECHA : Julio 2013  
 ESPECIFICACIONES: Mortero 1:6

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.554	1.54
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.554	1.56
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.154	0.47
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.57</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Bloque alivianado de 15 cm	u	13.200	0.45	5.94	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.029	11.64	0.34	
Cemento Portland	saco	0.165	7.11	1.17	
Madera, tabla encofrado/ 25 cm	u	0.100	1.95	0.20	
Madera, puntales	ml	0.150	1.70	0.26	
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.005	2.49	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>7.92</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	11.67
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	2.33
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	14.00
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>14.00</b>

Observaciones:

SON: CATORCE DÓLARES

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Revocado mampostería

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 25 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.09</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.288	0.80
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.288	0.81
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.080	0.24
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.85</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	0.051	7.11	0.36	
Cementina	kg	1.250	0.20	0.25	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.011	11.64	0.13	
Agua	m <sup>3</sup>	0.010	0.66	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.75</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.69</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.54</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3.23</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>3.23</b>

Observaciones:

SON: TRES DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. Ángulo y seguridad

UNIDAD: U

RUBRO : 26 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.600	1.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.66</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tapa sanitaria 60x60 cm	u	1.000	85.88	85.88	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>85.88</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>89.72</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 20.00	17.94
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	107.66
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>107.66</b>

Observaciones:

SON: CIENTO SIETE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=32mm

UNIDAD: u

RUBRO : 27 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Tubería principal D=32mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee PVC 32mm	U	1.00	1.50	1.50	
Tubería PVC-R 32mm	ml	3.00	8.25	24.75	
Universal PVC 32mm	U	2.00	1.125	2.25	
Válvula de compuerta de bronce 32mm	U	1.00	83.85	83.85	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>112.39</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	126.24
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	25.25
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	151.49
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>151.49</b>

Observaciones:

SON: CIENTO CINCUENTA Y UN DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=25mm

UNIDAD: u

RUBRO : 28 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Tubería principal D=25mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee PVC 32mm	U	1.00	1.231	1.31	
Tubería PVC-R 32mm	ml	3.00	7.01	21.02	
Universal PVC 32mm	U	2.00	0.96	1.91	
Válvula de compuerta de bronce 3"	U	1.00	71.21	71.21	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>95.45</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>109.30</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>21.86</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>131.16</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>131.16</b>

Observaciones:

SON: CIENTO TREINTA Y UN DÓLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para cámara de válvula de aire D=32mm

UNIDAD: u

RUBRO : 29 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Tubería principal D=32mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Collar de derivación	U	1.00	15.50	15.50	
Tubería HG 32mm	ml	3.00	8.17	24.50	
Llave de paso de bronce 32mm	U	1.00	18.20	18.20	
Tee HG 32mm	U	1.00	1.75	1.75	
Válvula de aire de doble acción 32mm	U	1.00	79.46	79.46	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>139.41</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	153.26
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	30.65
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	183.91
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>183.91</b>

Observaciones:

SON: CIENTO OCHENTA Y TRES DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para cámara de válvula de aire D=25mm

UNIDAD: u

RUBRO : 30 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Tubería principal D=25mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Collar de derivación	U	1.00	13.93	13.93	
Tubería HG 32mm	ml	3.00	7.34	22.03	
Llave de paso de bronce 32mm	U	1.00	16.36	16.36	
Tee HG 32mm	U	1.00	1.57	1.57	
Válvula de aire de doble acción 32mm	U	1.00	71.43	71.43	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>125.32</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	139.17
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	27.83
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	167.00
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>167.00</b>

Observaciones:

SON: CIENTO SESENTA Y SIETE DÓLARES

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Hormigón Simple f'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>, incluye encofrados

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 31 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.51
Concreteira	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.500	6.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>16.01</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	4.00	2.78	11.12	1.800	20.02
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Operador de quipo liviano	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Albañil	2.00	2.82	5.64	1.800	10.15
Carpintero	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>50.12</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	6.200	7.11	44.08	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.650	11.64	7.57	
Pétreos, Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	0.950	15.00	14.25	
Agua	m <sup>3</sup>	0.320	0.66	0.21	
Adit. Plastificante/Acelerante	kg	0.300	1.50	0.45	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	4.000	1.79	7.16	
Clavos	kg	1.250	2.50	3.13	
Alfajía de eucalipto 7x7x250cm	u	1.500	4.00	6.00	
Puntales de eucalipto 3.00x0.3	u	4.000	1.50	6.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>88.85</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	154.98
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	31.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	185.98
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>185.98</b>

Observaciones:

SON: CIENTO OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Cable de acero D=3/8"

UNIDAD: ml

RUBRO : 32 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
Arnés de seguridad	1.00	2.50	2.50	0.144	0.36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.43</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	2.00	2.82	5.64	0.144	0.81
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.144	0.43
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.040	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cable de acero d = 3/8	ml	1.000	4.02	4.02	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4.02</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.81</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.16</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6.97</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>6.97</b>

Observaciones:

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para puente colgante

UNIDAD: u

RUBRO : 33 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Longitud 20.00m

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.35
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.35</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	3.600	10.87
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>27.08</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo HG 4"	m	30.00	3.03	90.95	
Guarda Cable 3/8"	U	9.00	0.98	8.85	
Mordazas	U	36.00	0.31	11.25	
Mordaza modificada	U	9.00	0.61	5.50	
Guarda Calada	U	2.00	1.00	2.00	
Tensor	U	1.00	1.45	1.45	
Válvula de compuerta de bronce 2"	U	1.00	130.70	130.70	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>250.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	278.43
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	55.69
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>334.12</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>334.12</b>

Observaciones:

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Derrocamiento de piso

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 34 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Espesor de 5 a 7 cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Cortadora de piso	1.00	6.02	6.02	0.080	0.48
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.52</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.080	0.44
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.080	0.23
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.013	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.71</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.25
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.48
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.48</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Estructura del aireador de bandejas

UNIDAD: u

RUBRO : 35 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					3.95
Soldadora	1.00	4.00	4.00	7.200	28.80
Cortadora de perfiles	1.00	1.50	1.50	7.200	10.80
Taladro	1.00	1.00	1.00	4.000	4.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>47.55</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante	2.00	2.82	5.64	7.200	40.61
Fierrero	1.00	2.82	2.82	7.200	20.30
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	4.000	12.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>79.05</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Placas de 0.30x0.30X0.65 cm.	u	16.000	6.00	96.00	
Placas de 0.20x0.30X0.65 cm.	u	16.000	4.50	72.00	
Pernos de 16 mm.	u	64.000	0.35	22.40	
Angulo HF de 75x75x6.5 mm.	ml	35.000	13.89	486.15	
Platina 75x6.5 cm.	ml	18.000	9.21	165.78	
Placas de 0.23x0.075X0.65 cm.	u	22.000	2.00	44.00	
Suelda	ml	85.000	0.45	38.25	
Charol de madera 1x1m	u	4.000	17.92	71.68	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>996.26</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANS.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1,122.86</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>224.57</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1,347.43</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>1,347.43</b>

Observaciones:

SON: UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Hormigón Simple f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> en bordillos inc. Encofrado

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 36 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.34
Concreteira	1.00	5.00	5.00	2.880	14.40
Vibrador	1.00	4.00	4.00	2.880	11.52
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>29.26</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	6.00	2.78	16.68	2.880	48.04
Albañil	2.00	2.82	5.64	2.880	16.24
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.800	2.42
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>66.70</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.350	5.00	1.75	
Cemento Portland	saco	7.670	7.11	54.53	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.600	11.64	6.98	
Agua	m <sup>3</sup>	0.320	0.66	0.21	
Alfajía de eucalipto 7x7x250cm	u	6.500	4.00	26.00	
Pétreos, Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	0.950	15.00	14.25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>103.72</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	199.68
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	39.94
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>239.62</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>239.62</b>

Observaciones:

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para aireador tipo bandejas

UNIDAD: u

RUBRO : 37 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee HG 32mm	U	1.00	1.25	1.25	
Tubería HG 32mm	m	4.00	4.00	16.00	
Tubería HG 4"	m	1.00	11.00	11.00	
Universal 32mm	U	2.00	1.15	3.30	
Válvula de compuerta de bronce 32mm	U	2.00	43.85	87.70	
Caja de válvula 32mm	U	1.00	12.60	12.60	
Codo 90 HG 32mm	U	4.00	1.15	4.60	
Tapón Macho 32mm	U	1.00	0.85	0.85	
Adaptador PVC – HG 32mm	U	2.00	2.75	5.50	
Válvula de compuerta de bronce 4"	U	1.00	93.13	93.13	
Caja de válvula 4"	U	1.00	9.60	9.60	
Tapón Macho 75mm	U	1.00	1.15	1.15	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>245.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	272.68
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	54.54
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	327.22
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>327.22</b>

Observaciones:

SON: TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)

UNIDAD: u

RUBRO : 38 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: 60\*60cm el área interior, de hormigón simple

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.11
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.11</b>
Peón	2.00	2.78	5.56	2.400	13.34
Albañil	1.00	2.82	2.82	2.400	6.77
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.667	2.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>22.13</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	1.800	7.11	12.80	
Pétreos, Arena	m3	0.200	11.64	2.33	
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.49	0.12	
Acero de refuerzo	kg	6.000	1.25	7.50	
Pétreos, ripio triturado	m3	0.250	15.00	3.75	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	1.650	1.79	2.95	
Madera, listones de 3cm*3cm	ml	4.800	2.50	12.00	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.080	5.00	0.40	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>41.85</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>65.09</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>13.02</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>78.11</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>78.11</b>

Observaciones:

SON: SETENTA Y OCHO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para tanque de retención

UNIDAD: u

RUBRO : 39 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería HG 4"	m	1.50	11.00	16.50	
Codo 90 HG 4"	U	1.00	4.15	4.15	
Universal 4"	U	1.00	5.25	5.25	
Válvula de compuerta de bronce 4	U	1.00	93.13	93.13	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>119.03</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	132.88
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	26.58
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	159.46
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>159.46</b>

Observaciones:

SON: CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.C. Grava para filtro D=5mm

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 40 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.15</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.480	1.33
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.480	1.35
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.080	0.24
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.92</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Grava para filtro D=5mm	m <sup>3</sup>	1.050	60.00	63.00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>63.00</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	66.07
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	13.21
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	79.28
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>79.28</b>

Observaciones:

SON: SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.C. Grava para filtro D=1mm

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 41 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.15</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.480	1.33
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.480	1.35
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.080	0.24
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.92</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Grava para filtro D=1mm	m <sup>3</sup>	1.050	65.00	68.25	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>68.25</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	71.32
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	14.26
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	85.58
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>85.58</b>

Observaciones:

SON: OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.C. Arena para filtro D=0.20mm

UNIDAD: m<sup>3</sup>

RUBRO : 42 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.15</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.480	1.33
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.480	1.35
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.080	0.24
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.92</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Arena para filtro D=0.20mm	m <sup>3</sup>	1.050	70.00	73.50	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>73.50</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	76.57
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	15.31
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	91.88
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>91.88</b>

Observaciones:

SON: NOVENTA Y UN DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para filtro lento de arena

UNIDAD: u

RUBRO : 43 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDA	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDA	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Avudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería HG 2"	m	2.00	6.00	12.00	
Tubería HG 3"	m	2.00	8.27	16.54	
Tubería HG 4"	m	1.00	11.00	11.00	
Universal 3"	U	4.00	4.25	17.00	
Universal 2"	U	2.00	1.02	2.04	
Válvula de compuerta de bronce 4"	U	1.00	93.13	93.13	
Válvula de compuerta de bronce 3"	U	2.00	73.22	146.44	
Válvula de compuerta de bronce 2"	U	1.00	42.63	42.63	
Adaptador PVC – HG 4"	U	2.00	4.15	8.30	
Adaptador PVC – HG 3"	U	2.00	2.00	4.00	
Adaptador PVC – HG 2"	U	1.00	1.55	1.55	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>352.5</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	380.23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	76.05
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	456.28
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>456.28</b>

Observaciones:

SON: CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)

UNIDAD: u

RUBRO : 44 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: 60\*60\*100 interior de H.Simple f<sub>c</sub>=180 Kg/cm<sup>2</sup>

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.66</b>
	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	3.600	20.02
Albañil	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>33.20</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland	saco	2.340	7.11	16.64	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.180	11.64	2.10	
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.070	2.49	0.17	
Acero de refuerzo	kg	5.580	1.25	6.98	
Pétreos, ripio triturado	m <sup>3</sup>	0.280	15.00	4.20	
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	2.150	1.79	3.85	
Madera, listones de 3cm*3cm	ml	6.240	2.50	15.60	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.100	5.00	0.50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>50.04</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>84.90</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>16.98</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>101.88</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>101.88</b>

Observaciones: Hierro L=0.8m cada 18cm total 10 varillas d=10mm.

SON: CIENTO UN DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para estación de lavado de material filtrante

UNIDAD: u

RUBRO : 45 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.44</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.200	3.38
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.200	3.38
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.667	2.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8.78</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Accesorios lav. Mat. Filtrante	Global	1.000	68.91	68.91	
Tubería HG 2"	m	3.00	6.00	18.00	
Válvula de compuerta de bronce 2"	U	1.00	42.63	42.63	
Adaptador PVC – HG 2"	U	4.00	1.55	6.20	
Codo HG 2"	U	1.00	2.08	2.08	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>68.91</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	78.13
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	15.63
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	93.76
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>93.76</b>

Observaciones:

SON: NOVENTA Y TRES DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 46 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: e=35mm/ancho útil=85mm/onda=19mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.05</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	2.00	2.82	5.64	0.120	0.68
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.120	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.04</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Galvalumen 0.35mm onda=19mm	m <sup>2</sup>	1.180	10.43	12.31	
Clavos de zinc	kg	0.239	4.23	1.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>13.32</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>14.41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>2.88</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>17.29</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>17.29</b>

Observaciones:

SON: DIECISIETE DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 47 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
Soldadora	1.00	4.00	4.00	1.800	7.20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7.86</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Fierrero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	1.000	3.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.18</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla 50/11 h=1 m	m2	1.000	6.80	6.80	
Tubo H.G. 2"	ml	2.000	7.90	15.80	
Suelda 60/11	kg	0.200	4.80	0.96	
Picaporte	u	0.500	7.90	3.95	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>27.51</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>48.55</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>9.71</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>58.26</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>58.26</b>

Observaciones:

SON: CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts

UNIDAD: u

RUBRO : 48 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.47
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.47</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	3.000	9.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>29.39</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Equipo hipoclorador Clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1.000	950.48	950.48	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>950.48</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	981.34
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	196.27
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1,177.61
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1,177.61</b>

Observaciones:

SON: UN MIL CIENTO SETENTA Y SIETE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Tanque hipoclorador 250 lts

UNIDAD: u

RUBRO : 49 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Incl. Tapa y disco flotador

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.74
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.74</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.500	4.55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>14.71</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tanque hipoclorador 250 lts	u	1.000	195.00	195.00	
Adaptador flex 1/2"	u	4.000	0.75	3.00	
Abrazadera A.I. 1/2 a 3/4"	u	8.000	1.65	13.20	
Llave de paso 1/2"	u	1.000	6.73	6.73	
Codo Roscable 90x1/2"	u	4.000	0.38	1.52	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>219.45</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	234.90
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	46.98
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	281.88
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>281.88</b>

Observaciones:

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y UN DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para caseta de cloración/desinfección

UNIDAD: u

RUBRO : 50 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Válvula de compuerta de bronce ½"	U	2.00	16.92	33.84	
Codo 90 HG ½"	U	6.00	1.02	6.12	
Tubería HG ½"	m	16.00	2.50	40.00	
Universal ½"	U	3.00	0.79	2.37	
Tubería Plástica ½"	m	10.00	1.00	10.00	
Válvula de compuerta de bronce 2"	U	5.00	42.63	213.15	
Tee HG 2 - 1"	U	1.00	7.40	7.40	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>312.88</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	326.73
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	65.35
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	392.08
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>392.08</b>

Observaciones:

SON: TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Picada de enlucido vertical

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 51 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.07</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.180	0.50
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.31</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.38
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.28
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.66
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.66</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para tanque de almacenamiento

UNIDAD: u

RUBRO : 52 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Plomero	1.00	2.82	2.82	3.600	10.15
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.36</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería HG 1"	m	2.00	4.00	8.00	
Tubería HG 2"	m	3.00	6.00	18.00	
Tubería HG 3"	m	5.00	8.27	41.35	
Tubería HG 4"	m	3.00	11.00	33.00	
Tee HG 1"	U	1.00	0.80	0.80	
Válvula de compuerta de bronce 2"	U	1.00	42.63	42.63	
Adaptador PVC – HG 2"	U	1.00	1.55	1.55	
Union Brida – Brida HG 2"	U	2.00	22.00	44.00	
Tee HG 3"	U	1.00	2.20	2.20	
Codo 90 HG 3"	U	3.00	4.05	12.15	
Universal 3"	U	4.00	4.25	17.00	
Válvula de compuerta de bronce 3	U	2.00	73.22	146.44	
Adaptador PVC – HG 3"	U	2.00	2.00	4.00	
Codo 90 HG 3"	U	2.00	5.42	10.84	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>381.96</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	409.64
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	81.93
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	491.57
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>491.57</b>

Observaciones:

SON: CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Mantenimiento en cerramiento de malla

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 53 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
Soldadora	1.00	4.00	4.00	0.533	2.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.32</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.480	1.33
Fierrero	1.00	2.82	2.82	0.480	1.35
Pintor	1.00	2.82	2.82	0.267	0.75
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.133	0.40
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.83</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Suelda	ml	2.000	0.45	0.90	
Lija N 80	hoja	1.000	0.50	0.50	
Pintura Antioxidante	Its	0.500	5.20	2.60	
Tinher	Its	0.400	1.45	0.58	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4.58</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	10.73
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	2.15
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	12.88
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>12.88</b>

Observaciones:

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm

UNIDAD: ml

RUBRO : 54 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.78</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tubo PVC 110 mm	ml	1.050	5.12	5.38	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>5.40</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>6.22</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.24</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>7.46</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>7.46</b>

Observaciones:

SON: SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm  
 UNIDAD: ml  
 RUBRO : 55 de 86  
 FECHA : Julio 2013  
 ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.78</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tubo PVC 75 mm	ml	1.050	4.45	4.67	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4.69</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANS.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.51</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.10</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6.61</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>6.61</b>

Observaciones:

SON: SEIS DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC desagüe D=50 mm

UNIDAD: ml

RUBRO : 56 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.120	0.34
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.78</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 50 mm	ml	1.050	2.05	2.15	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.17</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2.99</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>0.60</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.59</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3.59</b>

Observaciones:

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.C. Candado tipo barril

UNIDAD: u

RUBRO : 57 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.01</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.072	0.20
Maestro Mayor	1.00	3.02	3.02	0.012	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.24</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Candado barril	u	1.000	17.50	17.50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>17.50</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	17.75
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	3.55
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	21.30
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>21.30</b>

Observaciones:

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.25 Mpa

UNIDAD: ml

RUBRO : 58 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.04</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.111	0.31
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.111	0.31
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.031	0.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.71</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo P.V.C. 40mm E.C. 1.25 MPA	ml	1.000	1.88	1.88	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.90</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.65</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.53</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3.18</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>3.18</b>

Observaciones:

SON: TRES DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tubería PVC unión E/C 20 mm x 1.25 Mpa

UNIDAD: ml

RUBRO : 59 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.103	0.29
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.103	0.29
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.029	0.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.67</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo P.V.C. 20mm E.C. 1.25 MPA	ml	1.000	1.01	1.01	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.03</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.73</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.35</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.08</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.08</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 45°

UNIDAD: u

RUBRO : 60 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 40mm x 45°	u	1.000	0.96	0.96	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.98</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.21</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.44</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.65</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.65</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 22.5°

UNIDAD: u

RUBRO : 61 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 40mm x 22.5°	u	1.000	1.10	1.10	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.12</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.35</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.47</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.82</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.82</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 90°

UNIDAD: u

RUBRO : 62 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 25mm x 90°	u	1.000	0.28	0.28	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.30</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.53</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.31</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.84</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>1.84</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 45°

UNIDAD: u

RUBRO : 63 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 25mm x 45°	u	1.000	0.65	0.65	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.67</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.90</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.38</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.28</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.28</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 22.5°

UNIDAD: u

RUBRO : 64 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 25mm x 22.5°	u	1.000	1.08	1.08	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.10</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.33</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.47</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.80</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.80</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 90°

UNIDAD: u

RUBRO : 65 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 20mm x 90°	u	1.000	0.39	0.39	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.41</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.64
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.33
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.97
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.97</b>

Observaciones:

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 45°

UNIDAD: u

RUBRO : 66 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Codo unión E/C 20mm x 45°	u	1.000	0.55	0.55	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.57</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.80
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.36
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.16
<b>VALOR OFERTADO</b>	2.16

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 22.5°

UNIDAD: u

RUBRO : 67 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
Ayudante					0.51
Plomero					0.51
Inspector de obra					0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Codo unión E/C 20mm x 22.5°	u	1.000	0.68	0.68	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.70</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
					<b>0.00</b>
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.93</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.39</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.32</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.32</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tee PVC E/C D=40 mm

UNIDAD: u

RUBRO : 68 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee unión E/C 40mm	u	1.000	1.08	1.08	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.10</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANS.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.33</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.47</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.80</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.80</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tee PVC E/C D=25 mm

UNIDAD: u

RUBRO : 69 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee unión E/C 25mm	u	1.000	0.93	0.93	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.95</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2.18</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>0.44</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.62</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.62</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tee PVC E/C D=20 mm

UNIDAD: u

RUBRO : 70 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tee unión E/C 20mm	u	1.000	0.88	0.88	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.90</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2.13
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.43
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.56
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.56</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : S.I. Bushing PVC D=40 mm x 25 mm  
 UNIDAD: u  
 RUBRO : 71 de 86  
 FECHA : Julio 2013  
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Bushing E/C 40mm x 25mm	u	1.000	1.15	1.15	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.17</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2.40</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>0.48</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.88</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.88</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : S.I. Bushing PVC D=40 mm x 20 mm  
 UNIDAD: u  
 RUBRO : 72 de 86  
 FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Bushing E/C 40mm x 20mm	u	1.000	1.07	1.07	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.09</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANS.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.32</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.46</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.78</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.78</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : S.I. Bushing PVC D=25 mm x 20 mm  
 UNIDAD: u  
 RUBRO : 73 de 86  
 FECHA : Julio 2013  
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Bushing E/C 25mm x 20mm	u	1.000	0.91	0.91	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.93</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.16</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.43</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.59</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.59</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Tapón PVC E/C D=20 mm

UNIDAD: u

RUBRO : 74 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.180	0.51
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.050	0.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.17</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tapón PVC 20mm	u	1.000	1.20	1.20	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.22</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.45</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>0.49</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.94</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>2.94</b>

Observaciones:

SON: DOS DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Válvula de compuerta BR-RW 3/4"

UNIDAD: u

RUBRO : 75 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.12</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.34</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Válvula de compuerta 3/4"	u	1.000	39.10	39.10	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>39.12</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	41.58
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	8.32
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	49.90
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>49.90</b>

Observaciones:

SON: CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1"

UNIDAD: u

RUBRO : 76 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.12</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.34</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Válvula de compuerta 1"	u	1.000	52.90	52.90	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>52.92</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>55.38</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	<b>11.08</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>66.46</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>66.46</b>

Observaciones:

SON: SESENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1 1/2"

UNIDAD: u

RUBRO : 77 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.12</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Plomero	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.34</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Válvula de compuerta 1 1/2"	u	1.000	60.01	60.01	
Polilimpia	1/4L	0.003	2.09	0.01	
Polipega	1/4L	0.004	3.21	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>60.03</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	62.49
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	12.50
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	74.99
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>74.99</b>

Observaciones:

SON: SETENTA Y CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Acometida de agua potable D=20mm a 1/2"

UNIDAD: u

RUBRO : 78 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.87
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.87</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	1.440	8.01
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.400	1.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.34</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Collar derivación 20mm x 1/2	u	1.000	6.50	6.50
Llaves de acera 1/2"	u	1.000	4.80	4.80
Adaptador Flex 1/2"	u	4.000	0.75	3.00
Caja de acera estándar hierro	u	1.000	8.13	8.13
Abrazadera Ac. Inox 1/2" a 3/4	u	4.000	1.55	6.20
Teflón	rl	2.000	0.55	1.10
Tubería polietileno Flex 1/2"	ml	7.000	6.70	46.90
Tapón hembra PVC rosca 1/2"	u	1.000	0.37	0.37
Codo 90°.PVC roscable 1/2"	u	2.000	0.38	0.76
Tubería PVC presión 1/2"	ml	1.000	2.36	2.36
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80.12</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	98.33
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	19.67
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	118.00
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>118.00</b>

Observaciones:

SON: CIENTO DIECIOCHO DÓLARES

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Acometida de agua potable D=25mm a 1/2"

UNIDAD: u

RUBRO : 79 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.87
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.87</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	1.440	8.01
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.400	1.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.34</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Collar derivación 25mm x 1/2	u	1.000	7.20	7.20
Llaves de acera 1/2"	u	1.000	4.80	4.80
Adaptador Flex 1/2"	u	4.000	0.75	3.00
Caja de acera estándar hierro	u	1.000	8.13	8.13
Abrazadera Ac. Inox 1/2" a 3/4	u	4.000	1.55	6.20
Teflón	rl	2.000	0.55	1.10
Tubería polietileno Flex 1/2"	ml	7.000	6.70	46.90
Tapón hembra PVC rosca 1/2"	u	1.000	0.37	0.37
Codo 90°.PVC roscable 1/2"	u	2.000	0.38	0.76
Tubería PVC presión 1/2"	ml	1.000	2.36	2.36
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80.82</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				<b>0.00</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	99.03
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	19.81
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	118.84
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>118.84</b>

Observaciones:

SON: CIENTO DIECIOCHO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Acometida de agua potable D=40mm a 1/2"

UNIDAD: u

RUBRO : 80 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.87
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.87</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	1.440	8.01
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.440	4.06
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.400	1.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.34</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Collar derivación 40mm x 1/2	u	1.000	8.90	8.90
Llaves de acera 1/2"	u	1.000	4.80	4.80
Adaptador Flex 1/2"	u	4.000	0.75	3.00
Caja de acera estándar hierro	u	1.000	8.13	8.13
Abrazadera Ac. Inox 1/2" a 3/4	u	4.000	1.55	6.20
Teflón	rll	2.000	0.55	1.10
Tubería polietileno Flex 1/2"	ml	7.000	6.70	46.90
Tapón hembra PVC rosca 1/2"	u	1.000	0.37	0.37
Codo 90° PVC roscable 1/2"	u	2.000	0.38	0.76
Tubería PVC presión 1/2"	ml	1.000	2.36	2.36
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>82.52</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				<b>0.00</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>100.7</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 20.00	<b>20.1</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>120.8</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>120.88</b>

Observaciones:

SON: CIENTO VEINTE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ



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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Desempedrado y empedrado con el mismo material

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 81 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.12</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.360	1.00
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.360	1.02
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.32</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Pétreos, polvo de piedra	m <sup>3</sup>	0.100	3.50	0.35	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.35</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2.79
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.56
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	3.35
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>3.35</b>

Observaciones:

SON: TRES DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Rotura de asfalto

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 82 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Espesor de 10 cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
Cortadora de asfalto	1.00	15.00	15.00	0.144	2.16
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.23</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2.00	2.78	5.56	0.144	0.80
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.144	0.41
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.040	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.33</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.56
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	0.71
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	4.27
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4.27</b>

Observaciones:

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Imprimación asfáltica

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 83 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	40.00	0.045	1.80
Escoba mecánica	1.00	18.75	18.75	0.045	0.84
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Chofer 1ra "D" Clase A	1.00	4.16	4.16	0.045	0.19
Operador de equipo pesado	1.00	2.94	2.94	0.045	0.13
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.025	0.08
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.40</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Imprimante	Gln	0.500	5.00	2.50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>2.50</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.56</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>					<b>1.11</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6.67</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>6.67</b>

Observaciones:

SON: SEIS DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Carpeta asfáltica e=10cm

UNIDAD: m<sup>2</sup>

RUBRO : 84 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Espesor de 10 cm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
Volqueta	1.00	8.50	8.50	0.022	0.19
Rodillo VIB-Liso VAP 70 152HP	1.00	40.00	40.00	0.033	1.33
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	40.00	0.033	1.33
Planta de asfalto ALMIX 6626	1.00	87.50	87.50	0.033	2.91
Terminadora asfalto BITELL 8	1.00	25.00	25.00	0.033	0.83
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6.65</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	4.00	2.78	11.12	0.040	0.44
Chofer 1ra "D" Clase A	1.00	4.16	4.16	0.022	0.09
Ayudante	2.00	2.82	5.64	0.040	0.23
Operador de equipo pesado	4.00	2.94	11.76	0.033	0.39
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.033	0.10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.25</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.110	11.64	1.28	
Pétreos, Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	0.080	15.00	1.20	
Asfalto	Gln	1.800	0.76	1.37	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3.85</b>	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
				<b>0.00</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>11.75</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	20.00			<b>2.35</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>14.10</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>14.10</b>	

Observaciones:

SON: CATORCE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"  
 DESCRIPCIÓN : Mampostería de bloque e=10 cm  
 UNIDAD: m<sup>2</sup>  
 RUBRO : 85 de 86  
 FECHA : Julio 2013  
 ESPECIFICACIONES: Mortero 1:6

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.19</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1.00	2.78	2.78	0.600	1.67
Albañil	1.00	2.82	2.82	0.600	1.69
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	0.167	0.51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.87</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Bloque alivianado de 10 cm	u	13.200	0.40	5.28	
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	0.029	11.64	0.34	
Cemento Portland	saco	0.165	7.11	1.17	
Madera, tabla encofrado/ 25 cm	u	0.100	1.95	0.20	
Madera, puntales	ml	0.150	1.70	0.26	
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.005	2.49	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>7.26</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL</b>	<b>COSTO</b>	11.32
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	20.00	2.26
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		13.58
<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>13.58</b>

Observaciones:

SON: TRECE DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

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

PROYECTO: Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo"

DESCRIPCIÓN : Accesorios para tanque rompe-presión D=3/4"

UNIDAD: u

RUBRO : 86 de 86

FECHA : Julio 2013

ESPECIFICACIONES: Tubería principal D=20mm

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.66
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.66</b>
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Plomero	1.00	2.82	2.82	1.800	5.08
Inspector de obra	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>13.19</b>
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Adaptador PVC – HG 3/4"	U	2.00	1.75	3.50	
Tubería HG 3/4"	ml	3.00	5.17	15.50	
Tubería PVC 3/4"	ml	3.00	3.07	9.20	
Tubería HG 2"	ml	3.00	8.53	25.6	
Válvula Flotadora	U	1.00	41.2	41.2	
Neplo HG 2"	U	1.00	2.10	2.10	
Unión HG 2"	U	1.00	1.55	1.55	
Tapón Macho 2"	U	2.00	0.95	1.90	
Válvula 3/4"	U	1.00	38.50	38.50	
Caja de válvula 3/4"	U	1.00	6.22	6.22	
Universal 3/4"	U	1.00	1.60	1.60	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>161.87</b>
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	175.72
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00</b>	35.14
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	210.86
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>210.86</b>

Observaciones:

SON: DOSCIENTOS DIEZ DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

Egr. Diego Constante

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
R01	Limpieza y desbroce manual	27.00	1.40	37.80	37.80			
R02	Replanteo y nivelación manual	25.00	1.74	43.50	25.00			
R03	Excavación a mano con presencia de agua	5.80	10.51	60.96	5.80			
R04	Excavación a mano cielo abierto (En tierra)	1.00	5.98	5.98	1.00			
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	5.50	220.97	1.215.34	5.50			
R06	Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm² e=5cm	6.90	10.15	70.04	6.90			
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	56.40	7.18	404.95	28.20	28.20		
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	17.60	8.04	141.50	8.80	8.80		
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	316.58	1.98	626.83	316.58			
R10	Enlucido horizontal mortero 1:3	3.42	7.98	27.29	3.42			
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. Anillo y seguridad	4.00	112.70	450.80		4.00		
R12	Pintura látex	2.30	2.87	6.60		2.30		
R13	Accesorios para captación tipo manantial de ladera	2.00	327.94	655.88	1.00	1.00		
R14	Escalones de acero	6.00	7.12	42.72	6.00			
R15	S.C. Grava para filtro D=20mm	3.54	72.98	258.35		1.77	1.77	
R16	Desalojo de material a mano	2.30	5.50	12.65			2.30	
R57	S.C. Candado tipo barril	4.00	21.30	85.20			4.00	
R17	Derrocam. Estruct. existente	1.50	1.62	2.43	0.38	1.13		
R01	Limpieza y desbroce manual	11.73	1.40	16.42	5.87	5.87		
R02	Replanteo y nivelación manual	7.33	1.74	12.75	8.21	8.21		
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	1.21	220.97	267.37	3.67	3.67		
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	53.25	1.98	105.44	6.38	6.38		
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	14.30	7.18	102.67	1.21	1.21		
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	1.13	9.25	9.25	267.37	53.25		
R10	Enlucido horizontal mortero 1:3	5.64	7.98	45.01	105.44	14.30		
R18	Accesorios para aireador tipo plano inclinado	1.00	370.50	370.50	14.30	102.67		
R16	Desalojo de material a mano	3.50	5.50	19.25	1.15	1.15		
					9.25	9.25		
					5.64	5.64		
					45.01	45.01		
					0.50	0.50		
					185.25	185.25		
					1.75	1.75		
					9.63	9.63		

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDA	P.UNITAR	TOTAL	1er	2do MES	3er MES	4to
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>								
R19	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.75m (En tierra)	464.33	4.19	1,945.54	116.08 486.39	116.08 486.39	232.17 972.77	
R20	S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.25 Mpa	460.06	2.24	1,030.53		230.03 515.27	230.03 515.27	
R21	S.I. Tubería PVC unión E/C 32 mm x 1.25 Mpa	313.84	3.02	947.80		156.92 473.90	156.92 473.90	
R22	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	463.78	2.30	1,066.69			231.89 533.35	231.89 533.35
R23	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de tool inc. Anillo y seguridad)	1.00	186.43	186.43	0.25 46.61	0.75 139.82		
R16	Desalojo de material a mano	0.50	5.50	2.75			0.25 1.38	0.25 1.38
<b>CÁMARA DE VÁLVULA DE DESAGÜE (2 UNIDADES)</b>								
R17	Derrocam. Estruct. existente	1.50	1.62	2.43	0.75 1.22	0.75 1.22		
R02	Replanteo y nivelación manual	4.50	1.74	7.83	2.25 3.92	2.25 3.92		
R24	Mampostería de bloque e=15 cm	7.82	14.00	109.48	3.91 54.74	3.91 54.74		
R25	Revocado mampostería	2.00	3.23	6.46		2.00 6.46		
R26	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. Angulo y seguridad	2.00	107.66	215.32		2.00 215.32		
R27	Accesorios para cámara de válvula de desague	2.00	151.49	302.98		2.00 302.98		
R28	Accesorios para cámara de válvula de desague	2.00	131.16	262.32		2.00 262.32		
R16	Desalojo de material a mano	1.50	5.50	8.25		1.50 8.25		
R57	S.C. Candado tipo barril	2.00	21.30	42.60		2.00 42.60		
<b>CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE (2 UNIDADES)</b>								
R17	Derrocam. Estruct. existente	1.50	1.62	2.43	0.75 1.22	0.75 1.22		
R02	Replanteo y nivelación manual	2.88	1.74	5.01	1.44 2.51	1.44 2.51		
R24	Mampostería de bloque e=15 cm	5.98	14.00	83.72	2.99 41.86	2.99 41.86		
R25	Revocado mampostería	1.00	3.23	3.23		1.00 3.23		
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. Angulo y seguridad	2.00	112.70	225.40		2.00 225.40		
R29	Accesorios para cámara de válvula de aire	2.00	183.91	367.82		2.00 367.82		
R30	Accesorios para cámara de válvula de aire	2.00	167.00	334.00		2.00 334.00		
R16	Desalojo de material a mano	1.50	5.50	8.25		1.50 8.25		
R57	S.C. Candado tipo barril	2.00	21.30	42.60		2.00 42.60		
<b>PUENTE COLGANTE</b>								
R17	Derrocam. Estruct. existente	1.79	1.62	2.90	1.79 2.90			
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye	1.40	220.97	309.36	0.70 154.68	0.70 154.68		
R31	Hormigón Simple f'c=140 Kg/cm², incluye	0.16	185.98	29.76	0.16 29.76			
R32	S.I. Cable de acero D=3/8"	64.10	6.97	446.78		64.10 446.78		
R33	Accesorios para puente colgante	1.00	334.12	334.12		0.50 167.06	0.50 167.06	
R16	Desalojo de material a mano	1.10	5.50	6.05			1.10 6.05	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>								
<b>Aireador de bandejas</b>								
R34	Derrocamiento de piso	3.25	1.48	4.81	3.25 4.81			
R35	Estructura del aireador de bandejas	1.00	1,347.43	1,347.43	1.00 1,347.43			
R36	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> en bordillos	0.99	239.62	237.22		0.99 237.22		
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	0.19	220.97	41.98		0.10 20.99	0.10 20.99	
R37	Accesorios para aireador tipo bandejas	1.00	327.22	327.22			1.00 327.22	
R38	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	1.00	78.11	78.11			1.00 78.11	
R16	Desalajo de material a mano	1.15	5.50	6.33			1.15 6.33	
<b>Tanque de sedimentación</b>								
R34	Derrocamiento de piso	0.85	1.48	1.26	0.85 1.26			
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	3.54	220.97	782.23	1.77 391.12	1.77 391.12		
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	272.32	1.98	539.19	136.16 269.60	136.16 269.60		
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	18.63	8.04	149.79		9.32 74.90	9.32 74.90	
R38	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	1.00	78.11	78.11			1.00 78.11	
R39	Accesorios para tanque de retención	1.00	159.46	159.46			1.00 159.46	
<b>Filtro lento de arena</b>								
R34	Derrocamiento de piso	1.15	1.48	1.70	1.15 1.70			
R51	Picada de enlucido vertical	29.90	1.66	49.63	29.90 49.63			
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	29.90	8.04	240.40	14.95 120.20	14.95 120.20		
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , incluye encofrados	1.14	220.97	251.91	1.14 251.91			
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	62.16	1.98	123.08	62.16 123.08			
R15	S.C. Grava para filtro D=20mm	0.55	72.98	40.14			0.55 40.14	
R40	S.C. Grava para filtro D=5mm	0.69	79.28	54.70			0.69 54.70	
R41	S.C. Grava para filtro D=1mm	0.83	85.58	71.03			0.83 71.03	
R42	S.C. Arena para filtro D=0.20mm	13.80	91.88	1,267.94				13.80 1,267.94
R14	Escalones de hierro	6.00	7.12	42.72			6.00 42.72	
R43	Accesorios para filtro lento de arena	1.00	456.28	456.28			1.00 456.28	
R44	Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa)	3.00	101.88	305.64			3.00 305.64	
R57	S.C. Candado tipo barril	3.00	21.30	63.90			3.00 63.90	
<b>Tanque de lavado de material filtrante</b>								
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> ,	1.69	220.97	373.44	1.69 373.44			
R45	Accesorios para estación de lavado de material filtrante	1.00	93.76	93.76	1.00 93.76			

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

PERIODOS (MESES)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
<b>Caseta de cloración</b>								
R46	Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm	4.28	17.29	74.00	4.28 74.00			
R47	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	0.81	58.26	47.19	0.81 47.19			
R48	S.I. Equipo hipoclorador 30 lts	1.00	1.177.61	1.177.61	0.75 883.21	0.25 294.40		
R49	Tanque hipoclorador 250 lts	1.00	281.88	281.88	0.75 211.41	0.25 70.47		
R50	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	1.00	392.08	392.08		1.00 392.08		
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>								
R51	Picada de enlucido vertical	26.50	1.66	43.99	26.50 43.99			
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	26.50	8.04	213.06	26.50 213.06			
R52	Accesorios para tanque de almacenamiento	1.00	491.57	491.57	0.50 245.79	0.50 245.79		
R11	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. Angulo y seguridad	1.00	112.70	112.70		1.00 112.70		
R26	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. Angulo y seguridad	1.00	107.66	107.66		1.00 107.66		
R57	S.C. Candado tipo barril	2.00	21.30	42.60		2.00 42.60		
<b>CERRAMIENTO Y DESAGÜE PLANTA DE TRATAMIENTO</b>								
R53	Mantenimiento en cerramiento de malla	1.00	12.88	12.88	1.00 12.88			
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	1.78	220.97	393.33	0.89 196.67	0.89 196.67		
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	73.49	1.98	145.51	36.75 72.76	36.75 72.76		
R47	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	6.00	58.26	349.56	3.00 174.78	3.00 174.78		
R54	S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm	35.71	7.46	266.40			35.71 266.40	
R55	S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm	4.26	6.61	28.16			4.26 28.16	
R56	S.I. Tubería PVC desagüe D=50 mm	2.30	3.59	8.26			2.30 8.26	
R57	S.C. Candado tipo barril	1.00	21.30	21.30			1.00 21.30	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>								
R19	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.75m	2.910.91	4.19	12.196.71	1.018.82	727.73	582.18	582.18
R58	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.25 Mpa	696.41	3.18	2.214.58	4.268.85	3.049.18	2.439.34	2.439.34
R20	S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.25 Mpa	1.654.96	2.24	3.707.11	69.64	69.64	69.64	487.49
R59	S.I. Tubería PVC unión E/C 20 mm x 1.25 Mpa	1.867.34	2.08	3.884.07	221.46	221.46	221.46	1.550.21
R60	S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 45°	3.00	2.65	7.95	165.50	165.50	165.50	1.158.47
R61	S.I. Codo PVC E/C D=40 mm x 22.5°	5.00	2.82	14.10	370.71	370.71	370.71	2.594.98
R62	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 90°	2.00	1.84	3.68	373.47	373.47	373.47	746.94
R63	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 45°	2.00	2.28	4.56	776.81	776.81	776.81	1.553.63
R64	S.I. Codo PVC E/C D=25 mm x 22.5°	10.00	2.80	28.00	0.30	0.30	0.30	2.10
R65	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 90°	4.00	1.97	7.88	0.80	0.80	0.80	5.57
R66	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 45°	5.00	2.16	10.80	0.50	0.50	0.50	3.50
R67	S.I. Codo PVC E/C D=20 mm x 22.5°	13.00	2.32	30.16	1.41	1.41	1.41	9.87
R68	S.I. Tee PVC E/C D=40 mm	3.00	2.80	8.40	0.40	0.20	0.40	1.20
R69	S.I. Tee PVC E/C D=25 mm	2.00	2.62	5.24	0.37	0.37	0.74	2.21
R70	S.I. Tee PVC E/C D=20 mm	2.00	2.56	5.12	0.20	0.20	0.40	1.20
R71	S.I. Bushing PVC D=40 mm x 25 mm	2.00	2.88	5.76	0.46	0.46	0.91	2.74
R72	S.I. Bushing PVC D=40 mm x 20 mm	3.00	2.78	8.34	1.00	1.00	2.00	6.00
R73	S.I. Bushing PVC D=25 mm x 20 mm	4.00	2.59	10.36	2.80	2.80	5.60	16.80
R74	S.I. Tapón PVC E/C D=20 mm	2.00	2.94	5.88	0.80	0.80	0.80	2.40
R75	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 3/4"	7.00	49.90	349.30	1.58	1.58	1.58	4.73
R76	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1"	2.00	66.46	132.92	1.00	1.00	1.00	3.00
R77	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 1 1/2"	1.00	74.99	74.99	2.16	2.16	2.16	6.48
R78	Acometida de agua potable D=20mm a 1/2"	34.00	118.00	4.012.00	2.60	2.60	2.60	7.80
R79	Acometida de agua potable D=25mm a 1/2"	15.00	118.84	1.782.60	6.03	6.03	6.03	18.10
R80	Acometida de agua potable D=40mm a 1/2"	3.00	120.88	362.64	0.75	0.75	0.75	2.25
R22	Relleno compactado con suelo natural (canas 20cm)	2.905.61	2.30	6.682.90	2.10	2.10	2.10	6.30
R81	Desempedrado y empedrado con el mismo material	449.16	3.35	1.504.69	0.50	0.50	0.50	1.50
R82	Rotura de asfalto	5.52	4.27	23.57	1.31	1.31	1.31	3.93
R83	Imprimación asfáltica	5.52	6.67	36.82	0.50	0.50	0.50	1.50
R84	Carpeta asfáltica e=10cm	5.52	14.05	77.56	1.28	1.28	1.28	3.84
					0.50	0.50	0.50	1.50
					1.44	1.44	1.44	4.32
					0.75	0.75	0.75	2.25
					2.09	2.09	2.09	6.27
					1.00	1.00	1.00	3.00
					2.59	2.59	2.59	7.77
					1.00	1.00	1.00	3.00
					2.94	2.94	2.94	8.82
					3.50	3.50	3.50	10.50
					174.65	174.65	174.65	523.95
					1.00	1.00	1.00	3.00
					66.46	66.46	66.46	199.38
					0.50	0.50	0.50	1.50
					37.50	37.50	37.50	112.50
					17.00	17.00	17.00	51.00
					2.006.00	2.006.00	2.006.00	6.018.00
					7.50	7.50	7.50	22.50
					891.30	891.30	891.30	2.673.90
					1.50	1.50	1.50	4.50
					181.32	181.32	181.32	543.96
					1.452.81	1.452.81	1.452.81	4.358.43
					3.341.45	3.341.45	3.341.45	10.024.35
					224.58	224.58	224.58	673.74
					752.35	752.35	752.35	2.257.05
					2.76	2.76	2.76	8.28
					11.79	11.79	11.79	35.37
					2.76	2.76	2.76	8.28
					18.41	18.41	18.41	55.23
					2.76	2.76	2.76	8.28
					38.78	38.78	38.78	116.34

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**Agua Potable Jalao Alto "El Guasmo" Santiago de Quero**

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

**PERIODOS (MESES)**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
<b>TANQUE ROMPE - PRESION (2 UNIDADES)</b>								
R17	Derrocam. Estruct. existente	1.50	1.62	2.43	1.50			
R02	Replanteo y nivelación manual	4.60	1.74	8.00	2.43			
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	1.56	220.97	344.71	4.60			
R09	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	21.30	1.98	42.17	8.00	0.78	0.78	
R85	Mampostería de bloque e=10 cm	0.82	13.58	11.14	172.36	172.36		
R25	Revocado mampostería	0.41	3.23	1.32	21.09	21.09		
R86	Accesorios para tanque rompe-presión D=3/4"	2.00	210.86	421.72		10.65	10.65	
						21.09	21.09	
						0.82	11.14	
						0.41	1.32	
						2.00	421.72	
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b>								
	Plan de seguridad y salud ocupacional	1.00	4179.02	4179.02	0.33	0.33	0.33	
	Señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra	1.00	883.73	883.73	1,393.0	1,393.0	1,393.0	
	Información a los habitantes del área del proyecto	1.00	594.15	594.15	1	1	1	
	Señales reglamentarias d=0.75 m	2.00	145.97	437.91	0.33	0.33	0.34	
	Control de ruido y vibraciones	1.00	1,318.15	1,318.15	294.58	294.58	294.58	
	Reducción de generación de polvo	1.00	892.15	892.15	0.50	0.50		
	Delimitación de áreas para gestión de desechos sólidos	3.00	282.51	565.02	297.08	297.08		
	Gestión de desechos solidos	1.00	875.62	875.62	0.50	0.50		
	Plan de reposición de flora	1.00	1322.75	1322.75	437.81	437.81		
					0.50	0.50		
					661.375	661.375	0.50	
					17,770.29	17,886.72	20,080.19	18,213.27
					24.03	24.19	27.15	24.63
				<b>80,214.40</b>	17,770.29	35,657.01	55,737.20	73,948.16
					23.16	48.22	75.37	100.00

Egr. Diego Constante

Ambato, Julio 2013

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

AUXILIAR DE COSTOS DE EQUIPO

DESCRIPCIÓN	COSTOxHORA	HORA-EQUIPO	COSTO TOTAL
Herramienta menor(% total)	1,461.25		1,461.25
Arnés de seguridad	2.50	9.23	23.08
Bomba de agua	4.00	0.97	3.88
Cizalla	1.00	16.07	16.07
Concreteira	5.00	38.29	191.45
Cortadora de asfalto	15.00	0.79	11.85
Cortadora de perfiles	1.50	7.20	10.80
Cortadora de piso	6.02	0.42	2.53
Distribuidor de asfalto	40.00	0.43	17.20
Escoba mecánica	18.75	0.25	4.69
Excavadora	25.00	20.00	500.00
Planta de asfalto ALMIX 6626	87.50	0.18	15.75
Rodillo VIB-Liso VAP 70 152HP	40.00	0.18	7.20
Soldadora	4.00	19.99	79.96
Taladro	1.00	4.00	4.00
Terminadora asfalto BITELL 8	25.00	0.18	4.50
Vibrador	4.00	37.11	148.44
Volqueta	8.50	0.12	1.02

TOTAL: 2,503.67

Egr. Diego Constante

Ambato, Julio 2013

ELABORÓ

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero**

**AUXILIAR DE COSTOS DE MANO DE OBRA**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>CAT.</b>	<b>SAL.REALxHORA</b>	<b>HOR-HOMBRE</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Peón	I	2.78	6,362.40	17,687.47
Albañil	II	2.82	0.79	2.23
Ayudante	II	2.82	790.29	2,228.62
Albañil	III	2.82	3,952.76	11,146.78
Carpintero	III	2.82	34.26	96.61
Fierrero	III	2.82	31.92	90.01
Operador de quipo liviano	III	2.82	70.67	199.29
Pintor	III	2.82	0.74	2.09
Plomero	III	2.82	666.85	1,880.52
Maestro Mayor	IV	3.02	135.38	408.85
Operador de equipo pesado OEP 1		2.94	0.98	2.88
Chofer 1ra "D" Clase A	TIPOD	4.16	0.37	1.54
Inspector de obra	V	3.03	1,208.40	3,661.45

TOTAL: 37,408.34

Egr. Diego Constante

Ambato, Julio 2013

ELABORÓ

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero**

**AUXILIAR DE COSTOS DE MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Abrazadera A.I. 1/2 a 3/4"	u	1.65	8.00	13.20
Abrazadera Ac. Inox 1/2" a 3/4	u	1.55	208.00	322.40
Accesorios aireador bandejas	Global	245.00	1.00	245.00
Accesorios aireador de P/I	Global	281.07	1.00	281.07
Accesorios captación	Global	245.60	2.00	491.20
Accesorios caseta cloración	Global	312.88	1.00	312.88
Accesorios filtro de arena	Global	352.55	1.00	352.55
Accesorios lav. Mat. Filtrante	Global	68.91	1.00	68.91
Accesorios puente colgante	Global	250.00	1.00	250.00
Accesorios tanque R/P 3/4"	Global	161.87	2.00	323.74
Accesorios tanque almacenamiento	Global	381.96	1.00	381.96
Accesorios tanque retención	Global	119.03	1.00	119.03
Accesorios val. desagüe 25mm	Global	95.45	2.00	190.90
Accesorios val. desagüe 32mm	Global	112.39	2.00	224.78
Accesorios válvula aire 25mm	Global	125.32	2.00	250.64
Accesorios válvula aire 32mm	Global	139.41	2.00	278.82
Acero de refuerzo	kg	1.25	810.80	1,013.50
Adaptador Flex 1/2"	u	0.75	208.00	156.00
Adaptador flex 1/2"	u	0.75	4.00	3.00
Adit. Plastificante/Acelerante	kg	1.50	5.15	7.73
Agua	m <sup>3</sup>	0.66	6.58	4.34
Alambre de amarre-galvanizado	kg	2.49	0.43	1.07
Alambre galvanizado # 18	kg	2.49	34.96	87.05
Albalux	kg	0.15	0.81	0.12
Alfajía de eucalipto 7x7x250cm	u	4.00	37.01	148.04
Angulo HF de 75x75x6.5 mm.	ml	13.89	60.00	833.40
Arena para filtro D=0.20mm	m <sup>3</sup>	70.00	14.49	1,014.30
Asfalto	Gln	0.76	9.94	7.55
Bloque alivianado de 10 cm	u	0.40	10.82	4.33
Bloque alivianado de 15 cm	u	0.45	182.16	81.97
Bushing E/C 25mm x 20mm	u	0.91	4.00	3.64
Bushing E/C 40mm x 20mm	u	1.07	3.00	3.21
Bushing E/C 40mm x 25mm	u	1.15	2.00	2.30
Cable de acero d = 3/8	ml	4.02	64.10	257.68
Caja de acera estándar hierro	u	8.13	52.00	422.76
Candado barril	u	17.50	14.00	245.00
Cementina	kg	0.20	4.26	0.85
Cemento Portland	saco	7.11	178.44	1,268.71
Charol de madera 1x1m	u	17.92	4.00	71.68
Clavos	kg	2.50	21.48	53.70
Clavos de 2" a 4"	Kg	5.00	1.34	6.70
Clavos de zinc	kg	4.23	1.02	4.31
Codo 90°.PVC roscable 1/2"	u	0.38	104.00	39.52
Codo Roscable 90x1/2"	u	0.38	4.00	1.52
Codo unión E/C 20mm x 22.5°	u	0.68	13.00	8.84
Codo unión E/C 20mm x 45°	u	0.55	5.00	2.75
Codo unión E/C 20mm x 90°	u	0.39	4.00	1.56
Codo unión E/C 25mm x 22.5°	u	1.08	10.00	10.80

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

### Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero

#### AUXILIAR DE COSTOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Codo unión E/C 25mm x 45°	u	0.65	2.00	1.30
Codo unión E/C 25mm x 90°	u	0.28	2.00	0.56
Codo unión E/C 40mm x 22.5°	u	1.10	5.00	5.50
Codo unión E/C 40mm x 45°	u	0.96	3.00	2.88
Cola	Gln	8.90	0.12	1.07
Collar derivación 20mm x 1/2	u	6.50	34.00	221.00
Collar derivación 25mm x 1/2	u	7.20	15.00	108.00
Collar derivación 40mm x 1/2	u	8.90	3.00	26.70
Equipo hipoclorador 30 lts	u	950.48	1.00	950.48
Galvalumen 0.35mm onda=19mm	m <sup>2</sup>	10.43	5.05	52.67
Grava para filtro D=1mm	m <sup>3</sup>	65.00	0.87	56.55
Grava para filtro D=20mm	m <sup>3</sup>	55.00	4.30	236.50
Grava para filtro D=5mm	m <sup>3</sup>	60.00	0.72	43.20
Imprimante	Gln	5.00	2.76	13.80
Látex supremo int/ext	Gln	13.60	0.09	1.22
Lija N 80	hoja	0.50	1.12	0.56
Llave de paso 1/2"	u	6.73	1.00	6.73
Llaves de acera 1/2"	u	4.80	52.00	249.60
Madera, Estacas	u	0.50	44.31	22.16
Madera, listones de 3cm*3cm	ml	2.50	28.32	70.80
Madera, puntales	ml	1.70	2.19	3.72
Madera, tabla encofrado/ 20 cm	u	1.79	80.75	144.54
Madera, tabla encofrado/ 25 cm	u	1.95	1.46	2.85
Malla 50/11 h=1 m	m <sup>2</sup>	6.80	6.81	46.31
Pernos de 16 mm.	u	0.35	64.00	22.40
Picaporte	u	7.90	3.41	26.94
Pintura Antioxidante	lts	5.20	0.50	2.60
Placas de 0.20x0.30X0.65 cm.	u	4.50	16.00	72.00
Placas de 0.23x0.075X0.65 cm.	u	2.00	22.00	44.00
Placas de 0.30x0.30X0.65 cm.	u	6.00	16.00	96.00
Platina 75x6.5 cm.	ml	9.21	18.00	165.78
Polilimpia	1/4L	2.09	15.35	32.08
Polipega	1/4L	3.21	20.45	65.64
Puntales de eucalipto 3.00x0.3	u	1.50	68.68	103.02
Pétreos, Arena	m <sup>3</sup>	11.64	20.08	233.73
Pétreos, Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	15.00	17.90	268.50
Pétreos, piedra bola-empedrado	m <sup>3</sup>	7.80	1.04	8.11
Pétreos, polvo de piedra	m <sup>3</sup>	3.50	44.92	157.22
Pétreos, ripio triturado	m <sup>3</sup>	15.00	1.59	23.85



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**Agua Potable Jaloa Alto "El Guasmo" Santiago de Quero**

**AUXILIAR DE COSTO DE MATERIALES**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Sika 1	kg	5.75	14.07	80.90
Suelda	ml	0.45	87.00	39.15
Suelda 60/11	kg	4.80	1.36	6.53
Tanque hipoclorador 250 lts	u	195.00	1.00	195.00
Tapa sanitaria 60x60 cm	u	85.88	3.00	257.64
Tapa sanitaria 70x70 cm	u	90.08	8.00	720.64
Tapón PVC 20mm	u	1.20	2.00	2.40
Tapón hembra PVC rosca 1/2"	u	0.37	52.00	19.24
Tee unión E/C 20mm	u	0.88	2.00	1.76
Tee unión E/C 25mm	u	0.93	2.00	1.86
Tee unión E/C 40mm	u	1.08	3.00	3.24
Teflón	rl	0.55	104.00	57.20
Tinher	lts	1.45	0.40	0.58
Tubería PVC presión 1/2"	ml	2.36	52.00	122.72
Tubería polietileno Flex ½"	ml	6.70	364.00	2,438.80
Tubo H.G. 2"	ml	7.90	13.62	107.60
Tubo P.V.C. 20mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.01	1,867.34	1,886.01
Tubo P.V.C. 25mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.15	2,115.02	2,432.27
Tubo P.V.C. 32mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.75	313.84	549.22
Tubo P.V.C. 40mm E.C. 1,25 MPA	ml	1.88	696.41	1,309.25
Tubo PVC 110 mm	ml	5.12	37.50	192.00
Tubo PVC 50 mm	ml	2.05	2.42	4.96
Tubo PVC 75 mm	ml	4.45	4.47	19.89
Válvula de compuerta 1 1/2"	u	60.01	1.00	60.01
Válvula de compuerta 1"	u	52.90	2.00	105.80
Válvula de compuerta 3/4"	u	39.10	7.00	273.70

TOTAL: 24,353.95

Egr. Diego Constante

Ambato, Julio 2013

ELABORÓ

## **6.8. Administración**

Tomando en cuenta que la red de agua que actualmente existe tiene estructuras que serán necesariamente restauradas o reconstruidas y corresponden a:

- Aireación
- Tanque de sedimentación
- Filtro de arena
- Tanque de almacenamiento
- Caseta de cloración
- Cerramiento

Además de que estructuras de captación, cámaras de válvulas de aire, desagüe y tanques rompe-presión, puente colgante para el paso de agua, serán unidades nuevas; el desarrollo del proyecto en estudio estará a cargo del GAD Municipal del Cantón Santiago de Quero el mismo que deberá designar el personal adecuado y los recursos pertinentes para su correcto funcionamiento.

## **6.9. Previsión de la evaluación**

El GAD Municipal del Cantón Quero como responsable de la obra, en los presupuestos anuales hará constar un capital extra que permita realizar la evaluación del funcionamiento y del estado de conservación de las diferentes partes del sistema de agua potable a fin de que no haya averías y/o deterioros a lo largo del todo el sistema y de ser el caso este sea de inmediato reparado, para que, con el tiempo el mismo se mantenga en correcto funcionamiento y brindando un agua potable de calidad.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### 1. Bibliografía

- Abril Perez, M. M. (2012). *La Incidencia de las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, Provincia de Tungurahua*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato.
- Acosta, R. S. (2008). *Saneamiento ambiental e higiene de los alimentos*. Córdoba: Brujas.
- Aguilar, L. (2009). <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/2006/10/que-es-la-contaminacion-ambiental.html>.
- Aguilar, M. (2002). *Tratamiento Físico-Químico de Aguas Residuales: Coagulación-Floculación*. España: Graf S.L.
- Arqhys, c. d. (5 de Febrero de 2013). *Sistema de suministro de agua potable*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/arquitectura/agua-sistema.html#respond>
- Arroyo, E. H. (2006). *Manual de estadística / Handbook of Statistics*. Bogotá: U. Cooperativa de Colombia.
- Asociación Rural del Agua de Minnesota. (2013 de Marzo de 2013). *Asociación rural del agua de Minnesota*. Obtenido de Aireación: <http://www.mrwa.com/OP-Aeration.pdf>
- Bencardino, C. M. (2006). *Estadística básica aplicada*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía*, (Segunda edición ed.). México: Pearson.
- Centro de Estudios de Opinion, U., & Castano V., E. (2010). *Evolucion de las condiciones de vida en la ciudad de Medellin basados en la enciasta de calidad de vida 2009*. Medellin: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
- Centro de Estudios de Opinión, U., & Castaño V. , E. (2010). *Estimación del Indicador de Calidad de Vida para el Departamento de Antioquia*. Medellin: Universidad de Antioquia, Facultad de ciencias Sociales y Humanas.

- Centro Internacional En Agua y Saneamiento. (2007). *Filtración en múltiples etapas*. Colombia: CINARA.
- CEPIS/OMS. (2000). *Celdas electrolíticas de producción "in situ" de hipoclorito de sodio*. CEPIS/OMS.
- CEPIS/OPS. (2005). *Guías para diseño de sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas*. Lima: CEPIS/OPS.
- CEPIS; DSA; OPS; OMS. (2002). *Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua*. Lima: CEPIS, OPS, OMS.
- Copyright © 2009 K Dictionaries Ltd; Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L. (7 de Febrero de 2013). *Tratamiento*. Obtenido de <http://es.thefreedictionary.com/tratamiento>
- deConceptos, c. (5 de Febrero de 2013). *Concepto de lago*. Obtenido de <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/lago>
- deConceptos, c. (5 de Febrero de 2013). *Definición de mar*. Obtenido de <http://definicion.de/mar/>
- Departamento Administrativo de Planeación. (2011). *Indicador de Calidad de Vida Medellín 2004 - 2010*. Medellín: Alcaldía de Medellín.
- Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2000). *Sistemas de Potabilización*. Bogotá: Ministerio de Desarrollo Económico.
- Doménech, X. (2006). *Química Ambiental de Sistemas Terrestres* (Sexta edición ed.). España: Editorial Reverte S. A.
- Enciclopedia, c. d. (30 de Octubre de 2011). *Calidad de vida*. Obtenido de [http://enciclopedia.us.es/index.php?title=Calidad\\_de\\_vida&oldid=556803](http://enciclopedia.us.es/index.php?title=Calidad_de_vida&oldid=556803)
- Escribá Bonafé, D. (2000). *"Hidráulica para ingenieros"*. Bellisco: Librería editorial.
- Garcia Ferrer, G. (2005). *La Investigación Comercial* (Segunda Edición ed.). España: Esic.
- Gestió Integral d'Aigües de Catalunya, AIE. (2008). *Autocontrol en el Servicio de Suministros de agua. Manual básico de gestión de los Riesgos para la salud*. Barcelona: Direcció de Comunicació de la Diputació de Barcelona.

- Gildenberger, C. (1978). Desarrollo y Calidad de Vida. *Revista de Relaciones Internacionales*.
- Glynn, H., & Heinke, G. (1999). *Ingeniería ambiental*. México: Prentice Hall.
- Green Facts. (7 de Febrero de 2013). *Bienestar*. Obtenido de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/bienestar.htm>
- Ingteckch. (8 de Octubre de 2010). *Apuntes de Ingeniería Civil*. Obtenido de <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2010/10/definicion-de-puentes.html>
- Injection Tecnical Control Inc. (2007). *Cloracion de agua potable*. Barcelona: ITC.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1997). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.) diseño de instalaciones sanitarias. *Código de practica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados. (1989). *Normas de Diseño de Sistemas de Abastecimiento y Potabilización del Agua*. Ministerio de Construcción y Transporte (MCT).
- ITACA. (2010). *Filtracion Lenta*. ITACA.
- Jurado, C. F. (2009). *Manual para aforo y desinfeccion del agua*. Quito.
- Khouri, E. A. (1999). *Apuntes de Hidraulica para Explotaciones Forestales*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Kirchmer, C. j. (s.f.). *Desinfeccion*.
- Machado, S., Cárdenas, V., & Bello, G. (septiembre de 2009). [www.eumed.net/rev/cccs/05/mcb.htm](http://www.eumed.net/rev/cccs/05/mcb.htm).
- Mondragón, J., Mondragón Lasagabáster, J., & Trigueros, I. (1999). *Manual de Prácticas de Trabajo Social en el Campo de la Salud*. Madrid: Siglo XXI.

- NBA 689. (Diciembre de 2004). Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable. *Introducción al cálculo de redes de agua por ordenador*. La Paz, Pedro Domingo Murillo, Bolivia: Ministerio de Servicios y Obras Publicas; Viceministerio de Servicios Basicos.
- Organizacion Mundial de la Salud. (1994). Calidad de Vida. *OMS*.
- Organización Mundial de la Salud. (2005). *Guía para el mejoramiento de la calidad del Agua a nivel casero*. Lima: COSUDE.
- Organización Panamericana de la Salud. (1988). *Guías para la calidad del agua potable Vol. 3*. OPS.
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2004). *Guia de diseño para lineas de conduccion e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*. Lima: CEPIS/OPS.
- Orozco Cantos, L. S., & Chauca Chicaiza, A. F. (2012). *Diseño e implementación de un sistema automatizado para la dosificación de cloro en el tratamiento de agua potable en la comunidad San Vicente de Lacas*. Riobamba: ESPOCH.
- Pittman, R. A. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER).
- Plastigama. (2013). Especificaciones Tecnicas para Tuberias PVC Union E/C. *Plastigama, 2*.
- Prieto Bolivar, C. J. (2004). *El Agua, sus formas, efectos, abastecimientos, usos, daños, Control y Conservacion*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, P., Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, C., Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, C., Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico, U., & Saneamiento, B. M. (1999). *Estudio de la calidad del agua en sistemas de abastecimiento rural: departamentos de Ancash, Apurímac, Cajamarca y Cusco*. Cusco: <http://cdam.minam.gob.pe:8080/handle/123456789/248>.
- Pueto Garzón, J. (2001). *Tuneles Viales*. Universidad Javeriana.
- Rivera Rivera, A. (s.f.). *Las Ciencias Sociales en el Mundo Contemporaneo*. Thomson.
- Romero Corcho, F. H., & Duque Serna, J. I. (2005). *Acueductos: teoría y diseño*. Medellin: Lorenza Correa Restrepo.

- Solar, F. J. (1945). *Curso de hidráulica*. Santiago de Chile: Tall. de El Imparcial.
- Soriano Rull, A. (2008). *Instalaciones de Fontanería Domésticas y Comerciales* (Segunda edición ed.). Barcelona: Editorial OUC.
- Tambutti, & Muñoz. (2005). *Introducción a la Física y a la Química*. Mexico: Editorial Limusa S.A de C.V.
- Universidad Nacional de Colombia. (5 de Febrero de 2013). *Conducciones de agua*. Obtenido de [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo\\_6/Pages/conducciones.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_6/Pages/conducciones.htm)
- Universidad Pontificia Comillas. (1999). II Foro de Trabajo Social. *Pasado, presente y futuro del Trabajo Social* (pág. 50). Madrid: Ortega.
- Univesidad Rey Juan Carlos. (6 de Febrero de 2013). *Canales abiertos para la conducción del agua*. Obtenido de [http://www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Canales\\_abiertos\\_para\\_la\\_conducci%C3%B3n\\_del\\_agua](http://www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Canales_abiertos_para_la_conducci%C3%B3n_del_agua)
- Vázquez García, J. L. (2000). *Biblioteca de la Calidad*. Gestión 2000.
- Wikipedia, c. d. (31 de Diciembre de 2012). *Arroyo*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Arroyo&oldid=62599313>
- Wikipedia, c. d. (11 de Marzo de 2012). *Ingeniería sanitaria*. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa\\_sanitaria&oldid=54495463](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa_sanitaria&oldid=54495463)
- Wikipedia, c. d. (4 de Febrero de 2013). *Ingeniería civil*. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa\\_civil&oldid=63531787](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa_civil&oldid=63531787)
- Wikipedia, c. d. (17 de Enero de 2013). *Pozo*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pozo&oldid=63050003>
- Wikipedia, c. d. (31 de Enero de 2013). *Río*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%ADo&oldid=63436755>

## **2. Anexos**

### **Anexo A**

Encuesta dirigida a habitantes de la parroquia El Guasmo.



# "UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"

Encuesta para conocer la calidad de vida y las condiciones del agua de consumo en la Comunidad de El Guasmo, parroquia matriz del Cantón Quero

Conteste las siguientes preguntas con la mayor seriedad y veracidad posible. Por favor, marque con una x una sola respuesta en cada pregunta.

**1. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

- Hombres \_\_\_\_\_
- Mujeres \_\_\_\_\_

**2. ¿Cuál es el material predominante de las paredes de su vivienda?**

- Material de desechos y otros
- Madera burda
- Bahareque sin revocar, guadua o caña
- Bahareque revocado
- Tapia pisada
- Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebitar
- Bloque rasurado o revitado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más

**3. ¿Cuál es el material predominante del piso de su vivienda?**

- Tierra o arena
- Madera burda, tabla o tablón
- Cemento o gravilla
- Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo
- Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.

**4. ¿Cuántos electrodomésticos tiene su vivienda?**

- 0 Electrodomésticos
- 1 Electrodoméstico
- 2 Electrodomésticos
- 3 Electrodomésticos
- 4 Electrodomésticos
- 5 Electrodomésticos
- 6 Electrodomésticos
- 7 Electrodomésticos
- 8 Electrodomésticos
- 9 Electrodomésticos
- 10 Electrodomésticos
- 11 Electrodomésticos
- 12 O MÁS

**5. ¿Cuántos vehículos tiene?**

- 0 vehículos
- 1 vehículo
- 2 o más

**6. ¿De dónde obtiene el agua para su consumo?**

- De entidad municipal o privada
- Pila pública
- Vertiente
- Agua entubada
- Río, quebrada
- Pozo sin bomba, jagüey
- Agua lluvia
- Agua embotellada o bolsa

**7. ¿Cómo es la disposición de la basura de su vivienda?**

- La entregan a reciclador
- La reutilizan
- La comercializan
- La recoge servicio informal
- La tiran a patio, lote, zanja o baldío
- La tiran a río, caño, quebrada o laguna
- La entierran
- La queman
- La llevan a contenedor, basurero público
- La recogen los servicios de aseo

**8. ¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de su vivienda?**

- No tiene
- Letrina
- Inodoro sin conexión
- Inodoro conectado a pozo
- Inodoro conectado a alcantarillado

**9. ¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?**

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Universidad completa, especialización
- Maestría
- Doctorado

**10. ¿Qué nivel de instrucción tiene el conyuge del jefe de hogar?**

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Todas las demás
- Sin cónyuge

**11. ¿Cuántos personas analfabetas habitan la vivienda?**

**En proporción:**

- >0.8
- (0.7,0.8]
- (0.6,0.7]
- (0.5,0.6]
- (0.4,0.5]
- (0.3,0.4]
- (0.2,0.3]
- (0.1,0.2]
- (0.0,0.1]
- 0

**12. ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años estudian?**

**En proporción:**

- >0.6
- (0.0,0.6]
- 0

# "UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"

Encuesta para conocer la calidad de vida y las condiciones del agua de consumo en la Comunidad de El Guasmo, parroquia matriz del Cantón Quero

## 13. ¿Cuántos niños entre 13 y 18 años estudian?

En proporción:

- >0.7
- (0,0,0.7]
- 0

## 14. ¿Es asegurado el jefe de hogar?

- Contributivo cotizante
- Beneficiario del régimen contributivo
- Subsidiado
- Régimen especial
- No está afiliado
- Otro

## 15. ¿Cuántas cargas económicas tiene su hogar?

En proporción:

- <=0.30
- (0.30,0.45]
- (0.45,0.85]
- >0.85

## 16. ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?

En proporción:

- <=0.3
- (0.3,0.4]
- (0.4,0.5]
- (0.5,0.6]
- (0.6,0.7]
- (0.7,0.8]
- (0.8,0.9]
- (0.9,1.0]
- (1.0,1.5]
- (1.5,2.0]
- (2.0,2.5]
- (2.5,3.0]
- (3.0,4.0]
- (4.0,5.0]
- >5.0

## 17. ¿Cuántos niños menores de 6 años habitan su vivienda?

En proporción:

- >0.7
- (0,6,0.7]
- (0,5,0.6]
- (0,4,0.5]
- (0,3,0.4]
- (0,2,0.3]
- (0,1,0.2]
- (0,0,0.1]
- 0

## 18. ¿Cómo es el tipo de vía de acceso a la vivienda?

- Carretera Pavimentada-Adoquinada
- Empedrado
- Lastrado/calle tierra
- Senderos

## 19. ¿Qué área por habitante se tiene de espacios verdes en la localidad?

- Ninguno
- < 9 m<sup>2</sup>/hab.
- 9 m<sup>2</sup>/hab.

## 20. ¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda?

- Ninguno
- Tv cable
- Internet
- Teléfono

## 21. ¿Tiene resguardo policial su vivienda o sector?

- No
- Si

## 22. ¿La cantidad de agua que llega a su hogar es...?

- Escaso
- Irregular
- Frecuente
- Abundante

## 23. ¿La presión con la que llega el agua a su vivienda es óptima?

- Nunca
- Casi siempre
- Siempre

## 24. ¿El agua que llega hasta su hogar a su juicio es cristalina?

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

## 25. ¿Cree que se debería mejorar el abastecimiento y calidad del agua?

- No
- Si

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo B

B-1. Guía de Observación 1

REGISTRO DE OBSERVACIÓN	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
Situación actual del agua de consumo de la Comunidad El Guasmo	
<b>OBJETIVOS</b>	
1.- Medir caudales en la fuente	
2.-	
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>	
Lugar:	El Guasmo parroquia del cantón Quero
Fecha:	13/04/2013
Unidad y/o Estructura observada:	Fuente / Vertiente ↓
Investigador - observador:	Diego Cordero
Otros datos:	
<b>PLAN DE OBSERVACIÓN</b>	
Caso observado/Metodología:	
Se determina el volumen mediante la ecuación	
$Q = \frac{V}{t}$ ; Se mide con un recipiente de V=10 lts	
Se tomo 3 mediciones para luego ser promediados	
<b>Acontecimiento:</b>	
$t_1 = 25.1 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_1 = 0.398 \frac{\text{lts}}{\text{Seg}}$	Promedio $Q = 0.392 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$
$t_2 = 25.3 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_2 = 0.395 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$	
$t_3 = 26.2 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_3 = 0.382 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$	

B-2. Guía de Observación 2

Guía de Observación

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

**Situación actual del agua de consumo de la Comunidad El Guasmo**

**OBJETIVOS**  
 1.- Medir Caudales en la fuente  
 2.-

**DATOS INFORMATIVOS**  
 Lugar: El Guasmo parroquia del Cantón Quora  
 Fecha: 13 /04/2013  
 Unidad y/o Estructura observada:  
 Fuente / Vertiente 2

Investigador - observador:  
 Diego Constante

Otros datos:

**PLAN DE OBSERVACIÓN**  
 Caso observado/Metodología:  
 Se determina el volumen mediante la ecuación  
 $Q = \frac{V}{t}$ , Se mide con un recipiente de  $V=10 \text{ lts}$   
 Se toma 3 mediciones para luego ser promediadas

**Acontecimiento:**

---



---



---

$t_1 = 20.1 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_1 = 0.498 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$   
 $t_2 = 19.6 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_2 = 0.510 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$   
 $t_3 = 18.8 \text{ Seg} ; V = 10 \text{ lts} ; Q_3 = 0.532 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$

Promedio  
 $Q = 0.513 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$

## **Anexo C**

Planos

**C-1. Índice de Calidad de Vida de los Habitantes de la Parroquia El Guasmo**

**C-2. Índice de Calidad de Vida de los Habitantes de la Parroquia El Guasmo  
sin un Sistema de Agua Potable**

**C-3. Índice de Calidad de Vida de los Habitantes de la Parroquia El Guasmo  
con un Sistema de Agua Potable**

## Anexo D

### Análisis físico – químico y microbiológico

FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP- EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	INFORME DE
		RESULTADOS Rev. 01 Pág 1 de 1

Fecha de muestreo/recepción de la muestra: 28 DE MARZO DE 2013  
 Tipo de muestra: AGUA DE VERTIENTE  
 Procedencia: JALOA ALTO - EL GUASMO  
 Cliente: DIEGO CONSTANTE  
 Fecha de inicio de ensayo: 28 DE MARZO DE 2013  
 Fecha de terminación del ensayo: 5 DE ABRIL DE 2013

#### ANALISIS FISICO QUIMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO	Norma INEN -1108-2011 Agua Potable Límite máximo permisible	RESULTADOS MUESTRA
		APHA AWWA WPCF		
pH		4500 H <sup>+</sup> - C		7.58
Color	UPC	2120-B Y C	15	20
Turbiedad	N.T.U.	2130-B	5	1.45
Conductividad	uS/cm	2510-B		208
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	2540-G		103
Índice de Agresividad		Cálculo		10.26
Alcalinidad Total	mg/l	2320-B		56.8
Hidróxidos	mg/l	Método interno		0
Carbonatos	mg/l	Método interno		0
Bicarbonatos	mg/l	Método interno		69.29
Anhidrido Carbónico	mg/l	Método interno		3.03
Dureza Total	mg/l	2340 - C		37.6
Calcio	mg/l	3500 Ca - D		8.56
Magnesio	mg/l	Método interno		8.67
Aluminio	mg/l	3500Al-D		0.06
Manganeso	mg/l	A.A.	0.4	0.23
Fluor	mg/l	HACH 5000	1.5	0.44
Cloruro	mg/l	HACH 5000		11.4
Sulfato	mg/l	HACH 5000		3
Cobre	mg/l	HACH 5000	2.0	0.06
Zinc	mg/l	HACH 5000		0.05
Nitros	mg/l	HACH 5000	0.2	0.009
Nitratos	mg/l	HACH 5000	50	0.6

NOTA:  
 " MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES"  
 American Public Health Association (APHA)  
 American Water Works Association (AWWA)  
 Water Pollution control Federation (WPCF)

FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP – EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	INFORME DE RESULTADOS Rev.01 Pág 1 de 1
--------------------------	--	--

Fecha de muestreo/recepción de la muestra: 28 DE MARZO DE 2013  
 Tipo de muestra: AGUA DE VERTIENTE  
 Procedencia: JALOA ALTO - EL GUASMO  
 Cliente: DIEGO CONSTANTE  
 Fecha de inicio de ensayo: 28 DE MARZO DE 2013  
 Fecha de terminación del ensayo: 5 DE ABRIL DE 2013

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO		RESULTADOS
		APHA AWWA WPCF	NORMA INEN 1108 - 2011 PARA AGUA POTABLE	
Bacterias Aerobias Totales	UFC/ml	9021	30 para agua de bebidas	88
Colibacilos Totales	UFC/100ml	9021-B	Ausencia	7
Colibacilos Fecales	UFC/100ml	9021-C	Ausencia	0

NOTA:  
"MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES"

*American Public Health Association* (APHA)  
*American Water Works Association* (AWWA)  
*Water Pollution control Federation* (WPCF)

#### CONCLUSIONES :

- DE ACUERDO A LOS ANÁLISIS REALIZADOS, LA MUESTRA, NECESITA TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN PARA CUMPLIR CON LA NORMA INEN PARA AGUA POTABLE Y CONSIDERARSE APTA PARA CONSUMO HUMANO, DEBIDO A QUE NO CONTIENE CLORO RESIDUAL Y EXISTE PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y COLOR.
- SE OBSERVA ADEMÁS QUE EL AGUA TIENE CARACTERÍSTICAS DE AGUA LIGERAMENTE CORROSIVA, ESTO DE ACUERDO A LOS INDICES DE AGRESIVIDAD REPORTADOS EN LA TABLA DE RESULTADOS.

#### Responsables de los análisis:

Muestreo: CLIENTE  
 Análisis: LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

  
 Dra. Jeannette Diaz  
 QUÍMICA EMAPA

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Antigua Vía a Santa Rosa - Ambato Tel. 2585901

FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP- EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	INFORME DE RESULTADOS Rev. 01 Pag 1 de 1
--------------------------	---	---

FECHA DE MUESTREO/ RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 29 DE MARZO DE 2013  
TIPO DE MUESTRA: AGUA CRUDA  
PROCEDENCIA: JALOA ALTO EL GUASMO - QUERO  
CLIENTE: DIEGO CONSTANTE  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 28 DE MARZO DE 2013  
FECHA DE TERMINACIÓN DEL ENSAYO: 5 DE ABRIL DE 2013

#### ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO	Norma INEN –1108-2010 Agua Potable Limite máximo permisible	RESULTADOS MUESTRA
		APHA AWWA WPCF		
pH		4500 H <sup>+</sup> - C		6.98
Color	UPC	2120-B Y C	15	70
Turbiedad	N.T.U.	2130-B	5	51.6
Conductividad	uS/cm	2510-B		227.5
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	2540-G		111
Índice de Agresividad		Cálculo		9.94
Alcalinidad Total	mg/l	2320-B		67.8
Hidróxidos	mg/l	Método interno		0
Carbonatos	mg/l	Método interno		0
Bicarbonatos	mg/l	Método interno		82.71
Ácido Carbónico	mg/l	Método interno		14.41
Dureza Total	mg/l	2340 - C		64.8
Calcio	mg/l	3500 Ca - D		13.36
Magnesio	mg/l	Método interno		7.66
Aluminio	mg/l	3500Al-D		0.004
Manganeso	mg/l	A.A.	0.4	0.63
Flúor	mg/l	HACH 5000	1.5	0.61
Cloruros	mg/l	HACH 5000		12
Sulfatos	mg/l	HACH 5000		13
Nitratos	mg/l	HACH-5000	50	1.3
Nitritos	mg/l	HACH-5000	0.2	0.006
Hierro	mg/l	HACH-5000		1.54
Cloro residual	mg/l	HACH 5000	0.3 - 1.5	0

NOTA:  
" MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES"  
American Public Health Association (APHA)  
American Water Works Association (AWWA)  
Water Pollution control Federation (WPCF)





FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP - EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO	Rev.01	INFORME DE RESULTADOS Pág 1 de 1
	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD		

**FECHA DE MUESTREO/ RECEPCIÓN DE LA MUESTRA :** 28 DE MARZO DE 2013  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA CRUDA  
**PROCEDENCIA:** JALOA ALTO EL GUASMO - QUEIRO  
**CLIENTE:** DIEGO CONSTANTE  
**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:** 28 DE MARZO DE 2013  
**FECHA DE TERMINACIÓN DEL ENSAYO:** 5 DE ABRIL DE 2013

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO		NORMA INEN 1108 - 2010 PARA AGUA POTABLE	RESULTADOS
		APHA AWWA WPCF			
Bacterias Aeróbicas Totales	UFC/ml	9021		30 para agua de bebidas	INCONTABLES
Colibacilos Totales	UFC/100ml	9021-B		Ausencia	19
Colibacilos Fecales	UFC/100ml	9021-C		Ausencia	8

**NOTA:**  
 "MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES"  
*American Public Health Association* (APHA)  
*American Water Works Association* (AWWA)  
*Water Pollution control Federation* (WPCF)

**CONCLUSIONES :**

- DE ACUERDO A LOS ANÁLISIS REALIZADOS, LA MUESTRA, NECESITA TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN PARA CONSIDERARSE APTA PARA CONSUMO HUMANO.
- SE OBSERVA ADEMÁS QUE EL AGUA TIENE CARACTERÍSTICAS DE AGUA CORROSIVA, ESTO DE ACUERDO AL ÍNDICE DE AGRESIVIDAD REPORTADO EN LA TABLA DE RESULTADOS.

**Responsables de los análisis:**  
 Muestreo: CLIENTE  
 Análisis: LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

  
 Dra. Jeannette Díaz  
 QUÍMICA EMAPA



FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP- EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	INFORME DE RESULTADOS Rev. 01 Pág. 1 de 1
--------------------------	---	--

FECHA DE MUESTREO/ RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 28 DE MARZO DE 2013  
TIPO DE MUESTRA: AGUA TRATADA  
PROCEDENCIA: JALAO ALTO - EL GUASMO - QUERO  
CLIENTE: DIEGO CONSTANTE  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 28 DE MARZO DE 2013  
FECHA DE TERMINACIÓN DEL ENSAYO: 5 DE ABRIL DE 2013

#### ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO	Norma INEN -1108-2010 Agua Potable Limite máximo permisible	RESULTADOS MUESTRA
		APHA AWWA WPCF		
pH		4500 H <sup>+</sup> - C		7.15
Color	UPC	2120-B Y C	15	15
Turbiedad	N.T.U.	2130-B	5	3.06
Conductividad	uS/cm	2510-B		204.8
Sólidos Totales Disueltos	mg/lit	2540-G		100
Índice de Agresividad		Cálculo		10.1
Alcalinidad Total	mg/lit	2320-B		68.6
Hidróxidos	mg/lit	Método interno		0
Carbonatos	mg/lit	Método interno		0
Bicarbonatos	mg/lit	Método interno		83.69
Anhidrido Carbónico	mg/lit	Método interno		13.93
Dureza Total	mg/lit	2340 - C		56.6
Calcio	mg/lit	3500 Ca - D		13.2
Magnesio	mg/lit	Método interno		5.76
Aluminio	mg/lit	3500Al-D		0.003
Manganeso	mg/lit	A.A.	0.4	0.48
Fúer	mg/lit	HACH 5000	1.5	0.76
Cloruros	mg/lit	HACH 5000		13.1
Sulfatos	mg/lit	HACH 5000		6
Nitratos	mg/lit	HACH-5000	50	1.3
Nitros	mg/lit	HACH-5000	0.2	0.006
Hierro	mg/lit	HACH-5000		0.39
Cloro residual	mg/lit	HACH 5000	0.3 - 1.5	0

NOTA:  
" MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES"  
American Public Health Association (APHA)  
American Water Works Association (AWWA)  
Water Pollution control Federation (WPCF )

FORMULARIO LCC-001-FQ	<b>EP – EMAPA - A</b> DEPARTAMENTO TECNICO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	INFORME DE RESULTADOS Rev.00 Pag 1 de 1
--------------------------	--	--

FECHA DE MUESTREO/ RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 28 DE MARZO DE 2013  
TIPO DE MUESTRA: AGUA TRATADA  
PROVENIENCIA: JALAO ALTO - EL GUASMO - QUERO  
CLIENTE: DIEGO CONSTANTE  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 28 DE MARZO DE 2013  
FECHA DE TERMINACIÓN DEL ENSAYO: 5 DE ABRIL DE 2013

#### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO


PARÁMETROS	UNIDADES	METODO	NORMA INEN 1108 - 2010 PARA AGUA POTABLE 30 para agua de bebidas	RESULTADOS
		APHA AWWA WPCF		
Bacterias Aerobias Totales	UFC/ml	9021		INCONTABLES
Colibacilos Totales	UFC/100ml	9021-B	Ausencia	4
Colibacilos Fecales	UFC/100ml	9021-C	Ausencia	0

NOTA:  
“MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES”  
American Public Health Association (APHA)  
American Water Works Association (AWWA)  
Water Pollution control Federation (WPCF)

#### CONCLUSIONES :

- DE ACUERDO A LOS ANÁLISIS REALIZADOS, LA MUESTRA, NECESITA DISMINUCIÓN DE COLOR Y DESINFECCIÓN PARA CUMPLIR CON LA NORMA INEN 1108 – 2011 PARA AGUA POTABLE Y CONSIDERARSE APTA PARA CONSUMO HUMANO.
- SE OBSERVA ADEMÁS QUE EL AGUA TIENE CARACTERÍSTICAS DE AGUA LIGERAMENTE CORROSIVA, ESTO DE ACUERDO AL ÍNDICE DE AGRESIVIDAD REPORTADO EN LA TABLA DE RESULTADOS.

Responsables de los análisis:  
Muestreo: CLIENTE  
Análisis: LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

  
Dr. Jeannette Diaz  
QUÍMICA EMAPA



**INFORME DE RESULTADOS  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

17025-RG-SAP-05-01

Página 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL LABORATORIO	
CLIENTE:	SR. DIEGO CONSTANTE	CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	130638
DIRECCION:	QUEBO - JALOA ALTO	TIPO DE MUESTRA:	AGUA TRATADA
PERSONA DE CONTACTO:	SR. DIEGO CONSTANTE	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	CLIENTE
TELEFONO DE CONTACTO:	9377893	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	12 DE JUNIO DEL 2013 / 16:30 HORAS
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	JALOA ALTO	FECHA DE INICIO DE ANALISIS:	12 DE JUNIO DEL 2013
LUGAR DONDE SE TOMO LA MUESTRA:	JALOA ALTO - RED	FECHA DE EMISION DEL INFORME:	19 DE JUNIO DEL 2013
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	SR. DIEGO CONSTANTE	CONDICIONES AMBIENTALES:	
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	12 DE JUNIO / 8:30 HORAS		
		Humedad (%):	48
		Temperatura (°C):	19,5

**ANÁLISIS REALIZADOS**

Cloro añadido: 1,5 mg/l  
 Cloro residual: 0,62 mg/l  
 DEMANDA DE CLORO OBTENIDA: 0,88 mg/l

( la demanda de cloro es de 0.88 mg/l a la cual hay que añadir la dosificación de cloro residual requerida)

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO ( MUESTRA PUNTUAL)  
 EPMAFSA NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACION DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE.

PROFESIONALES RESPONSABLES:

Ing. Jacqueline Avila J.  
 ANALISTA DE LABORATORIO



Dra. Garnette Diaz S.  
 RESPONSABLE TÉCNICO

## **Anexo E**

La empresa Clorid S.A. especializada en la fabricación de Equipos productores de cloro en situ presenta su equipo Clorid L-30 con las siguientes características:

<b>Modelo:</b>	Clorid L-30
<b>Capacidad de producción:</b>	375 g/día de cloro activo Nominal
<b>Modo de producción:</b>	Bacheo en 24 horas
<b>Capacidad de producción:</b>	Variable en función de poder modificar la corriente
<b>Rango de control de generación:</b>	20 – 100 %
<b>Cloro activo:</b>	12,5 gramos / litro
<b>Fuente de corriente continua:</b>	5.2 V / 15 A

### **Condiciones ambientales:**

<b>Temperatura:</b>	Máximo 45 ° C
<b>Unidad:</b>	Máximo 95 %
<b>Clima:</b>	Tropical
<b>Clasificación de riesgo:</b>	No clasificada
<b>Instalación:</b>	Albergado Calidad de sal: Sal grado 1 KG/día
<b>Consumo teórico:</b>	1 KG de sal / Kg. de cloro activo – 375g / día (para una operación de 24 horas en plena carga del equipo)

### **Transformador/Rectificador**

<b>Circuito:</b>	Monofásico
<b>Tensión de alimentación:</b>	110 V / 60 HZ
<b>Tensión de salida:</b>	5,2 V

**Corriente de salida:** 15 A

**Requisitos de energía eléctrica**

**Consumo Teórico:** Aprox. 75 w/h.

**Requisitos de alimentación de agua**

**Dureza:** ate 50 ppm

**Paso necesario:** ate Bacheo

**Aplicación y bacheo del sistema:**

Generación de hipoclorito de sodio para cloración de agua Local

Aprox. 30 litros / día

**Concentración de la solución de Hipoclorito generada en forma de cloro equivalente:**

De 12,5 gramos / litro

**Cantidad de cloro equivalente necesario para el sistema:**

Aprox. 375 g / hora

**Alimentación de agua necesaria para el sistema:**

Aprox. 30 litros / hora

**Control de producción y Alimentación eléctrica:**

Timer automático

110 Volts / 60 Hz /

**Capacidad de tratamiento de agua con una dosificación 3 ppm de cloro activo**

125000 de litros por día

**Dotación de agua por habitante 200 litros / día**

625 habitantes

## Anexo F

### Ficha Ambiental

Identificación Del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	Código:
	Fecha:
Localización del Proyecto:	Provincia:
	Cantón:
	Parroquia:
	Comunidad:
Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input type="checkbox"/> Gobierno Municipal: <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar) <input type="checkbox"/> Otro: (especificar)
Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Saneamiento ambiental <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte <input type="checkbox"/> Otros: (especificar)
Descripción resumida del proyecto:	

<b>Nivel de estudios Técnicos del proyecto:</b>	<input type="checkbox"/>	Idea o prefactibilidad
	<input type="checkbox"/>	Factibilidad
	<input type="checkbox"/>	Definitivo
<b>Categoría del Proyecto</b>	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento
	<input type="checkbox"/>	Capacitación
	<input type="checkbox"/>	Apoyo
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

<b>Datos del Promotor/Auspiciente</b>		
Nombre o Razón Social:		
Representante legal:		
Dirección:		
Barrio/Sector	Ciudad:	Provincia:
Teléfono	Fax	E-mail

#### Características del Área de Influencia

##### Caracterización del Medio Físico

###### Localización

<b>Región geográfica:</b>	<input type="checkbox"/>	Costa
	<input type="checkbox"/>	Sierra
	<input type="checkbox"/>	Oriente
	<input type="checkbox"/>	Insular
<b>Coordenadas:</b>	<input type="checkbox"/>	Geográficas
	<input type="checkbox"/>	UTM
Superficie del área de influencia directa:		
	Inicio Longitud	Latitud
	Fin Longitud	Latitud
<b>Altitud:</b>	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000



<input type="checkbox"/>	msnm
<input type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm
<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm

Clima

<b>Temperatura</b>	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frio	Frio (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

<b>Ocupación actual del Área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/>	Asentamientos humanos
	<input type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales
	<input type="checkbox"/>	Manglares
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico
<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)	
<b>Pendiente del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Llano El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
	<input type="checkbox"/>	Ondulado El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	Montañosos o El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
<b>Tipo de suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Arcilloso
	<input type="checkbox"/>	Arenoso
	<input type="checkbox"/>	Semi-duro
	<input type="checkbox"/>	Rocoso
	<input type="checkbox"/>	Saturado
<b>Calidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Fértil

	<input type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado	
<b>Permeabilidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente. El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido. El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
<b>Condiciones de drenaje</b>	<input type="checkbox"/> Muy buenas <input type="checkbox"/> Buenas <input type="checkbox"/> Malas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

<b>Fuentes</b>	<input type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar <input type="checkbox"/> Ninguna	
<b>Nivel freático</b>	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Profundo	
<b>Precipitaciones</b>	<input type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas	Lluvias fuertes y constantes Lluvias en época invernal o esporádicas Casi no llueve en la zona

Aire

<b>Calidad del aire</b>	<input type="checkbox"/> Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
-------------------------	-------------------------------	---

	<input type="checkbox"/> Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/> Mala	El aire ha sido poluido. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>Recirculación de aire:</b>	<input type="checkbox"/> Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/> Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/> Mala	
<b>Ruido</b>	<input type="checkbox"/> Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/> Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/> 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

<input type="checkbox"/> Páramo
<input type="checkbox"/> Bosque pluvial
<input type="checkbox"/> Bosque nublado
<input type="checkbox"/> Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres

##### Flora

<b>Tipo de cobertura Vegetal:</b>	<input type="checkbox"/> Bosques
	<input type="checkbox"/> Arbustos
	<input type="checkbox"/> Pastos
	<input type="checkbox"/> Cultivos

	<input type="checkbox"/> Matorrales <input type="checkbox"/> Sin vegetación
<b>Importancia de la Cobertura vegetal:</b>	<input type="checkbox"/> Común del sector <input type="checkbox"/> Rara o endémica  <input type="checkbox"/> En peligro de extinción <input type="checkbox"/> Protegida <input type="checkbox"/> Intervencionada
<b>Usos de la vegetación:</b>	<input type="checkbox"/> Alimenticio  <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Medicinal <input type="checkbox"/> Ornamental <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Fuente de semilla <input type="checkbox"/> Mitológico <input type="checkbox"/> Otro (especifique):

Fauna silvestre

<b>Tipología</b>	<input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos
<b>Importancia</b>	<input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción

**Caracterización del Medio Socio-Cultural**

Demografía

<b>Nivel de consolidación</b>	<input type="checkbox"/> Urbana
<b>Del área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/> Periférica
	<input type="checkbox"/> Rural

<b>Tamaño de la población</b>	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
<b>Características étnicas de la Población</b>	<input type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Infraestructura social

<b>Abastecimiento de agua</b>	<input type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
<input type="checkbox"/>	Ninguno	
<b>Evacuación de aguas Servidas</b>	<input type="checkbox"/>	Alcantari. sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
<b>Evacuación de aguas Lluvias</b>	<input type="checkbox"/>	Ninguno
	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
<b>Desechos sólidos</b>	<input type="checkbox"/>	Ninguno
	<input type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
<b>Electrificación</b>	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
	<input type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

<b>Transporte público</b>	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Vialidad y accesos</b>	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Telefonía</b>	<input type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

Actividades socio-económicas

<b>Aprovechamiento y uso de la tierra</b>	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Tenencia de la tierra:</b>	<input type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

<input type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra	

Aspectos culturales

<b>Lengua</b>	<input type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Religión</b>	<input type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
<b>Tradiciones</b>	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input type="checkbox"/>	Religiosas
	<input type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

**Medio Perceptual**

<b>Paisaje y turismo</b>	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

**Riesgos Naturales e inducidos**

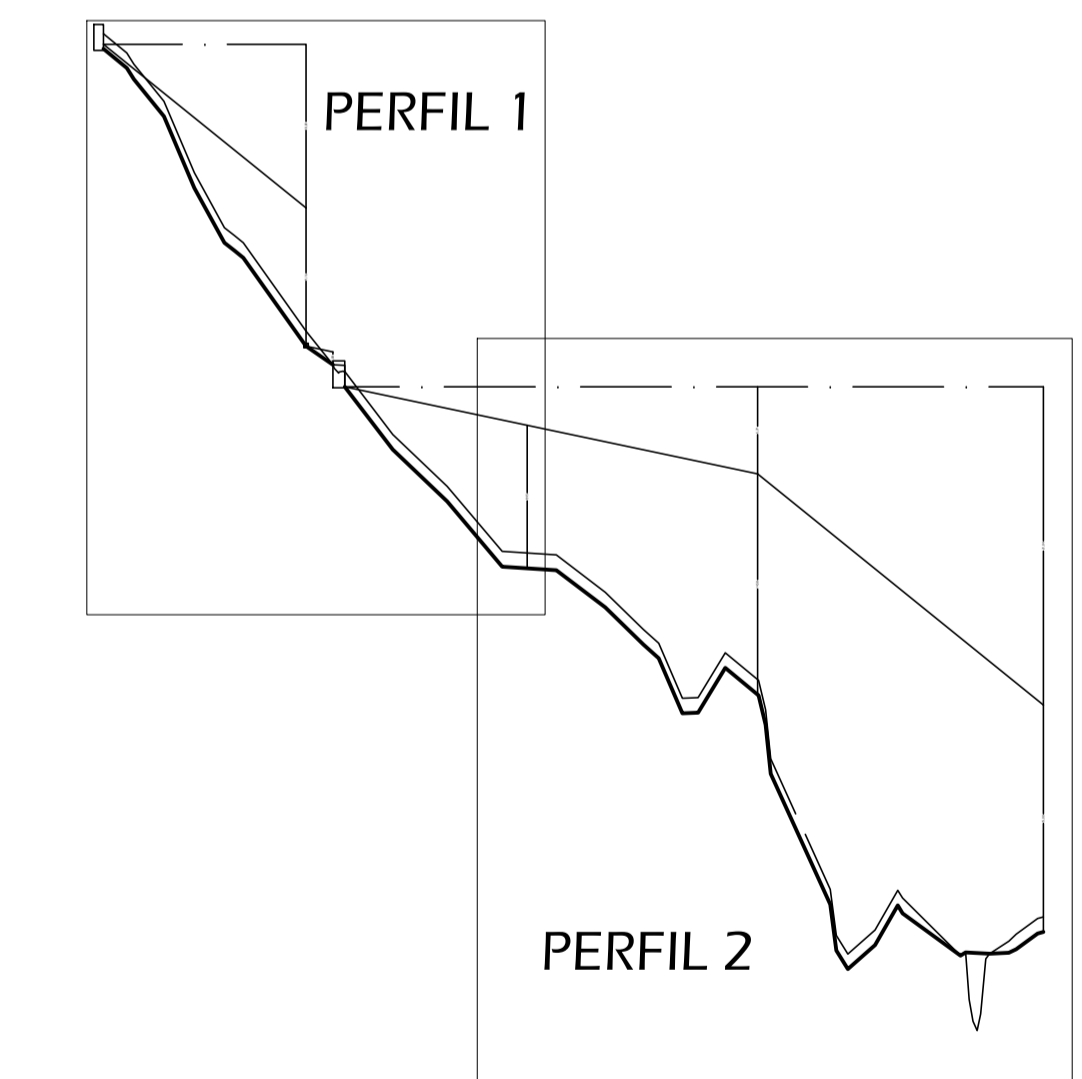
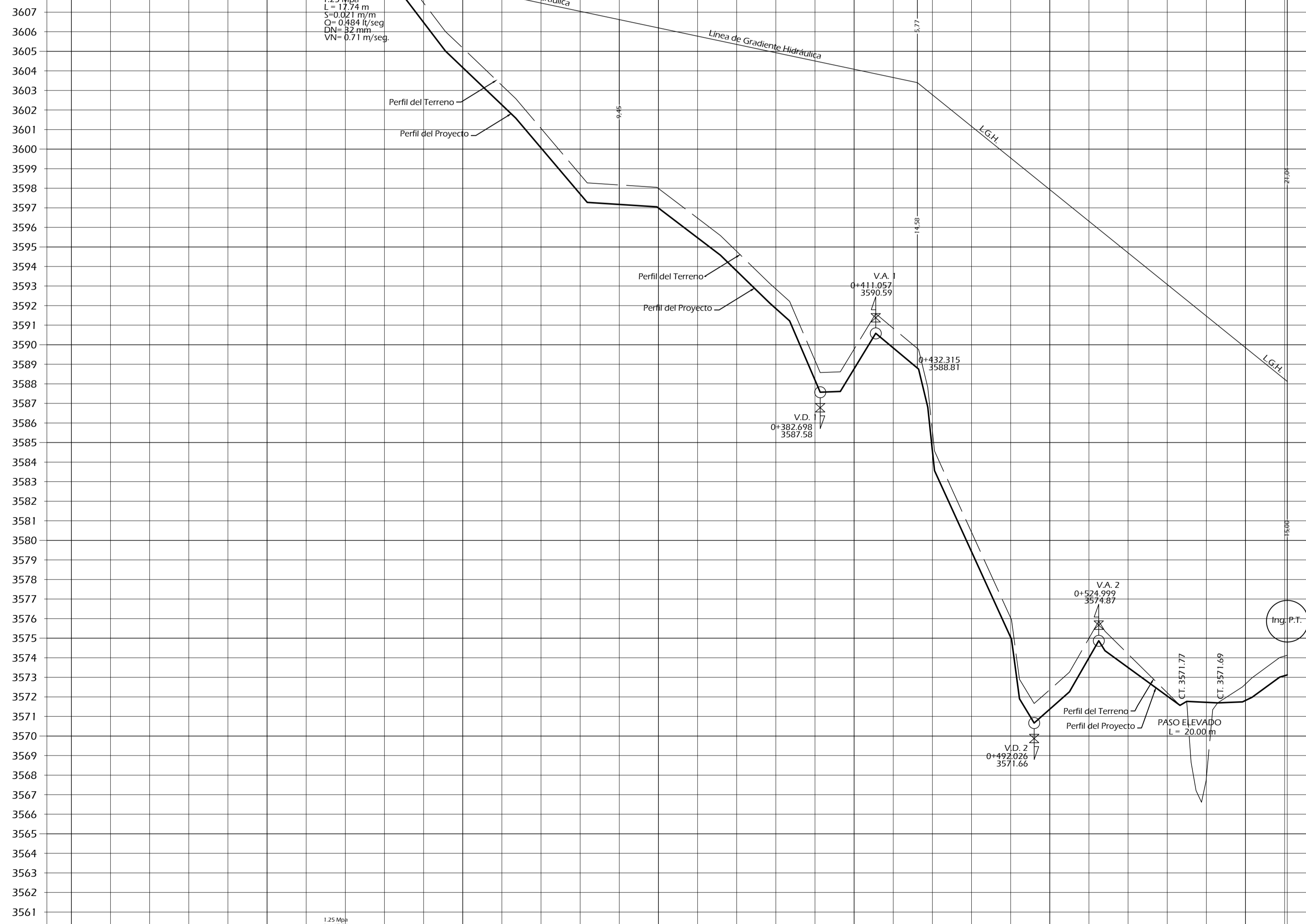
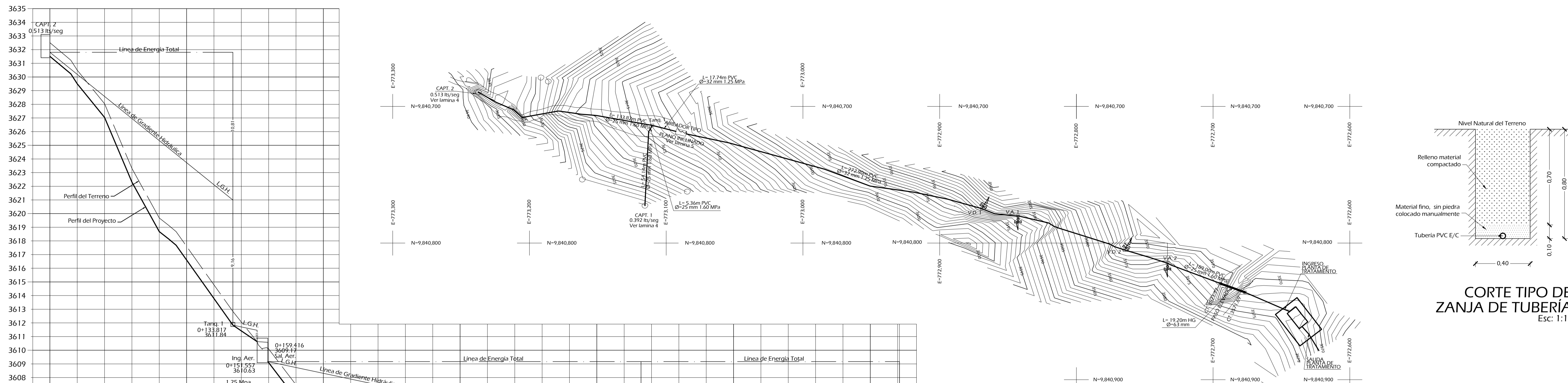
<b>Peligro de Deslizamientos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
<b>Peligro de Inundaciones</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
<b>Peligro de Terremotos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

## **Anexo G**

### Planos

- G-1. Perfil y Planimetría General de la Conducción
- G-2. Perfil y Planimetría de la Conducción 01
- G-3. Perfil y Planimetría de la Conducción 02
- G-4. Estructura de la Captación, Cámara de Válvulas de Aire y Desagüe y Tanque Rompe - Presión Red
- G-5. Aireador de Plano Inclinado
- G-6. Paso Elevado
- G-7. Aireador de Bandejas y Sedimentador
- G-8. Filtro Lento de Arena Tipo Descendente
- G-9. Caseta de Cloración, Tanque de Almacenamiento y Lavado de Material Filtrante
- G-10. Planta de Tratamiento y Corte Longitudinal
- G-11. Implantación, Cerramiento y desagüe de Arte de la Planta de Tratamiento
- G-12. Red General de la Distribución de Agua Potable
- G-13. Red Alta de Distribución de Agua Potable
- G-14. Red Media de Distribución de Agua Potable
- G-15. Red Baja de Distribución de Agua Potable
- G-16. Curvas de Presión de la Red Alta
- G-17. Curvas de Presión de la Red Media
- G-18. Curvas de Presión de la Red Baja
- G-19. Detalles Constructivos Red de Distribución





REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DEL PERFIL GENERAL

LISTA DE PLANOS

- 01/19 Perfil y Planimetría General de la Conducción
- 02/19 Perfil y Planimetría de la Conducción 01
- 03/19 Perfil y Planimetría de la Conducción 02
- 04/19 Estructura de la Captación, Cámara de Válvulas de Aire y Desagüe y Tanque Rompe - Presión Red
- 05/19 Aireador de Plano Inclinado
- 06/19 Paso Elevado
- 07/19 Aireador de Bandejas y Sedimentador
- 08/19 Filtro Lento de Arena Tipo Descendente
- 09/19 Caseta de Cloración, Tanque de Almacenamiento y Lavado de Material Filtrante
- 10/19 Planta de Tratamiento y Corte Longitudinal
- 11/19 Implantación, Cerramiento y desagüe de Arte de la Planta de Tratamiento
- 12/19 Red General de la Distribución de Agua Potable
- 13/19 Red Alta de Distribución de Agua Potable
- 14/19 Red Media de Distribución de Agua Potable
- 15/19 Red Baja de Distribución de Agua Potable
- 16/19 Curvas de Presión de la Red Alta
- 17/19 Curvas de Presión de la Red Media
- 18/19 Curvas de Presión de la Red Baja
- 19/19 Detalles Constructivos Red de Distribución

COTAS	DATOS HIDRÁULICOS	
	TERRENO	PROYECTO
0+000.00	3611.51	3612.51
0+050.00	3612.51	3613.51
0+100.00	3613.51	3614.51
0+150.00	3614.51	3615.51
0+200.00	3615.51	3616.51
0+250.00	3616.51	3617.51
0+300.00	3617.51	3618.51
0+350.00	3618.51	3619.51
0+400.00	3619.51	3620.51
0+450.00	3620.51	3621.51
0+500.00	3621.51	3622.51
0+550.00	3622.51	3623.51
0+600.00	3623.51	3624.51
0+650.00	3624.51	3625.51
0+700.00	3625.51	3626.51
0+750.00	3626.51	3627.51
0+800.00	3627.51	3628.51
0+850.00	3628.51	3629.51
0+900.00	3629.51	3630.51
0+950.00	3630.51	3631.51
1+000.00	3631.51	3632.51

PERFIL GENERAL  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

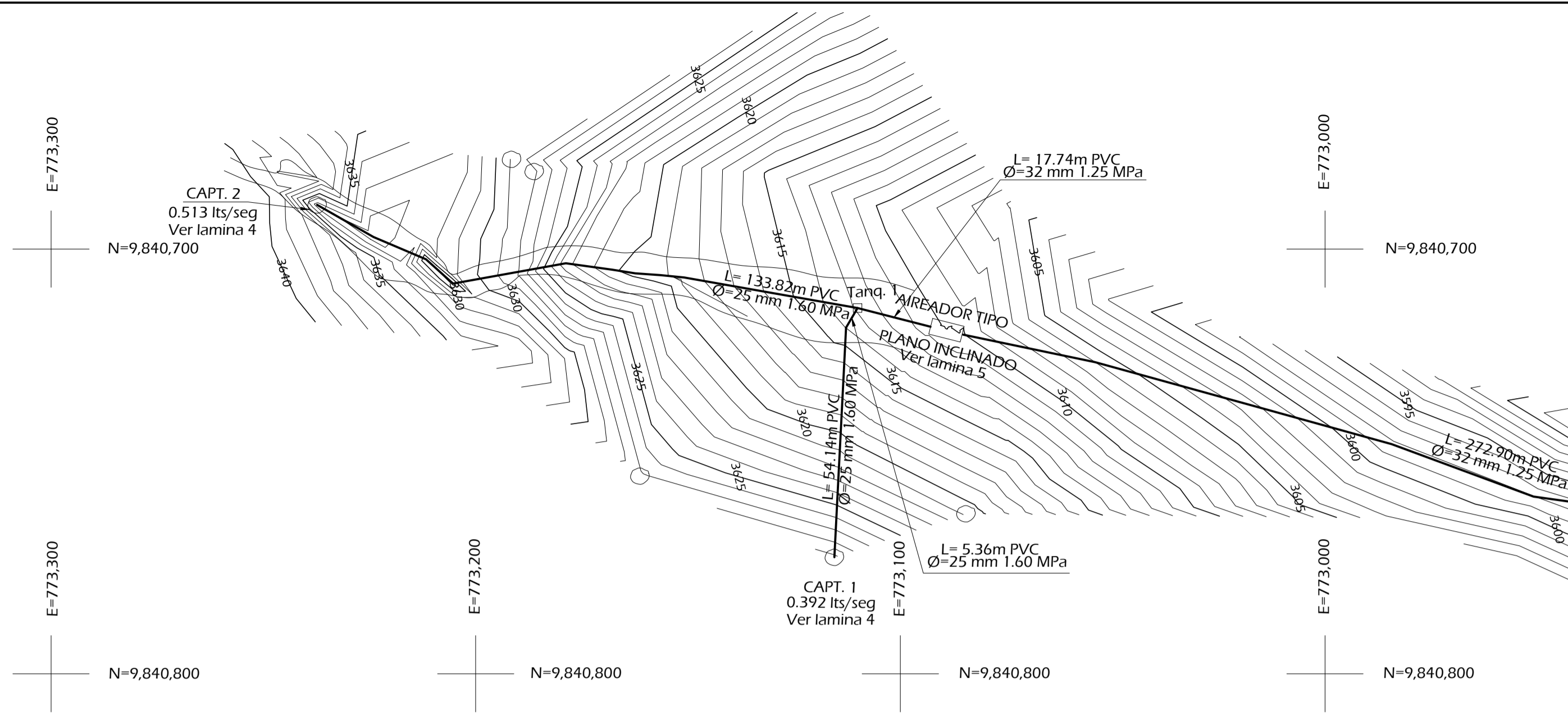
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

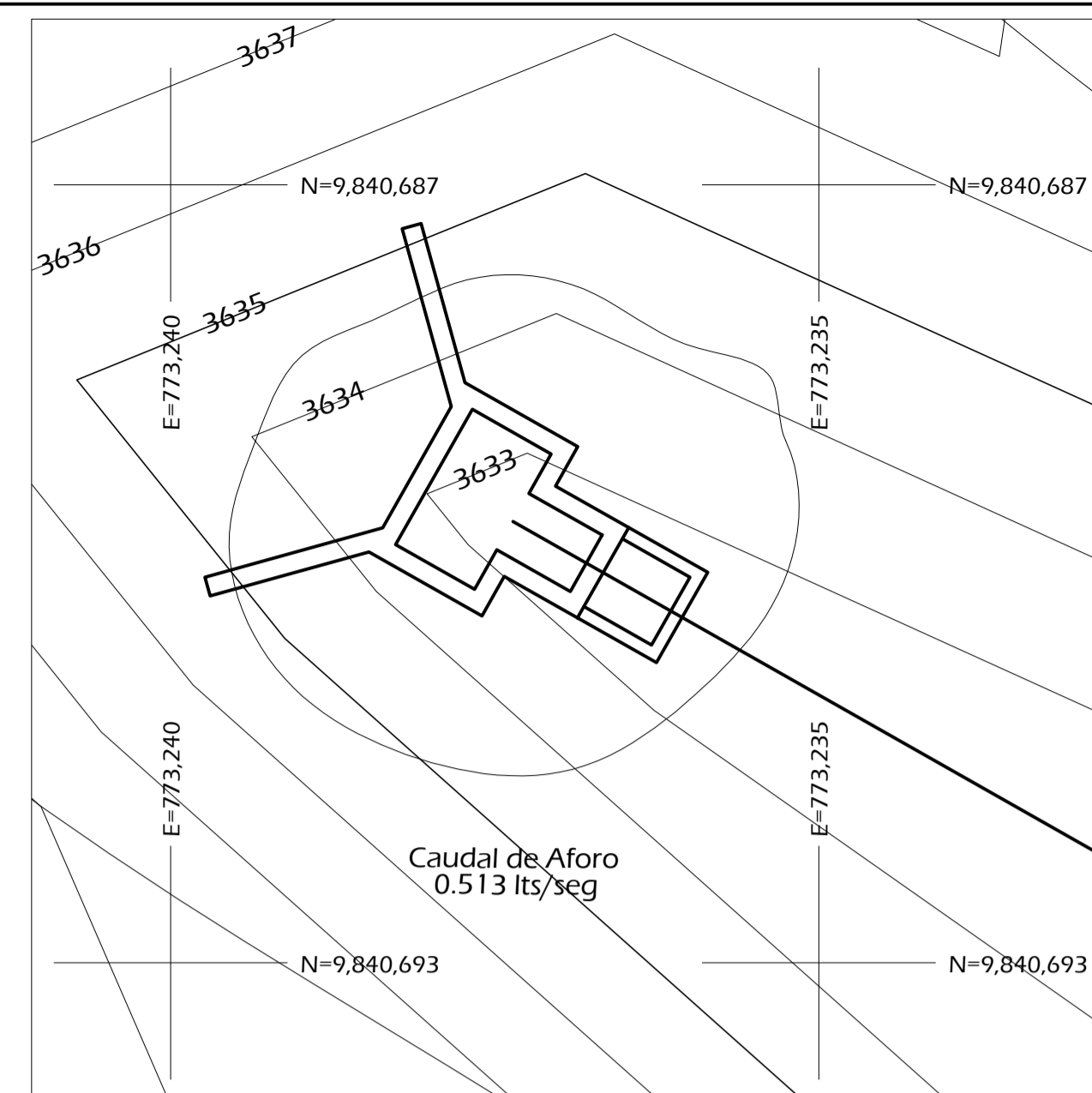
CONTIENE: Perfil y Planimetría de la Conducción

DISENYO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria	Ing. Fabian Morales

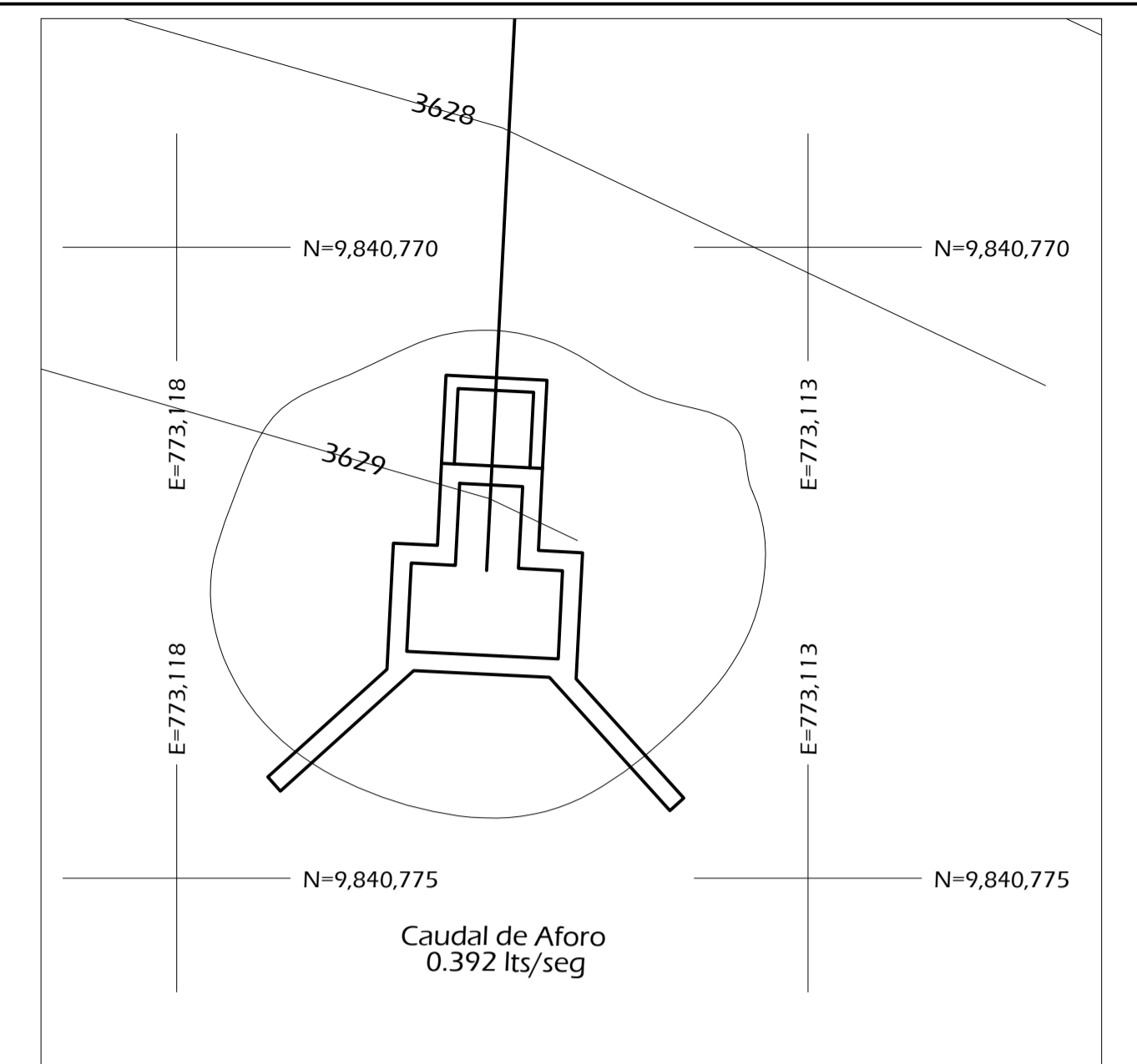
LAMINA: 01 DE 19



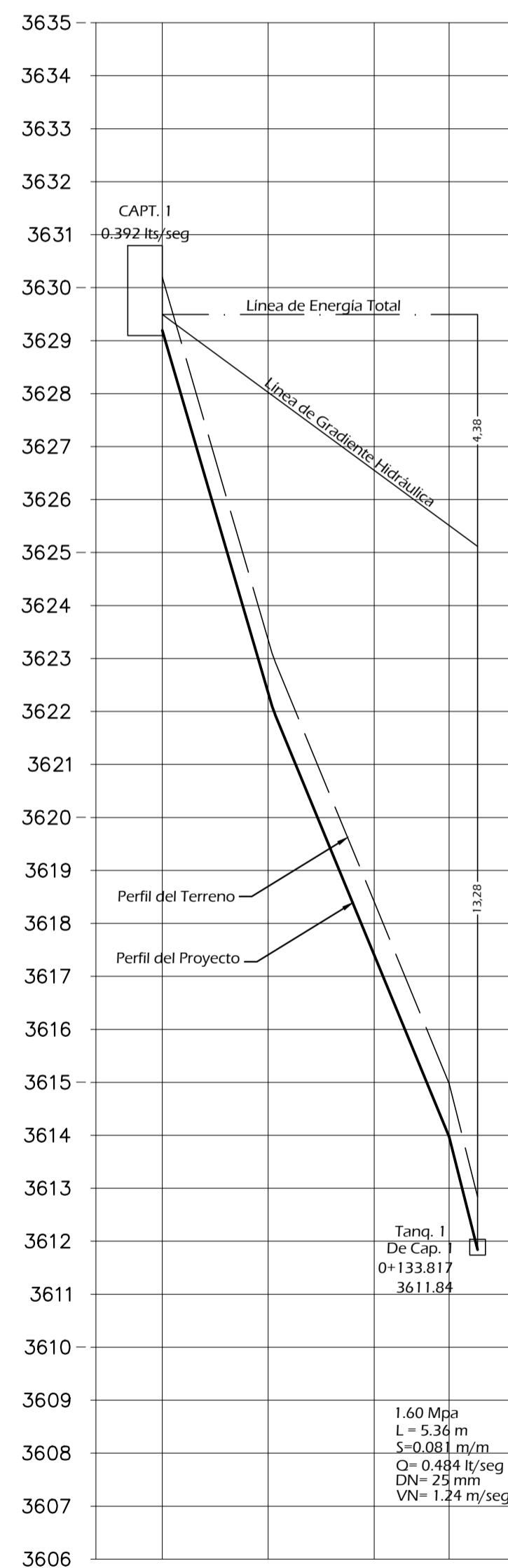
PLANIMETRÍA 1  
Esc: 1:1000



IMPLANTACIÓN DE LA CAPTACIÓN 2  
Esc: 1:50

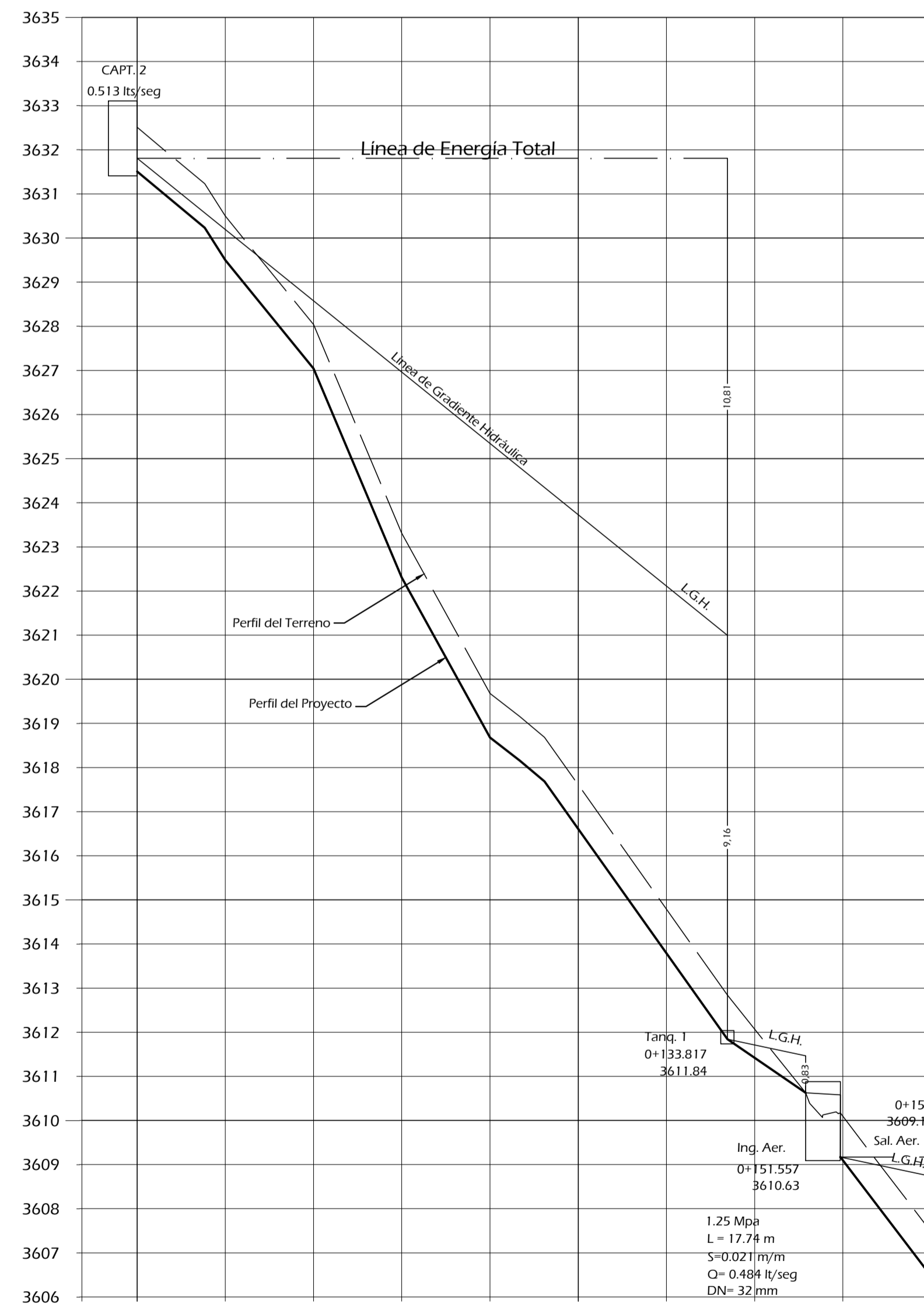


IMPLANTACIÓN DE LA CAPTACIÓN 1  
Esc: 1:50



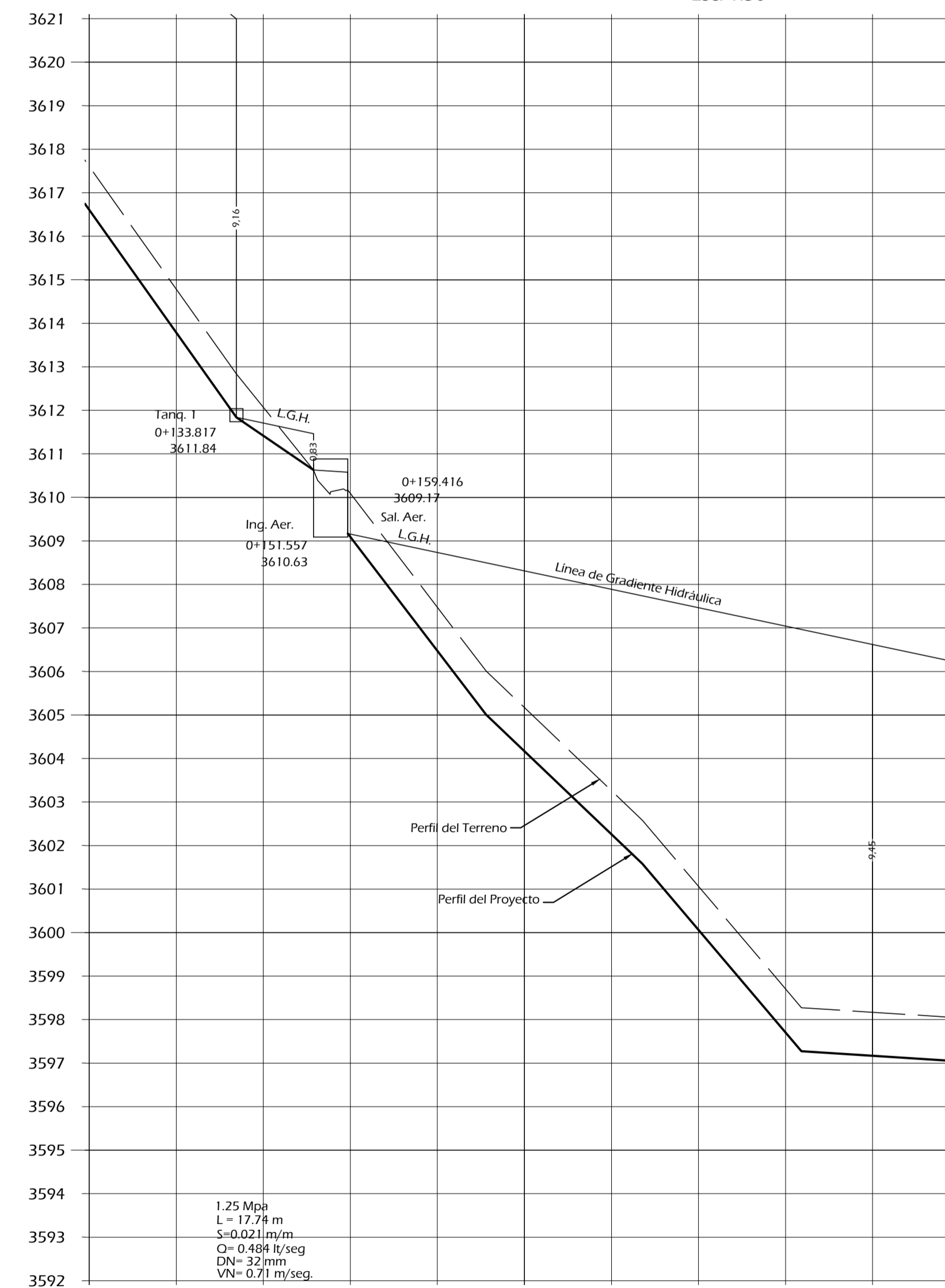
COTAS	DATOS HIDRÁULICOS	
	TERRENO	PROYECTO
0+000.000	3629.19	3630.19
0+020.000	3623.34	3623.34
0+040.000	3617.4	3617.4
0+054.136	3613.08	3614.98
0+059.492	3611.84	3612.84

PERFIL 3  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100



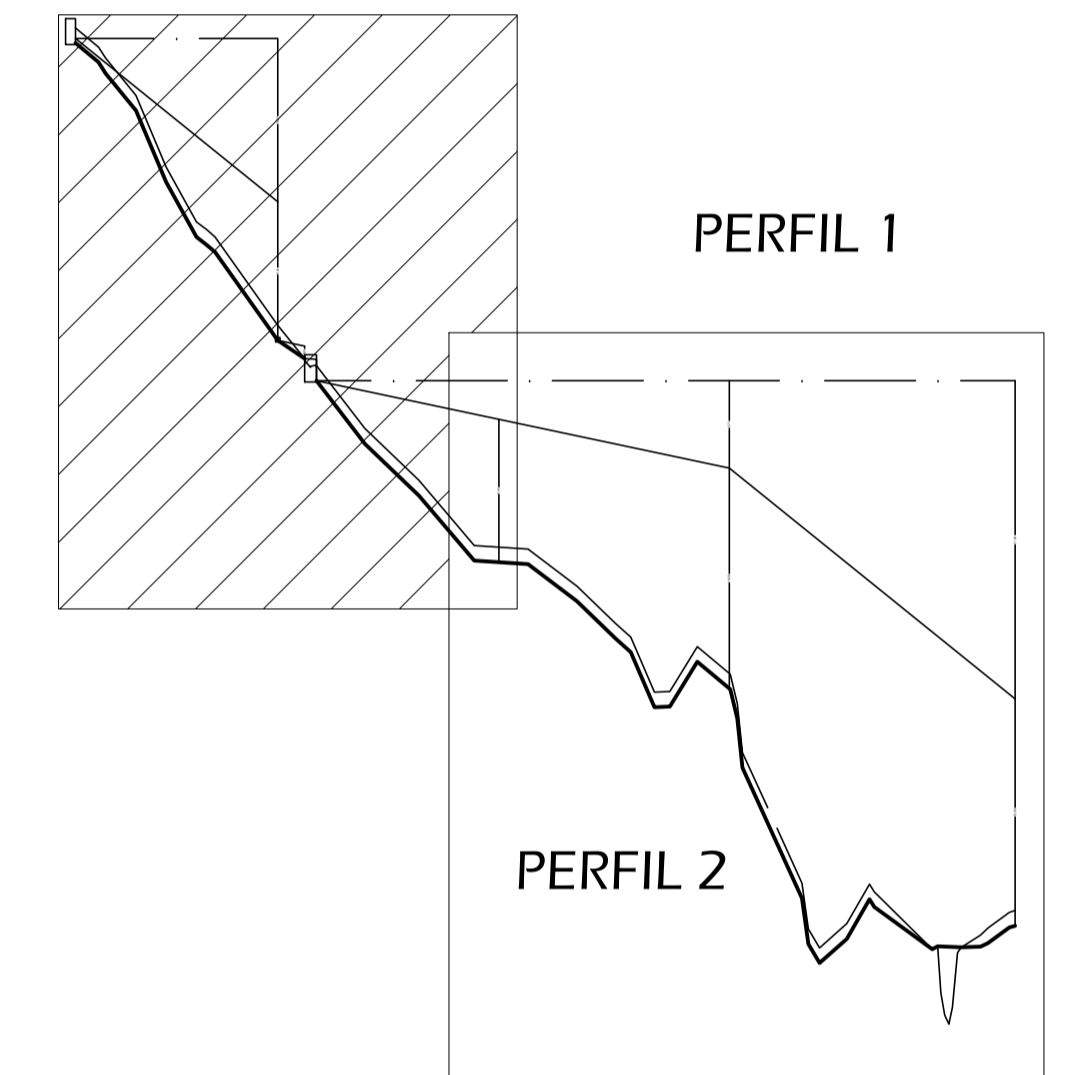
COTAS	DATOS HIDRÁULICOS	
	TERRENO	PROYECTO
0+000.000	3632.51	3632.51
0+020.000	3629.5	3630.50
0+040.000	3622.04	3628.04
0+060.000	3622.31	3623.31
0+080.000	3618.68	3619.68
0+100.000	3616.61	3617.61
0+120.000	3613.79	3614.79
0+140.000	3610.99	3611.99
0+160.000	3609.09	3610.09
0+180.000	3606.48	3607.48

PERFIL 1  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

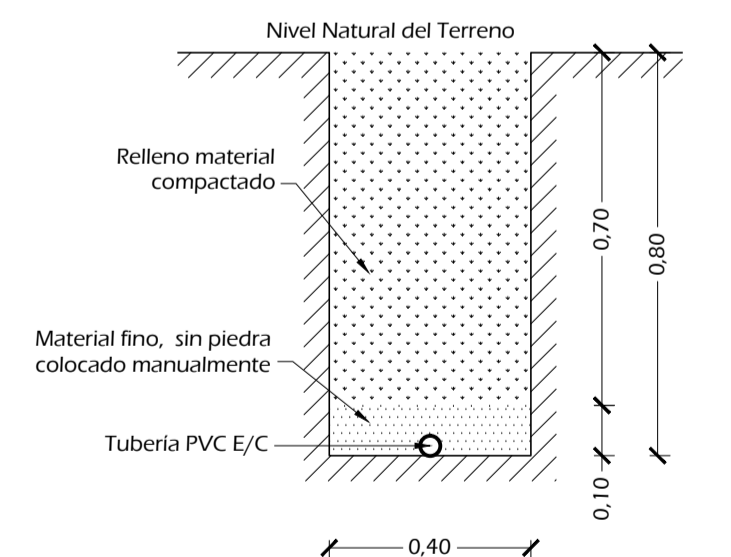


COTAS	DATOS HIDRÁULICOS	
	TERRENO	PROYECTO
0+100.000	3616.61	3617.61
0+120.000	3613.79	3614.79
0+140.000	3610.99	3611.99
0+160.000	3609.09	3610.09
0+180.000	3606.48	3607.48
0+200.000	3604.17	3605.17
0+220.000	3602.26	3603.26
0+240.000	3600.06	3601.06
0+260.000	3597.7	3598.70
0+280.000	3597.17	3598.17
0+300.000	3596.99	3597.99

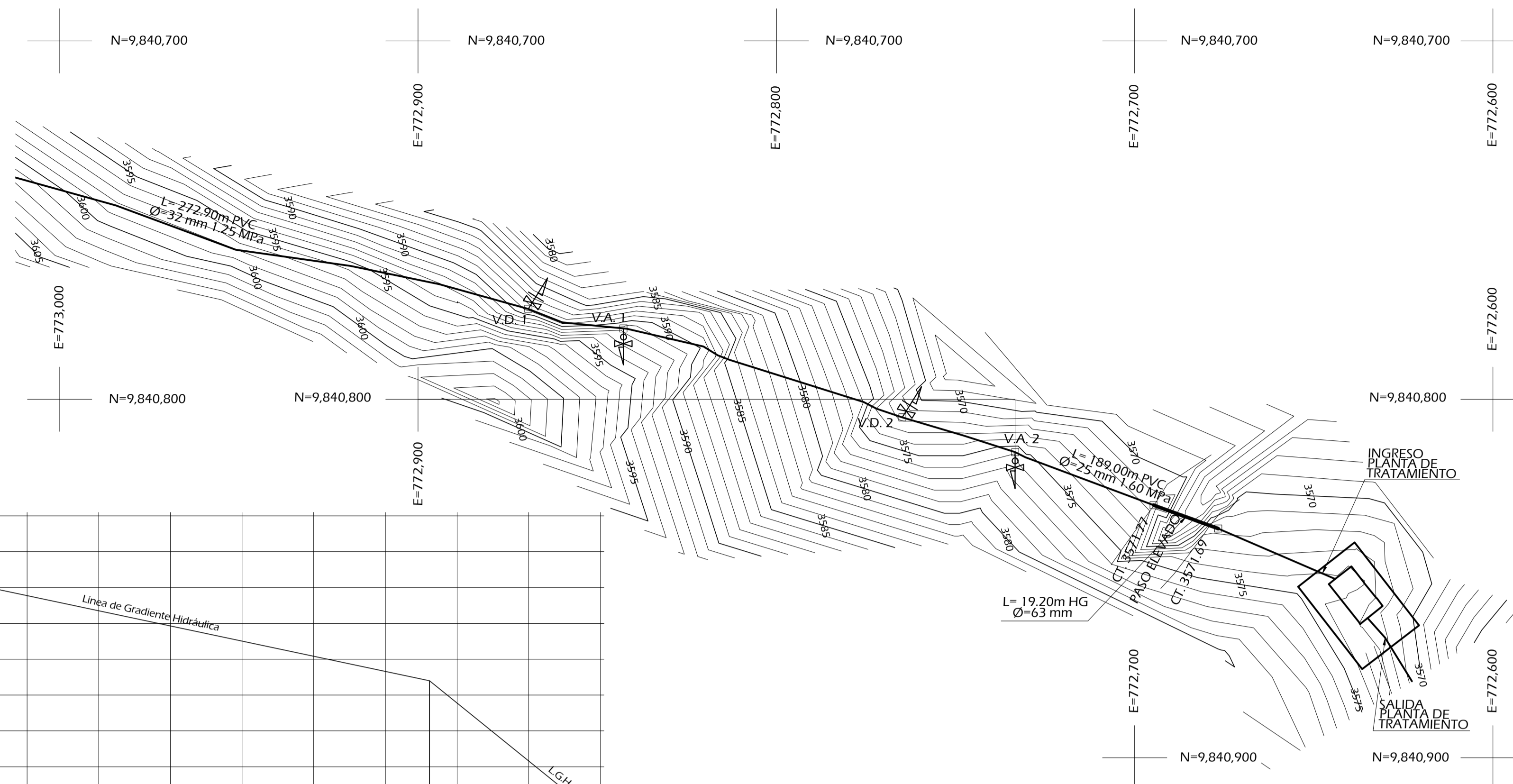
PERFIL 2  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100



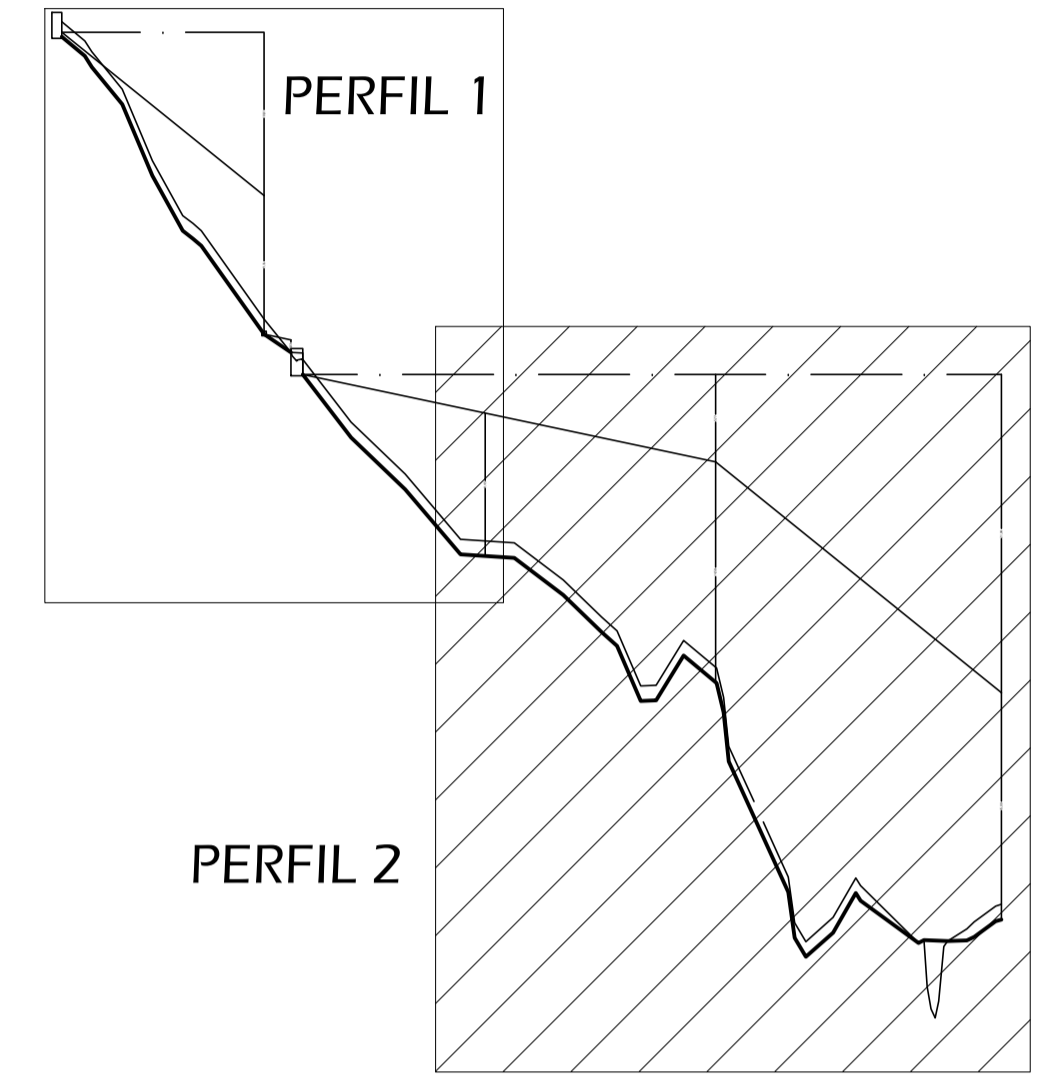
REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DEL PERFIL GENERAL



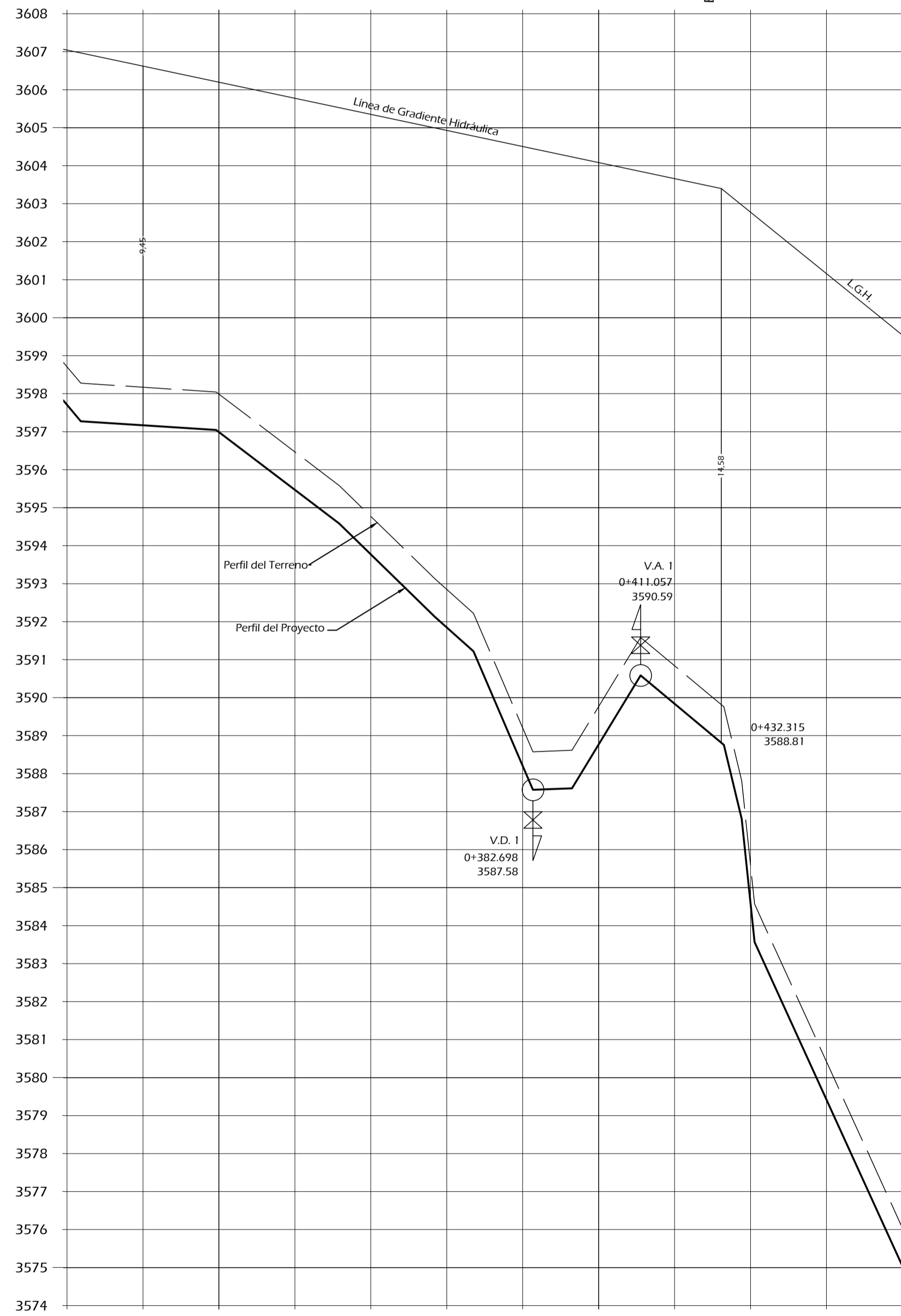
CORTE TIPO DE ZANJA DE TUBERÍA  
Esc: 1:15



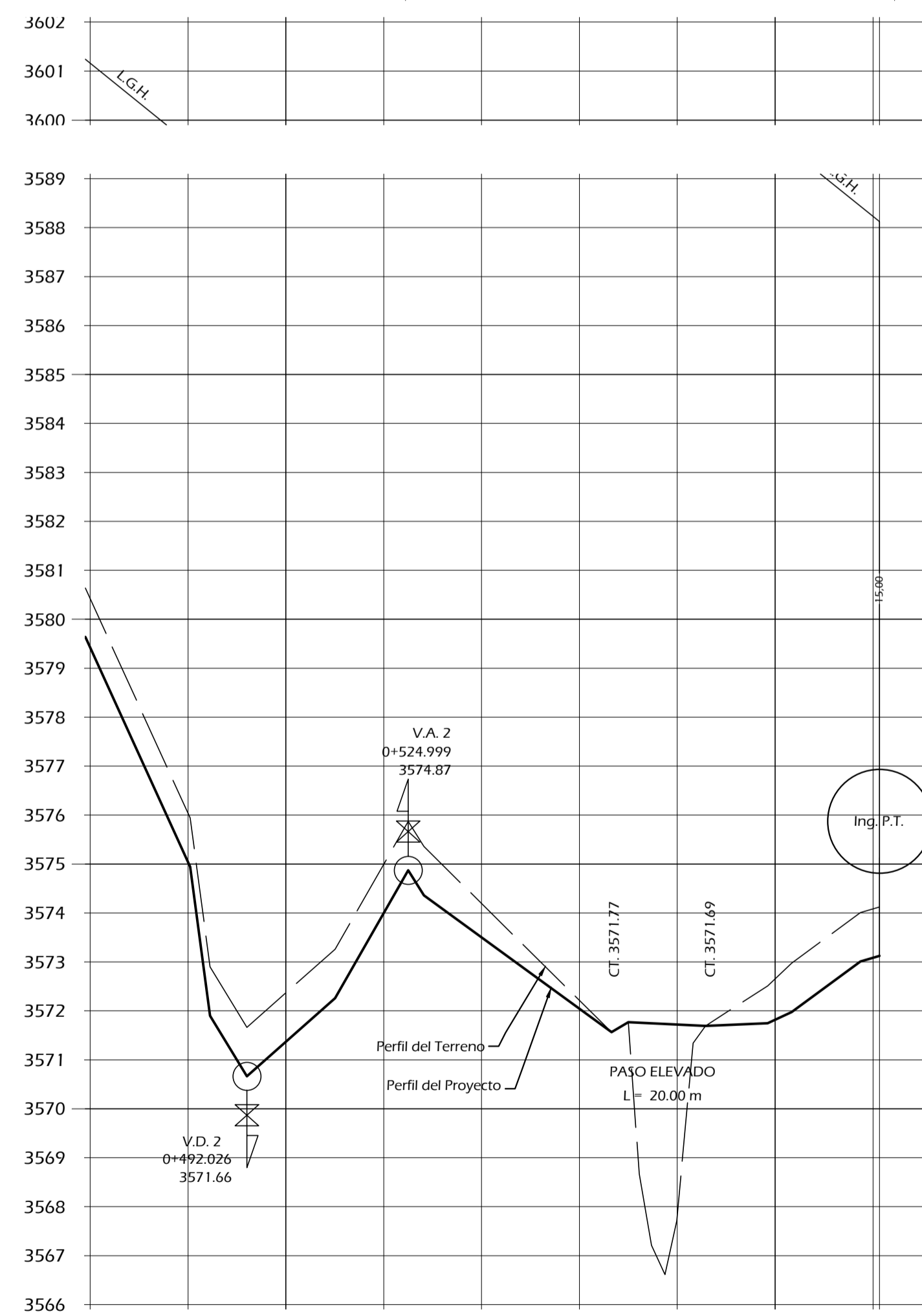
PLANIMETRÍA 1  
Esc: 1000



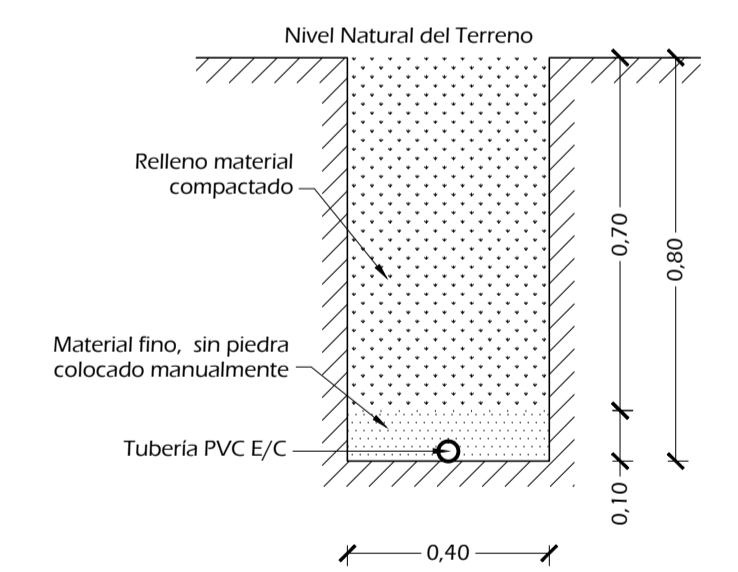
REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DEL PERFIL GENERAL



PERFIL 4  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100



PERFIL 5  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

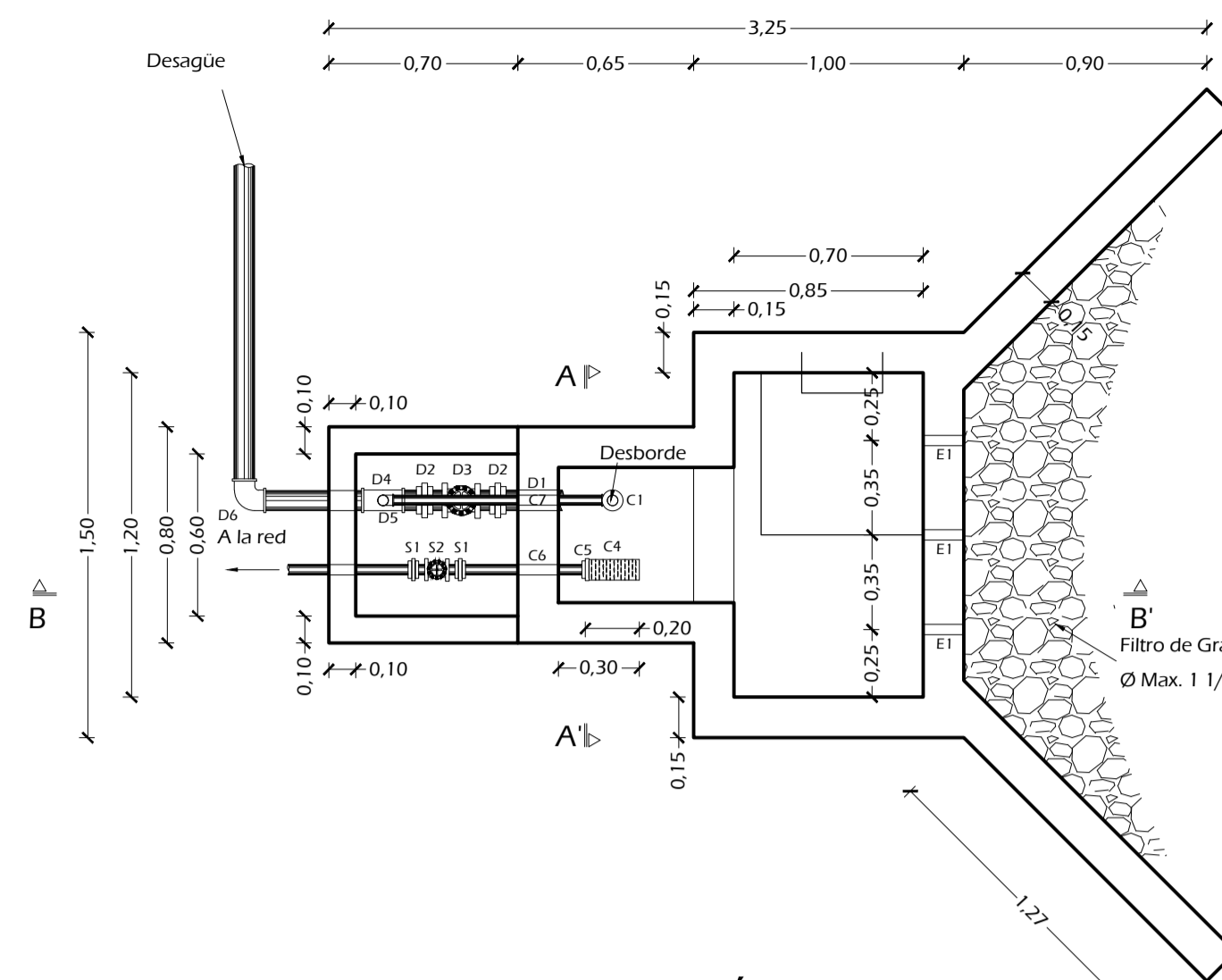


CORTE TIPO DE ZANJA DE TUBERÍA  
Esc: 1:15

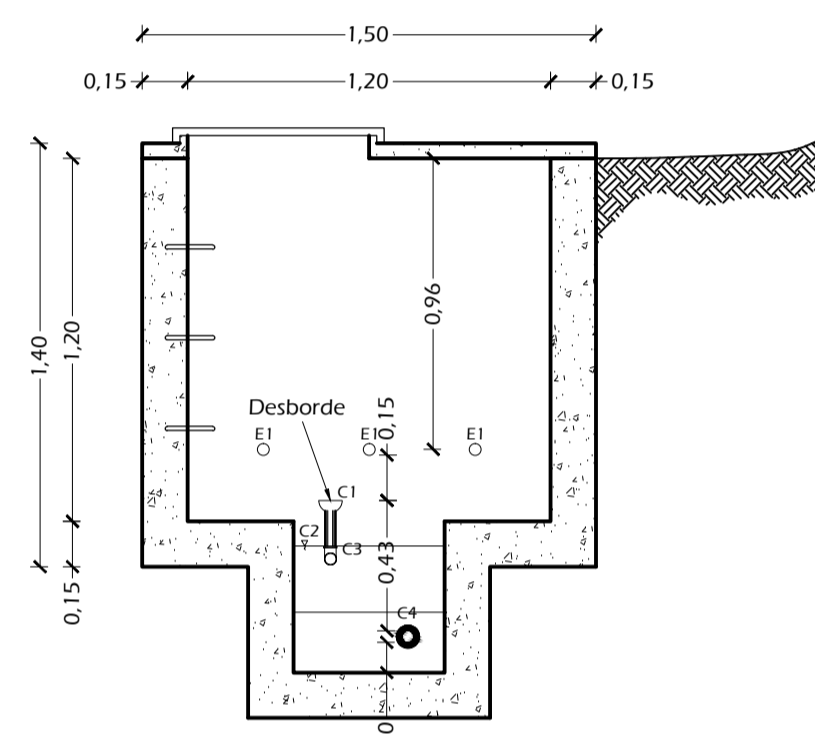
DATOS HIDRÁULICOS		1.25 Mpa		Ø= 0.484 lt/seg	
		L= 272.90 m		DN= 25 mm	
		S=0.021 m/m		VN= 1.24 m/seg.	
COTAS	TERRENO	0+260.000	1.00	3597.77	3598.70
	PROYECTO	0+280.000	1.00	3597.17	3598.17
	CORTES	0+300.000	1.00	3596.99	3597.99
ABSCISAS		0+320.000	1.00	3595.47	3596.47
		0+340.000	1.00	3593.77	3594.77
		0+360.000	1.00	3591.85	3592.85
	0+380.000	1.00	3588.2	3589.20	
	0+400.000	1.00	3586.77	3587.77	
	0+420.000	1.00	3589.84	3590.84	
	0+440.000	1.00	3584.58	3585.58	
	0+460.000	1.00	3574.47	3575.47	
	0+480.000	1.00	3575.04	3576.04	

DATOS HIDRÁULICOS		Ø= 0.484 lt/seg		1.60 Mpa	
		DN= 25 mm		L= 189.00 m	
		VN= 1.24 m/seg.		S=0.081 m/m	
COTAS	TERRENO	0+460.000	1.00	3574.42	3576.04
	PROYECTO	0+480.000	1.00	3575.04	3576.04
	CORTES	0+500.000	1.00	3571.37	3572.37
ABSCISAS		0+520.000	1.00	3574.0	3575.00
		0+540.000	0.70	3573.49	3574.19
		0+560.000	0.17	3572.04	3572.21
	0+580.000	0.00	3567.82	3567.82	
	0+600.000	0.84	3551.66	3572.66	
	0+620.000	1.00	3573.08	3574.08	
	0+621.312	1.00	3572.12	3574.12	

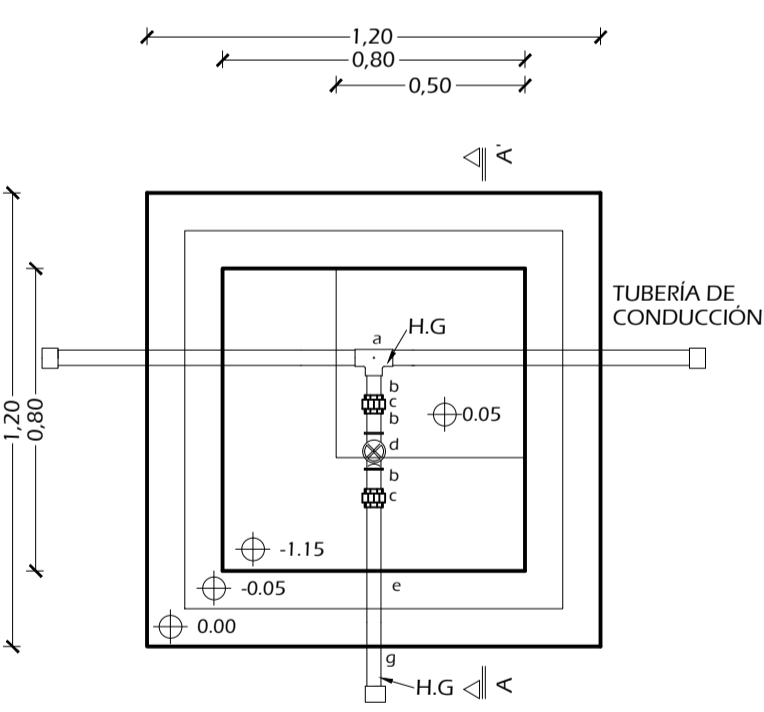
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Perfil y Planimetría de la Conducción		LAMINA:	
DISENO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	<b>03</b> DE <b>19</b>



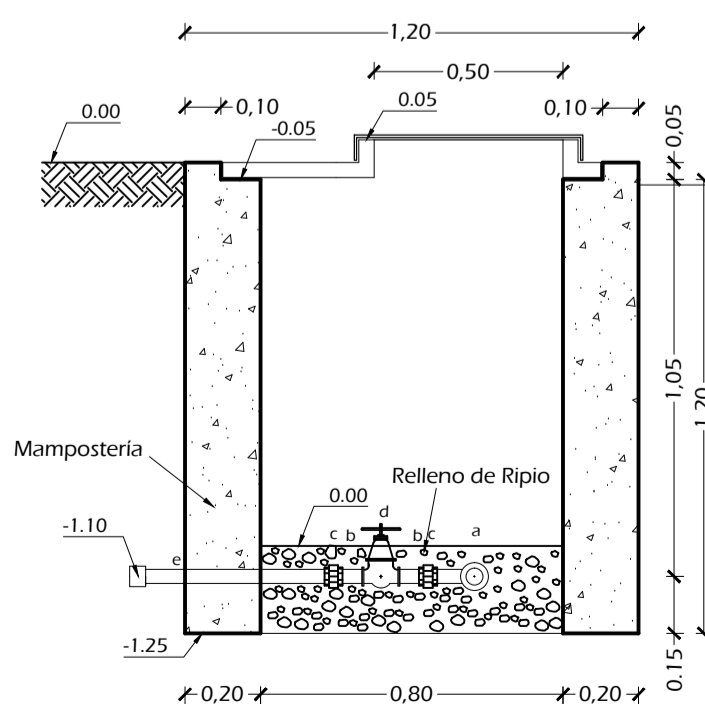
CAPTACIÓN LATERAL  
Esc: 1:25



CORTE A - A  
Esc: 1:25



VÁLVULA DE DESAGÜE TIPO  
Esc: 1:20

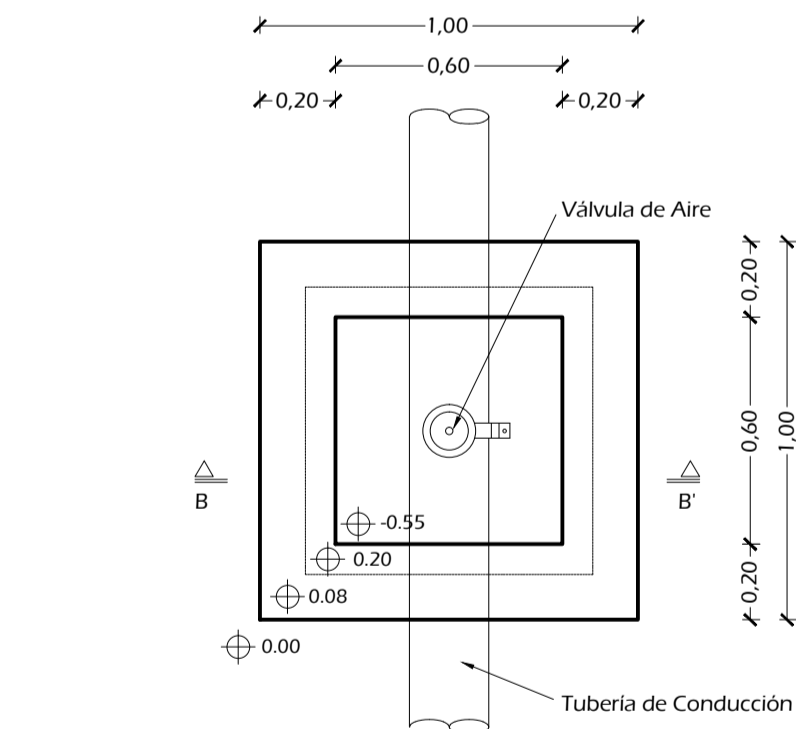


CORTE A - A'  
Esc: 1:20

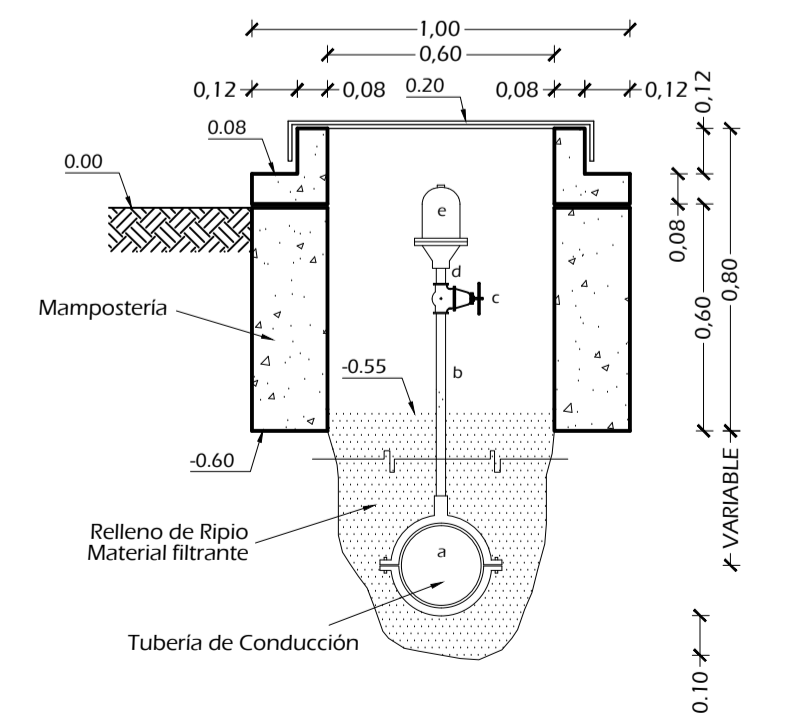
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM. mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	32-25	1		TEE PVC REDUCTORA
b	32-25	3	0.20	TRAMO CORTO PVC-R
c	32-25	2		UNIVERSAL PVC
d	32-25	1		VÁLVULA COMPUERTA
e	32-25	1	1.00	TRAMO CORTO PVC-R

NOTA: LOS MATERIALES SE SELECCIONARÁN EN FUNCIÓN DE LOS DISPONIBLES EN EL PROYECTO.  
Ø V. DESAGÜE = 1/2 Ø TUBERÍA CONDUCCIÓN  
EL NIVEL REFERENCIAL DEL TERRENO ES 0.00 m



VÁLVULA DE AIRE TIPO  
Esc: 1:20



CORTE B - B'  
Esc: 1:20

LISTA DE ACCESORIOS

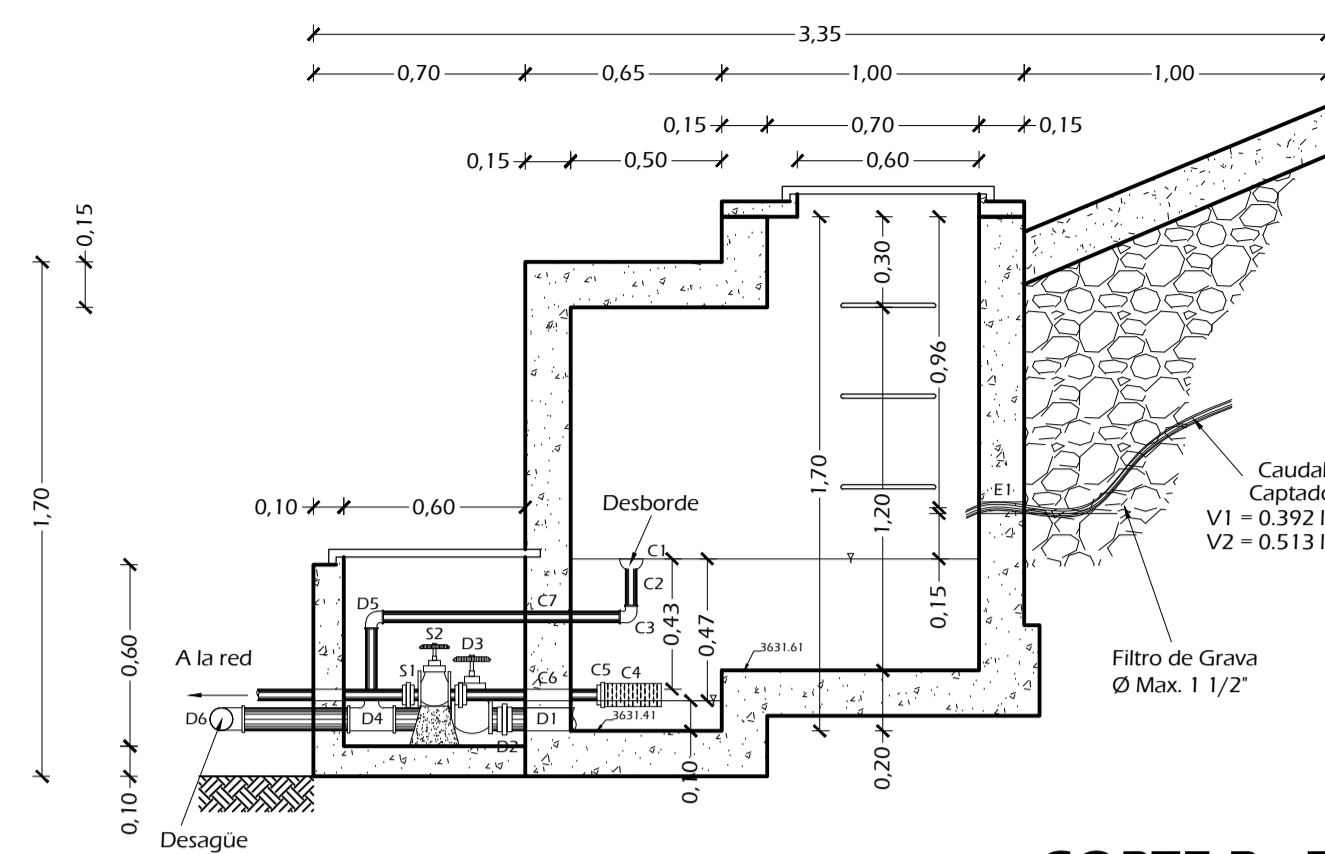
SIGNO	DIÁMETRO plgs / mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
ENTRADA				
E1	1 1/2	3	0.15	TRAMO CORTO PVC
CAPTACIÓN				
C1	3	1		DESBORDE
C2	1 1/2	1	0.15	TRAMO CORTO HG
C3	1 1/2	1		CODDO 90° HG
C4	3	1	0.20	CANASTILLA
C5	1 1/2	1	0.50	TRAMO CORTO HG
C6	3-1 1/2	1		ADAPTADOR PVC - HG
C7	1 1/2	1	0.80	TRAMO HG
SALIDA				
S1	1 1/2	1		UNIVERSAL
S2	1 1/2	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
DESAGÜE				
D1	3	1	0.20	TRAMO CORTO HG
D2	3	2		UNIVERSAL
D3	3	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
D4	3-1 1/2	1		TEE
D5	1 1/2	1		CODDO 90° HG
D6	3	1		CODDO 90° HG

EL NIVEL REFERENCIAL DEL TERRENO ES 0.00 m

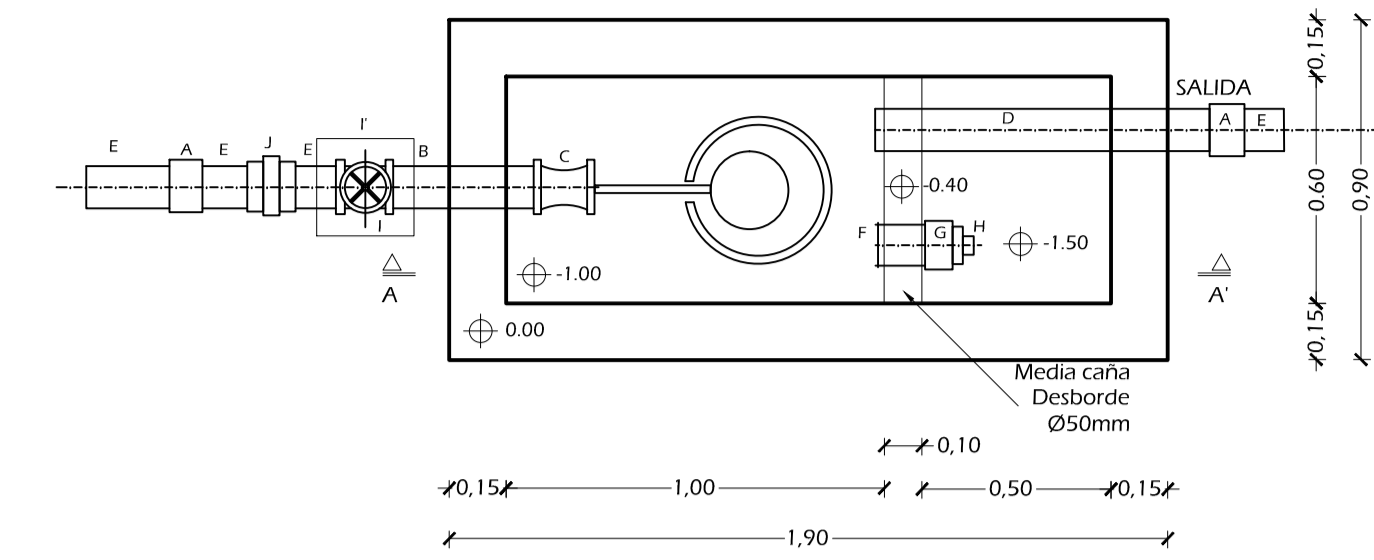
LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM. mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	32-25	1		COLLAR DE DERIVACIÓN
b	32-25	1	0.35	TRAMO CORTO HG
c	32-25	1		LLAVE DE PASO DE BRONCE
d	32-25	2		TE DE HG DE 25/32x12
b	32-25	2	0.10	TRAMO CORTO HG
e	32-25	1		VÁLVULA DE AIRE DOBLE ACCIÓN

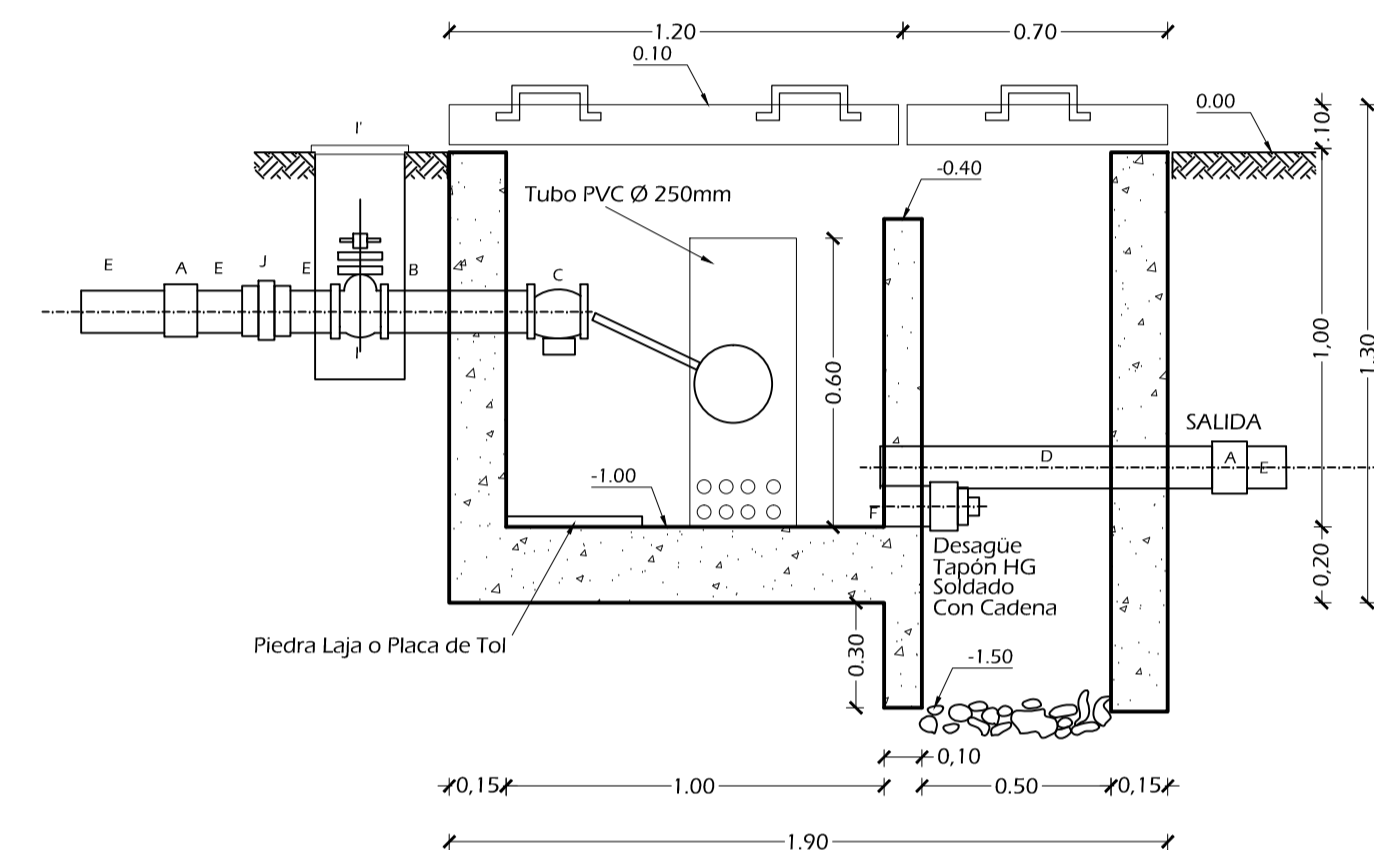
NOTA: LOS MATERIALES DE LAS PAREDES SE SELECCIONARÁ EN FUNCIÓN DE LOS DISPONIBLES EN EL PROYECTO  
EL DIÁMETRO DE LAS VÁLVULAS Y ACCESORIOS SE DEFINIRÁ DE ACUERDO A LA NORMA GENERALMENTE 1/8 DE Ø DE LA TUBERÍA PRINCIPAL.  
EL NIVEL REFERENCIAL DEL TERRENO ES 0.00 m



CORTE B - B  
Esc: 1:25



TANQUE ROMPEPRESION EN LA RED 1 y 2  
Esc: 1:20



CORTE A - A'  
Esc: 1:20

LISTA DE ACCESORIOS

OBRA CIVIL	U	CANT.	Nº	ACCESORIOS	SIMB.	Ø
EXCAVACIÓN	m3	2.5	2	ADAPTADOR PVC - HG	A	3/4"
ENCOFRADO	m2	13.1	1	TRAMO CORTO HG L=0.35m	B	3/4"
HORMIGÓN SIMPLE 1:2:4	m3	1.4	1	VÁLVULA FLOTADORA	C	3/4"
HIERRO REFUERZO PAREDES Y LOSA	Kg	62	1	TRAMO CORTO HG L=0.80m	D	2"
ENLUCIDO INTERIOR, MORTERO TIPO C2+SIKA	m2	6.6	2	TRAMO CORTO PVC L=0.10m	E	3/4"
ENLUCIDO Y ALISADO EXTERIOR	m2	2	1	NEPLO HG L=0.10m	F	2"
PINTURA DE CEMENTO	m2	2	1	UNIÓN HG	G	2"
TAPAS SANITARIAS	m3	2	2	TAPÓN MACHO HG CON CADENA SOLDADA	H	2"
				VÁLVULA	I	3/4"
				CAJA DE VÁLVULA	J	3/4"
				UNIVERSAL		

EL NIVEL REFERENCIAL DEL TERRENO ES 0.00 m

UBICACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE, DESAGÜE Y TANQUE ROMPE-PRESION

DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COORDENADAS		COTA [m]
		NORTE (m)	ESTE (m)	
Valv. Desagüe 1	0+382.698	9,840,774.77	772,869.23	3587.58
Valv. Desagüe 2	0+492.026	9,840,805.04	772,764.88	3571.66
Valv. Aire 1	0+411.057	9,840,780.24	772,842.67	3590.59
Valv. Aire 2	0+524.999	9,840,814.76	772,733.35	3574.87
Tanque R-P 1 (Distribución)	1+695.260	9,840,618.36	771,868.79	3507.20
Tanque R-P 2 (Distribución)	2+526.170	9,840,441.59	771,498.40	3554.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

CONTIENE: Estructura de la Captación, Cámara de Válvulas de Aire y Desagüe, Tanque Rompe - Presión Red

DISEÑO: Egr. Diego Constante DIBUJO: diegapcte FECHA: 19/07/13 ESCALA: Indicadas

POBLACION: 193 Hab. REVISÓ: Ing. Fausto Garcés APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales

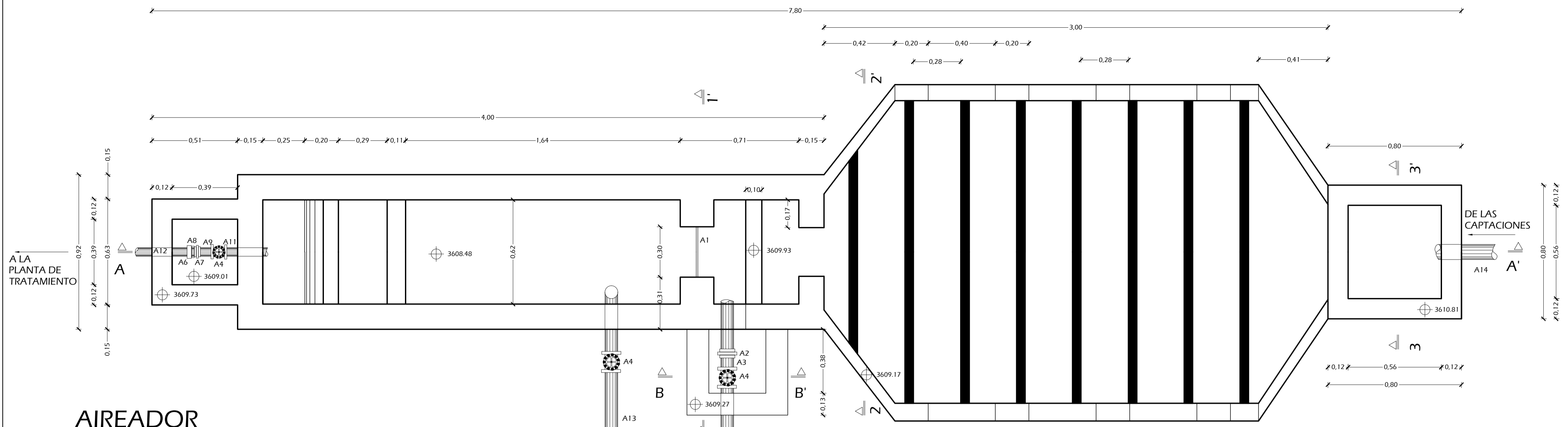
LAMINA:

04 DE

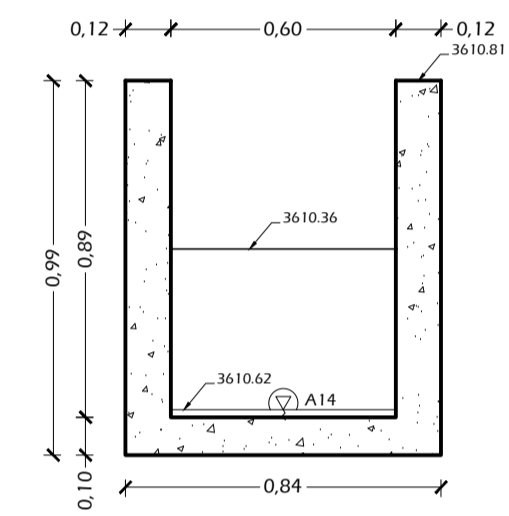
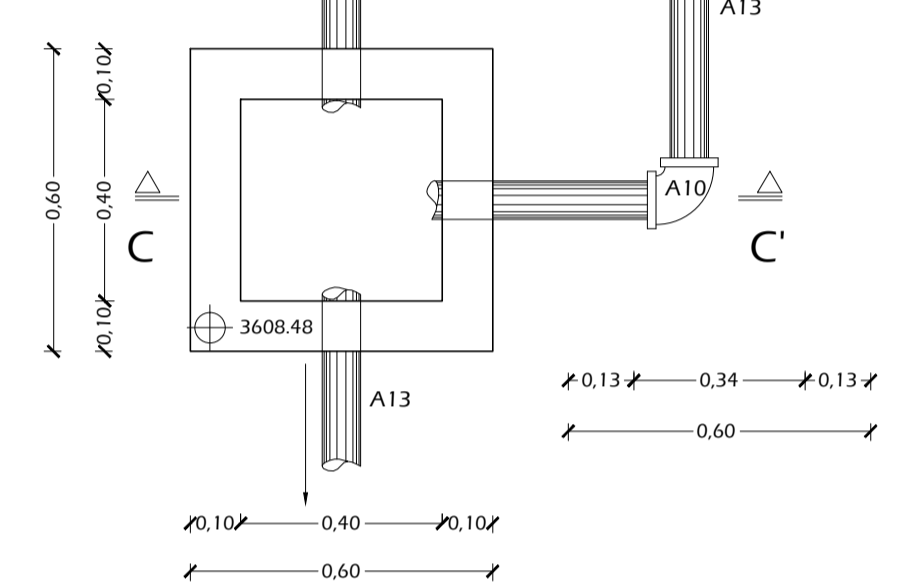
19

LISTA DE ACCESORIOS

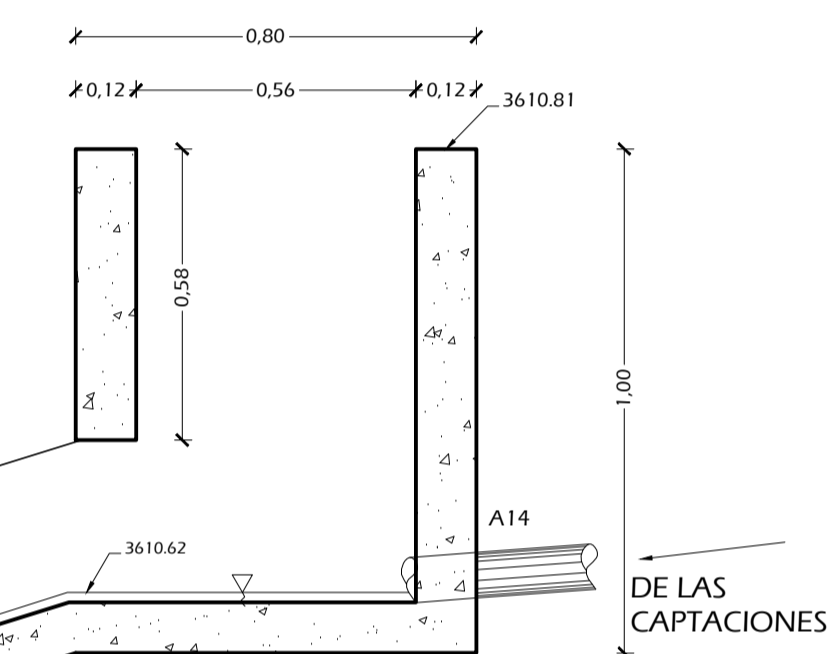
SIGNO	DIÁMETRO plgs / mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
ENTRADA				
A1		1		VERTEDERO
A2	3	1		UNIVERSAL HG
A3	3	1	0.10	NEPLO HG
A4	3	1		VÁLVULA DE COMPUERTA
A5	2	1		UNIÓN HG
A6	2	1		ADAPTADOR HG-PVC
A7	2	1		UNIVERSAL HG
A8	2	1	0.05	NEPLO PERDIDO PVC
A9	2	1	0.10	NEPLO HG
A10	3	1		CODO HG
A11	2	1		TUBERÍA HG
A12	2	1		TUBERÍA PVC
A13	3	1		TUBERÍA PVC
A14	90	1		TUBERÍA PVC
A15	3	1		TUBERÍA HG



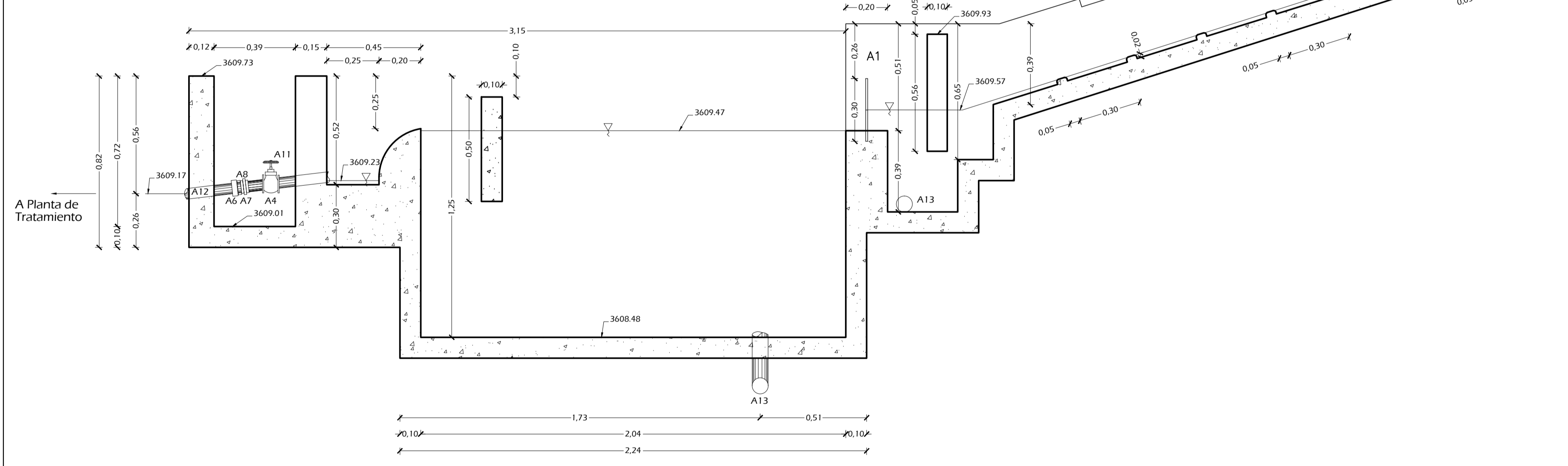
A LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
AIREADOR  
Esc: 1:15



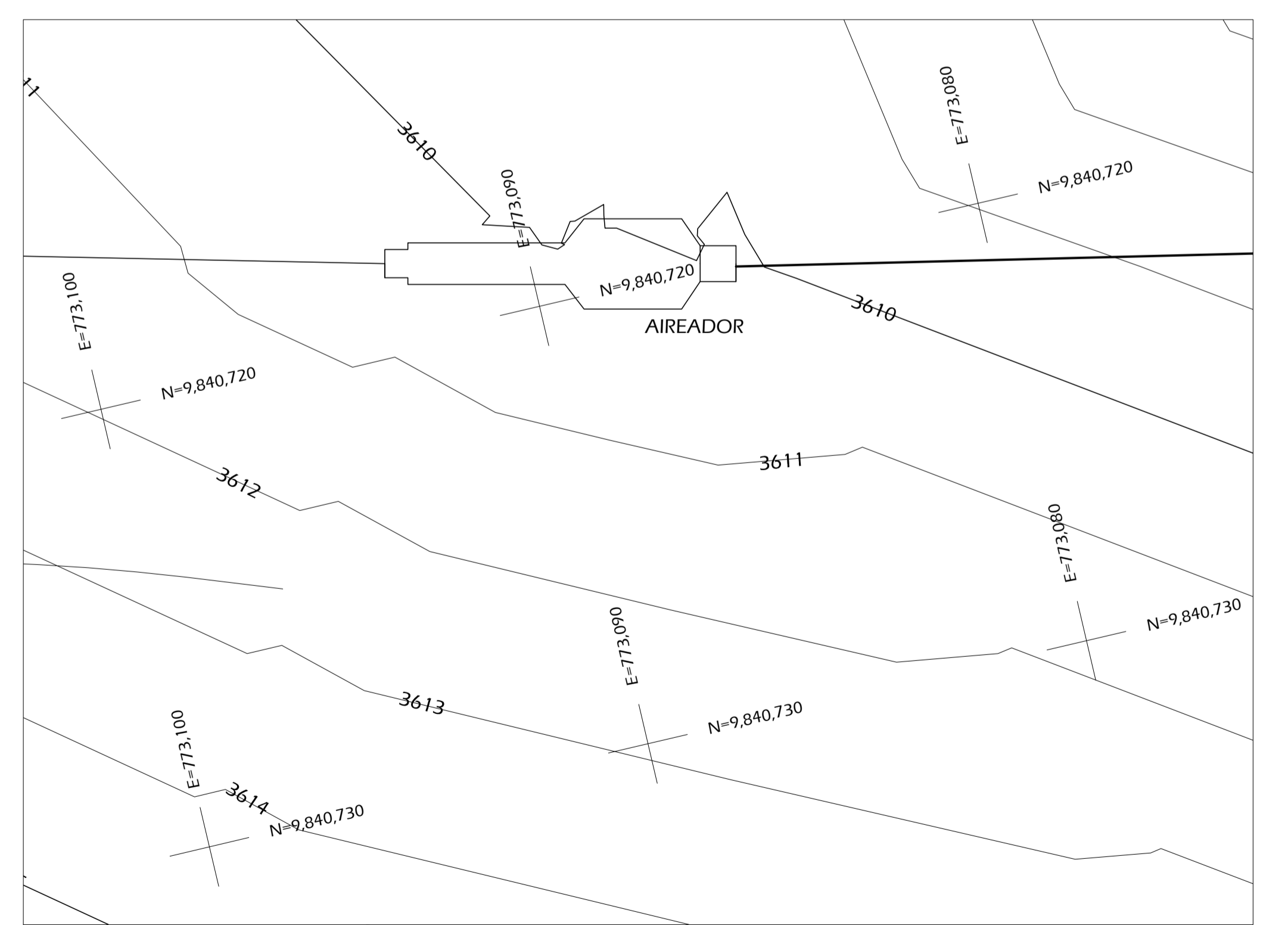
CORTE 3-3  
Esc: 1:20



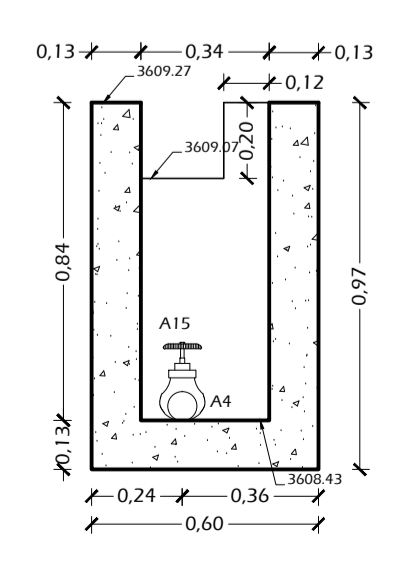
CORTE A - A  
Esc: 1:15



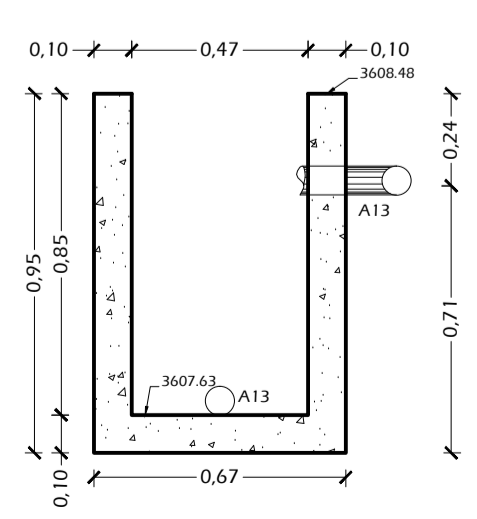
A Planta de Tratamiento



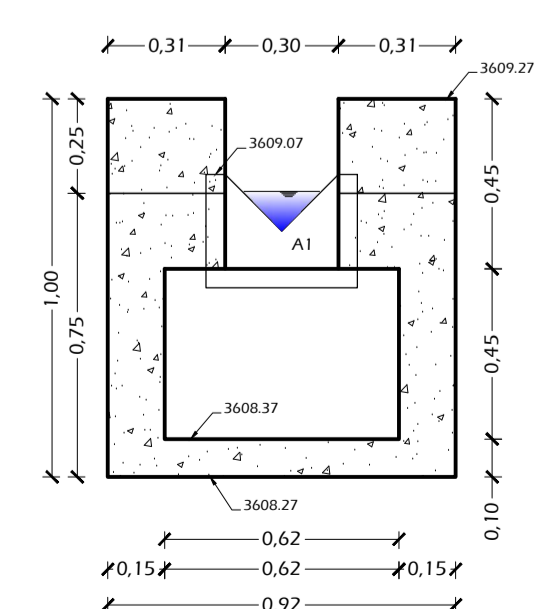
IMPLANTACIÓN DEL AIREADOR  
Esc: 1:100



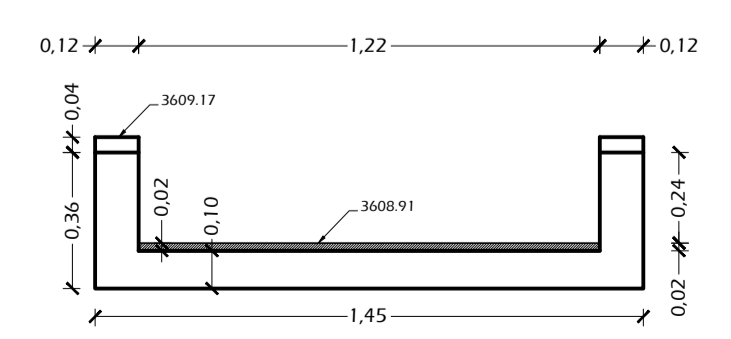
CORTE B - B'  
Esc: 1:20



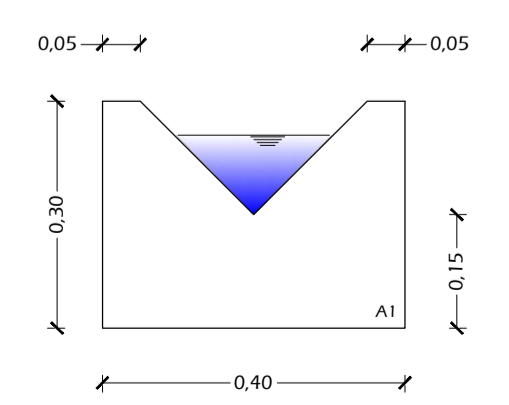
CORTE C - C'  
Esc: 1:20



CORTE 1-1  
Esc: 1:20



CORTE 2-2  
Esc: 1:20

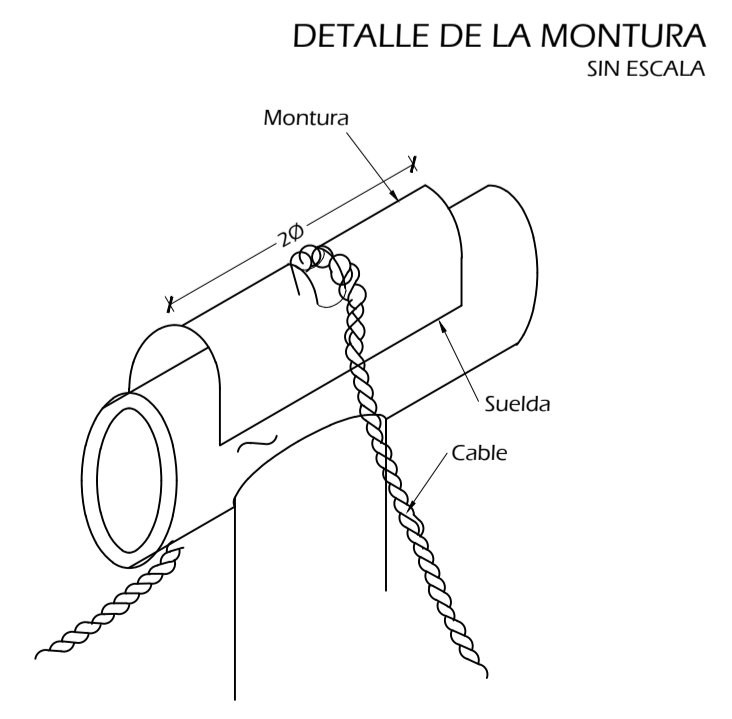
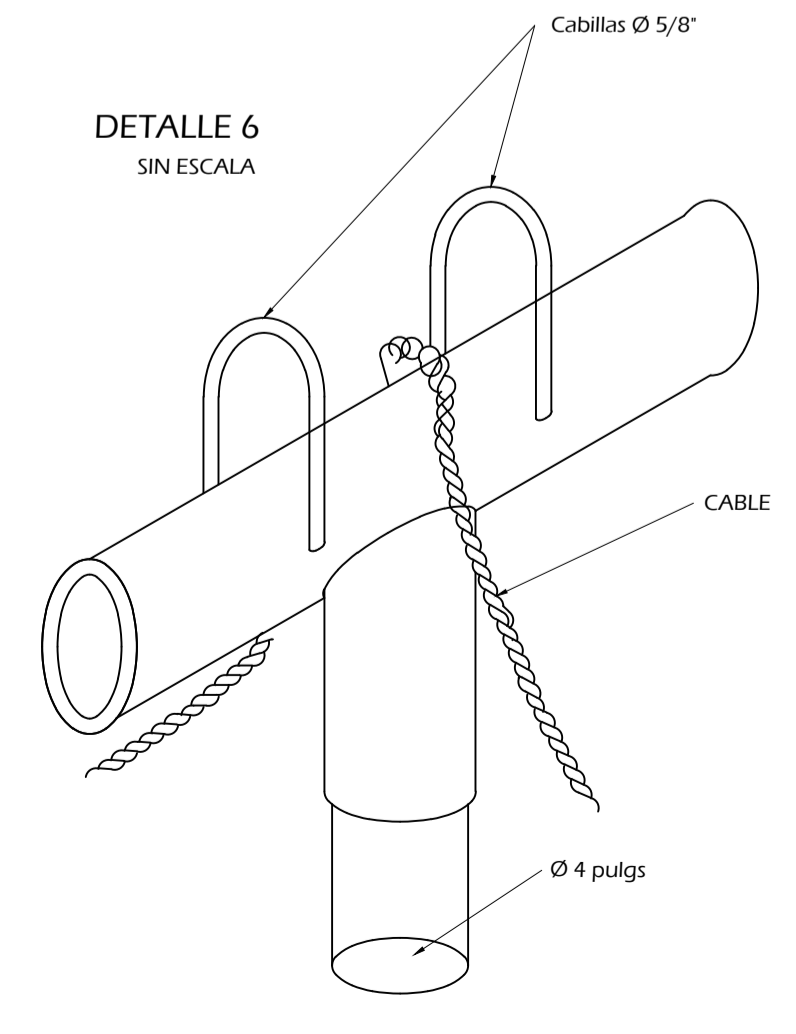
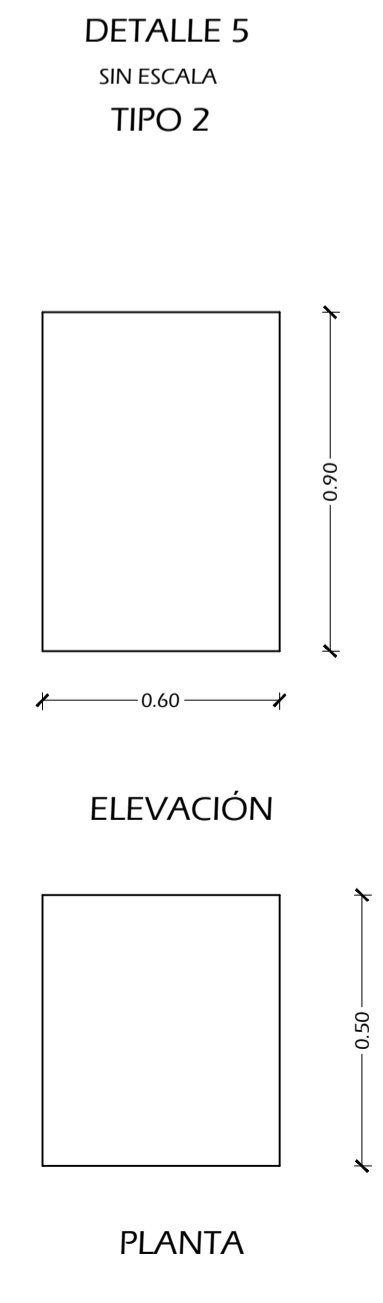
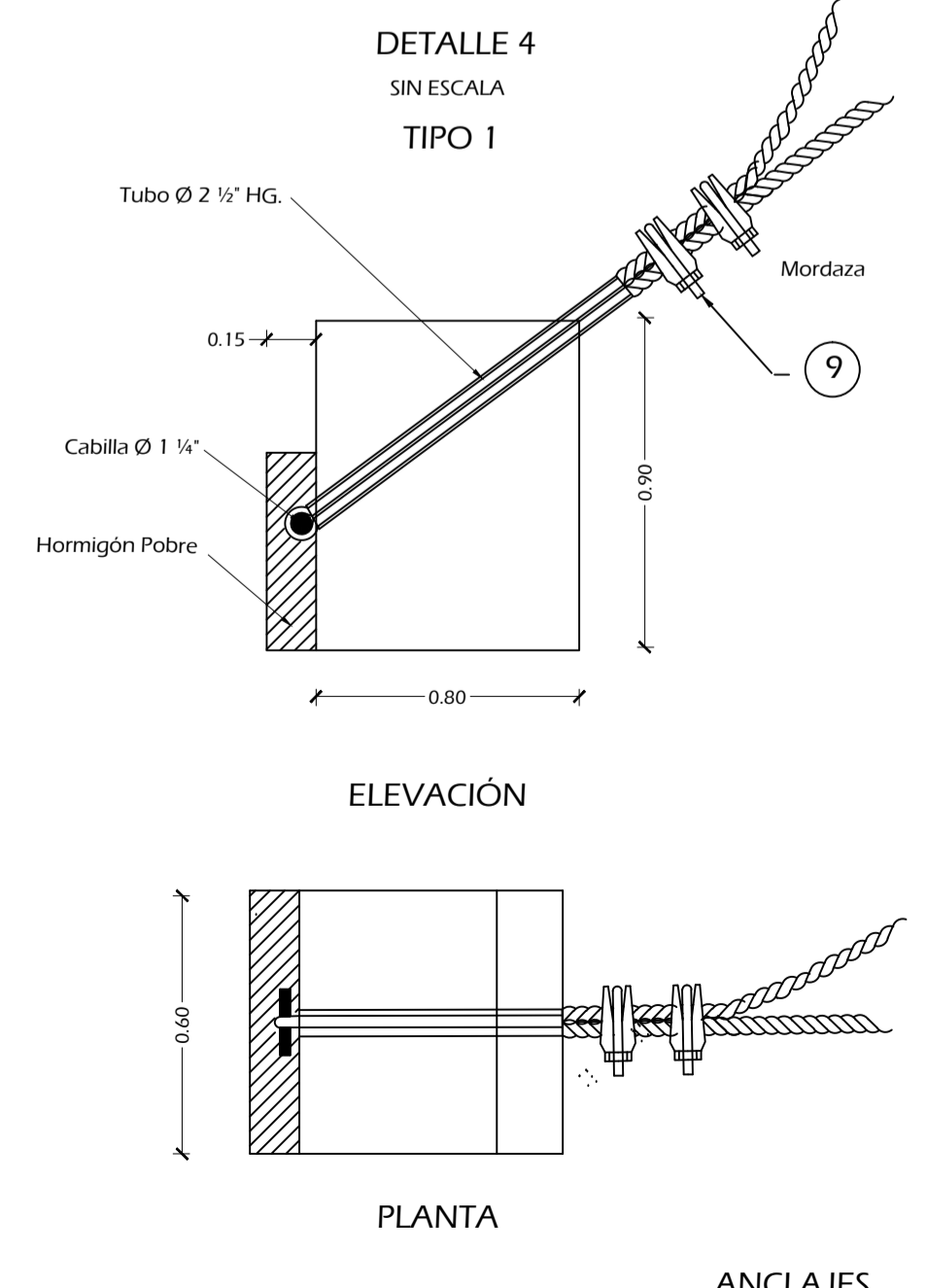
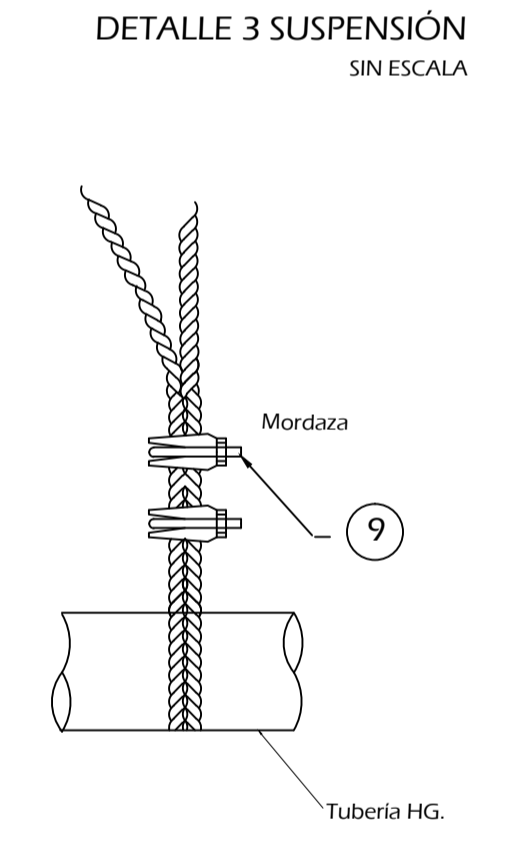
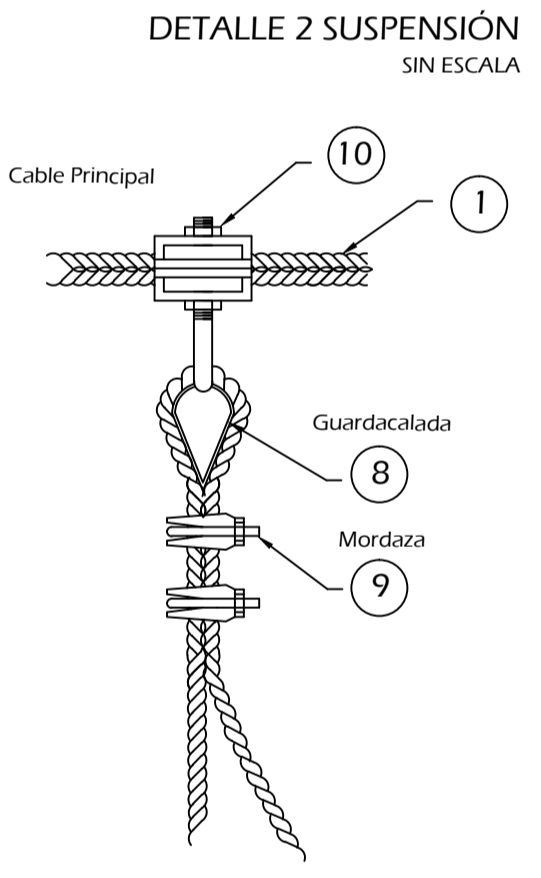
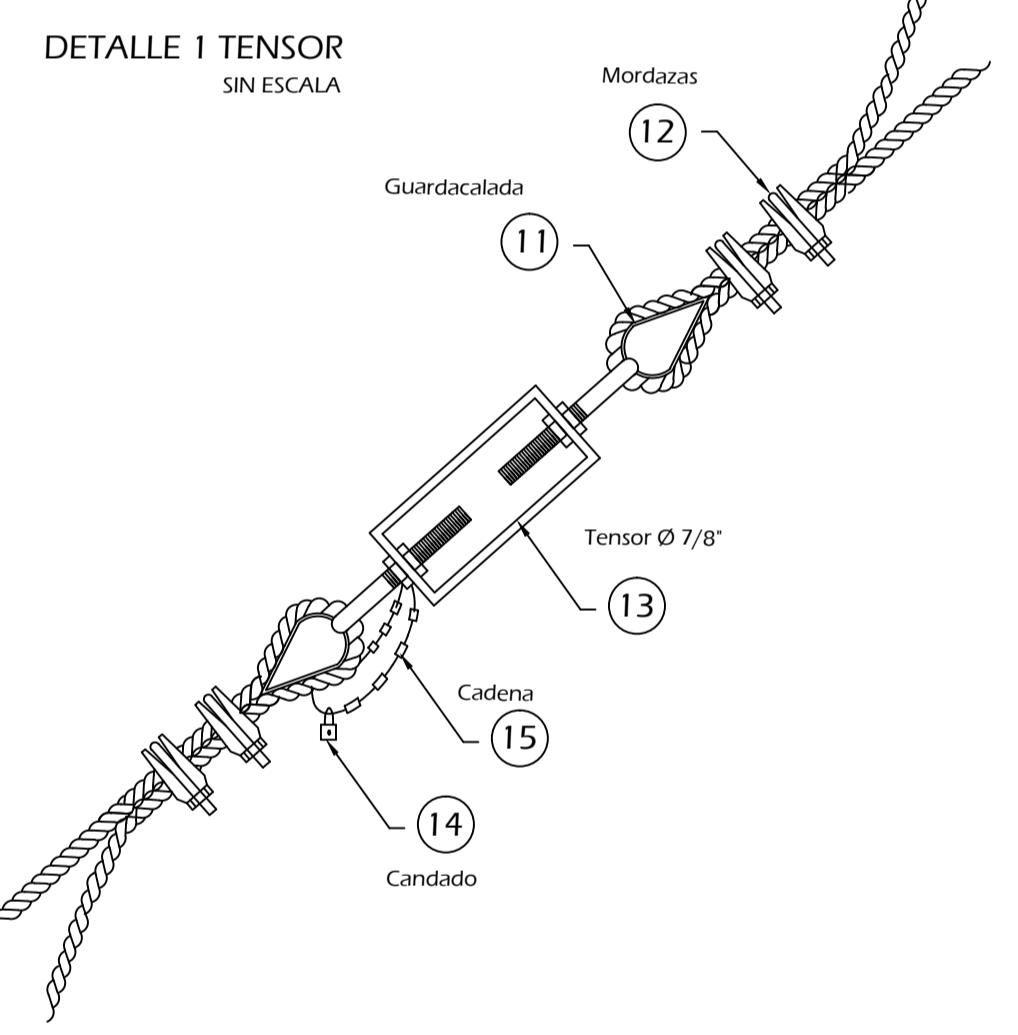
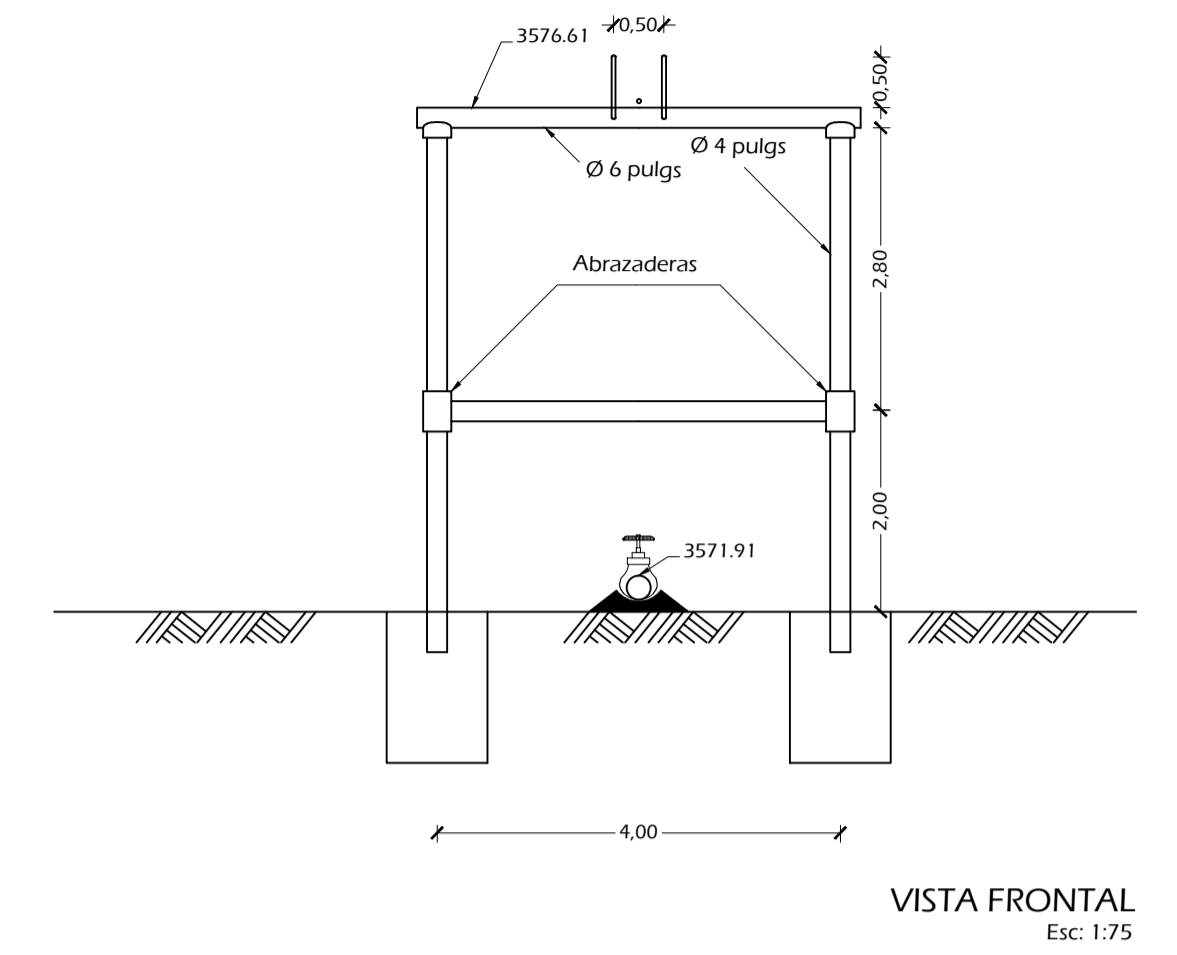
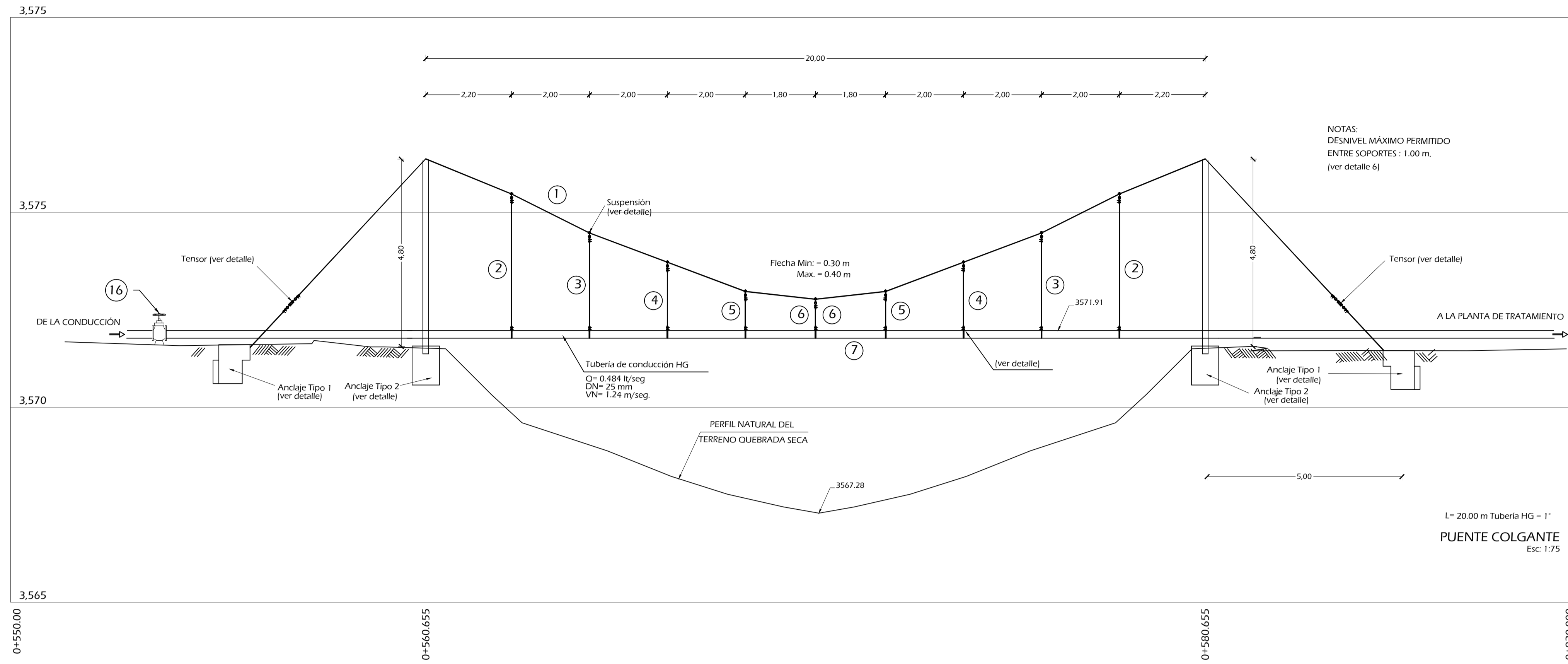


VERTEDERO  
Esc: 1:10

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

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

CONTIENE: Aireador de Plano Inclinado		LAMINA: 05 DE 19	
DISENO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	



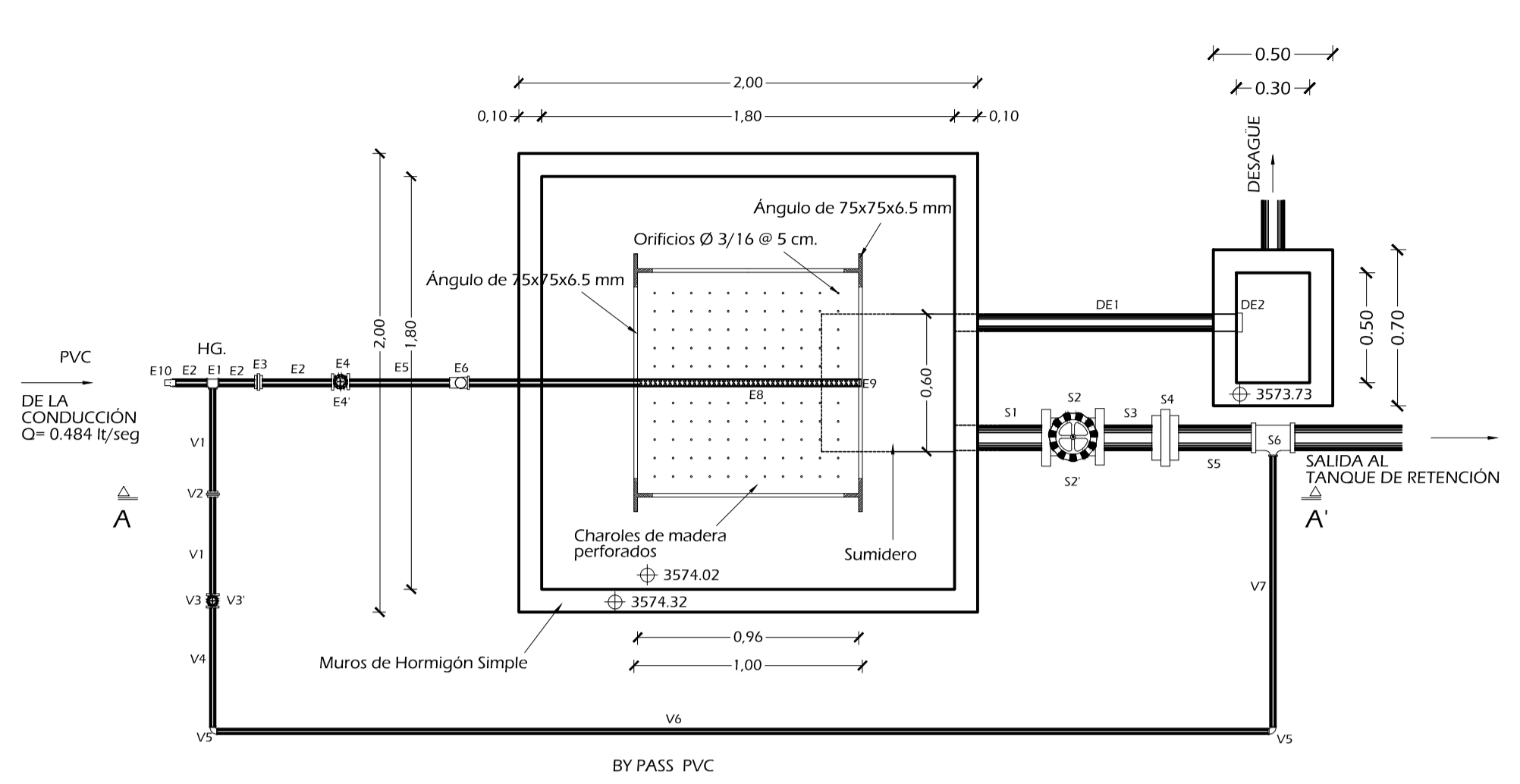
**ESPECIFICACIONES Y ACCESORIOS**

No.	CAN.	DESCRIPCIÓN	Ø
1	1	CABLE TIRANTE L=45.0 m	3/8"
2	2	CABLE DE SUSPENSIÓN L=7.0 m	3/8"
3	2	CABLE DE SUSPENSIÓN L=5.0 m	3/8"
4	2	CABLE DE SUSPENSIÓN L=3.5 m	3/8"
5	2	CABLE DE SUSPENSIÓN L=2.0 m	3/8"
6	1	CABLE DE SUSPENSIÓN L=1.6 m	3/8"
7	4	TUBOS DE H.G. L=6.0 m	2"
8	9	GUARDA CABLE	3/8"
9	36	MORDAZAS	3/8"
10	9	MORDAZA MODIFICADA	3/8"
11	2	GUARDACALADA	3/8"
12	8	MORDAZAS	3/8"
13	1	TENSOR	
14	1	CANDADO DE BRONCE O COBRE	
15	1	CADENA DE ACERO L=1.0 m	
16	1	VÁLVULA DE COMPUERTA	2"

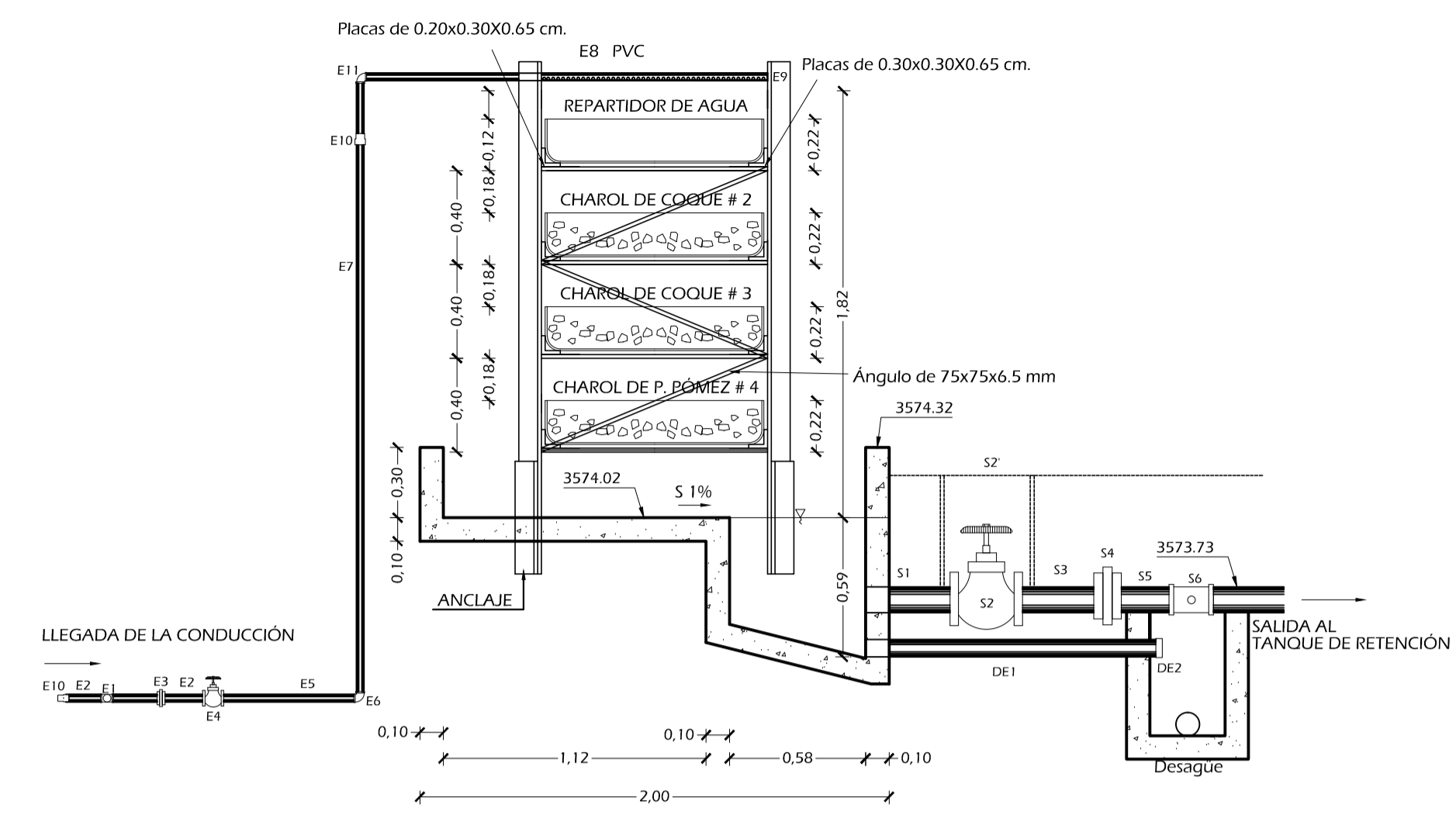
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

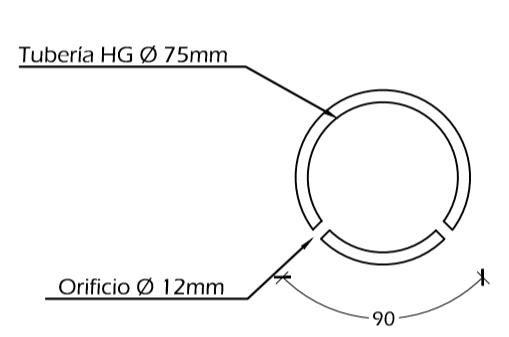
CONTIENE: Paso Elevado				LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas	<b>06</b> DE <b>19</b>
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBÓ: Ing. Juan Soria	Ing. Fabian Morales	



**AIREADOR DE BANDEJAS**  
Esc: 1:25



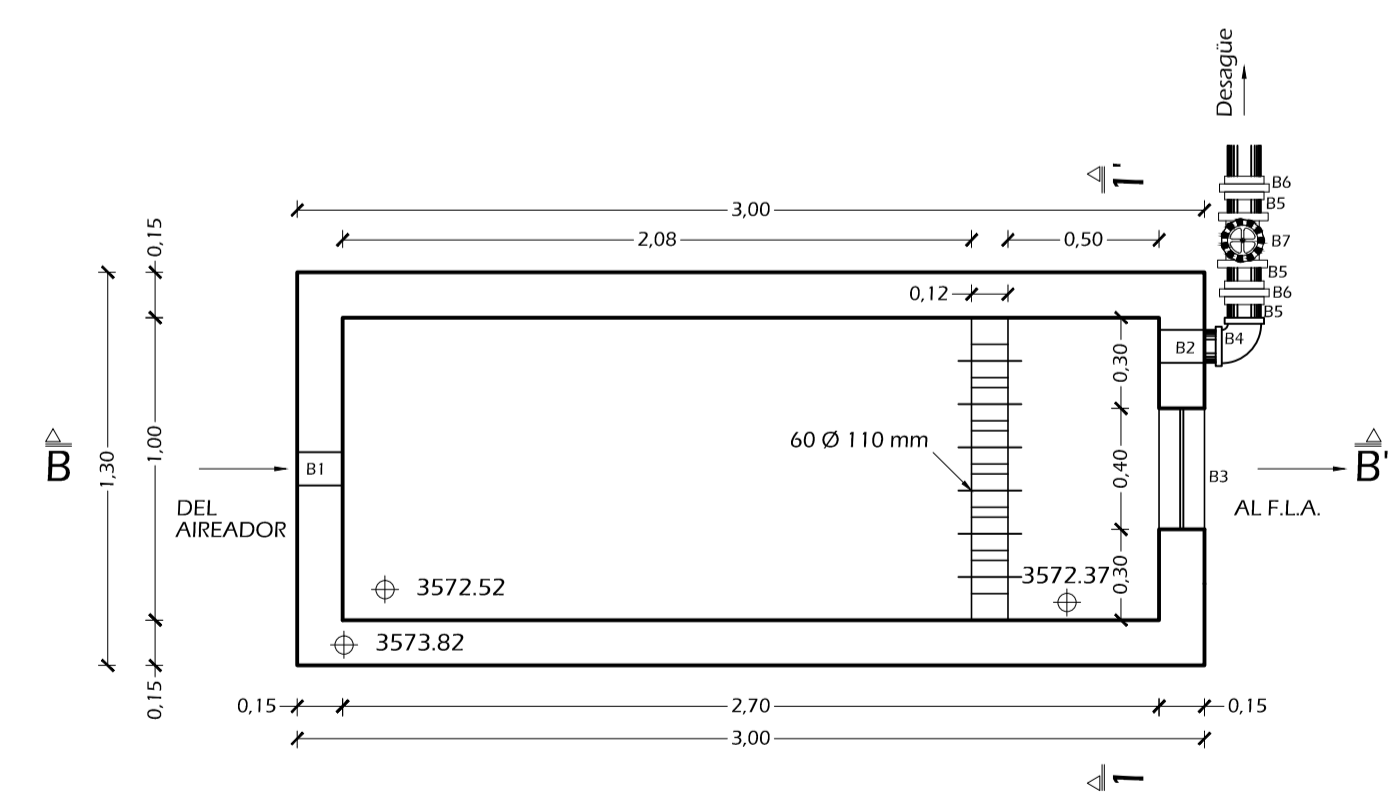
**CORTE A - A'**  
Esc: 1:25



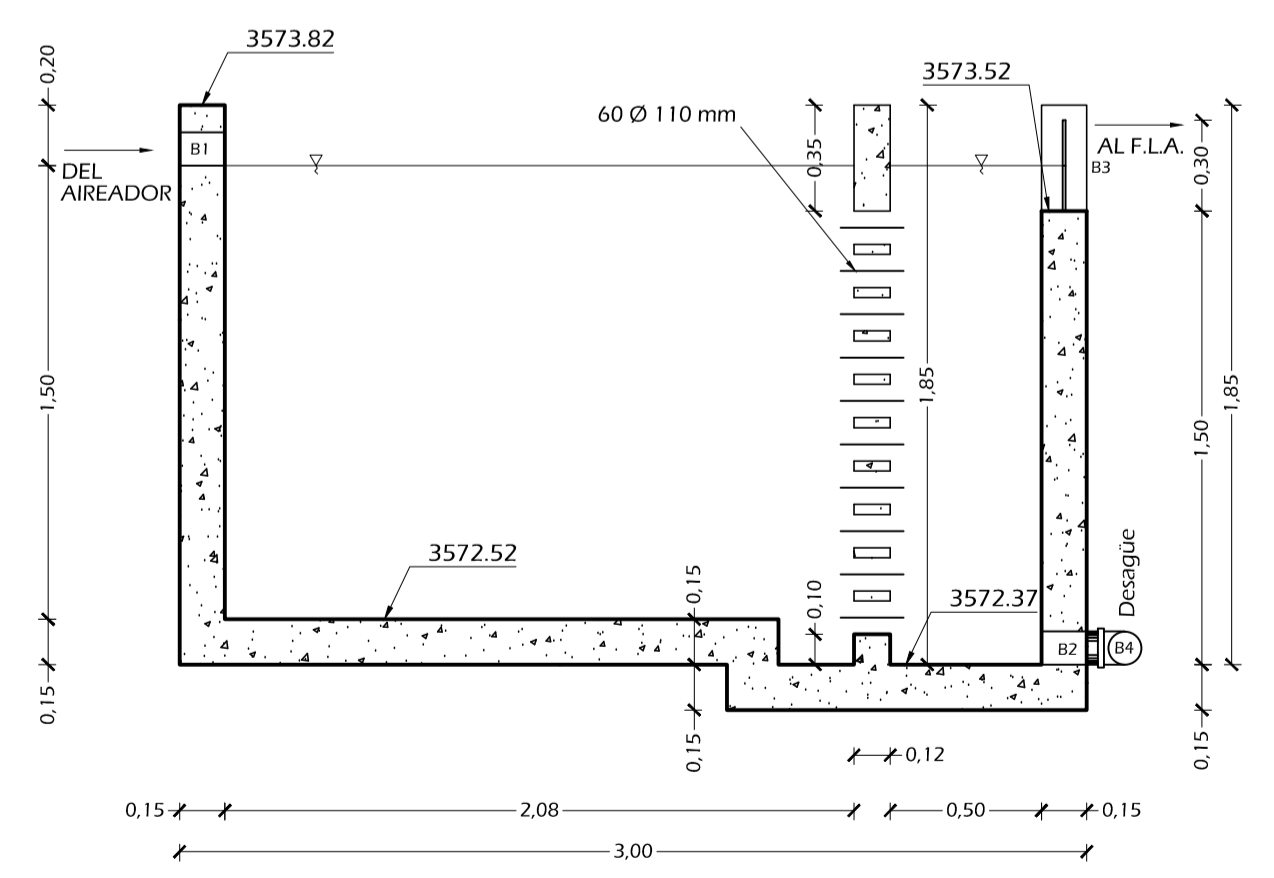
**DISTRIBUIDOR**  
S/E

**LISTA DE ACCESORIOS**

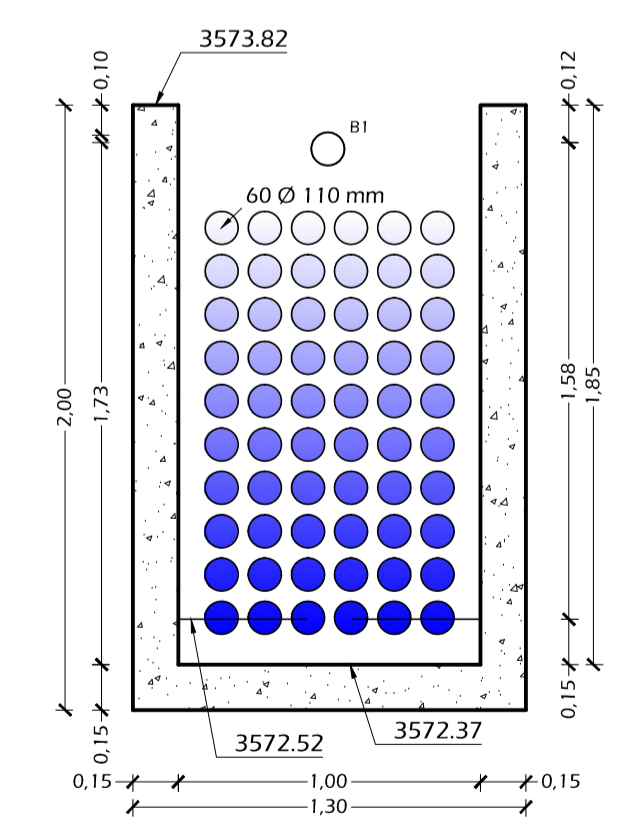
SIGNO	DIÁMETRO Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
AIREADOR ENTRADA				
E1	32	1		TEE HG.
E2	32	3	0.10	TRAMO CORTO HG.
E3	32	1		UNIVERSAL
E4	32	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
E5	32	1	0.25	TRAMO CORTO DE HG.
E6	32	2		CODO 90° HG.
E7	32	1	2.10	TRAMO LARGO HG.
E8	32	1	1.25	TRAMO LARGO PVC. (Perforado, Distribuidor)
E9	32	1		TAPÓN PVC
E10	32	2		ADAPTADOR PVC - HG.
E11	32	1		CODO 90° PVC
BY PASS				
V1	32	2	0.20	TRAMO CORTO HG.
V2	32	1		UNIVERSAL
V3	32	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
V3'	32	1		CAJA DE VÁLVULAS
V4	32	1	0.70	TRAMO CORTO HG.
V5	32	2		CODO 90° HG.
V6	32	1	2.90	TRAMO LARGO HG.
V7	32	1	0.90	TRAMO LARGO HG.
SALIDA				
S1	4	1	0.20	TRAMO CORTO HG.
S2	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
S2'		1		CAJA DE VÁLVULAS
S3	4	1	0.10	TRAMO CORTO HG.
S4	4	1		UNIVERSAL
S5	4	1	0.15	TRAMO CORTO HG.
S6	4	1		TEE
DESAGÜE				
DE1	75	1	0.80	TRAMO CORTO HG.
DE2	75	1		TAPÓN



**TANQUE DE RETENCIÓN**  
Esc: 1:25



**CORTE B - B'**  
Esc: 1:25



**CORTE 1 - 1'**  
Esc: 1:25

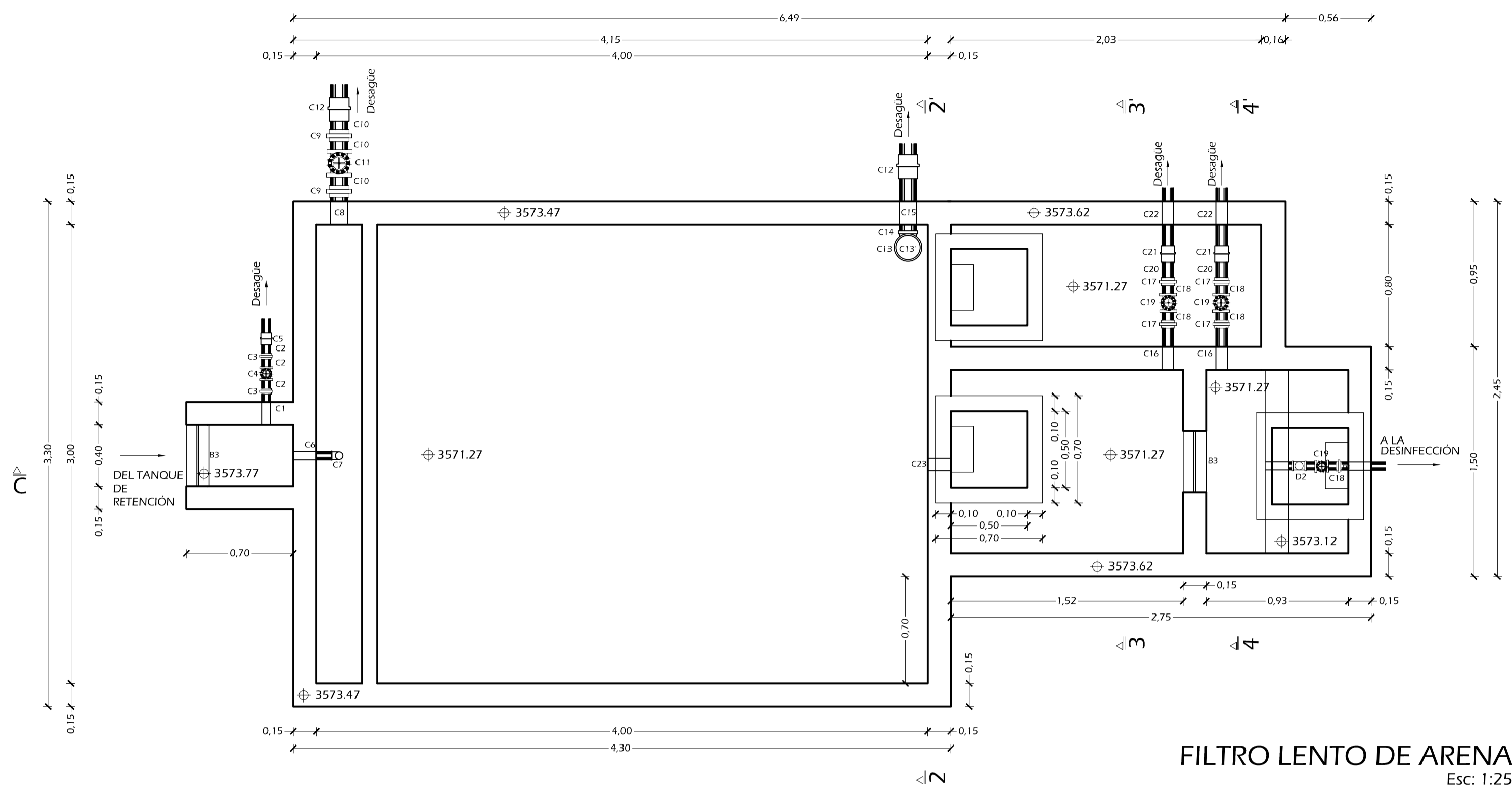
**LISTA DE ACCESORIOS**

SIGNO	DIÁMETRO Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
TANQUE DE RETENCIÓN				
B1	4	1	0.15	TRAMO CORTO HG.
B2	4	3	0.30	TRAMO CORTO HG.
B3		1		VERTEDERO
B4	4	1		CODO 90° HG.
B5	4	3	0.05	TRAMO CORTO HG.
B6	4	2		UNIVERSAL
B7	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE

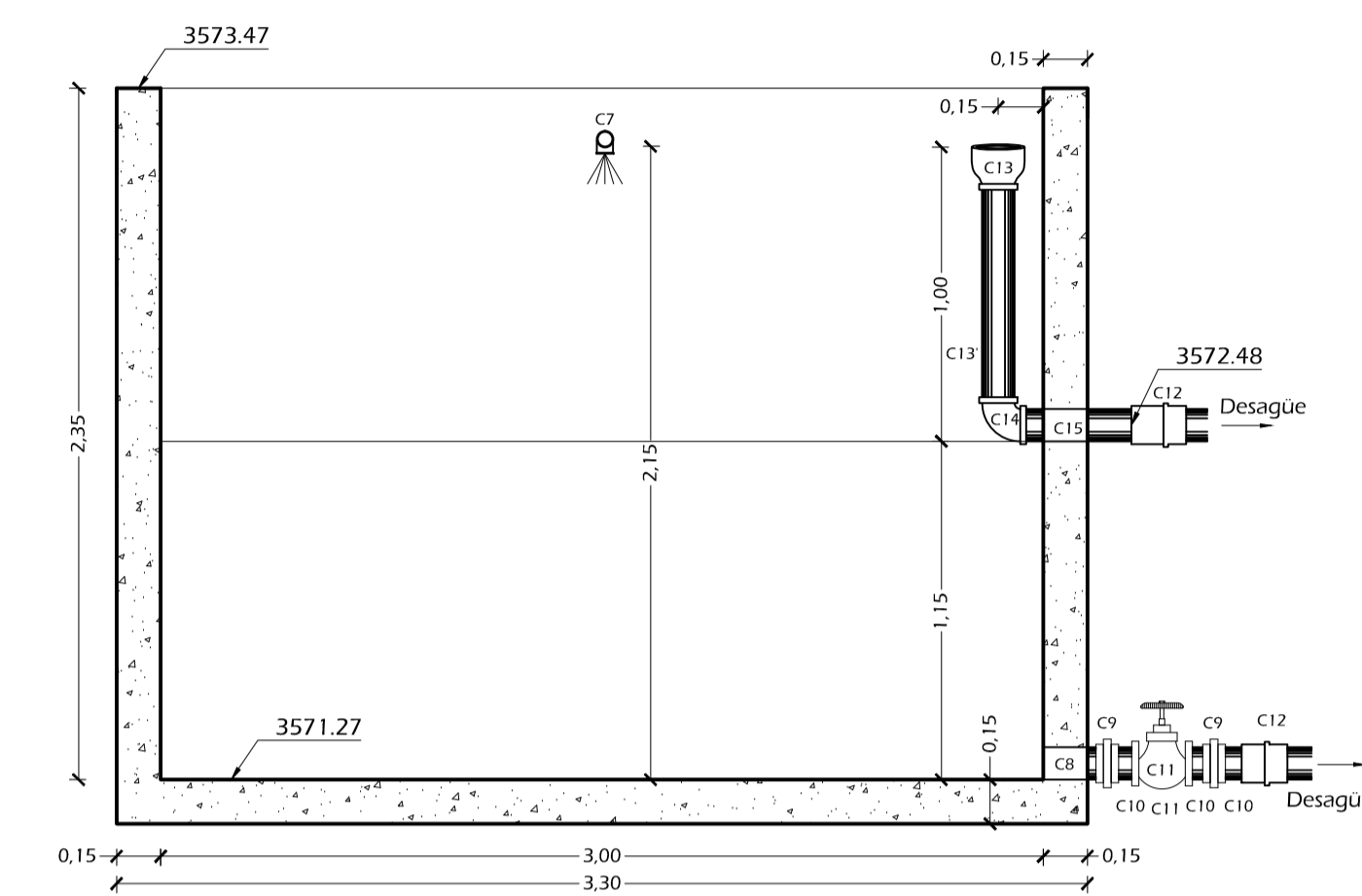
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

CONTIENE: Aireador de Bandejas y Sedimentador				LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diego	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas	<b>07</b> DE <b>19</b>
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria	Ing. Fabian Morales	



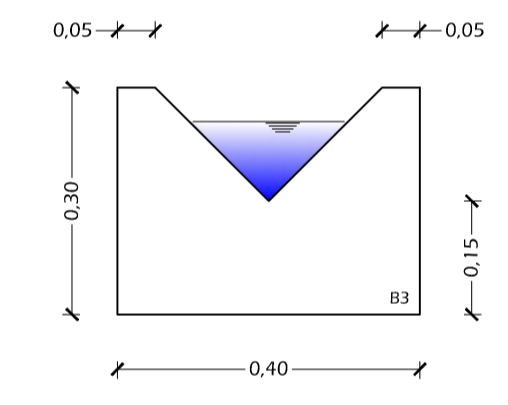
FILTRO LENTO DE ARENA  
Esc: 1:25



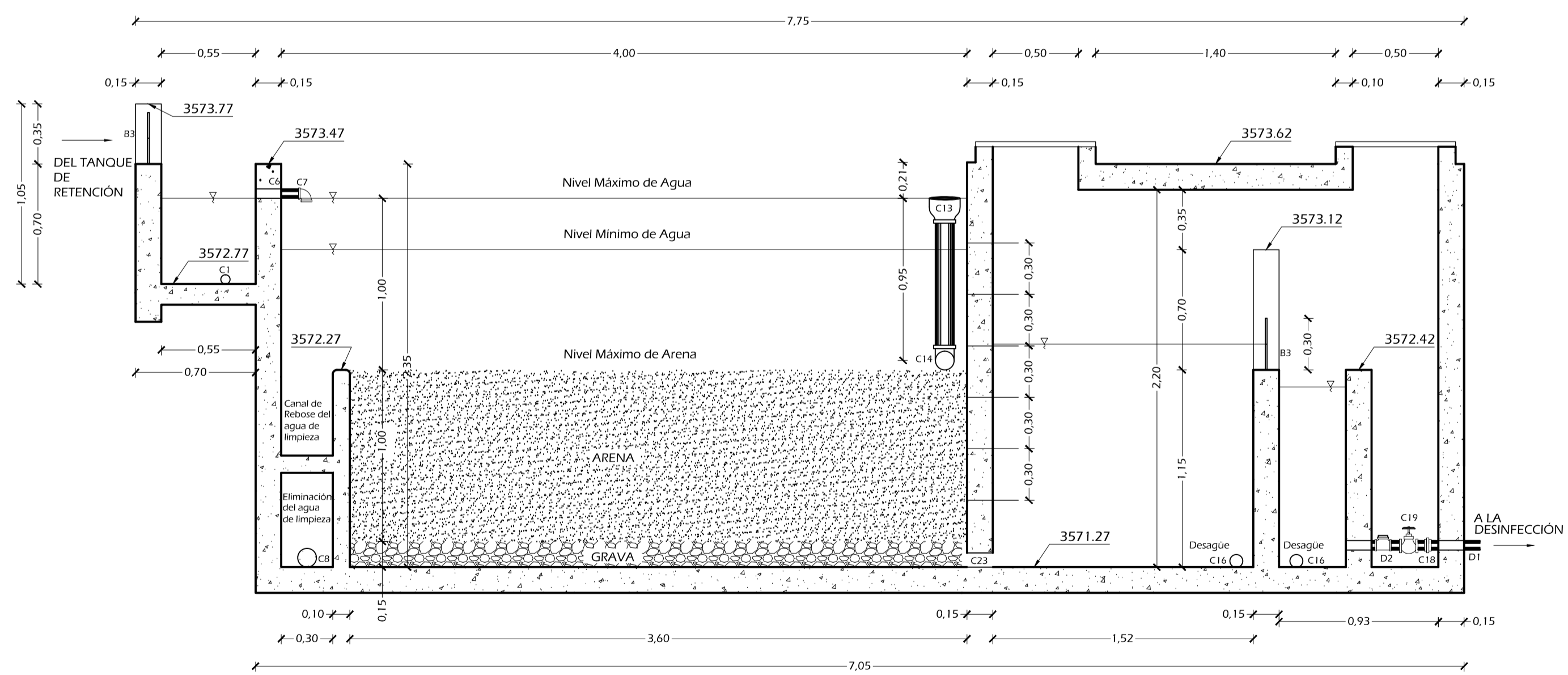
CORTE 2-2'  
Esc: 1:25

### LISTA DE ACCESORIOS

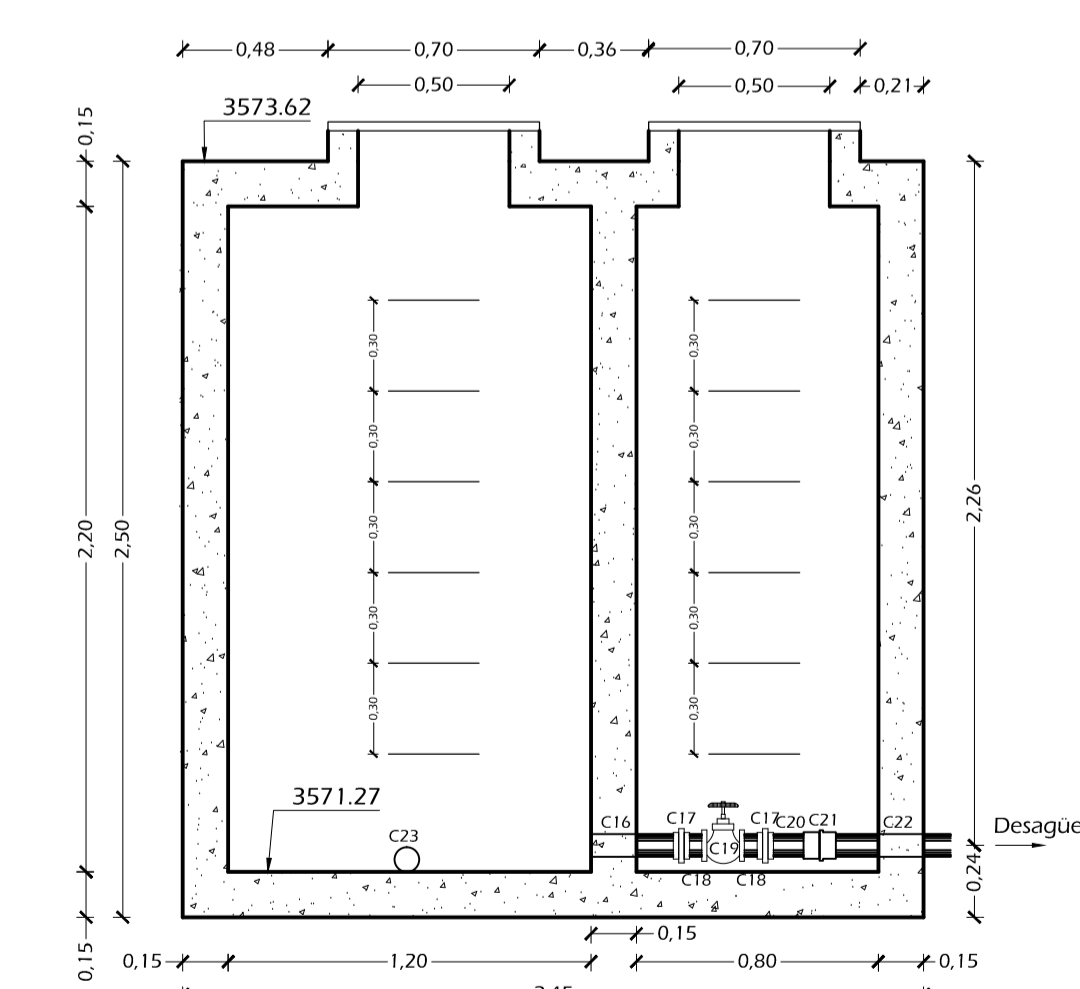
SIGNO	DIÁMETRO Pigs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
FILTRO LENTO DE ARENA				
C1	2	1	0.20	TRAMO CORTO HG.
C2	2	3	0.05	TRAMO CORTO HG.
C3	2	2		UNIVERSAL
C4	2	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
C5	2	1		ADAPTADOR HG - PVC
C6	2	1	0.20	TRAMO CORTO HG.
C7	2	1		CODO 90° HG.
C8	4	1	0.20	TRAMO CORTO HG.
C9	4	2		UNIVERSAL
C10	4	3	0.05	TRAMO CORTO HG.
C11	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
C12	4	2		ADAPTADOR HG - PVC
C13	6	1		REBOSE
C13'	4	1	1.00	TRAMO LARGO HG.
C14	4	1		CODO 90° HG.
C15	4	1	0.30	TRAMO CORTO HG.
C16	3	2	0.30	TRAMO CORTO HG.
C17	3	4		UNIVERSAL
C18	3	4	0.05	TRAMO CORTO HG.
C19	3	2		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
C20	3	2	0.20	TRAMO CORTO HG.
C21	3	2		ADAPTADOR HG - PVC
C22	3	2	1.00	TRAMO LARGO PVC.
C23	2	1	0.20	TRAMO CORTO HG.



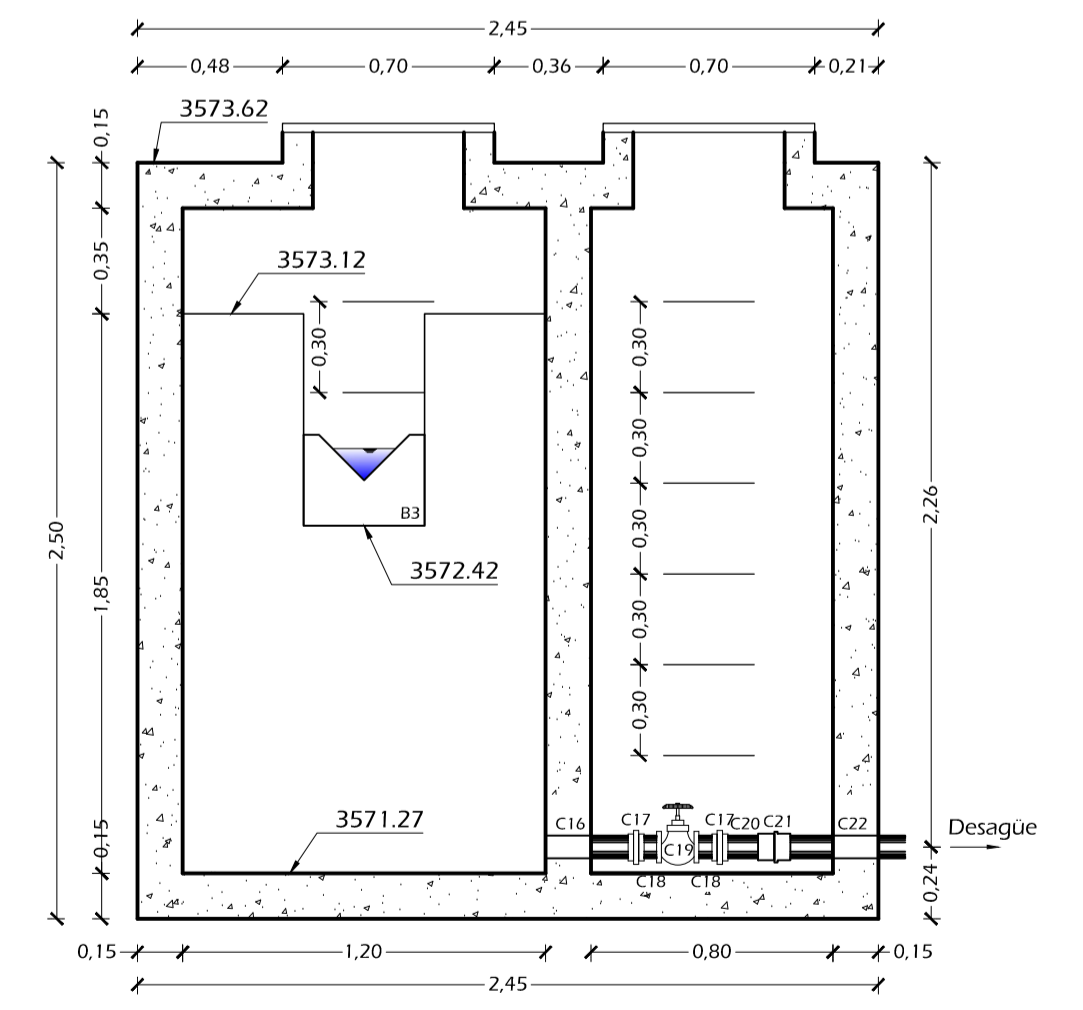
VERTEDERO  
Esc: 1:10



CORTE C-C'  
Esc: 1:25



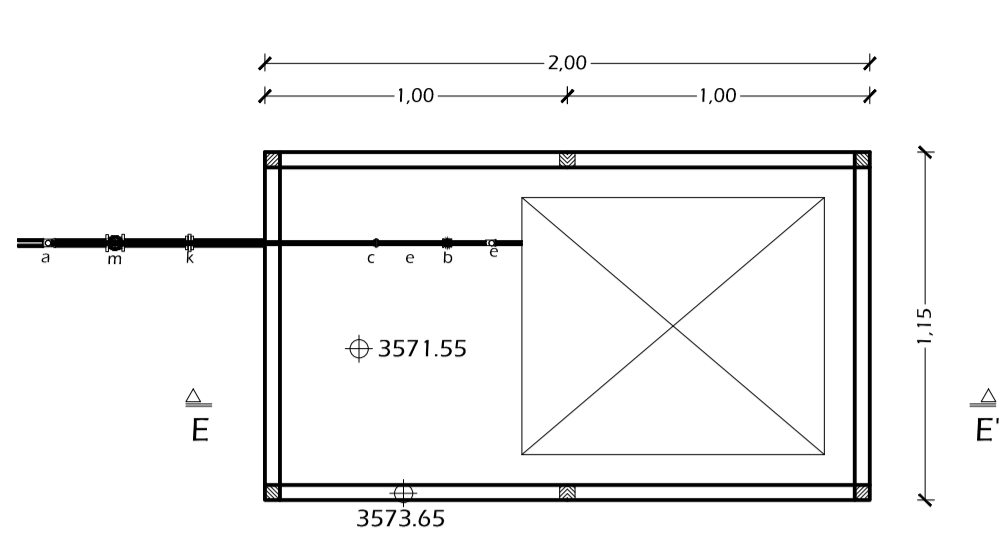
CORTE 3-3'  
Esc: 1:25



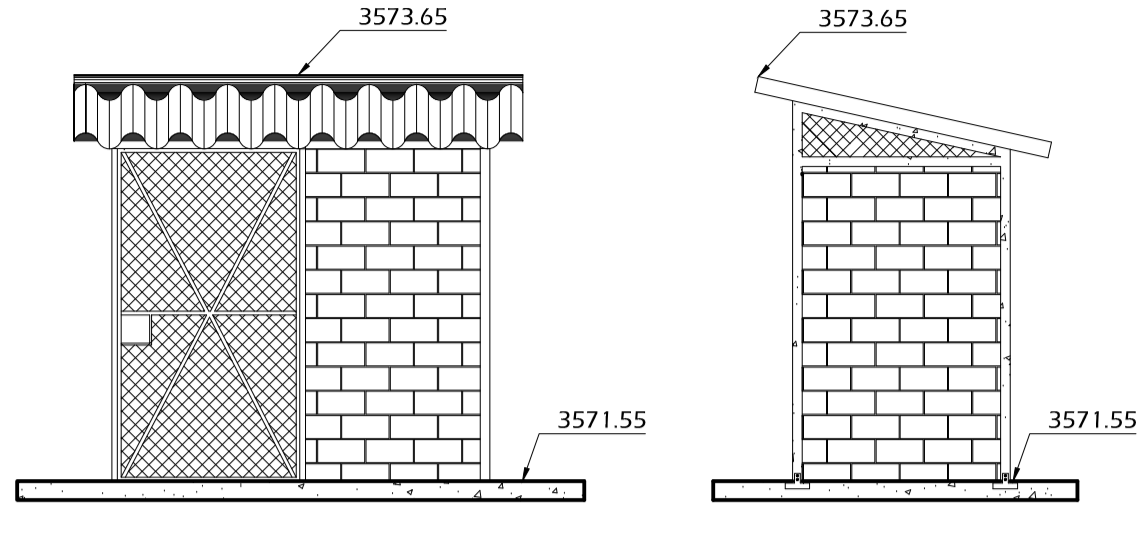
CORTE 4-4'  
Esc: 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Filtro Lento de Arena Tipo Descendente			LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	08 DE 19

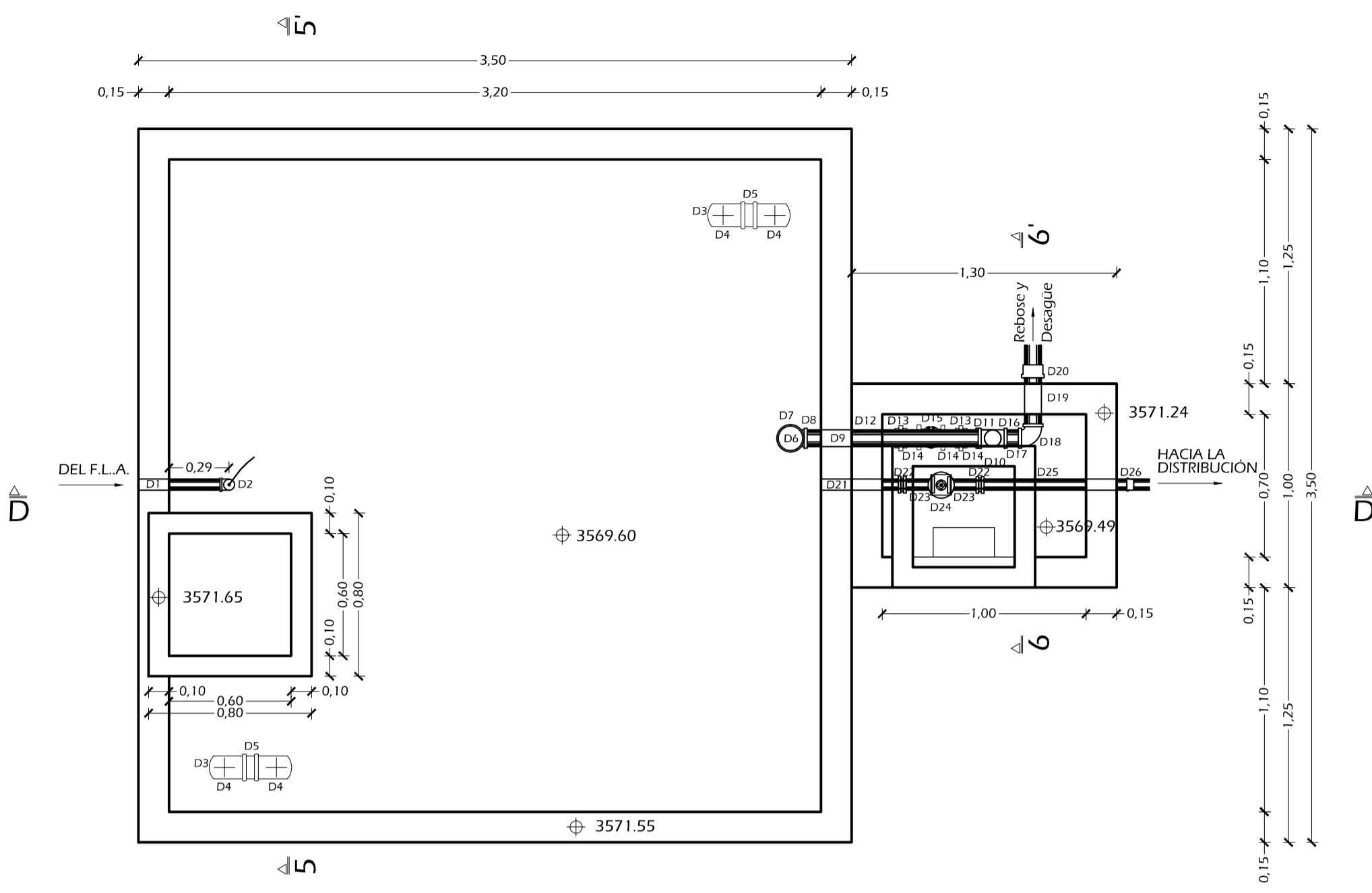




**PLANTA**  
Esc: 1:25



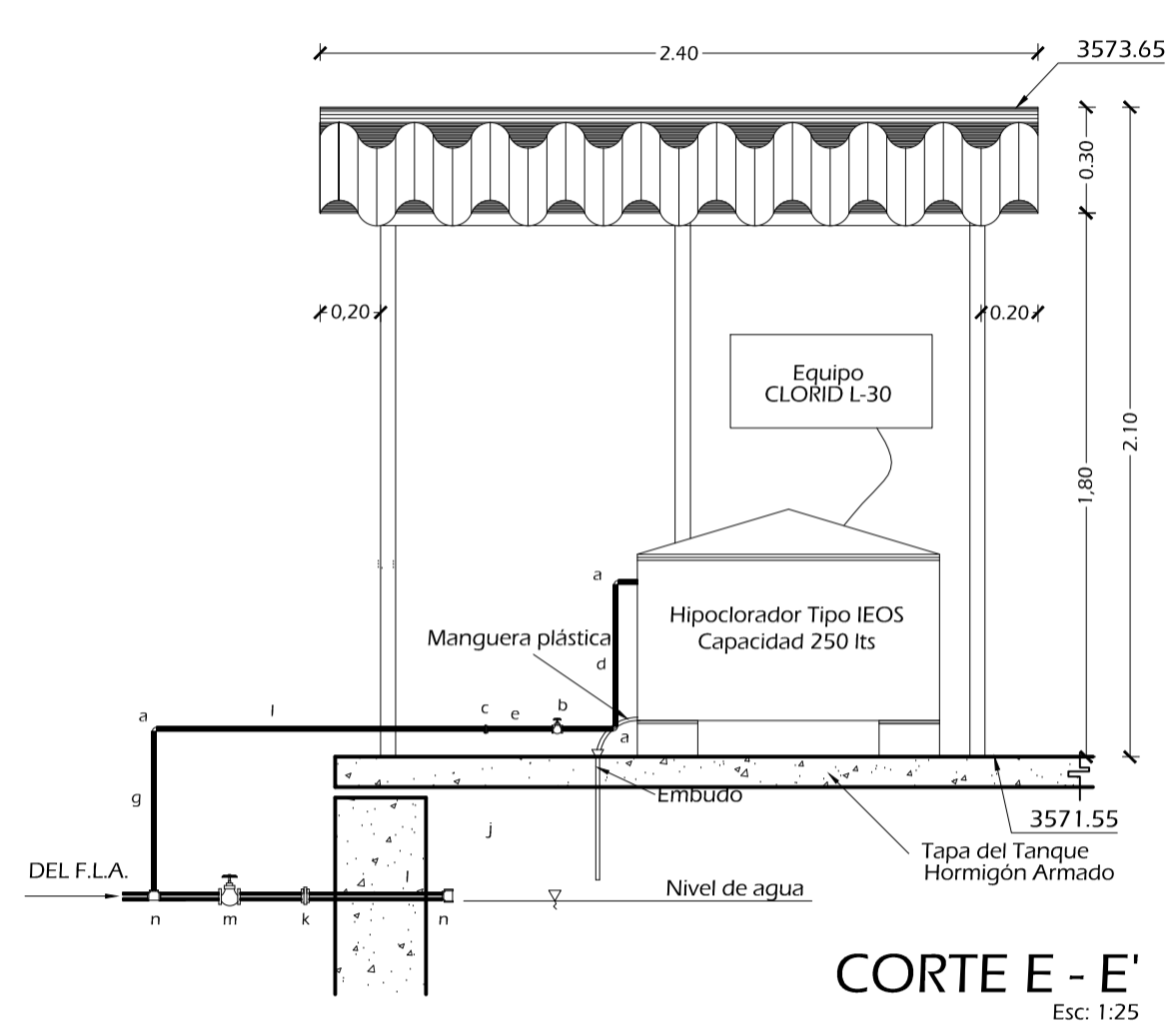
**FACHADA PRINCIPAL** Esc: 1:25  
**FACHADA LATERAL** Esc: 1:25



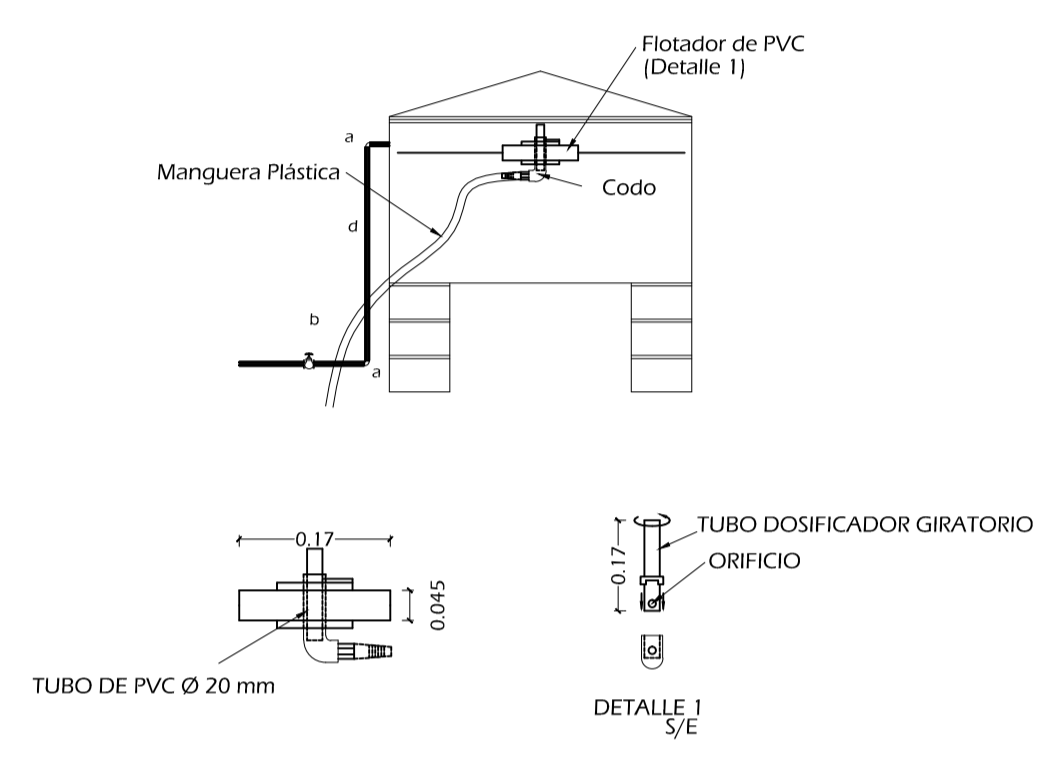
**ALMACENAMIENTO**  
Esc: 1:25

**LISTA DE ACCESORIOS**

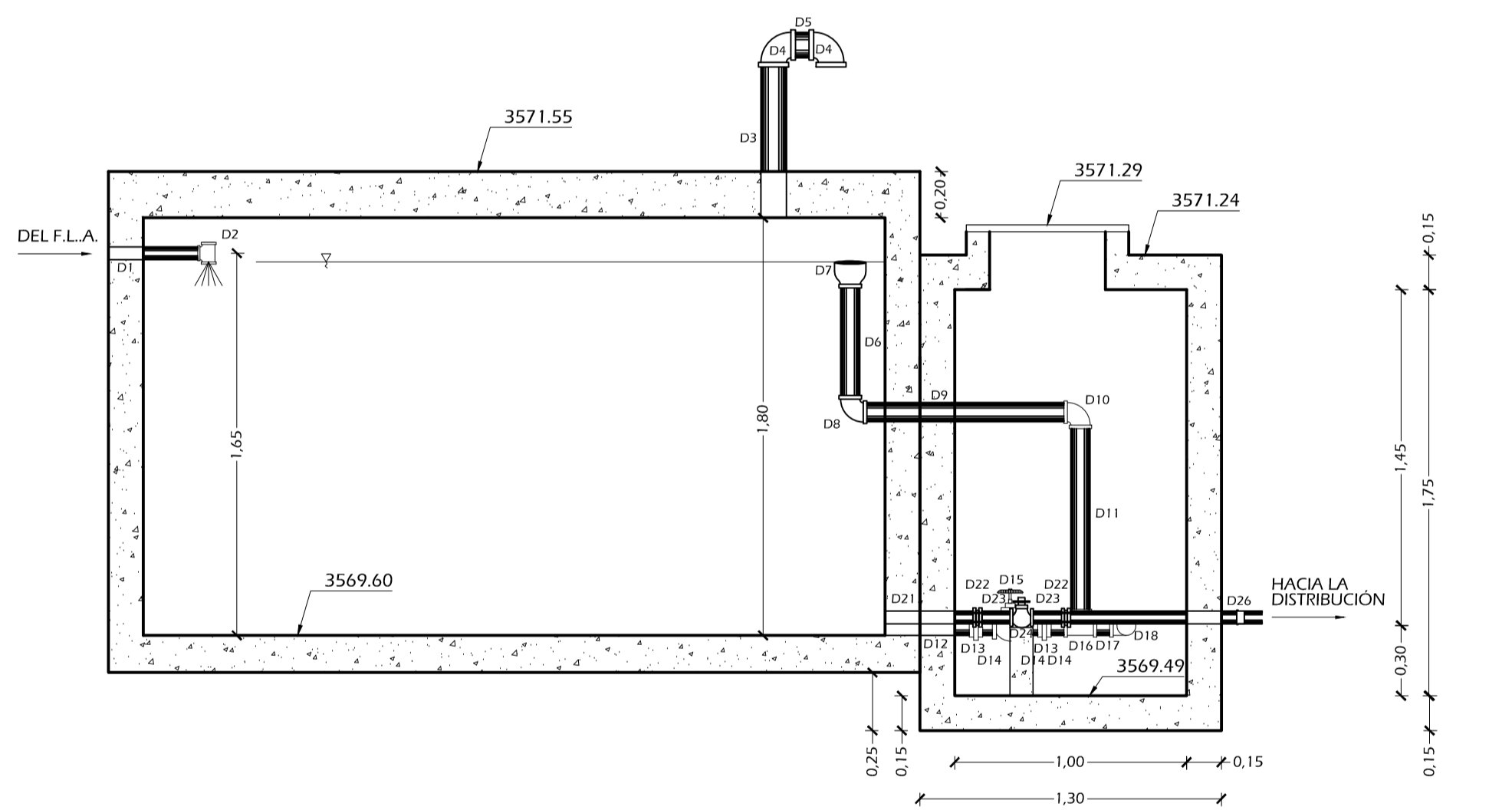
SIGNO	DIÁMETRO Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
D1	1	1	0.40	TRAMO CORTO HG.
D2	1	1		TEE HG
D3	4	2	0.30	TRAMO CORTO HG.
D4	4	4		CODO 90° HG.
D5	4	2	0.05	TRAMO CORTO HG.
D6	3	1	0.50	TRAMO LARGO HG.
D7	3	1		REBOSE
D8	3	1		CODO 90° HG.
D9	3	1	1.00	TRAMO LARGO HG.
D10	3	1		CODO 90° HG.
D11	3	1	1.00	TRAMO LARGO HG.
D12	3	1	0.30	TRAMO CORTO HG.
D13	3	2		UNIVERSAL
D14	3	3	0.05	TRAMO CORTO HG.
D15	3	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
D16	3	1		TEE HG
D17	3	1	0.10	TRAMO CORTO HG.
D18	3	1		CODO 90° HG.
D19	3	1	0.30	TRAMO CORTO HG.
D20	3	1		ADAPTADOR HG - PVC
D21	2	1	0.50	TRAMO LARGO HG.
D22	2	2		UNIÓN BRIDA - BRIDA
D23	2	1	0.20	TRAMO CORTO HG.
D24	2	1		VÁLVULA DE CONTROL
D25	2	1	1.00	TRAMO LARGO PVC.
D26	2	1		ADAPTADOR HG - PVC



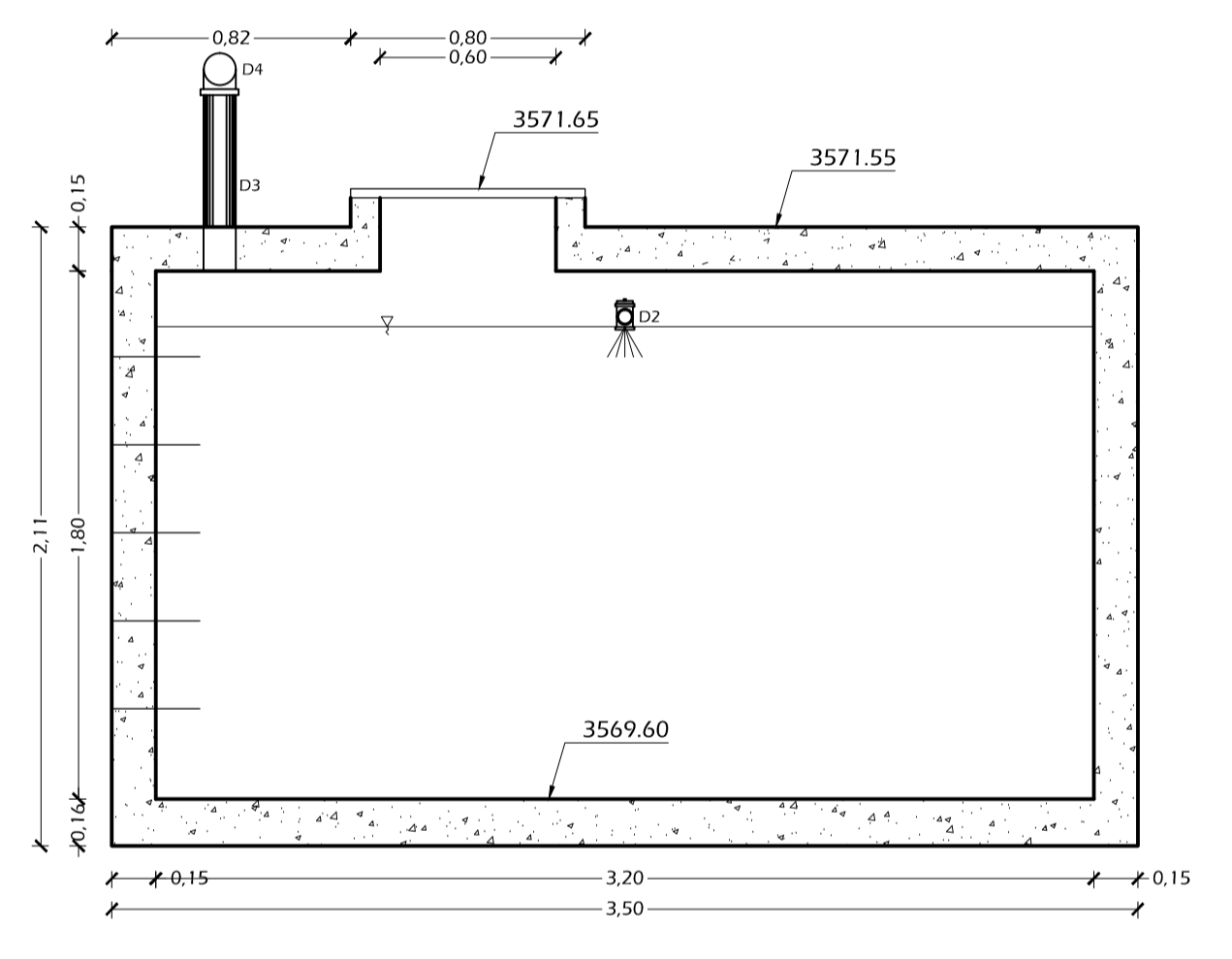
**CORTE E - E'**  
Esc: 1:25



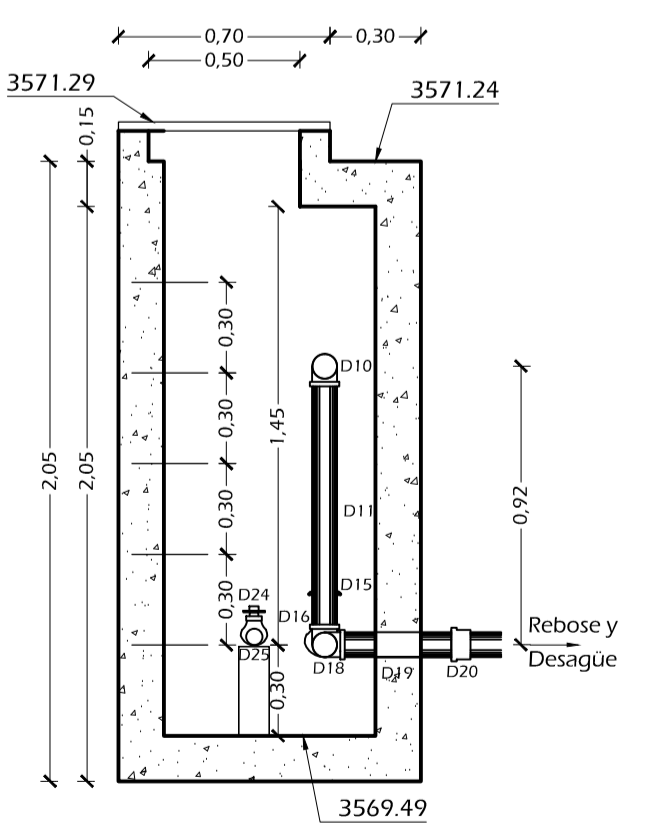
TUBO DE PVC Ø 20 mm  
DETALLE 1 S/E



**CORTE D - D'**  
Esc: 1:25



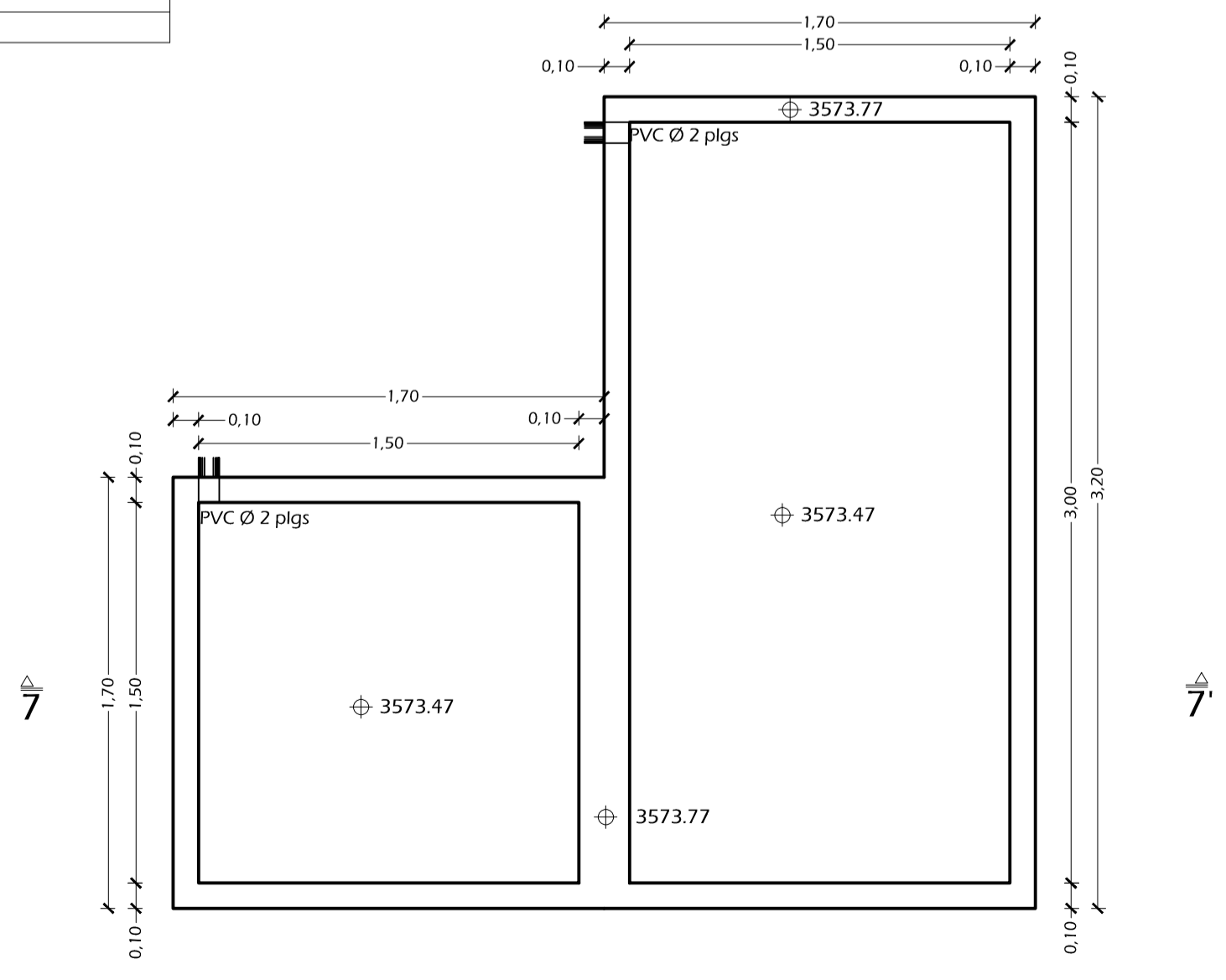
**CORTE 5 - 5'**  
Esc: 1:25



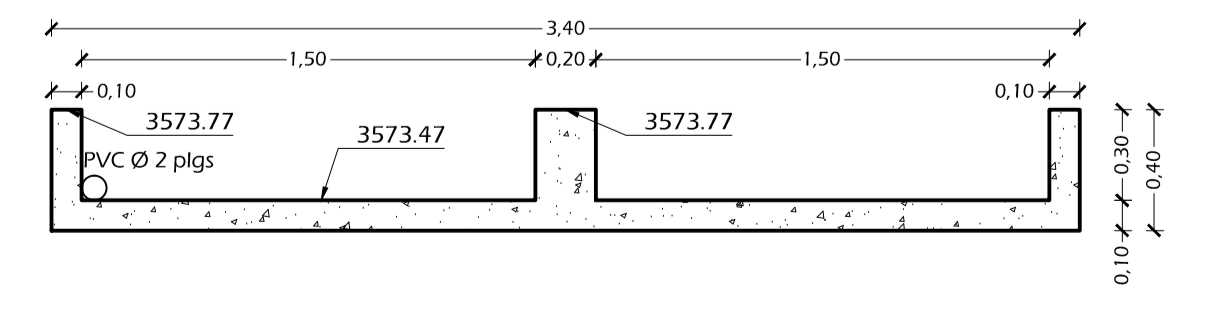
**CORTE 6 - 6'**  
Esc: 1:25

**LISTA DE ACCESORIOS**

SIGNO	DIÁMETRO Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
CASETA DE CLORACIÓN				
a	1/2	3		CODO 90° HG
b	1/2	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
c	1/2	1		UNIVERSAL
d	1/2	1	0.70	TRAMO CORTO DE HG.
e	1/2	2	0.15	TRAMO CORTO DE HG.
f	1/2	1	1.00	TRAMO CORTO DE HG.
g	1/2	1	0.50	TRAMO CORTO DE HG.
h	1	1		TEE HG
i	1/2	1	0.50	TRAMO CORTO DE HG.
j	1/2	1	1.40	TUBERÍA PLÁSTICA
k	1	1		UNIVERSAL
l	1	2	0.15	TRAMO CORTO DE HG.
m	50	1		VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
n	2 - 1	1		TEE HG



**LAVADO DEL MATERIAL FILTRANTE**  
Esc: 1:25

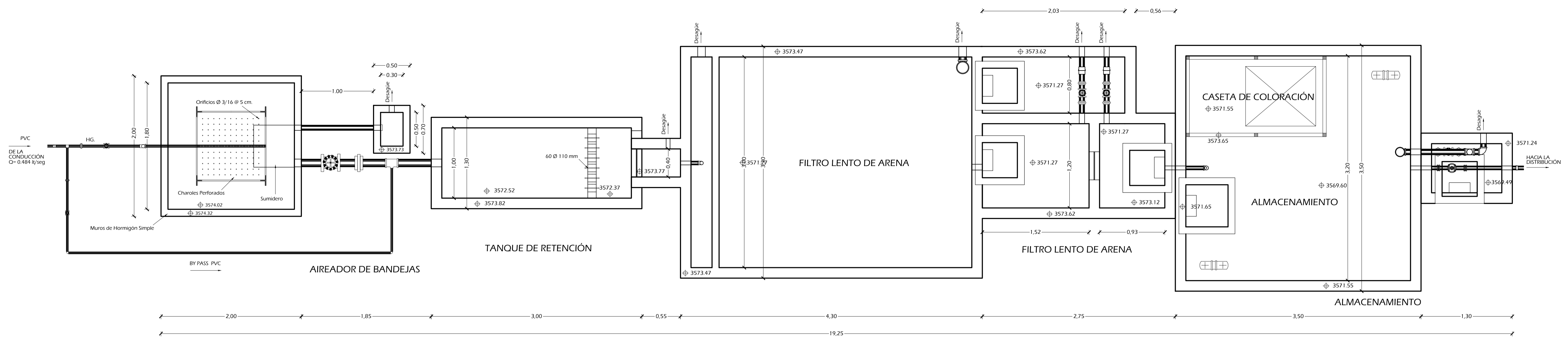


**CORTE 7 - 7'**  
Esc: 1:25

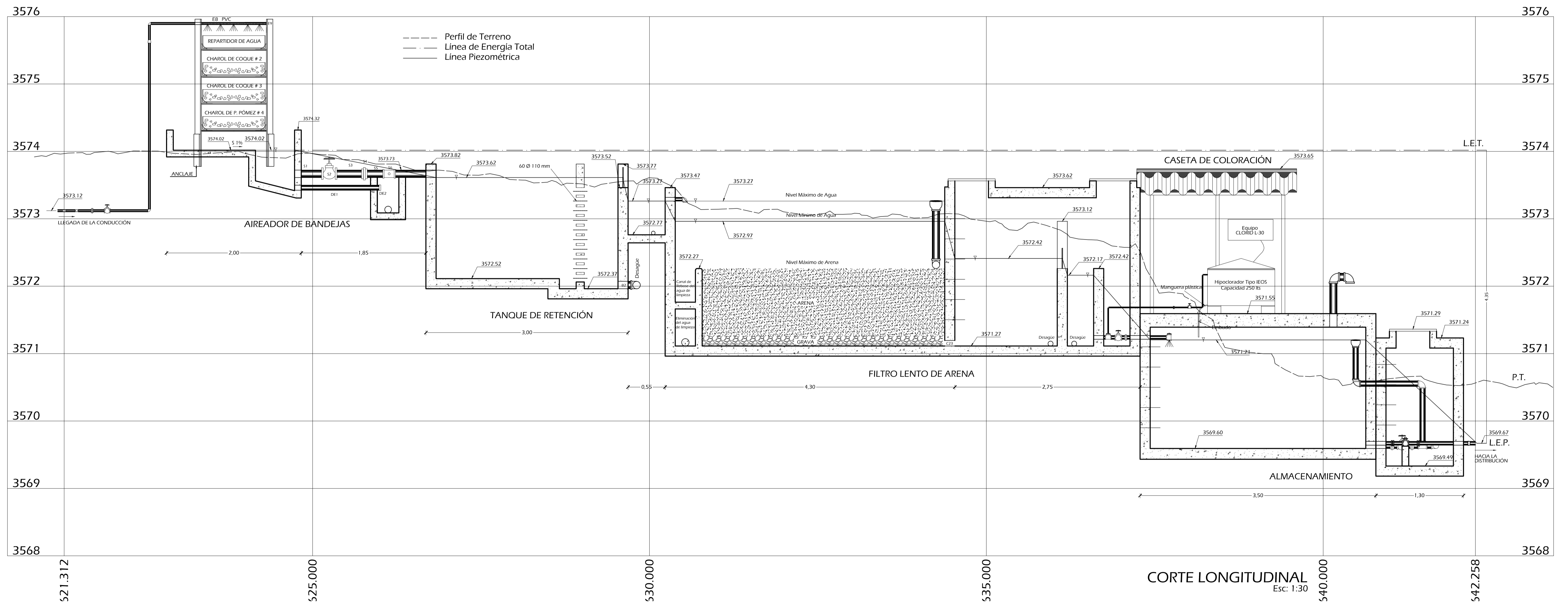
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO

CONTIENE: Caseta de Cloración, Tanque de Almacenamiento, Lavado de Material Filtrante				LAMINA:
DISEÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas	<b>09</b> DE <b>19</b>
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria	Ing. Fabian Morales	

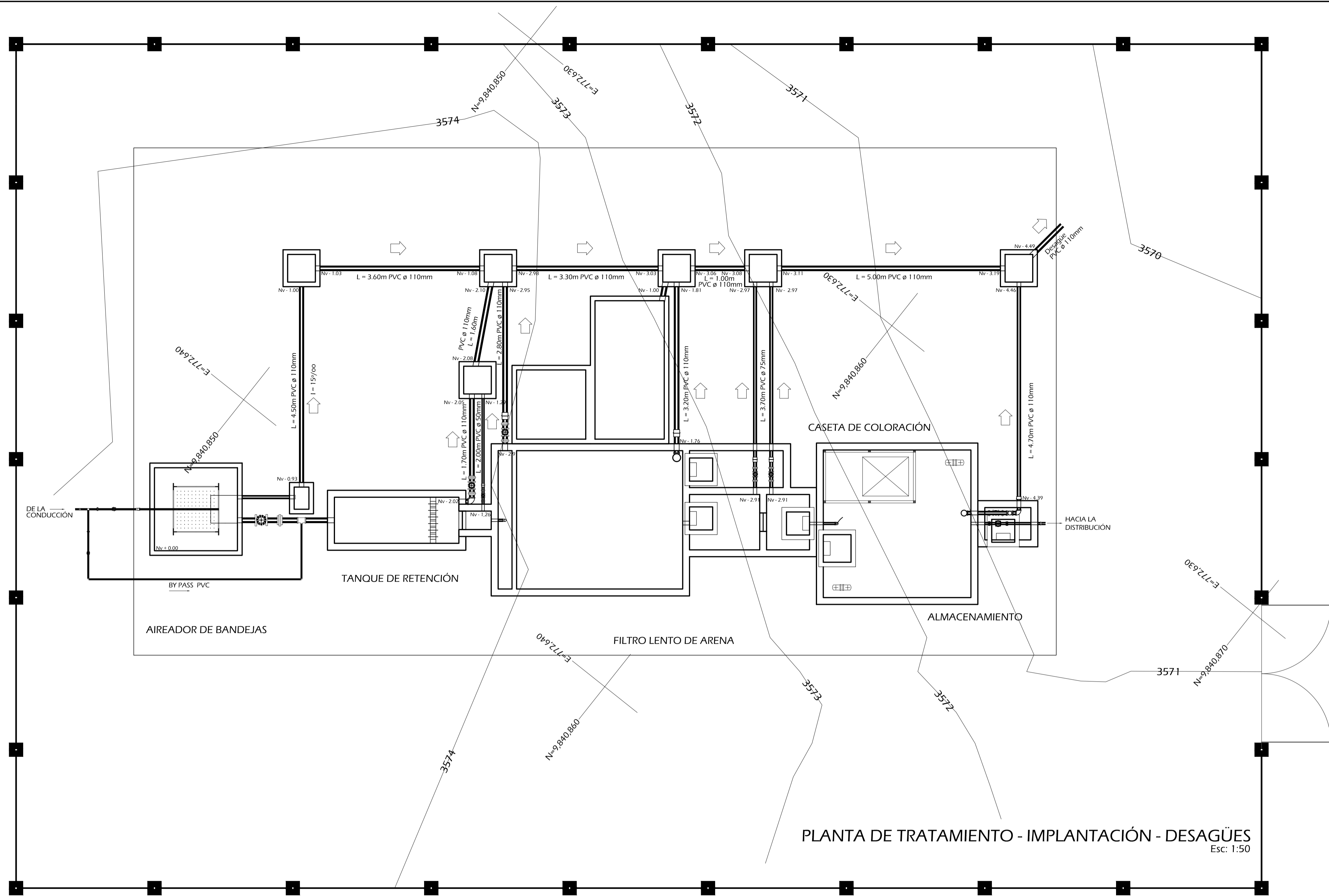


PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  
Esc: 1:30

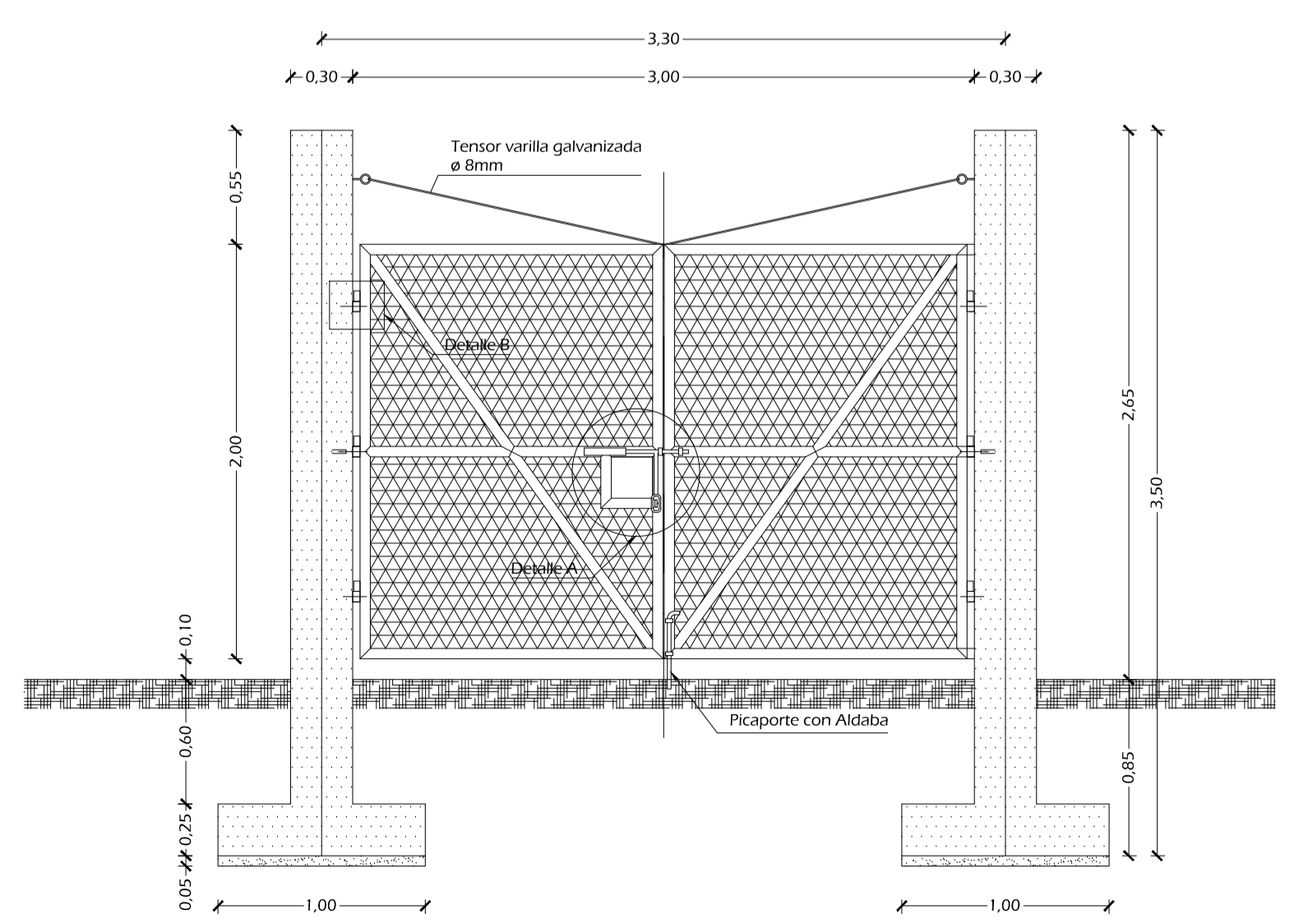


CORTE LONGITUDINAL  
Esc: 1:30

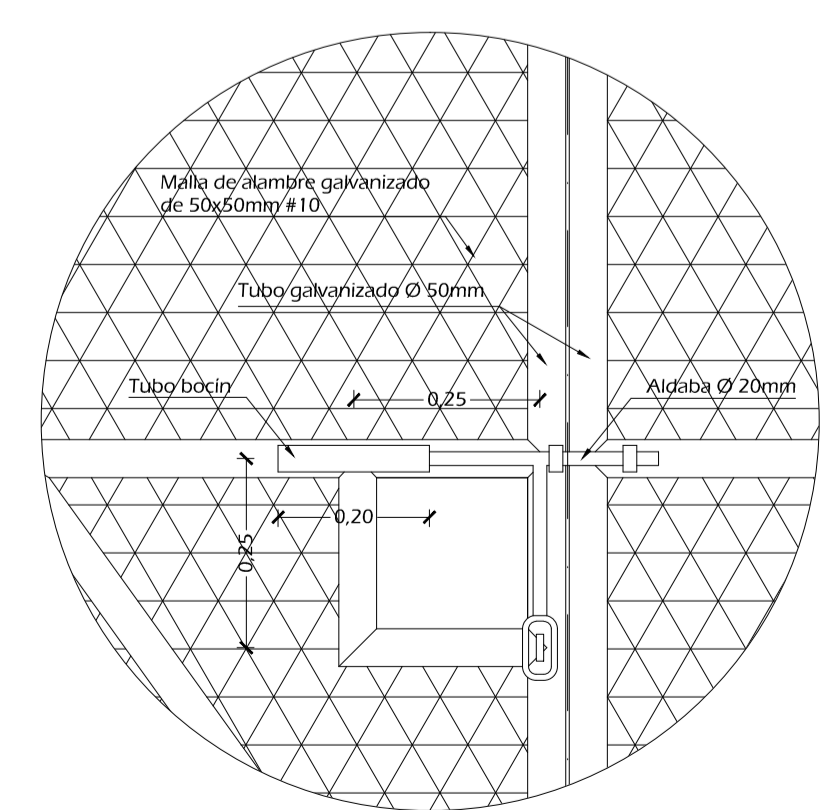
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Planta de Tratamiento y Corte Longitudinal			LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	10 DE 19



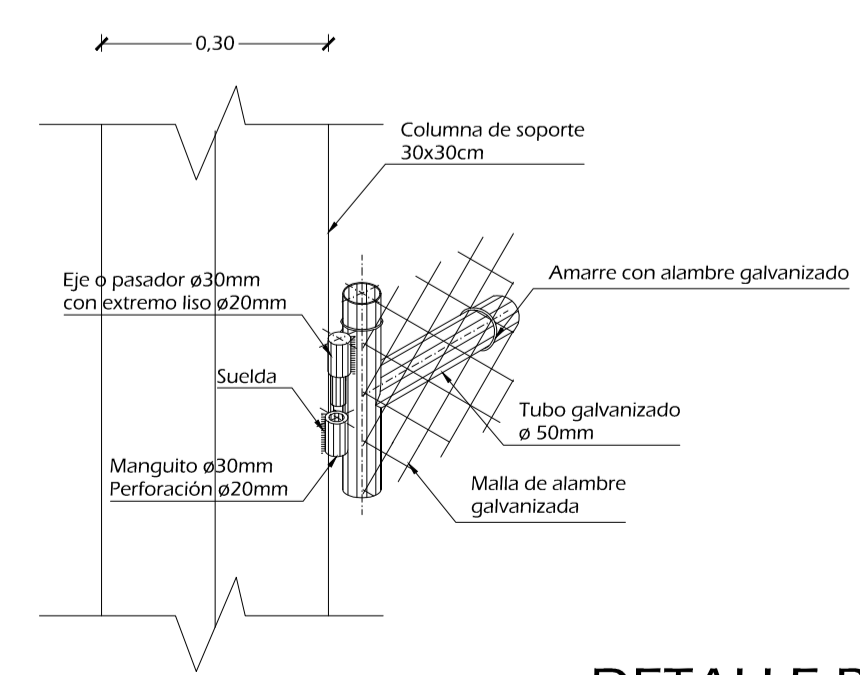
PLANTA DE TRATAMIENTO - IMPLANTACIÓN - DESAGÜES  
Esc: 1:50



PUERTA DE ACCESO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
Esc: 1:30

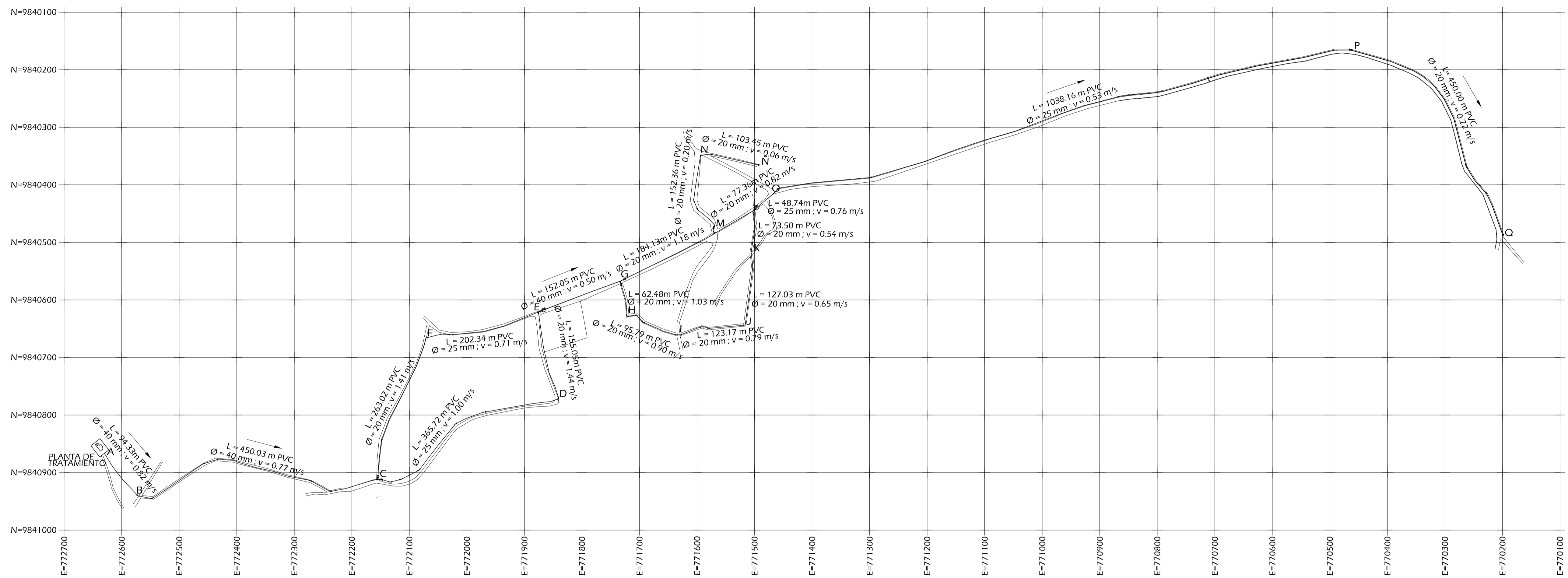


DETALLE A  
Esc: 1:5

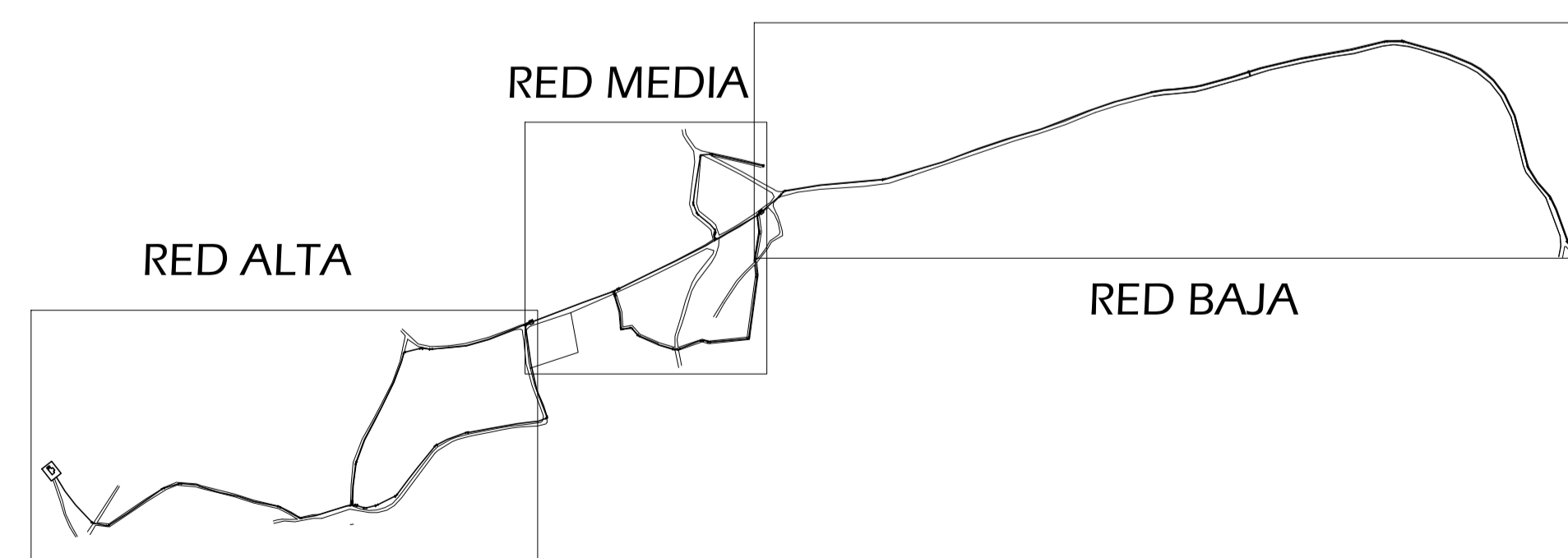


DETALLE B  
Esc: 1:5

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Implantación y Obras de Arte de la Planta de Tratamiento			LAMINA:
DISEÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegapcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.		REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales

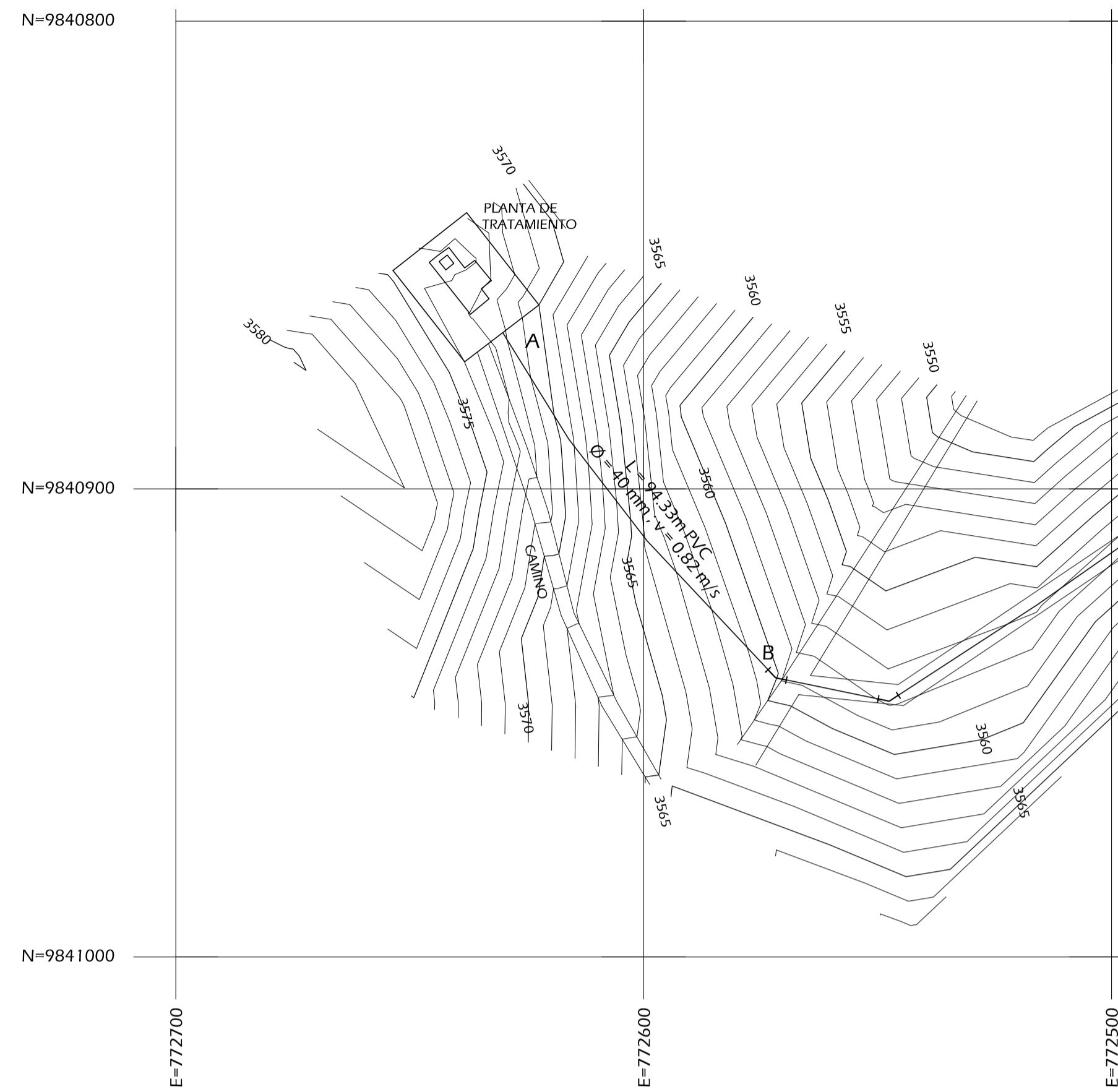


REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN  
Esc: 1:4000

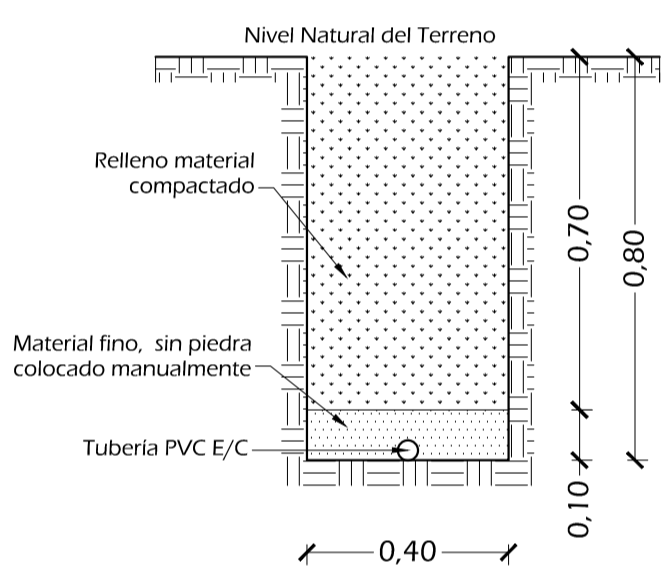


REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

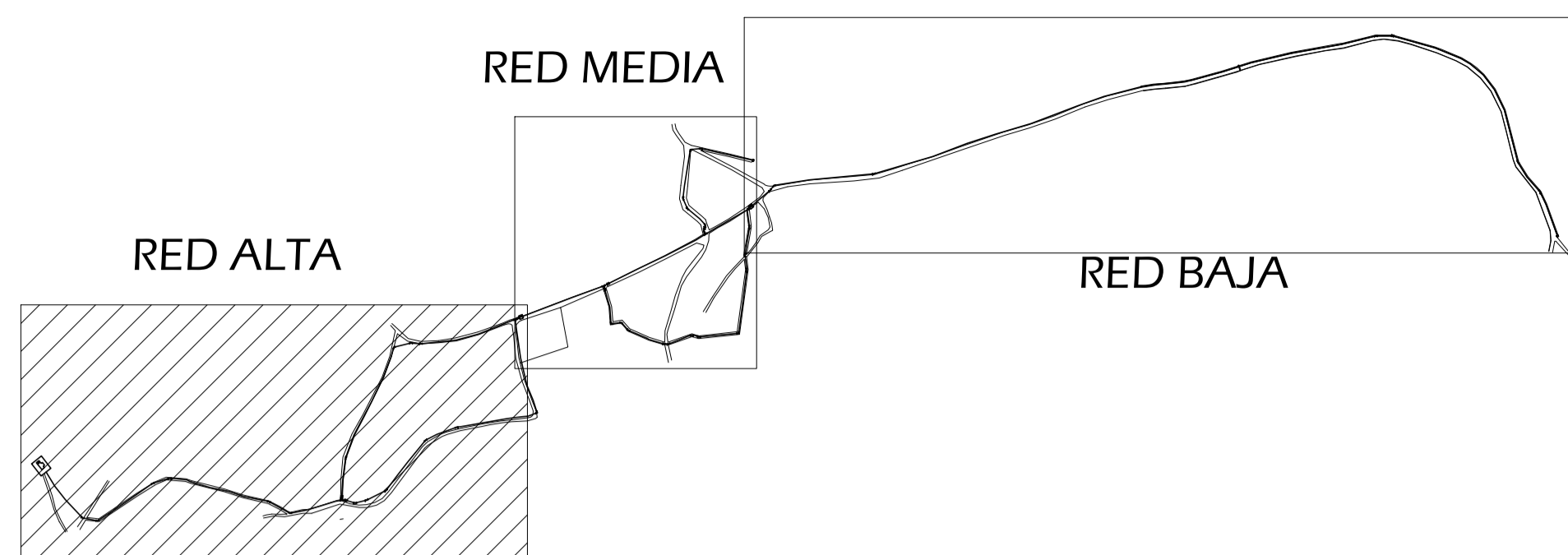
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO</b>			
CONTIENE: Red de Distribución de Agua Potable			LAMINA:
DISEÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegapcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: 1:4000
POBLACION: 193 Hab.		REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBÓ: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales



**RED ALTA DE DISTRIBUCIÓN**  
Esc: 1:1000



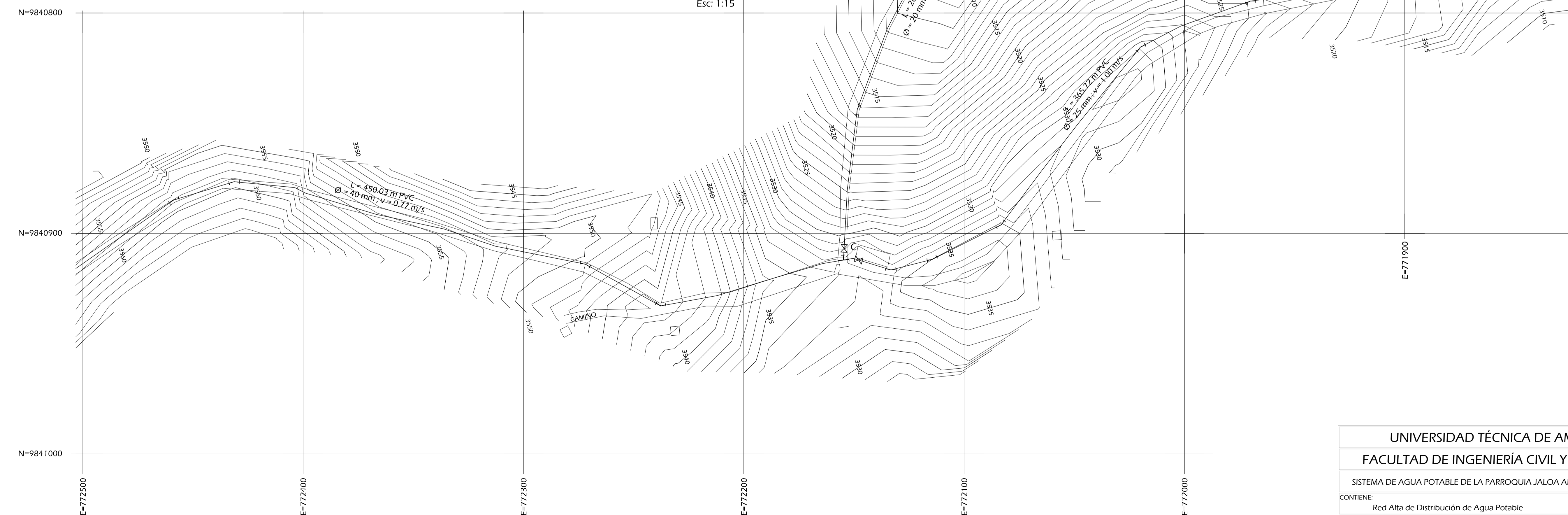
**CORTE TIPO DE ZANJA DE TUBERÍA**  
Esc: 1:15



**REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

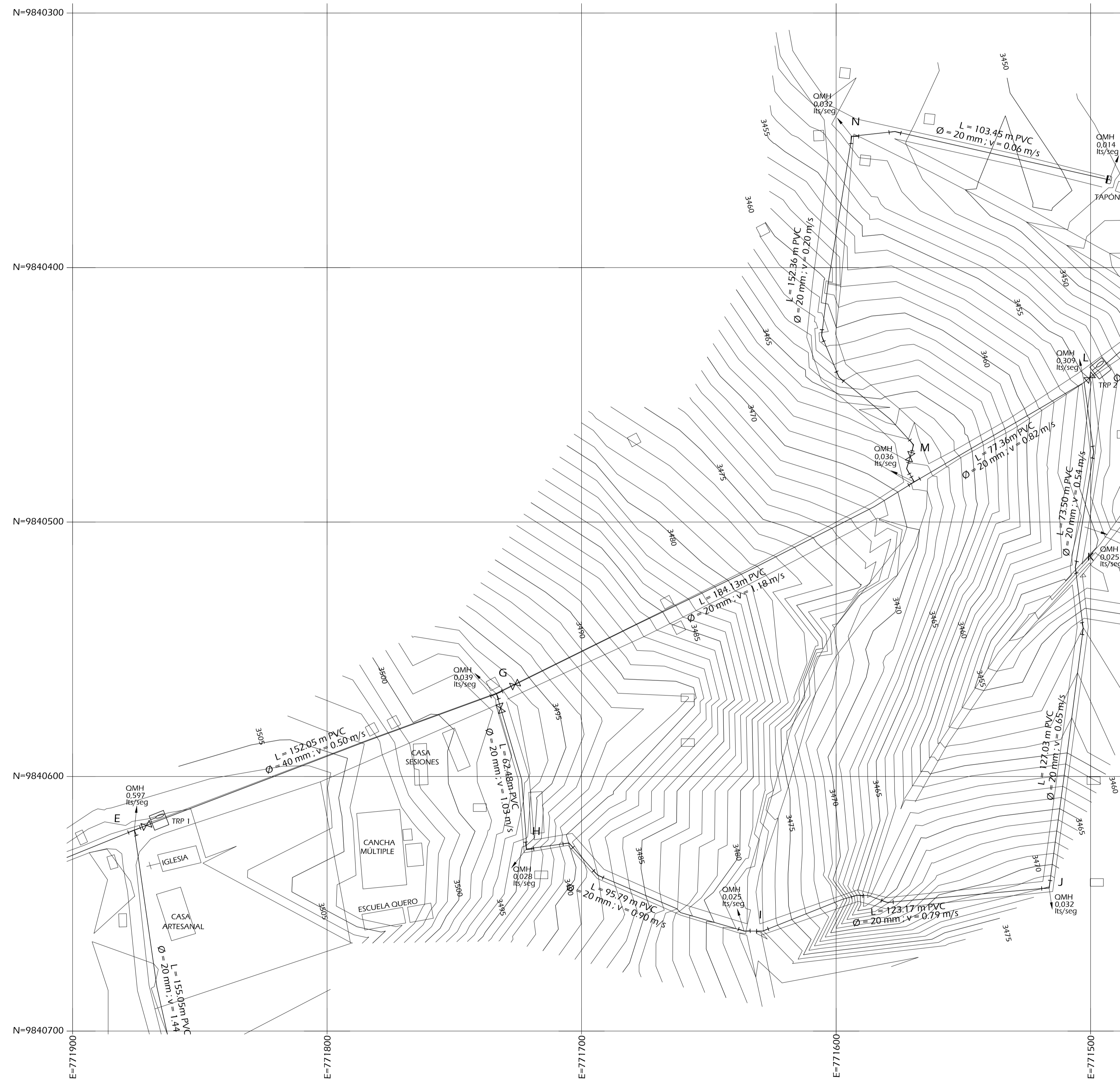
**SIMBOLOGÍA**

CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPON PVC	
TANQUE ROMPE - PRESIÓN	

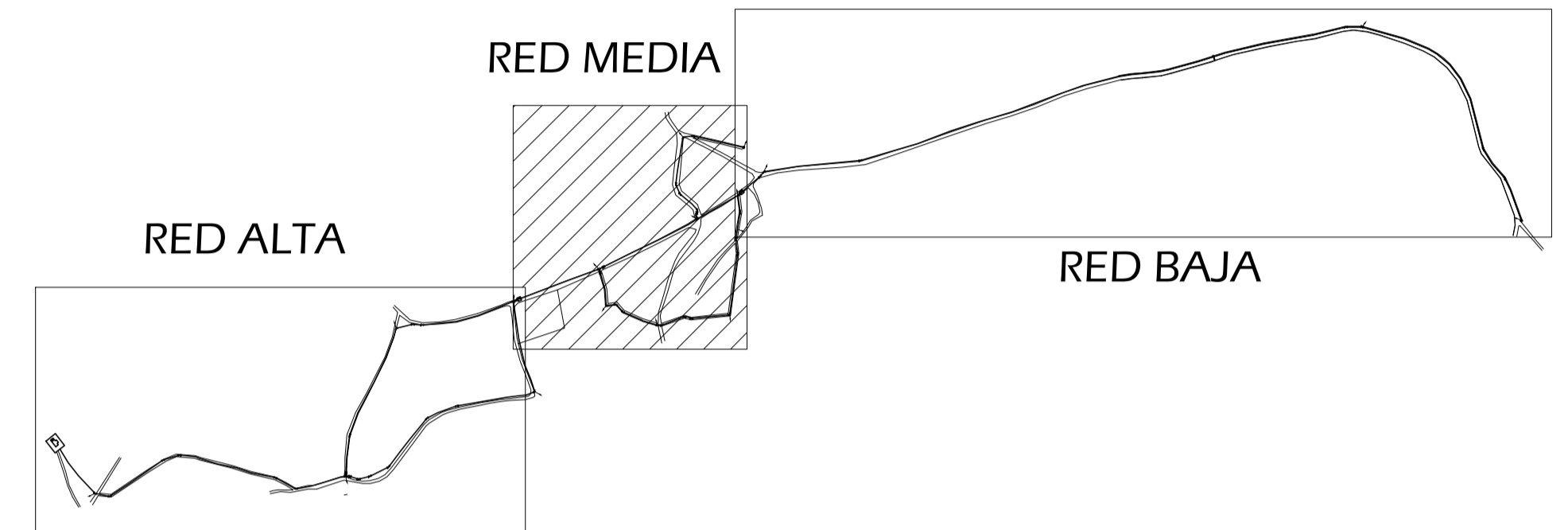


**RED ALTA DE DISTRIBUCIÓN**  
Esc: 1:1000

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Red Alta de Distribución de Agua Potable			LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegapcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: 1:1000
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBÓ: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	<b>13</b> DE <b>19</b>



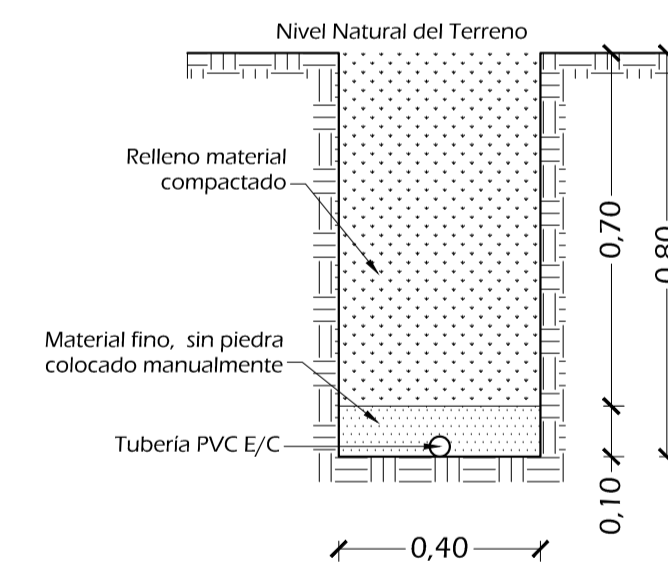
RED MEDIA DE DISTRIBUCIÓN  
Esc: 1:1000



REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

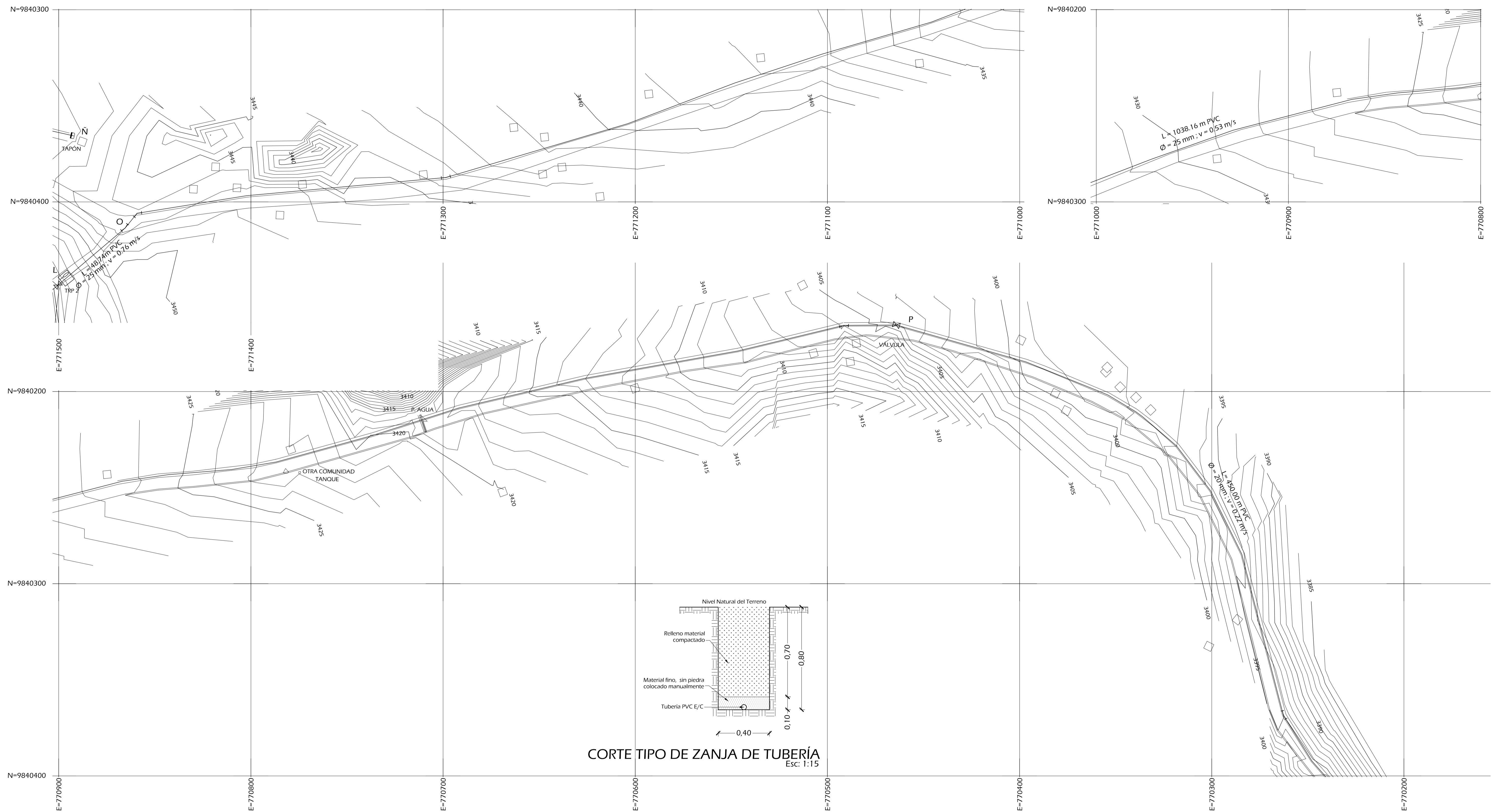
SIMBOLOGÍA

CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPON PVC	
TANQUE ROMPE - PRESION	

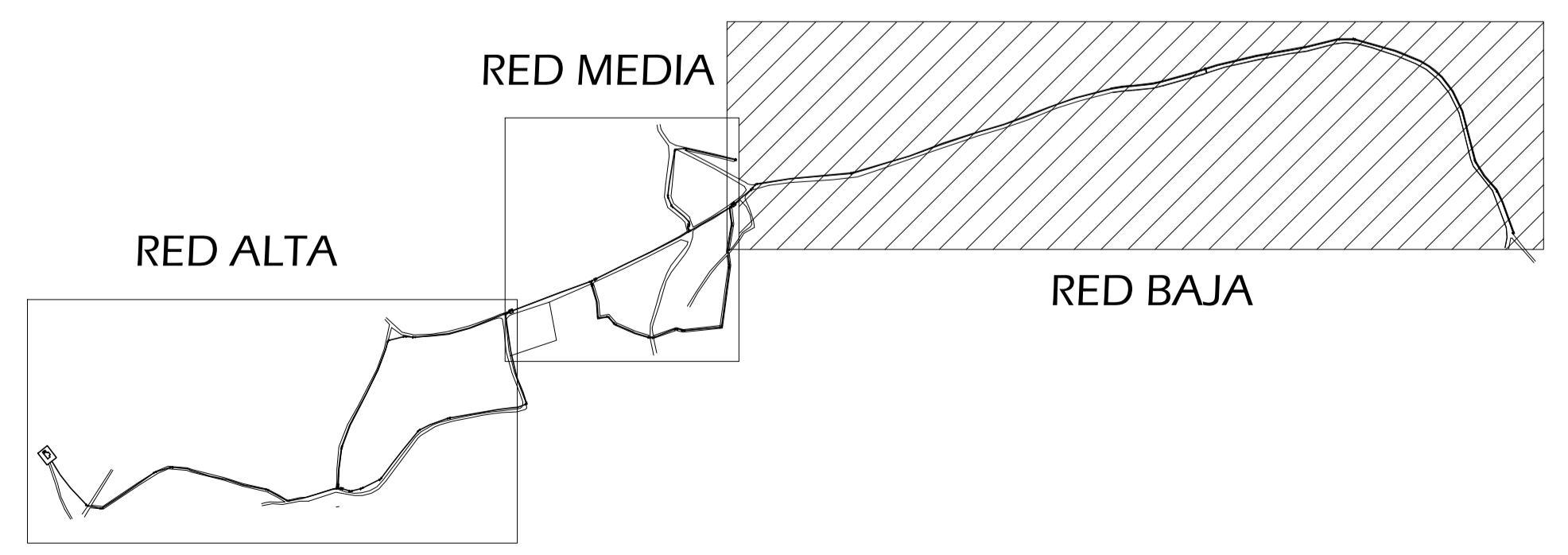


CORTE TIPO DE ZANJA DE TUBERÍA  
Esc: 1:15

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	Red Media de Distribución de Agua Potable		
DISÑO:	DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:
Egr. Diego Constante	diegapcte	19/07/13	1:1000
POBLACION:	REVISÓ:	APROBÓ:	
193 Hab.	Ing. Fausto Garcés	Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	



RED BAJA DE DISTRIBUCIÓN  
Esc: 1:1000

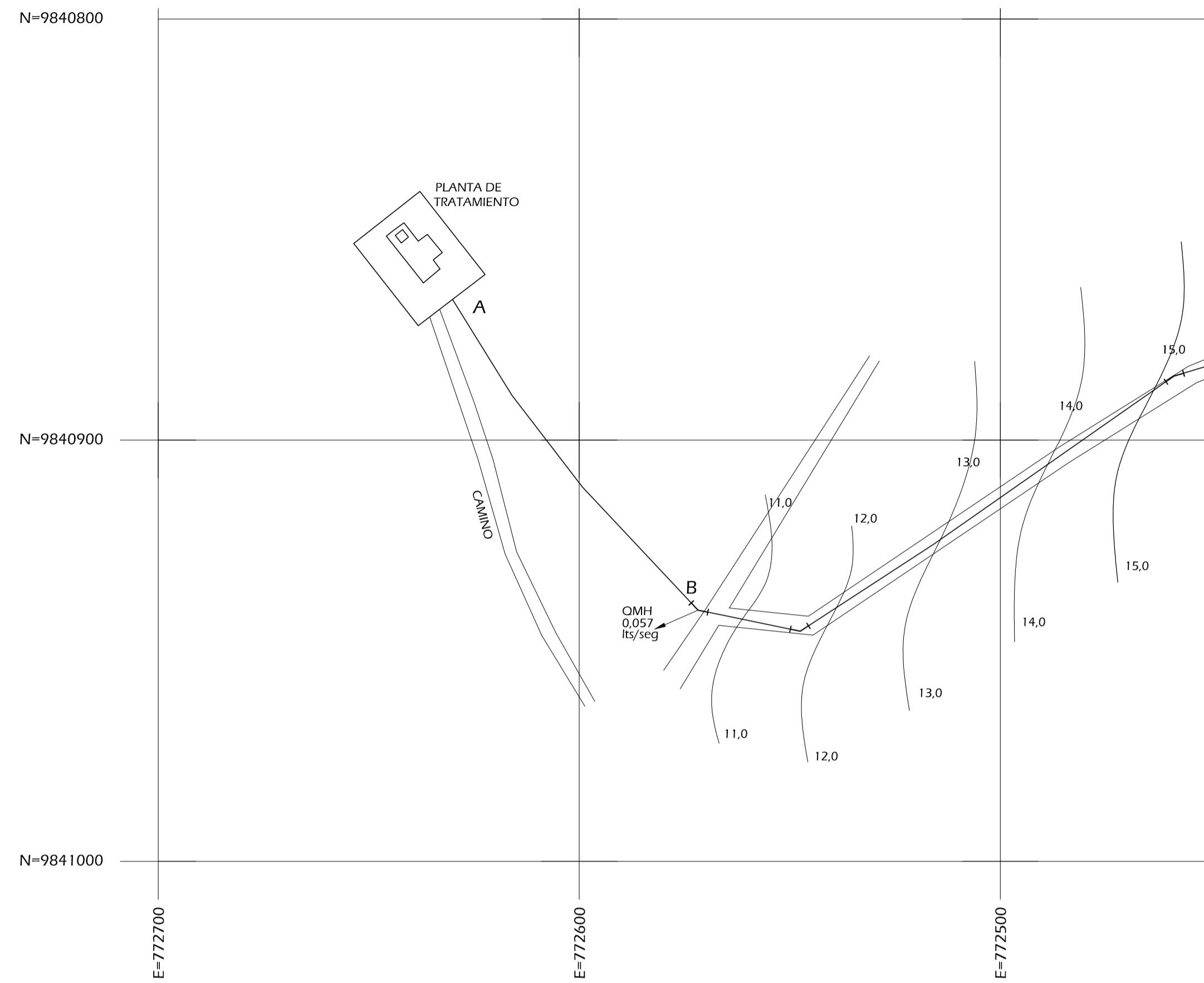


REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

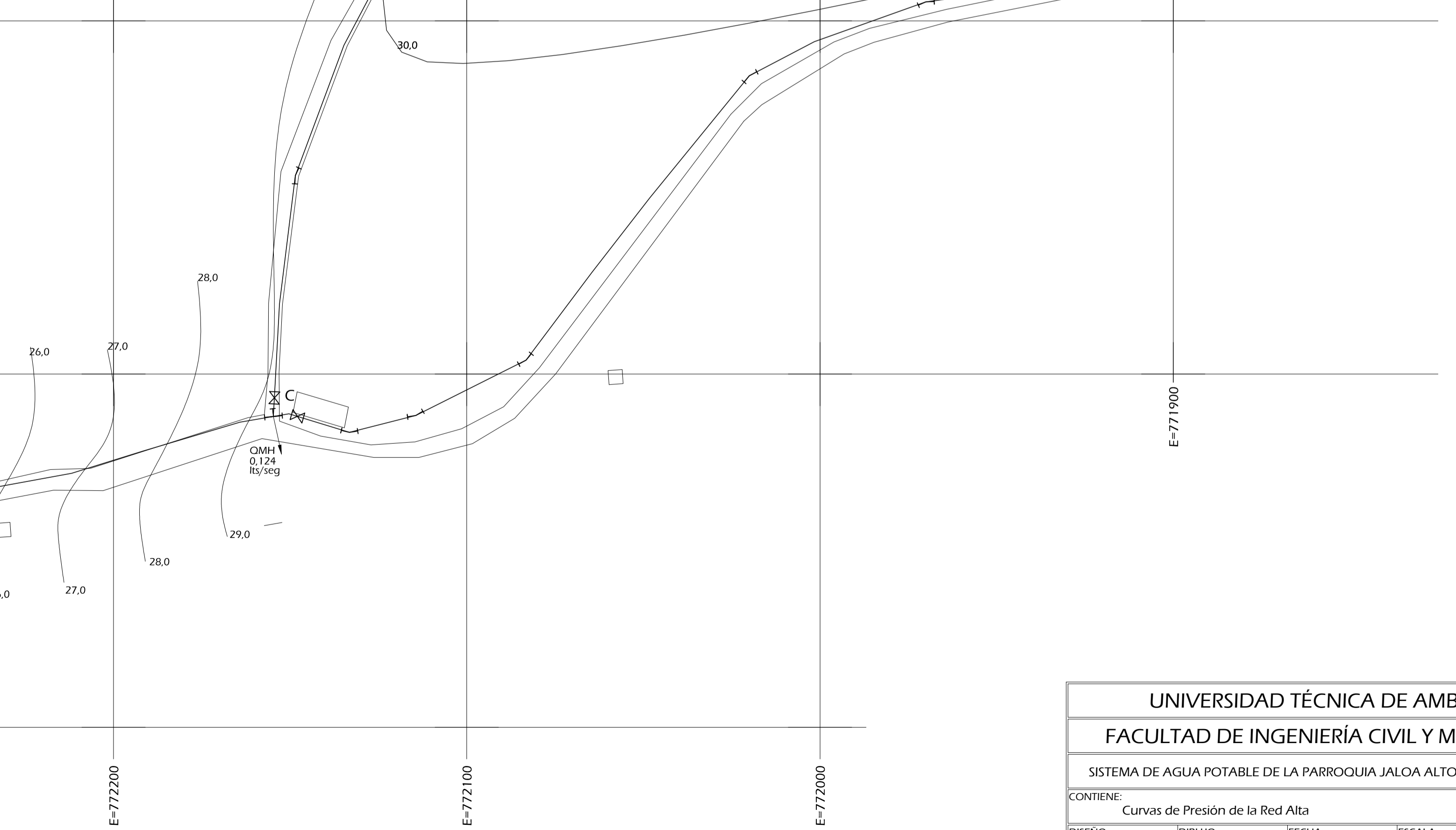
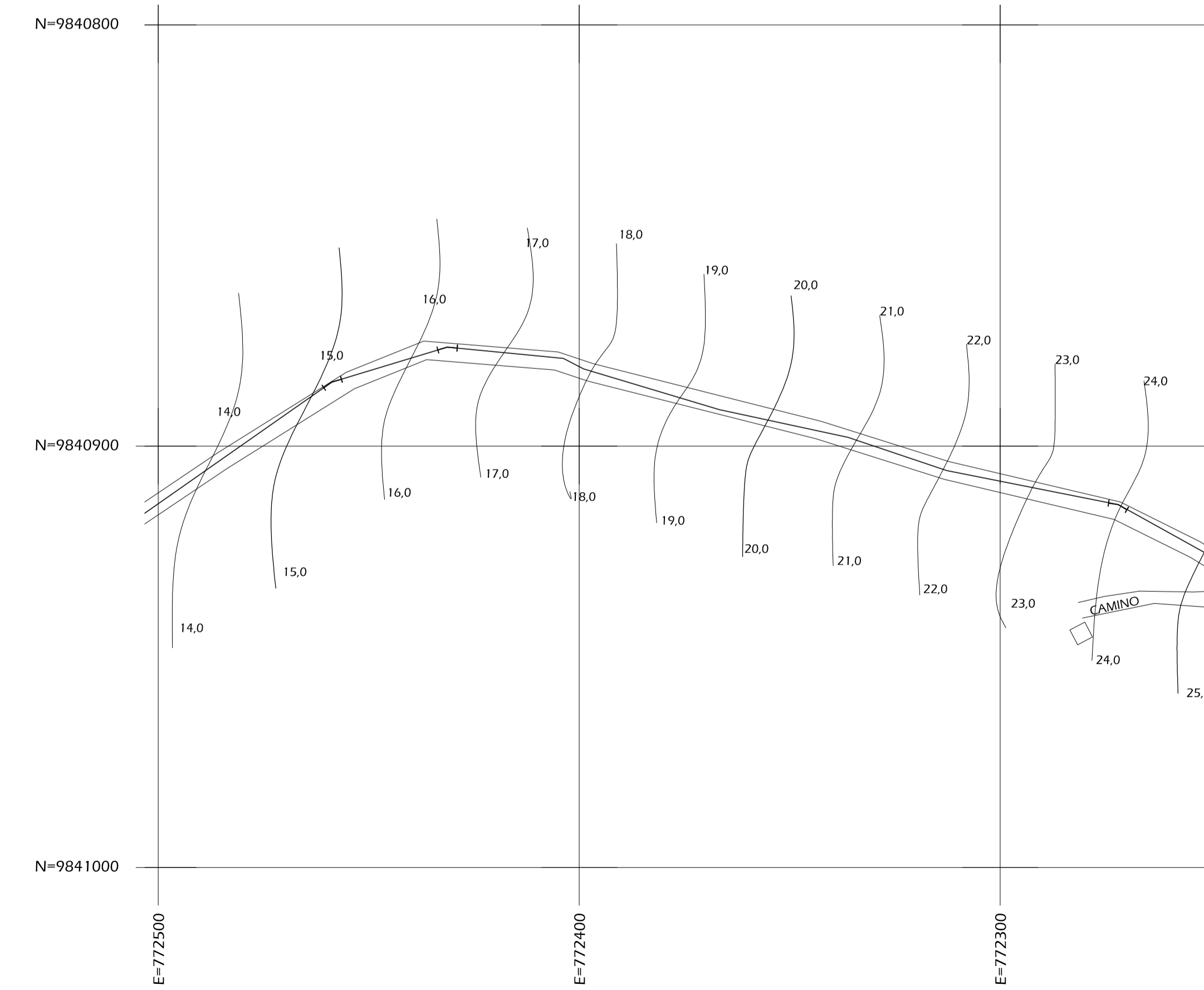
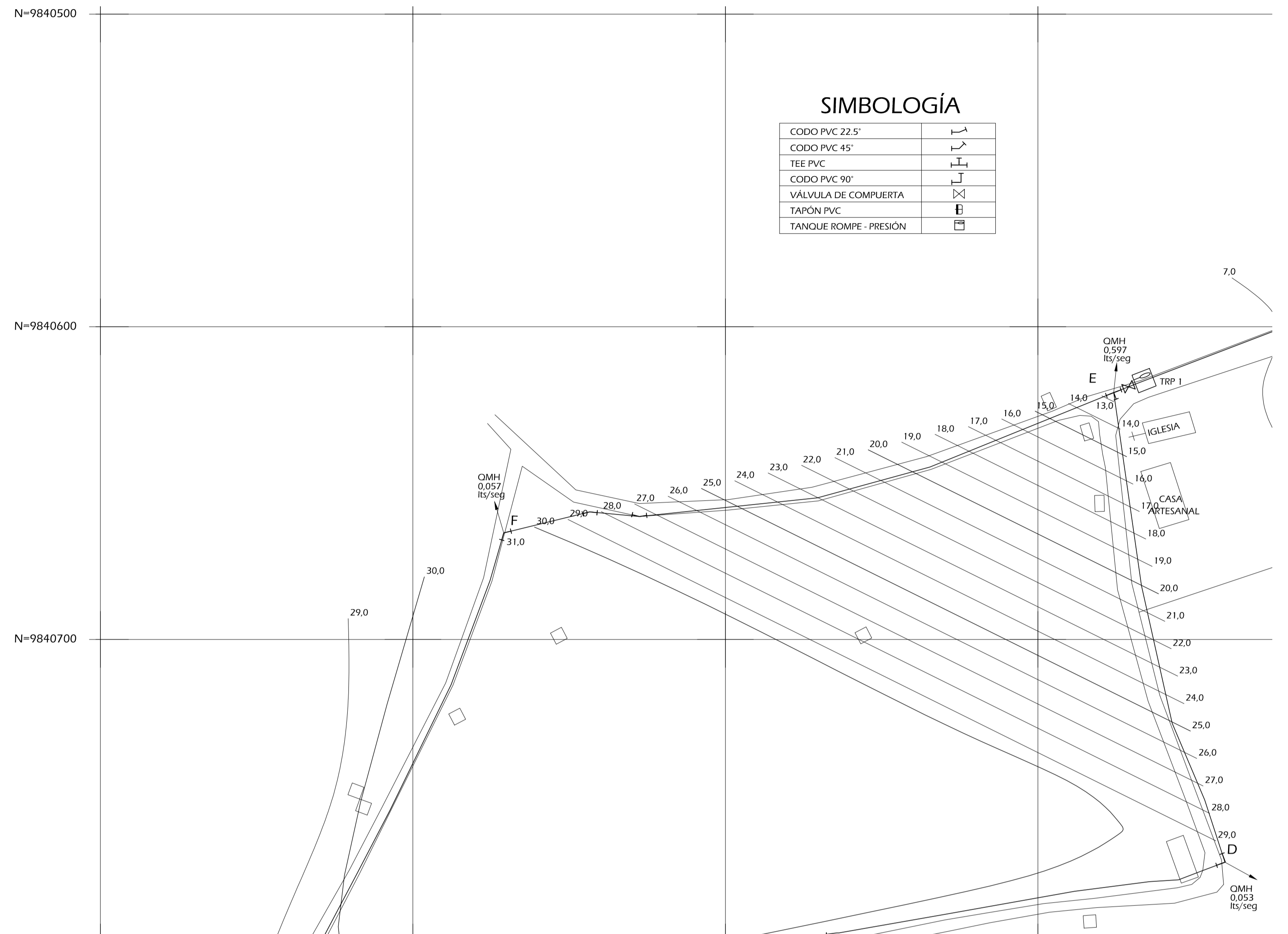
**SIMBOLOGÍA**

CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPON PVC	
TANQUE ROMPE - PRESIÓN	

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Red Baja de Distribución de Agua Potable			LAMINA:
DISEÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegapcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: 1:1000
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBÓ: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	15 DE 19



RED ALTA DE DISTRIBUCIÓN  
Esc: 1:1000



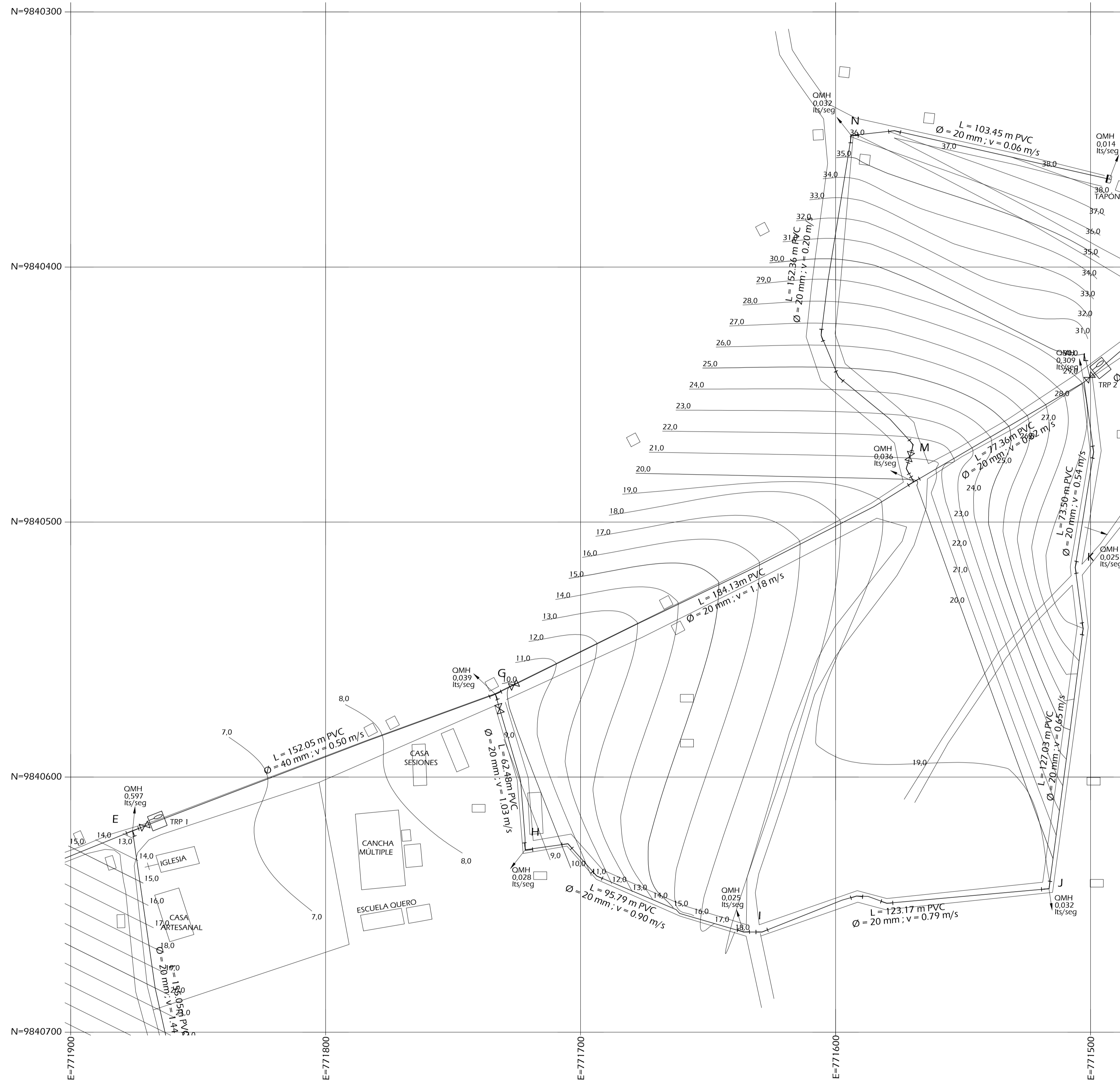
**SIMBOLOGÍA**

CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPÓN PVC	
TANQUE ROMPE - PRESIÓN	

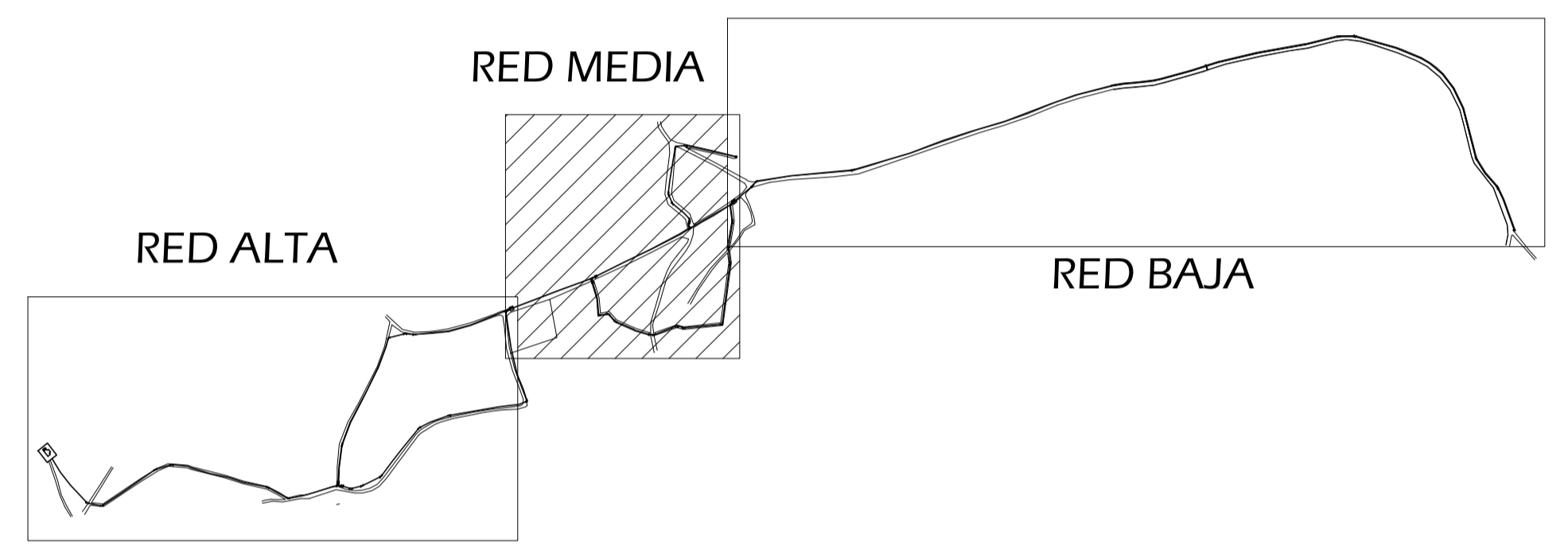
RED ALTA DE DISTRIBUCIÓN  
Esc: 1:1000

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Curvas de Presión de la Red Alta		LAMINA:	
DISEÑO: Egr. Diego Constante POBLACION: 193 Hab.	DIBUJO: diegapcte REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	FECHA: 19/07/13 APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	ESCALA: 1:1000 16 DE 19





**RED MEDIA DE DISTRIBUCIÓN**  
Escala: 1:1000

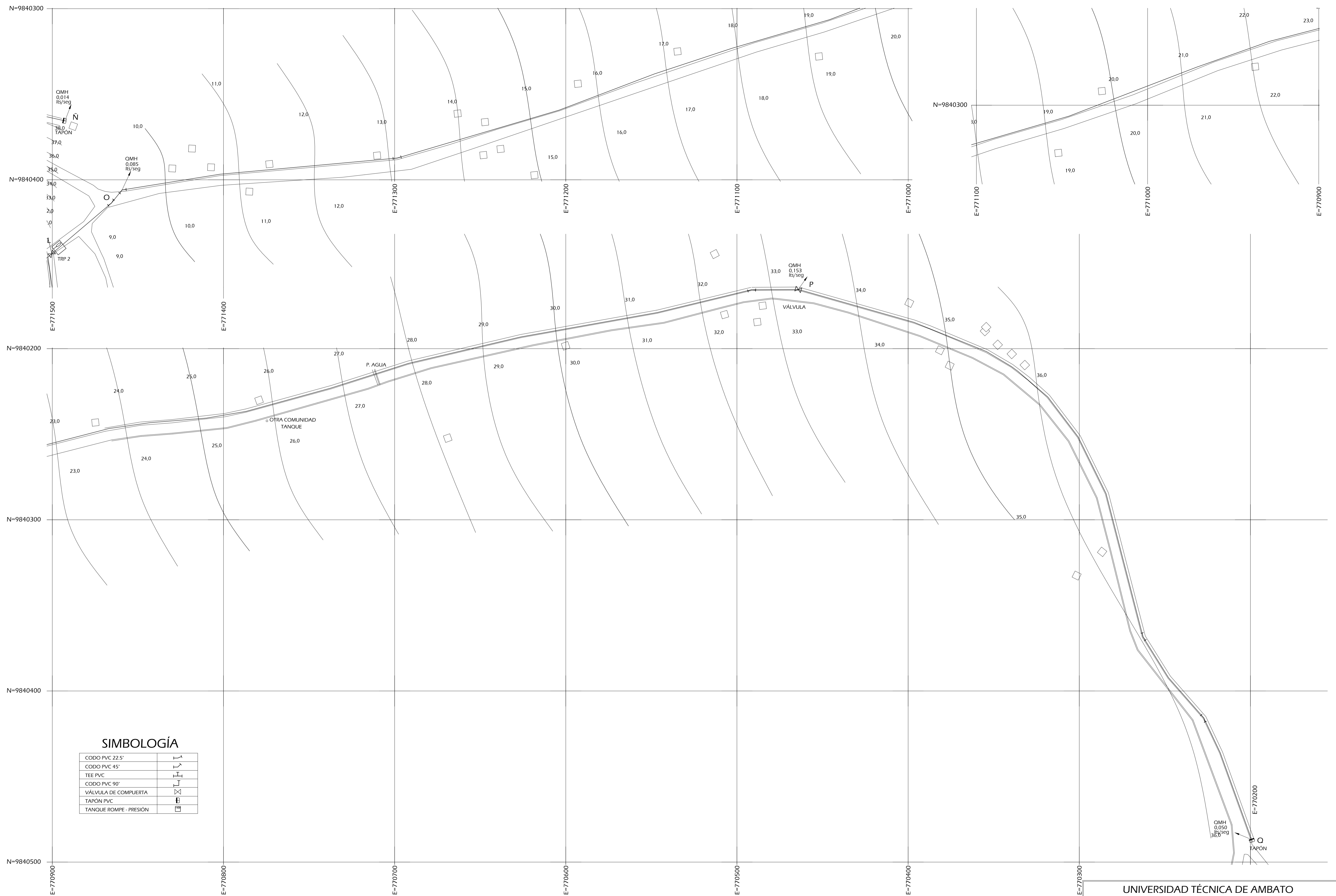


**REPRESENTACIÓN DIVIDIDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPON PVC	
TANQUE ROMPE - PRESIÓN	

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO</b>			
CONTIENE:	Curvas de Presión de la Red Media		
DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:
Egr. Diego Constante	diegapcte	19/07/13	1:1000
POBLACION:	REVISÓ:	APROBÓ:	
193 Hab.	Ing. Fausto Garcés	Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	

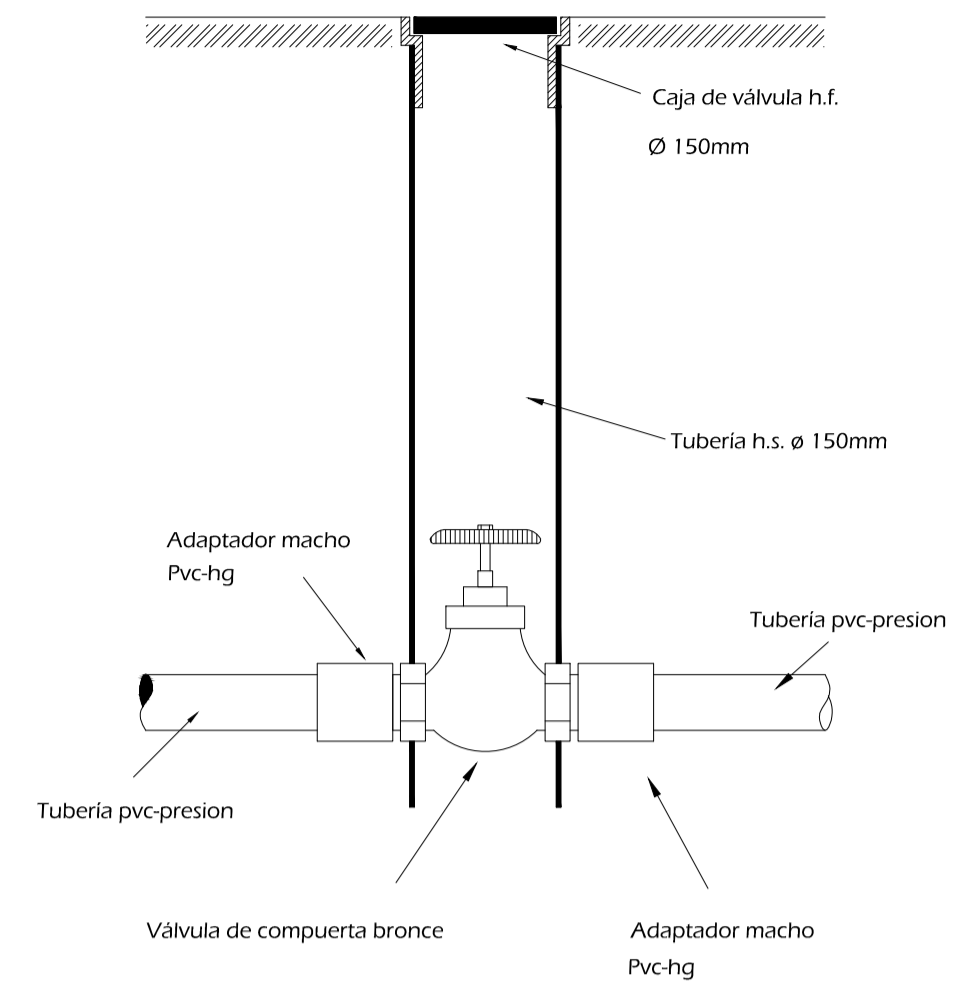


**SIMBOLOGÍA**

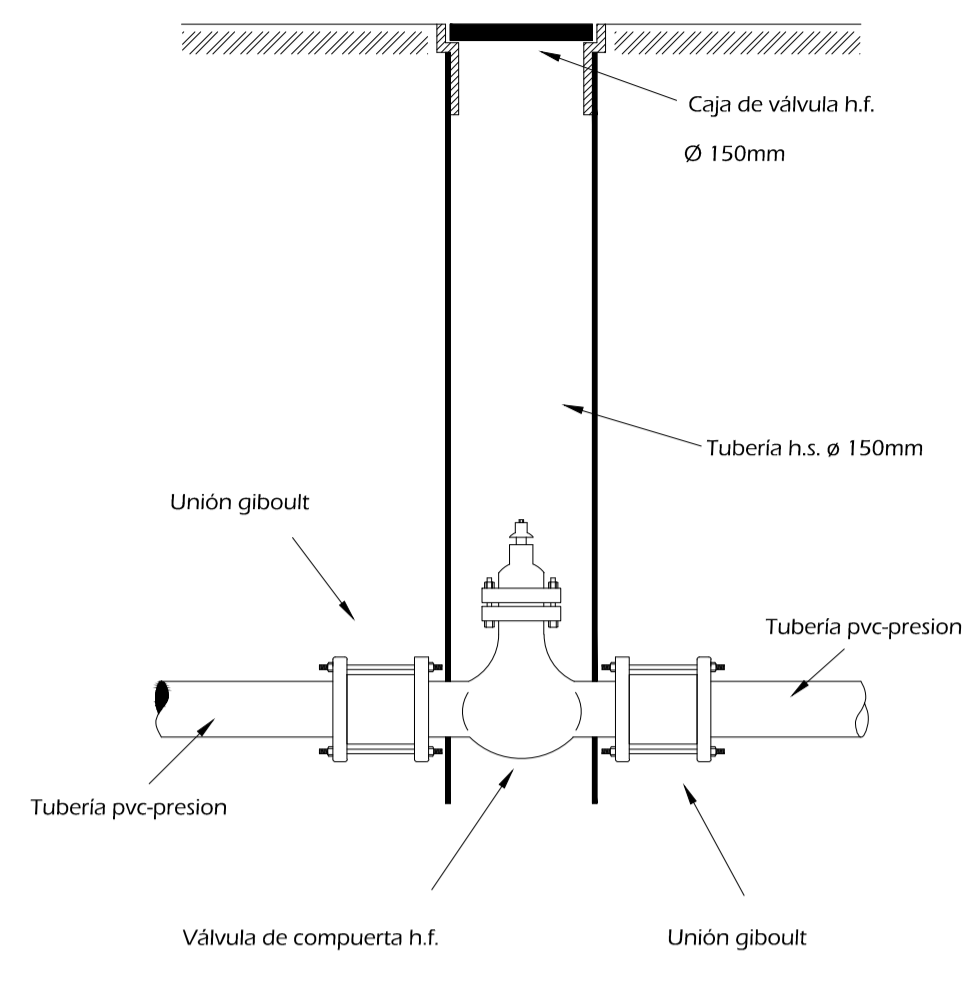
CODO PVC 22.5°	
CODO PVC 45°	
TEE PVC	
CODO PVC 90°	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPÓN PVC	
TANQUE ROMPE - PRESIÓN	

**RED ALTA DE DISTRIBUCIÓN**  
Esc: 1:1000

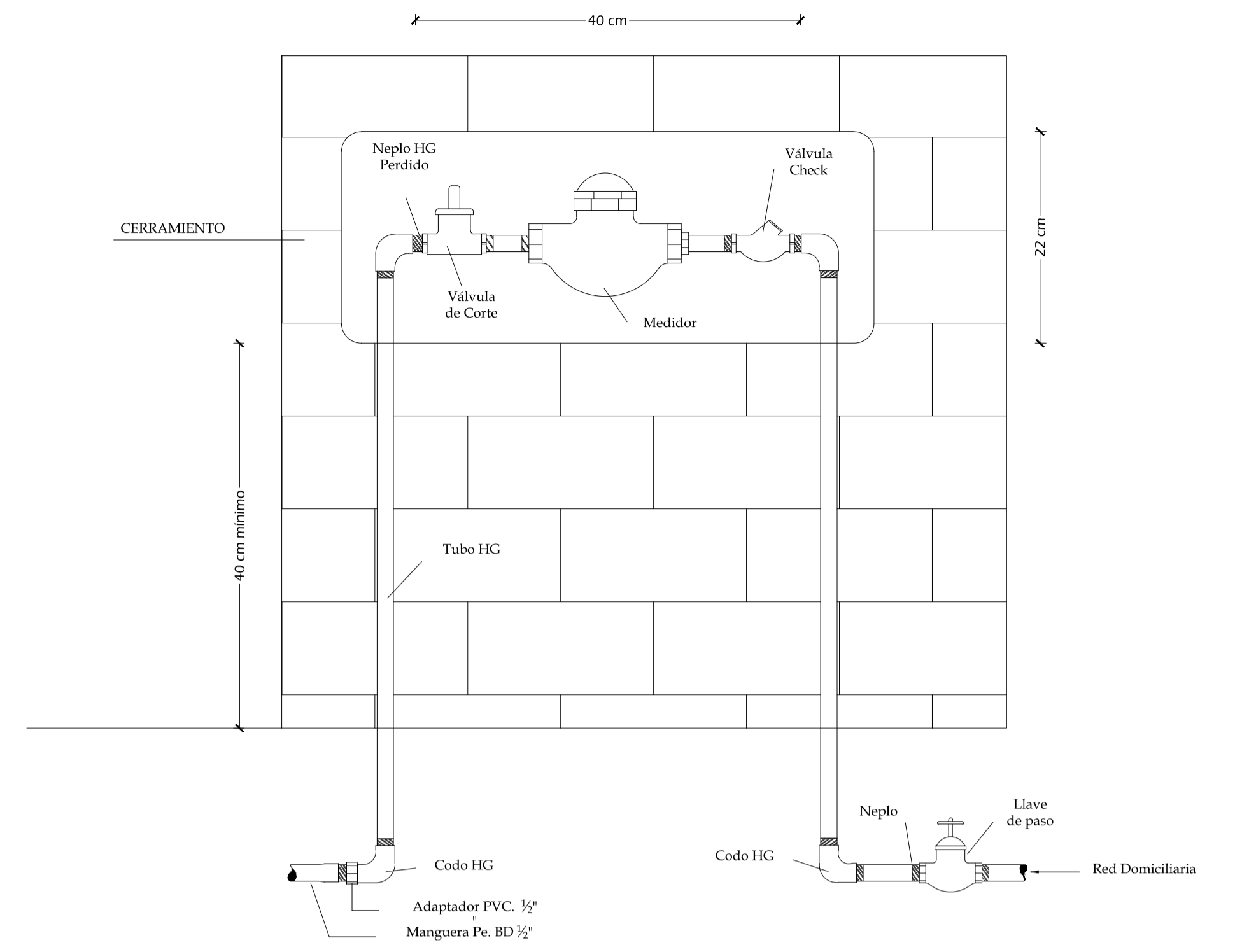
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Curvas de Presión de la Red Baja			LAMINA:
DISEÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegapcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: 1:1000
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBÓ: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	<b>18</b> DE <b>19</b>



VÁLVULA DE CONTROL  
Es: 1:7.5

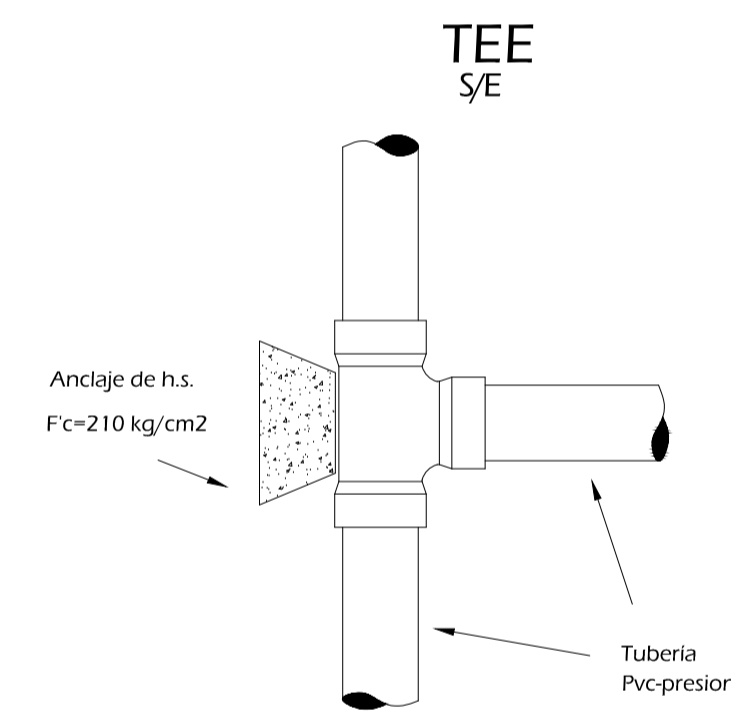
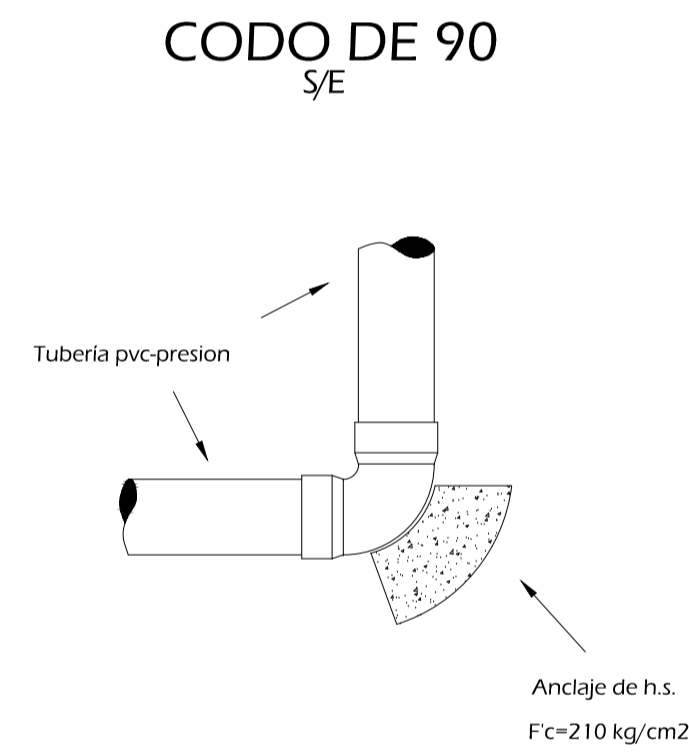
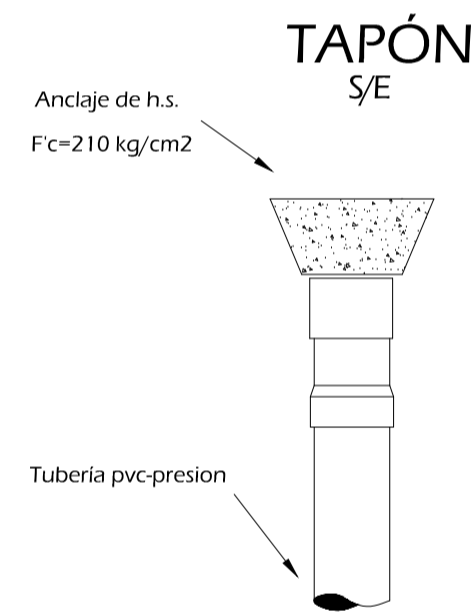


VÁLVULA DE CONTROL  
Es: 1:7.5



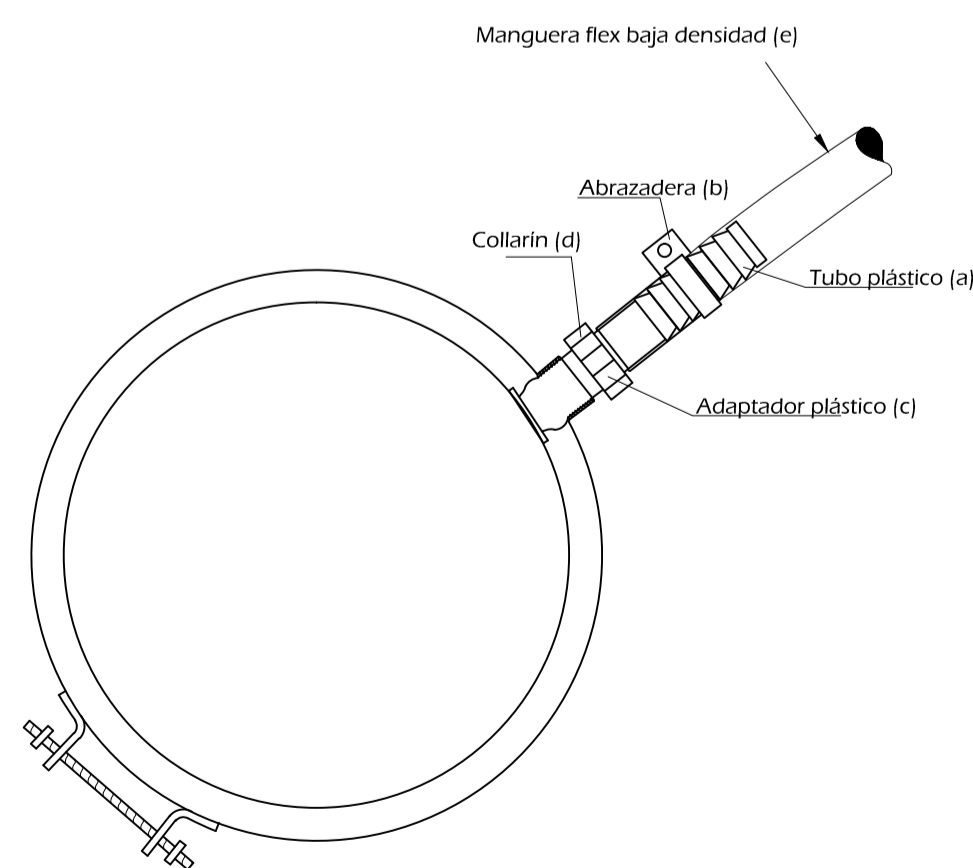
DETALLE DE MEDIDOR  
Es: 1:50

ANCLAJE DE ACCESORIOS

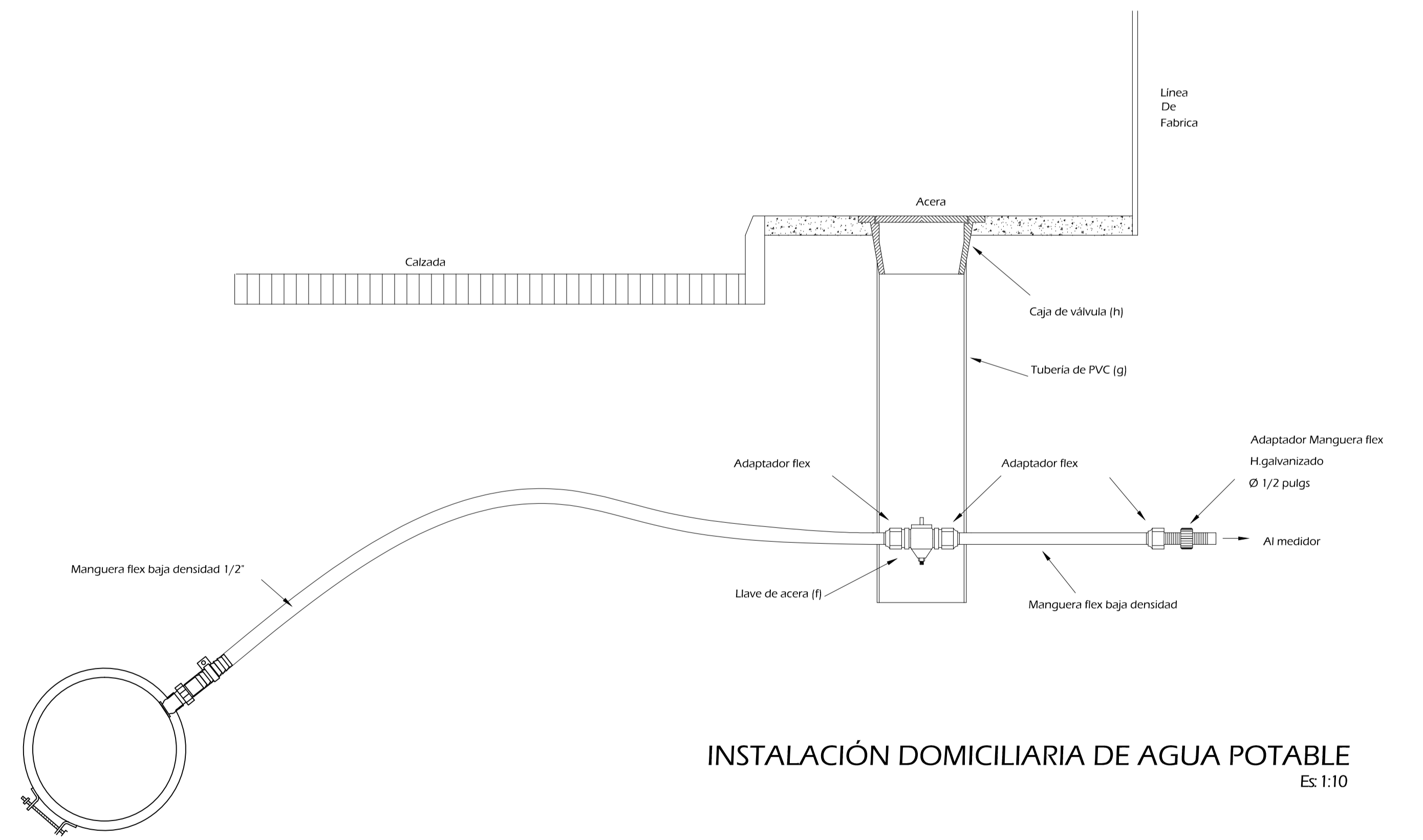


LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM. mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	1/2"	1		Tubo plástico
b	1/2"	2		Abrazadera
c	1/2"	5		Adaptador plástico
d	3/4" - 1/2"	1		Collarín
e	1/2"	1	3.00	Manguera flex baja densidad
f	1/2"	1		Llave de acera
g	4"	1	1.00	Tubería de PVC desagüe
h	4"	1		Caja de válvula



DETALLE DE TOMA DE LA RED A DOMICILIARIA  
S/E



INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
Es: 1:10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA JALOA ALTO, CANTÓN QUERO			
CONTIENE: Detalles Constructivos Red de Distribución			LAMINA:
DISÑO: Egr. Diego Constante	DIBUJO: diegopcte	FECHA: 19/07/13	ESCALA: Indicadas
POBLACION: 193 Hab.	REVISÓ: Ing. Fausto Garcés	APROBO: Ing. Juan Soria Ing. Fabian Morales	19 DE 19





