

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE CIVIL**

**DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y  
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, DE LA COMUNIDAD  
VALLE HERMOSO ZONA 5, PARROQUIA JOYA DE LOS  
SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE  
ORELLANA.**

**AUTOR: BRICEÑO LEÓN CHRISTIAN XAVIER**

**DIRECTOR: ING. HERNÁN ROMERO**

**“TRABAJO PREVIO A LA OBTENCION DEL  
TITULO DE INGENIERO CIVIL”**

**QUITO, 2012**

## **Dedicatoria**

*A mis padres Marco y Patricia, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación académica, como de la vida, por su incondicional apoyo a través del tiempo.*

*A mi hermano Marco Vinicio, por ser un gran ejemplo como hermano mayor y del cual aprendí la responsabilidad en mis estudios profesionales, a toda mi familia quienes me han ayudado directa o indirectamente en la elaboración de mi tesis.*

*A todos mis amigos, Rolando Terán, Pablo Racines, Andrea Salazar, Cristina Serrano, Antonio Páez, Vicente Revelo, José Alvarado, Andrés Andrade, Alberto Valarezo, Xavier Reyes, quienes también me han apoyado y han estado conmigo durante todo este tiempo.*

## **Agradecimiento**

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir y haberme dado salud para lograr mis objetivos y ser mi compañía durante todo el periodo de estudio.*

*A mis padres Marco y Patricia, mi hermano Marco Vinicio, mis abuelitos y toda mi familia quienes me han educado como persona y me han apoyado siempre de manera incondicional.*

*A mi Director de tesis Ing. Hernán Romero, mis correctores Ing. Miguel Araque e Ing. Gustavo Yáñez, y a todos los profesores de la universidad, quienes me han ayudado en mi formación académica y personal.*

*A todos mis amigos Rolando Terán, Pablo Racines, Andrea Salazar, Cristina Serrano, Antonio Páez, Vicente Revelo, José Alvarado, Andrés Andrade, Alberto Valarezo, Xavier Reyes, quienes han estado conmigo y me han apoyado durante todo este tiempo.*

<b>Resumen .....</b>	<b>ix</b>
<b>CAPITULO I. GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Descripción general de la zona .....	2
1.2.1. Situación Geográfica .....	2
1.2.1.1. Ubicación geográfica .....	2
1.2.1.2. Limites .....	3
1.2.1.3. Coordenadas geográficas .....	3
1.2.2. Situación socio-económica .....	4
1.2.2.1. Descripción social .....	4
1.2.2.2. Descripción económica .....	8
1.3. Hidrología .....	9
1.4. Climatología .....	9
1.5. Geología .....	10
1.6. Estudios topográficos .....	13
<b>CAPITULO II. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Análisis técnico del sistema .....	14
2.1.1. Situación y potencial de la población .....	14
2.1.2. Requerimientos de la población .....	14
2.1.3. Alternativas de solución .....	15
2.2. Parámetros técnicos para el diseño .....	16
2.2.1. Período de Diseño .....	16
2.2.2. Población del área del proyecto .....	18
2.2.2.1. Población actual .....	19
2.2.2.2. Índice de crecimiento poblacional .....	19
2.2.2.3. Población futura .....	20
2.2.3. Caudales de diseño del alcantarillado .....	21
2.2.3.1. Caudal sanitario medio diario .....	22
2.2.3.2. Caudal Máximo Instantáneo final .....	23
2.2.3.3. Caudal de infiltración .....	24
2.2.3.4. Caudal de Aguas lluvias ilícitas .....	25
2.2.3.5. Caudal de Diseño .....	25
2.2.3.6. Cálculo alcantarillado sanitario .....	28
Tabla 2. Cálculos Hidráulicos del Alcantarillado Sanitario .....	28
2.3. Diseño del sistema .....	29
2.3.1. Componentes del sistema .....	29
2.3.2. La red de transporte de aguas negras .....	32
2.3.3. Planta de tratamiento .....	39
<b>CAPITULO III.- Diseños del Sistema de Alcantarillado Pluvial .....</b>	<b>50</b>
3.1 Disposiciones Generales .....	50
3.2 Disposiciones Específicas .....	51
3.3 Bases de Diseño .....	52
3.3.1.1. Caudal de diseño según la fórmula $Q = C.I.A.$ .....	52
3.3.1.1. Coeficiente de escorrentía .....	53

3.3.1.2 Intensidad de lluvia .....	55
3.3.1.3 Áreas tributarias .....	59
3.4 Cálculo del Caudal de Diseño.....	59
3.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado .....	61
3.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado pluvial .....	62
3.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado pluvial .....	67
3.6 Descarga.....	69
<b>CAPITULO IV.- IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>70</b>
4.1 Propósito y necesidad del proyecto .....	70
4.2 Línea Base Ambiental.....	71
4.2.1 Factores Abióticos.....	71
4.2.2 Factores Bióticos.....	72
4.2.3 Factores Humanos .....	73
4.2.3 Identificación y evaluación de Impactos.....	74
4.3 Método de Evaluación. Algoritmo para usar la Matriz de Leopold .....	75
4.4 Interpretación de la Matriz de Leopold .....	83
4.5 Impactos Ambientales durante la Fase de Diseño .....	84
4.5.1 Impactos Positivos .....	84
4.5.2 Impactos Negativos.....	85
4.6. Impactos Ambientales durante la Fase de Construcción .....	85
4.6.1 Impactos Positivos .....	85
4.6.2 Impactos Negativos.....	85
4.7 Impactos Ambientales durante la Fase de Operación y Mantenimiento ...	86
4.7.1 Impactos Positivos .....	87
4.7.2 Impactos Negativos.....	87
4.8 Medidas de Mitigación durante la Fase de Construcción.....	87
4.9 Medidas de Mitigación durante la Fase de Operación y Mantenimiento .	90
4.10 Plan de Manejo Ambiental .....	92
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>93</b>
<b>5. Especificaciones Técnicas de Construcción y Materiales.....</b>	<b>93</b>
5.1 Replanteo y Nivelación.....	93
5.1.1 Definición.....	93
5.1.2 Especificaciones.....	93
5.1.3 Forma De Pago.....	94
5.2 Limpieza y Desbroce .....	94
5.2.1 Definición .....	94
5.2.2 Especificaciones.....	95
5.2.3 Forma De Pago.....	96
5.3 Excavaciones .....	96
5.3.1 Definición.....	96
5.3.2 Especificaciones.....	97
5.3.3 Forma De Pago.....	103
5.4 Rasanteo De Zanjas .....	104
5.4.1 Definición.....	104
5.4.2 Especificaciones.....	104

5.4.3 Forma De Pago.....	104
5.5 Rellenos .....	105
5.5.1 Definición.....	105
5.5.2 Especificaciones .....	105
5.5.3 Forma De Pago.....	109
5.6 Acarreo Y Transporte De Materiales.....	109
5.6.1 Definición.....	109
5.6.2 Especificaciones .....	111
5.6.3 Forma De Pago.....	112
5.7 Protección Y Entibamiento .....	113
5.7.1 Definición.....	113
5.7.2 Especificaciones .....	113
5.7.3 Forma De Pago.....	116
5.8 Acero De Refuerzo .....	117
5.8.1 Definición.....	117
5.8.2 Especificaciones .....	117
5.8.3 Forma De Pago.....	118
5.9 Encofrado Y Des Encofrado .....	119
5.9.1 Definición.....	119
5.9.2 Especificaciones.....	119
5.9.3 Forma De Pago.....	121
5.10 Hormigones.....	122
5.10.1 Definición.....	122
5.10.2 Especificaciones .....	123
5.10.3 Forma De Pago.....	145
5.11 Juntas De Construcción .....	145
5.11.1 Definición.....	145
5.11.2 Especificaciones .....	145
5.11.3 Forma De Pago.....	146
5.12 Morteros .....	146
5.12.1 Definición.....	146
5.12.2 Especificaciones .....	147
5.12.3 Forma De Pago.....	148
5.13 Rótulos Y Señales .....	149
5.13.1 Definición.....	149
5.13.2 Especificaciones .....	149
5.13.3 Forma De Pago.....	150
5.14 Peldaños .....	150
5.14.1 Definición.....	150
5.14.2 Especificaciones .....	150
5.14.3 Forma De Pago.....	151
5.15 Trabajos Finales .....	151
5.15.1 Definición.....	151
5.15.2 Especificaciones .....	152
5.15.3 Forma De Pago.....	152
5.16 Suministro, Instalación De Tubería Plástica PVC de Alcantarillado. ...	152

5.16.1 Definición.....	153
5.16.2 Especificaciones.....	153
5.16.3 Forma De Pago.....	162
5.17 Suministro, Instalación Accesorios PVC Tubería Alcantarillado .....	162
5.17.1 Definición.....	162
5.17.2 Especificaciones.....	162
5.17.3 Forma De Pago.....	163
5.18 Construcción De Pozos De Revisión .....	164
5.18.1 Definición.....	164
5.18.2 Especificaciones.....	164
5.18.3 Forma De Pago.....	167
5.19 Construcción De Conexiones Domiciliarias.....	167
5.19.1 Definición.....	167
5.19.2 Especificaciones.....	168
5.19.3 Forma De Pago.....	169
5.20 Construcción Sumideros De Calzada .....	169
5.20.1 Definición.....	169
5.20.2 Especificaciones.....	170
5.20.3 Forma De Pago.....	171
5.21 Tapas Y Cercos .....	172
5.21.1 Definición.....	172
5.21.2 Especificaciones.....	172
5.21.3 Forma De Pago.....	173
5.22 Empates.....	173
5.22.1 Definición.....	173
5.22.2 Especificaciones.....	174
5.22.3 Forma De Pago.....	174
5.23 Mantenimiento .....	175
5.23.1 Definición.....	175
5.23.2 Especificaciones.....	175
5.23.3 Forma De Pago.....	176
5.24 Medidas Para Control De Polvo .....	176
5.24.1 Definición.....	176
5.24.2 Especificaciones.....	176
5.24.3 Forma De Pago.....	177
5.25 Medidas Para La Prevención Y Control De Contaminación Del Aire ..	177
5.25.1 Definición.....	177
5.25.2 Especificaciones.....	177
5.25.3 Forma De Pago.....	178
5.26 Medidas Para La Prevención Y Control De Ruidos Y Vibraciones.....	178
5.26.1 Definición.....	178
5.26.2 Especificaciones.....	178
5.26.3 Forma De Pago.....	179
5.27 Medidas en Construcción o Adecuación de Campamento y Talleres ...	179
5.27.1 Definición.....	179
5.27.2 Especificaciones.....	180

5.27.3 Forma De Pago.....	181
5.28 Medidas Ambientales Para El Tratamiento De Escombreras.....	181
5.28.1 Definición.....	181
5.28.2 Especificaciones.....	181
5.28.3 Forma De Pago.....	182
5.29 Educación Y Concienciación Ambiental.....	182
5.29.1 Definición.....	182
5.29.2 Especificaciones.....	183
5.29.3 Forma De Pago.....	183
5.30 Gaviones .....	183
5.30.1 Definición.....	183
5.30.2 Especificaciones.....	184
5.30.3 Forma De Pago.....	186
<b>CAPITULO VI: PRESUPUESTO.....</b>	<b>187</b>
6.1. Precios Unitarios.....	187
6.2. Cronograma .....	252
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .</b>	<b>253</b>
7. 1 Conclusiones .....	253
7.2 Recomendaciones .....	254
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>256</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>257</b>
ANEXO PLANOS ALCANTARILLADO PLUVIAL.....	258
ANEXO PLANOS ALCANTARILLADO SANITARIO .....	259

## **Resumen**

La presente disertación dispone de diseños hidráulicos y estructurales de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, así como el de tratamiento de los desechos de aguas servidas, pretendiendo cubrir la zona con las mejores alternativas en cuanto a la recolección y distribución de aguas, en función de la topografía y accesibilidad que presente el poblado, también se presentará los sistemas para tratamiento de las aguas considerando el espacio para la descarga y su naturaleza.

Cada diseño está basado en el levantamiento previo de información que van desde las características culturales, sociales y económicas de la población hasta la obtención de datos como su hidrología, geología y topografía.

Toda la información presentada está apoyada en especificaciones técnicas así como en programas computacionales especializados como Sewer cad y Storm cad, en el diseño hidráulico y Auto cad para la realización de planos y perfiles. También, una buena parte de la información estadística de la población fue procesada en Microsoft Excel.

El resumen y redacción de los datos obtenidos está presentado lo más claramente posible con el afán de definir una programación de obra, presupuesto y recomendación sobre materiales de construcción, y procedimientos para evitar a la vez errores constructivos y de alguna manera mitigar impactos ambientales.

# **CAPITULO I. GENERALIDADES**

## **1.1. Introducción**

La parroquia Joya de los Sachas cuenta con una red de alcantarillado en la parte de la cabecera parroquial y como la lotización Valle Hermoso zonas 5, es una ampliación al ya existente, el Municipio decidió adherirle a esta lotización a la cabecera parroquial, para lo cual, ha tenido que suministrarle los servicios básicos como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, sistemas de comunicaciones y mejoramiento de las vías terrestres, y por este motivo el señor Alcalde accedió a suministrar los planos topográficos, catastrales y la información correspondiente con el fin de que el estudio del alcantarillado sanitario y pluvial de este proyecto se realice con miras a obtener financiamiento y ejecutar su construcción lo más pronto posible.

Con el servicio de alcantarillado sanitario se logrará incrementar la salubridad de sus habitantes. Se disminuirá el riesgo a hogares cercanos, o aguas abajo, de ríos con mala disposición de aguas servidas, pues dependen estos para agricultura o consumo.

Con el servicio de alcantarillado pluvial se quiere evitar el estancamiento de aguas lluvias, lo que se constituye en una fuente de proliferación de bacterias y mosquitos causantes de muchas enfermedades infecciosas, así también perjudica el tránsito de

personas y vehículos, por lo que la población no puede desarrollar su actividades cotidianas con normalidad.

Para el estudio se analizaron aspectos generales de la zona como su ubicación geográfica, situación socio-económica, hidrología, climatología, geología, estudios topográficos pertenecientes al primer capítulo, con estas herramientas realizar en el segundo y tercer capítulo el diseño de alcantarillado <sup>1</sup>sanitario y pluvial. El estudio consta con una evaluación de impacto ambiental presente en el capítulo cuarto de esta disertación.

## **1.2. Descripción general de la zona**

### **1.2.1. Situación Geográfica**

#### **1.2.1.1. Ubicación geográfica**

La Comunidad de Valle Hermoso, está ubicada en la parroquia Joya de los Sachas, cantón Joya de los Sachas en la Provincia de Orellana, la comunidad dista de 2 km aproximadamente de la cabecera cantonal de Joya de los Sachas, su superficie es de aproximadamente de 10 Ha.

---

<sup>1</sup> Información brindada por el Municipio.

### 1.2.1.2. Limites

La comunidad Valle Hermoso limita con las siguientes localidades:

Al Norte: Pre Cooperativa Valladolid

Al Sur: Río Sacha

Al Este: Río Sacha

Al Oeste: Joya de los Sachas

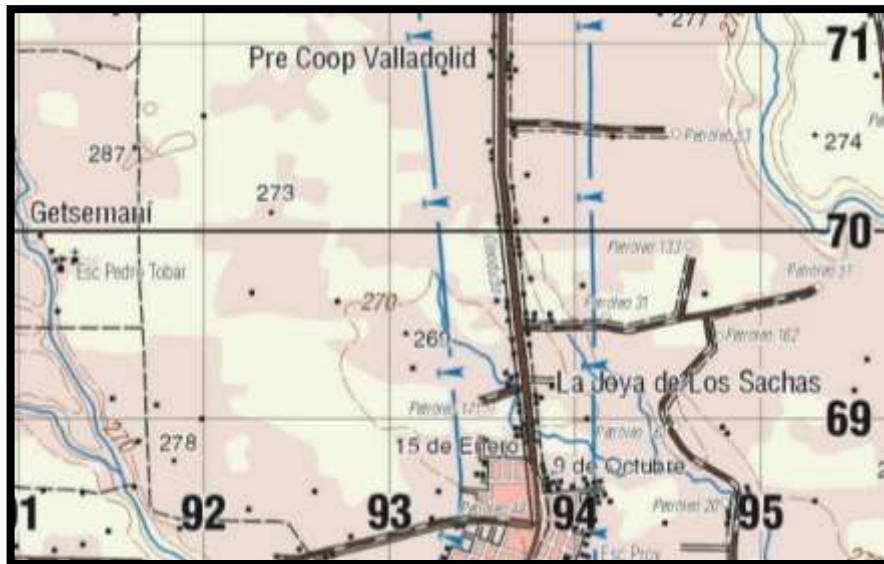


Gráfico 1.1 <sup>2</sup>CARTA TOPOGRÁFICA DEL SECTOR

### 1.2.1.3. Coordenadas geográficas

La Comunidad Valle Hermoso se encuentra localizada en las coordenadas UTM<sup>3</sup>

N: 9968178.088

E: 292538.420

Con una altitud promedio de 285.31 m.s.n.m.

<sup>2</sup> Carta Topográfica del sector.

<sup>3</sup> Información Brindada por el Municipio (Programa Arc Giss.)

## **1.2.2. Situación socio-económica**

### **1.2.2.1. Descripción social**

#### **Tipo de Vivienda.**

En lo que se refiere a la Comunidad de Valle Hermoso, de acuerdo a la encuesta realizada por el Municipio se resume en los siguientes tipos de vivienda:<sup>4</sup>

Hormigón Armado	=	13	Viviendas
Madera	=	9	Viviendas
Mixta	=	1	Viviendas
Total de Vivienda encuestadas	=	23	
Viviendas no encuestadas	=	7	Viviendas

Cabe indicar que en el sector Valle Hermoso, existen 30 viviendas, siendo las 7 restantes en su mayoría de madera.

## **DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS**

---

<sup>4</sup> Información Brindada por el Municipio.

## **Educación.**

La educación en el Cantón Joya de los Sachas y por ende en la comunidad de Valle Hermoso – Zona 5, está bien atendida en lo que se refiere a instituciones educacionales en los niveles pre-escolar, medio y superior; existen jardines, escuelas de instrucción primaria colegios de secundaria y centros superiores con modalidad a distancia como la UTPL y la ESPEA.

Institutos de instrucción pre-escolar	=	5
Escuelas	=	6
Colegios	=	5
Jardines, escuelas y colegios	=	2
Universidades modalidad a distancia	=	2
Instituto Tecnológico	=	1

## **Salud.**

En la comunidad de Valle Hermoso, no existe ningún centro de salud, o profesional del ramo, por lo que los moradores acuden al cantón Joya de los Sachas.<sup>5</sup>

De acuerdo con la información obtenida por el Municipio Joya de los Sachas, las principales enfermedades del cantón que se indican en la tabla son las siguientes:

---

<sup>5</sup> Área N°2 del Cantón Joya de los Sachas.

Tabla 1. Principales Enfermedades del Cantón

<b>Causas</b>	<b>Número</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Porcentaje</b>
Infección respiratoria aguda	7730	3600	4130	18.1
Parasitosis	7573	3530	4043	17.7
Infección de vías urinarias	4604	631	3973	17.7
Faringitis	1835	779	1056	4.3
Enfermedad diarreica aguda	1418	751	667	3.3
Faringoamigdalitis	1407	605	802	3.3
Piodermatitis	1263	643	620	3.0
Vaginosis	1146		1146	2.7
Anemia	1072	411	661	2.5
Dermatomicosis	981	383	598	2.3
Las demás	13683	5047	8636	32.0
<b>Total</b>	<b>42712</b>	<b>16380</b>	<b>26332</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Sub Centro de Salud del Municipio

Como se señaló anteriormente la falta de servicios básicos en el Cantón, incide en enfermedades como la parasitosis, diarrea aguda, dermatomicosis, piodermatitis entre otras.

### **Religión.**

En cuanto a religión en la comunidad de Valle Hermoso – Zona 5, El 90% de la población es católica, y el 10% restante es cristiana evangélica y otras.

### **Servicios Básicos.-<sup>6</sup>**

#### **Energía Eléctrica.**

<sup>6</sup> Información Brindada por el Municipio.

Se cuenta con un servicio de energía eléctrica deficiente las 24 horas del día, y se producen cortes con inusitada frecuencia, lo cual entorpece las actividades de la población y causa el desperfecto de los equipos y aparatos eléctricos.

### **Agua Potable.**

La comunidad aun no cuenta con agua potable, sin embargo ya cuentan con los estudios definitivos de este proyecto, y se espera la ejecución del mismo lo más pronto posible.

### **Alcantarillado.**

No existe un sistema de alcantarillado que se encargue del transporte de aguas servidas y aguas lluvias en la comunidad.

### **Telefonía.**

Se tienen los servicios de telefonía fija por medio de CNT y el servicio de telefonía móvil lo atienden las empresas Claro y Movistar.

### **Vías de Comunicación y Transporte.**

La Comunidad Valle Hermoso - Zona 5, está ubicada a 2 km de distancia del Cantón Joya de los Sachas, aproximadamente a cinco minutos del centro del Cantón. En el interior de la comunidad las calles son lastradas de tercer orden, siendo la calle principal estrecha, de doble sentido, angosta, y sin salida, con un relieve totalmente plano.

### 1.2.2.2. Descripción económica

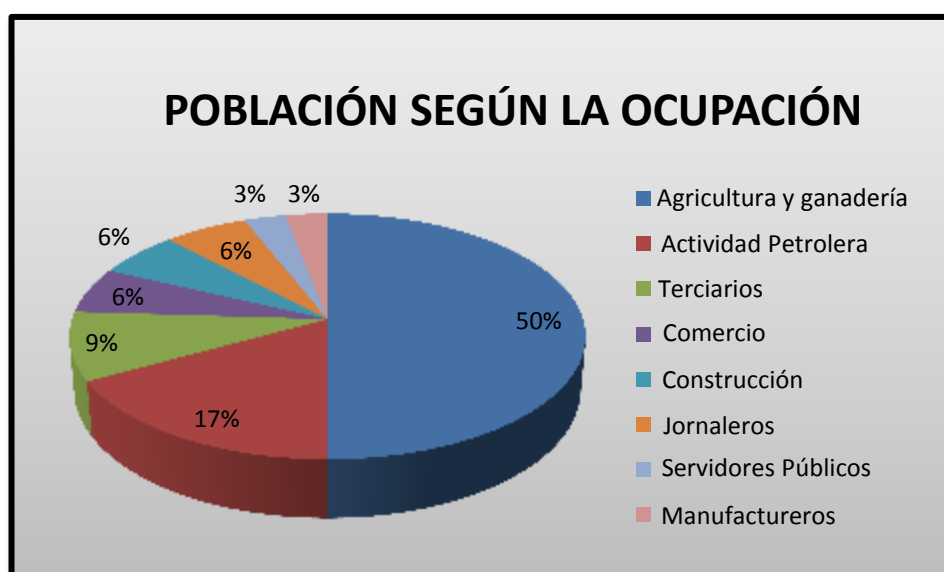
#### Actividades Productivas.

La zona es eminentemente petrolera pues tanto en el sector urbano como en el rural se desarrollan intensamente actividades de exploración y explotación del hidrocarburo.

Las actividades principales de la población rural son la agrícola y ganadera, y en la población urbana predominan los trabajadores de la industria petrolera y el comercio en general y además en la construcción.

#### Fuentes de Trabajo.<sup>7</sup>

**Grafico 1.2 Fuentes de Trabajo**



<sup>7</sup> Fuente: INEC. VII Censo de Población y Vivienda 2010.

La población económicamente activa representa un 20% de la población total. En cuanto al tipo de ocupación, la mayoría se dedica a la agricultura y ganadería que representa un 50%, luego vienen las actividades petroleras, que constituyen el 17%. Le sigue el porcentaje de población dedicada al sector terciario, un 9%, estaría incluido en este porcentaje toda la población que trabaja en empresas auxiliares que proveen de materiales y servicios a las petroleras, además tenemos el porcentaje de población que se dedica al comercio, construcción y jornaleros que es el 6% cada uno. Finalmente, el 3% de la población son servidores públicos, al igual que manufactureros, respectivamente.

### **1.3. Hidrología**

La comunidad Valle Hermoso tiene ríos cercanos, al sur se encuentra el río Sacha y al este los ríos Quichayacu y Sacha también; los cuales pueden ser una posible descarga de las aguas de los alcantarillado sanitario y pluvial.

Los ríos Sacha y Quinchayacu terminan desembocando aguas abajo al río Napo.

No se dispone de más datos hidrológicos, la zona en estudio no dispone de estaciones hidrológicas.

### **1.4. Climatología**

El clima de la Comunidad Valle Hermoso se manifiesta como Mega Térmico Cálido Súper – Húmedo, con una temperatura promedio de 25,4°C y una vegetación de Selva Pluvial Meso-térmica. De acuerdo al balance hídrico de la zona se obtiene una precipitación de 3066 mm, una evapotranspiración de 1102 mm, un escurrimiento total de 1964 mm y una humedad total retenida de 3164 mm<sup>8</sup>, la información corresponde al sector del Puyo, que, aunque no es la estación meteorológica más cercana, el régimen de lluvias y clima de Valle Hermoso es muy parecido.

## **1.5. Geología**

El suelo es arcilloso, de textura delgada y características ferruginosas en un 50% del área del cantón. Porciones de suelos negros de textura media en las áreas cercanas a los ríos Napo y Coca, en un 50% de la superficie.

### **Estratigrafía del suelo**

En la parte superficial el suelo es muy pantanoso, a medida que aumenta la profundidad del estrato de suelo el material granular es lo característico, el suelo natural se conforma de con una mezcla de arena limosa color amarillento con gran humedad mezclada con suelo granular de varios tamaños, bajo este estrato se encuentra material de sub-base clase 3 bien compactado en un espesor que varía

---






<sup>8</sup> Información Brindada por el Municipio (Estación meteorológica del Puyo).

entre 1,0 m a 1,20 m de profundidad para luego encontrar material granular con mezcla de arena limosa nuevamente.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Información Brindada por el Municipio. (Estudio de Suelos del Sector).

Tabla 1. Estratigrafía del Suelo

POZO A CIELO ABIERTO			PERFORACIÓN 2			SUELO NATURAL				
B	SUCS	PERFIL ESTRA	DESCRIPCIÓN	w %	e	n %	y	$\phi$	FS	$\sigma_{adm}$
0.50	GW-SW		MATERIAL DE SUB BASE CLASE3 , SUELO GRANULAR CON INCRUSTACIONES DE CANTOS DE GRANDES DIMENSIONES							
1.00			MATERIAL DE SUB BASE CLASE3 , SUELO GRANULAR CON INCRUSTACIONES DE CANTOS DE GRANDES DIMENSIONES	18	0,65	32	1,75			
1.50	ML		LIMO ARENO DE MEDIANA COMPRIBILIDAD COLOR AMARILLENTO CON INCRUSTACIONES DE MATERIAL GRANULAR	19	0,65	32	1,75	39°	5	34,00 tn/m <sup>2</sup>
2.00	ML		LIMO ARENO DE MEDIANA COMPRIBILIDAD COLOR AMARILLENTO CON INCRUSTACIONES DE MATERIAL GRANULAR	21	0,65	32	1,75	39°	5	34,00 tn/m <sup>2</sup>
2.50	ML		LIMO ARENO DE MEDIANA COMPRIBILIDAD COLOR AMARILLENTO CON INCRUSTACIONES DE MATERIAL GRANULAR	23	0,65	32	1,75	39°	5	34,00 tn/m <sup>2</sup>

Fuente: Estudios de Suelo elaborado por el Municipio

## **1.6. Estudios topográficos**

Los estudios topográficos fue brindada por el Municipio de Joya de los Sachas.

La topografía de la localidad se lo identifica con extensas llanuras, se definen amplios sectores sub-horizontales que cubren parte del cantón y amplias zonas periféricas, que constituyen áreas de expansión, cortadas por esporádicos canales, esteros y el cauce del río Sacha hacia el sur.

## **CAPITULO II. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO**

### **SANITARIO**

#### **2.1. Análisis técnico del sistema**

##### **2.1.1. Situación y potencial de la población**

La comunidad Valle Hermoso es un asentamiento relativamente nuevo, que existe desde que se realizó varias carreteras a la población del cantón Joya de los Sachas y sus parroquias aledañas, que se han ido fundado en base a las migraciones de grupos humanos de la sierra y costa, que acudieron motivados por las posibilidades de trabajo en las instalaciones de explotación de petróleo, pero debido a que la mano de obra que requería es muy limitada, tuvieron que dedicarse a la agricultura y comercio de productos para poder subsistir en este nuevo hábitat, lo cual, ha ido atrayendo a más inmigrantes a dicha comunidad y su población está en aumento, sin embargo la calidad de vida en este asentamiento humano es mala debido a la falta de servicios básicos como sistemas de alcantarillado, dando como resultado la proliferación de enfermedades infecciosas.

##### **2.1.2. Requerimientos de la población**

Por la situación y antecedentes de la población descritos anteriormente, el Municipio de Joya de los Sachas ve como necesidad de adherir a la comunidad Valle Hermoso a

la cabecera parroquial, para lo cual va a suministrar a la población de servicios básicos como el sistema alcantarillado, y por este motivo el Municipio accedió a suministrar la información necesaria con el fin de que el estudio del sistema de alcantarillado se lo realice, para su posterior ejecución del proyecto que tiene como objetivo la recolección y transporte de aguas servidas hacia su mejor disposición final, para evitar impactos ambientales.

### **2.1.3. Alternativas de solución**

El sistema de alcantarillado sanitario recolecta, transporte y dispone de las aguas servidas, trabajando únicamente a gravedad y no a presión. Teniendo en cuenta estas observaciones, se tomó para el diseño los caminos más convenientes, para evitar excavaciones y diámetros de tuberías con dimensiones excesivas.

Con los profesionales técnicos del Municipio, se decidió que la mejor solución para la descarga de las aguas servidas es conectándose a la red existente en el sector del Patronato Municipal en el Barrio 1ro de Mayo como se ha indicado en los planos; ya que dicha red tiene una conexión directa a una planta de tratamiento de aguas servidas y esta descarga las aguas tratadas hacia el río Quinchayacu.

## **2.2. Parámetros técnicos para el diseño**

### **2.2.1. Período de Diseño**

El periodo de diseño de un sistema de alcantarillado es el tiempo durante el cual debe funcionar satisfactoriamente, ya sea en la capacidad de conducción de caudales o la existencia física de sus instalaciones, sin necesidad de ampliaciones ni adecuaciones. La elección del periodo de diseño dependerá de varios factores como: vida útil de los equipos, crecimiento de la población, capacidad económica de la localidad.<sup>10</sup>

A continuación se describirá algunos aspectos a tomar en cuenta para la elección del periodo de diseño.

Períodos cortos de diseño requieren menor inversión inicial pero exigen inversiones sucesivas en corto y mediano plazo porque pueden ser obras pequeñas de fácil ampliación y acceso. Es importante mencionar que poblaciones con tasa de crecimiento alto también requieren períodos cortos de diseño.

Por otro lado, la ejecución de un proyecto con un período de diseño mayor requiere mayor inversión inicial pero no necesitará de nuevas inversiones por un buen tiempo y la tasa de crecimiento poblacional esperada sería baja.

---

<sup>10</sup> Burbano, Guillermo. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

Otro elemento importante, es la consideración económica; el desarrollo industrial y comercial de la zona definirá la capacidad de pago de la población, o en su defecto, el financiamiento de entidades estatales o extranjeras. Estas consideraciones buscarán priorizar la inversión y minimizar la subutilización de los elementos del proyecto.

Las normas nacionales establecen parámetros definidos con respecto a estaciones de bombeo, plantas de tratamiento, tuberías laterales y subcolectores de la red en donde el período de diseño es de entre 20 y 25 años por tratarse de obras de fácil ampliación. Para obras más grandes como colectores principales, descargas submarinas, emisarios, el período de diseño llega hasta 50 años, pero no se aceptan períodos de diseño menores a 20 años con excepción de equipos de bombeo con períodos de 10 a 25 años.

El presente proyecto de alcantarillado está enfocado para el medio rural para el cual se recomienda períodos de diseño cortos, alrededor de 20 años, considerando la capacidad de pago de la población y por ende la construcción por etapas así como el ajuste de errores en la estimación del crecimiento de la población y su consumo de agua.

Tomando en cuenta que la localidad donde se realizará el proyecto de alcantarillado, actualmente es un área rural con tasa de crecimiento poblacional alto, de fácil acceso y viendo su realidad económica de sus habitantes, se decidió que dicho proyecto tendrá un periodo de diseño de 20 años.

### **2.2.2. Población del área del proyecto**

En nuestro medio tenemos problemas relativos a la proyección de la población debido a la falta de disponibilidad de datos confiables, por otra parte nuestro país dispone de una pequeña y joven base de datos sobre censos y por otra, los censos realizados no mantienen uniformidad de períodos y límites entre ellos, lo que ocasiona densidades poblacionales diferentes entre cada censo.

Mediante estudios científicos se ha identificado que el modelo de crecimiento poblacional es similar al modelo clásico de crecimiento de microorganismos, cuya gráfica consta de tres fases: fase de crecimiento constante, fase de crecimiento declinante, y fase endógena, haciendo analogías con varios tipos de incrementos matemáticos como: incremento geométrico, incremento aritmético e incremento con tasa decreciente; la primera fase tendrá un incremento geométrico, la segunda fase un incremento aritmético, y la tercera un incremento de tasa decreciente.<sup>11</sup>

La comunidad Valle Hermoso es un asentamiento poblacional relativamente nuevo, que en futuro se le desea adherirle a la cabecera cantonal de Joya de los Sachas, por lo tanto su modo de crecimiento poblacional tendría un incremento de geométrico; su cálculo asume el aumento de habitantes en forma análoga al aumento de una cantidad colocada a interés compuesto.

---

<sup>11</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado

### 2.2.2.1. Población actual

EL área determinada para la ocupación de este asentamiento poblacional es de 9.61 ha. Distribuido en 111 lotes, se estimó que cada lote habitan 5 personas, llegando a una población total de 555 personas.

### 2.2.2.2. Índice de crecimiento poblacional

Por falta de disponibilidad de datos, se adoptará para la proyección geométrica los índices de crecimiento poblacional indicados en la siguiente tabla, tal como señala la norma INEN.<sup>12</sup>

Tabla 2. Índices de Crecimiento Poblacional

COEFICIENTES DE INCREMENTO GEOMÉTRICO	
REGIÓN GEOGRÁFICA	r(%)
SIERRA	1
COSTA, ORIENTE Y GALAPAGOS	1.5

Fuente: INEN. CEP INEN 5 parte 9.2:97 Segundan Revisión. 1998, p. 34.

$$\text{Formula 2.1 Población Futura } Pf = Pi * e^{r*(tf-ti)}$$

Donde:

Pf: Población Final

Pi: Población Inicial

R: Índice de crecimiento

tf: Tiempo futuro

ti: Tiempo presente

---

<sup>12</sup> INEN. CEP INEN 5 parte 9.2:97 Segundan Revisión. 1998, p. 34.

### 2.2.2.3. Población futura

Tabla 2. Datos de la fórmula 2.1

r	= 1.5%
Pi	= 555
tf	= 2032
ti	= 2012

$$Pf = 555 * e^{0.015*(2032-2012)}$$

$$Pf = 750\text{hab.}$$

### Formula 2.2 Densidad Poblacional: $Dp = P/A$

Donde:

P: Población

A: Área de la zona

Densidad Poblacional Final

$$Dp = 750\text{hab}/9.60\text{ha}$$

$$Dp = 78.13 \text{ hab/ha}$$

### **2.2.3. Caudales de diseño del alcantarillado**

#### **Áreas Tributarias:**

Las áreas tributarias son la división en varias superficies del área original de la zona, las cuales determinaran la distribución de los caudales sanitarios en cada tramo de la red de alcantarillado. La topografía de la zona donde se realizará el alcantarillado es prácticamente plano con desniveles bajos y pendientes iguales o menores al 1%, por lo tanto para el cálculo de las aéreas de aportación se lo realizará de la siguiente manera.

Si el área es sensiblemente cuadrada la superficie de drenaje, para cada tramo de tubería, se obtiene trazando diagonales entre los pozos de revisión. Si son sensiblemente rectangulares, se divide el rectángulo en dos mitades por los lados menores y luego se trazan rectas inclinadas a 45°, teniendo como base los lados menores, para formar triángulos y trapecios como áreas de drenaje.<sup>13</sup>

Las áreas tributarias de proyecto están detalladas en los anexos de los planos.

#### **Dotación:**

Dotación es la cantidad de agua por habitante por día, que debe proporcionar un sistema de abastecimiento público de agua, para satisfacer las necesidades derivadas del consumo doméstico, industrial, comercial y de servicio público.

---

<sup>13</sup> Guillermo Burbano. Criterios para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

La dotación futura se obtiene a través de las normas SS AA (EX-IOS) en la siguiente tabla muestra la dotación futura de acuerdo al número de habitantes.<sup>14</sup>

Tabla 2. Dotación Media Furuta

<b>Población Futura (hab)</b>	<b>Clima</b>	<b>Dotación Media Futura (lt/hab día)</b>
1000-10000	Frío	150-180
	Templado	160-190
	Cálido	170-200
10001-50000	Frío	200-230
	Templado	210-240
	Cálido	220-250
Más de 50000	Frío	≥250
	Templado	
	Cálido	

Fuente: Norma SS AA (EXIOS)

Valle Hermoso tiene un clima cálido, con una población futura de 750 habitantes por lo tanto la dotación media futura escogida es de 160lt/hab\*día.

### 2.2.3.1. Caudal sanitario medio diario

Es la cantidad de aguas servidas durante 24 horas obtenidos como promedio de sus caudales diarios en un periodo de un año.

También es conocido como caudal medio final, el cual sirve de referencia para el dimensionamiento de estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y otras obras anexas.

<sup>14</sup> SSA. Normas para Estudio y Diseño 1993 p. 60

$$\text{Formula 2.3 Caudal Medio Final } Q_{mf} = \frac{\text{Población final} * \text{Dotación final}}{86400^{\text{s}} / \text{día}} * \text{Factor A}$$

El factor A representa el porcentaje de agua potable que ingresó como agua potable y que regresó como aguas servidas, este valor va entre el 0.7 y 0.8. Para nuestros cálculos tomaremos el valor de 0.8.

### 2.2.3.2. Caudal Máximo Instantáneo final

Este caudal define el dimensionamiento de la red y de sus elementos, se obtiene de la multiplicación del caudal medio diario final por un coeficiente de mayoración (k) que representa el aporte simultáneo de aguas servidas por parte de los aparatos sanitarios.

$$\text{Formula 2.4 Caudal Máximo Instantáneo } Q_{max. inst.} = Q_{mf} * k$$

El valor de  $k$  para caudales medios que estén entre 4 y 5 lts/s es:

$$k = \frac{2.228}{Q^{0.073325}}$$

Mientras que para caudales inferiores a 4 lts/s el factor de  $k$  es constante igual a 4.

### 2.2.3.3. Caudal de infiltración

El caudal de infiltración es la cantidad de agua del subsuelo que ingresa en las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, pozos de revisión, terminales de limpieza, etc.

El caudal de infiltración se determina considerando aspectos tales como: Altura de nivel freático sobre el fondo del colector, permeabilidad del suelo, cantidad de precipitación anual, estado, mantenimiento o tipo de alcantarillas.<sup>15</sup>

Los valores que se recomiendan considerar en el diseño son:

#### 1. Para alcantarillado con juntas de mortero:

$$\text{Fórmula 2.5 Caudal de Infiltración } Q_{inf} = 67.34 * A^{-0.1425}$$

$Q = Q_{\text{máx}}$  instantáneo de infiltración ( $\text{m}^3/\text{Ha}/\text{día}$ )

$A = \text{Área}$  servida por el alcantarillado (Ha)

Esta ecuación se aplica para áreas comprendidas entre 10 y 5000 Ha.

Si el Área es menor a 10Ha, el caudal de infiltración se hace constante e igual a  $48.5\text{m}^3/\text{Ha} \cdot \text{día}$ .

---

<sup>15</sup> Guillermo Burbano Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

**2. Para sistemas de alcantarillado que utilizan juntas resistentes a la infiltración:**

$$Q_{inf.} = 42.51 * A^{-0.3} \text{ si } A \text{ está entre } 40.5 \text{ y } 5000 \text{ Ha.}$$

$$Q_{inf.} = 14 \text{ m}^3/\text{Ha} * \text{día si } A \text{ es menor a } 40.5 \text{ Ha.}$$

**2.2.3.4. Caudal de Aguas lluvias ilícitas**

Se consideran caudales provenientes de conexiones clandestinas en patios domiciliarios, jardines y cubiertas que incorporan al sistema aguas pluviales; también son caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas. El caudal para este propósito puede estar entre el 5 y 10% del caudal máximo horario o también será de 80 lts/hab\*día a falta de datos reales.

**2.2.3.5. Caudal de Diseño**

El caudal de diseño sanitario total es igual a la suma de todos los caudales antes mencionados: caudal medio futuro, caudal máx instantáneo, caudal de infiltraciones y caudal de lluvias ilícitas.

**CAUDAL MEDIO FINAL**

$$\text{Formula 2.3 } Q_m = \frac{P_f * \text{Dotación final}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}} * \text{factor } A$$

$$\text{Dotación final} = 160 \frac{\text{lts}}{\text{hab} * \text{día}}$$

$$P_f = 750 \text{ hab.}$$

$$\text{factor } A = 0,8$$

$$Qm = \frac{750 \cdot 160}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}} * 0,8$$

$$Qm = 1,111 \text{ lts/seg}$$

### CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO

$$\text{Formula 2.4 } Q_{\text{max. inst.}} = Qm * k$$

$$Qm = 1,111 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

$$k = 4$$

$$Q_{\text{max. inst.}} = 1,111 * 4$$

$$Q_{\text{max. inst.}} = 4,444$$

$$Q_{\text{max. inst.}}/Ha = \frac{4,444}{\text{area}}$$

$$\text{Área} = 9.60 \text{ Ha}$$

$$Q_{\text{max. inst.}}/Ha = 0,46 \frac{\text{lts}}{\text{s}}/Ha$$

## CAUDAL DE INFILTRACIÓN

Formula 2.5  $Q_{inf.} = 0$

No se incluyen infiltraciones ya que se usará en tuberías pvc uniones de sello elastomérico, con una adecuada supervisión a los trabajadores en este proceso.

## CAUDAL DE AGUAS LLUVIAS ILÍCITAS

Fórmula 2.6  $Q_{aguas\ ilic.} = 80 \frac{lbs}{día} / hab$

$$Q_{aguas\ ilic.} = \frac{80 \frac{lbs}{día}}{hab} * \frac{750hab}{1día} * 86400seg$$

$Q_{aguas\ ilic.} = 0.694 \text{ lit/seg.}$

$$Q_{aguas\ ilic.} = 0.072 \frac{lbs}{seg*Ha}$$

$$Q_{máx.inst.} = 0,462 \frac{lbs}{seg*Ha}$$

$$Q_{aguas\ ilic.} = 0,072 \frac{lbs}{seg*Ha}$$

Formula 2.7 Caudal Total  $Q_{total} = Q_{máx.inst.} + Q_{aguas\ ilic.} + Q_{inf.}$

$$Q_{total} = 0.534 \frac{lbs}{seg*Ha}$$



## **2.3. Diseño del sistema**

Los cálculos hidráulicos se realizaron en Microsoft Excel, de acuerdo a la tabla de diseño aprendida en el curso de Sanitaria III, materia dictada por el Ingeniero Guillermo

Burbano, este método es manual, se verificó el cálculo de los diámetros tramo por tramo, así como las velocidades mínimas, para la auto limpieza de las tuberías, con el fin de tener el correcto funcionamiento del sistema. El diseño consta de una sola descarga ya que maneja caudales pequeños y no se necesita diámetros grandes en las tuberías para su transporte de aguas servidas.

### **2.3.1. Componentes del sistema**

#### **Pozos de Revisión**

Los pozos de revisión serán ubicados en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos. Se proyectarán en todos los cambios de pendiente, de dirección y sección, excepto en las alcantarillas curvas de diámetros grandes.<sup>16</sup> También se colocarán pozos intermedios cuando sea necesario controlar la velocidad máxima.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

<sup>17</sup> Guías para el Diseño de Alcantarillado OPS/CEPIS/05.169

**Tabla 2. Distancias Máximas para Pozos de Revisión**

<b>DISTANCIAS MÁXIMAS PARA POZOS DE REVISIÓN</b>	
<b>DIÁMETRO (mm)</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>
< 350	100
400-800	150
> 800	200

Fuente: Guías para el Diseño de Alcantarillado OPS/CEPIS/05.169

El diámetro del pozo de revisión se construirá en función del diámetro de la máxima tubería que conecte, como indica la siguiente tabla:

**Tabla 2. Diámetros de Tuberías y Pozos**

<b>Diámetro de La tubería (mm)</b>	<b>Diámetro interior del pozo (m)</b>
menor de 550	0.9
600 a 800	1.2
mayor de 800	Diseño Especial

Fuente: Guías para el Diseño de Alcantarillado OPS/CEPIS/05.169

La abertura superior o boca de vista del pozo será de 0.60m.

El cambio de diámetro desde el cuerpo de pozo hasta la boca de visita se utilizará un tronco de cono excéntrico, con una altura mínima de 1.0m

### **Pozos de Salto**

Se construyen principalmente para evitar erosión en las paredes del pozo de revisión y para facilitar al acceso de personal técnico o de limpieza al interior, cuando existe una diferencia de alturas entre la tubería de llegada y la de salida mayor de 0.6 mts.<sup>18</sup>

El pozo de salto consiste en la construcción de un ramal vertical en la zona próxima a

<sup>18</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

la descarga de la tubería de llegada que desvíe el flujo y lo conduzca hacia el fondo directamente. Otra alternativa, cuando el ramal vertical sea insuficiente, es la construcción de una estructura tipo azud que facilite la descarga y controle el flujo.

### **Tuberías**

En este proyecto de alcantarillado se utilizarán tuberías de pvc rígido de pared estructurada e interior lisa, por calidad de producto, mejor manejabilidad, mayor disposición en el mercado y su instalación por ser un plástico requiere menor cuidado y es de mayor facilidad.

### **Accesorios**

La curvatura de la silleta (accesorios pvc para tubería de alcantarillado) dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción.

### **Conexiones Domiciliarias**

Estas, permiten el acarreo de aguas servidas desde los domicilios hasta la red principal de alcantarillado mediante la colocación de una estructura similar a un pozo de revisión pero más pequeña llamada caja de revisión de 0.60 x 0.60 x 0.80 mts. ubicada en cada vereda entre las casas y la línea de servicio. La tubería de conexión tiene un diámetro mínimo de 100 mm y una pendiente mínima también de

1%, esta se empata a la red mediante la unión de esta con la tubería de servicio a través de un accesorio o codo, efectuando la perforación en la clave del tubo, garantizando, de esta manera, la entrada de las aguas residuales domiciliarias por la parte superior y manteniendo invariable la sección hidráulica. Alternativamente, el empalme de la acometida con el colector de servicio podría realizarse mediante una derivación en “Y” y una curva de 45°.

### **2.3.2. La red de transporte de aguas negras**

Las aguas negras se conducirán desde las edificaciones hacia una disposición final donde los efectos para la comunidad y el ambiente, tengan el menor impacto posible. El método más utilizado para el transporte de aguas negras es a través de tuberías pvc subterráneas.

El sistema de alcantarillado busca alcanzar la mejor utilización de la energía natural disponible, es decir la gravedad, con una dirección que sea cercana a la horizontal en cuanto las condiciones del terreno lo permitan.

Esta red de transporte se debe diseñar como canales abiertos, es decir, considerando, que existe una superficie libre en contacto con la atmósfera. También se asume que el gasto dentro de las tuberías es estacionario, o sea, constante para cualquier instante, y finalmente se considera que el escurrimiento es uniforme, es decir, que la velocidad media de la corriente que pasa por cualquier sección es la misma para cualquier instante.

Estas dos últimas consideraciones implican que las tuberías deben diseñarse con pendientes continuas y deben conservar la misma sección entre tramos consecutivos, y que la adición de nuevos caudales se hará por la parte superior o cabeza del tramo.

### **Relaciones Hidráulicas de Flujo en Tuberías Parcialmente Llenas.**

Para realizar el estudio del sistema de alcantarillado parcialmente lleno es necesario establecer relaciones con las condiciones del sistema a tubo lleno, llamadas “elementos hidráulicos”, cuyos parámetros son basados en la fórmula de Manning.

**Formula 2.8 Velocidad de Flujo**  $V = \frac{1}{N} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$ <sup>19</sup>

V: velocidad del flujo

R: radio hidráulico

J: gradiente hidráulico

N: coeficiente de rugosidad de manning (depende de la rugosidad del material)

En la tabla siguiente se indican los valores del coeficiente “n” de Manning para las tuberías de uso más corriente.

---

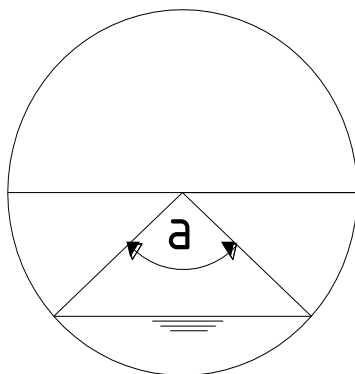
<sup>19</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

Tabla 2. Coeficientes “n” de las Tuberías

Material	Coef. "n"
Concreto	0.013
Polivinilo (PVC)	0.011
Polietileno (PE)	0.009
Asbesto-Cemento (AC)	0.010
Hierro Galvanizado	0.014
Hierro Fundido	0.012
Fibra de vidrio	0.010

Fuente: Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

Para tubería parcialmente llena:



$$\alpha = \cos^{-1} \left( 1 - 2 \frac{d}{D} \right)$$

$$R = \frac{D}{4} \left( 1 - \frac{360 * \sin \alpha}{2 * \pi * \alpha} \right)$$

Las relaciones que se consideran son:

Velocidad  $\frac{v}{v_{lleno}}$ ; Caudal  $\frac{q}{q_{lleno}}$ ; Diámetro  $\frac{d}{D_{lleno}}$ ; Área  $\frac{a}{A_{lleno}}$ ; Radio

Hidráulico  $\frac{r}{R_{lleno}}$

### Recomendaciones de Diseño para La Red de Transporte de las aguas negras

#### Capacidad a Utilizarse

Generalmente las colectora hasta 300 mm de diámetro son diseñadas para trabajar, como máximo, a la media sección o 60% de ella, destinando el resto superior de los conductos a la ventilación del sistema y a las imprevisiones y oscilaciones excepcionales. Las colectoras mayores que reciben efluentes de redes relativamente extensas, que corresponden a mayor población tributaria, están sujetas a menores variaciones de caudal y por eso pueden ser dimensionadas para funcionar máximo con porcentajes de 0.70 a 0.80 del diámetro. En ningún caso se deberá permitir que la tubería trabaje a presión. Con respecto al nivel mínimo de agua en las alcantarillas, estudios recientes recomiendan mantenerlo por encima del 20% del diámetro de la tubería para garantizar una velocidad del 56% de la velocidad a sección completa (0.7 a 0.85D).<sup>20</sup> Se debe considerar caudal mínimo principalmente en los tramos iniciales de las tuberías donde el flujo es variable.

## **Pendientes**

Las tuberías y colectores seguirán, de manera general, las pendientes del terreno natural, debiendo calcularse como canales o conductos sin presión. El cálculo se realizará tramo por tramo.<sup>21</sup>

Especial consideración debe tomarse en terrenos, más o menos planos, pues se deberá encontrar la solución más económica entre dos posibles a caudal constante:

- a: Aumentar la pendiente y disminuir el diámetro del conducto.

---

<sup>20</sup> Guías para el diseño de Tecnologías de alcantarillado OPS/CEPIS/05.169

<sup>21</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

- b: Aumentar el diámetro de este y disminuir la pendiente.

Solo un análisis económico permite hallar la mejor solución.

### **Ubicación de las Tuberías**

Para efectuar el trazado definitivo de la red de alcantarillado se debe considerar todos los servicios públicos existentes o proyectados.

En las vías de circulación, las tuberías se deberán ubicar en sentido contrario al del agua potable, es decir en sentido sur y oeste de la línea central de la vía. En caso de vías de gran anchura se deberán colocar dos líneas, una en cada banda de la pista.

Toda la red de alcantarillado deberá pasar por debajo de la de agua potable con una separación horizontal de 3m y una vertical de 0,2m.<sup>22</sup> En cuanto a la profundidad mínima de la zanja, deberá ser, y de acuerdo a su resistencia estructural, la suficiente para recoger aguas servidas o lluvias de viviendas o lotes más bajos a uno u otro lado de la calzada.

Las conexiones entre tuberías laterales y tuberías principales deberán tener un ángulo de 45° que permita continuar con la velocidad de flujo.

---

<sup>22</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado

## **Velocidades Permisibles**

Todas las redes de alcantarillado se deben diseñar en función de un caudal inicial, que es el caudal máximo al inicio del proyecto, al cual pertenece la velocidad promedio mínima, y un caudal final, que es el caudal máximo al final del periodo de diseño, con una velocidad promedio máxima. El cálculo de la velocidad mínima, es para evitar la deposición excesiva de materiales sólidos, y la de la velocidad máxima, es para evitar que ocurra la acción abrasiva de las partículas sólidas transportadas por las aguas residuales.

La determinación de la velocidad mínima del flujo reviste fundamental importancia, pues permite verificar la auto limpieza de las alcantarillas en las horas, cuando el caudal de aguas residuales es mínimo y el potencial de deposición de sólidos en la red es máximo. También es fundamental para conducir a la minimización de las pendientes de las redes colectoras, principalmente en áreas planas, haciendo posible economizar la excavación y reducir los costos.

Para alcantarillado sanitario la velocidad mínima a tubo lleno será = 0.6 m/s, la velocidad mínima a tubo lleno deberá ser alrededor de 0.3 m/s. <sup>23</sup>Esta última velocidad podrá modificarse cuando por razones de caudal o de pendiente no se puede realizar un diseño económico. En este caso se deberá justificar técnicamente la adopción de un valor menor. Para el cálculo de la velocidad de autolimpieza, es decir

---

<sup>23</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

la correspondiente a 0.3 m/s se utilizará el caudal promedio anual al inicio período de diseño y a este caudal se sumará, cuando exista, el de infiltración.

Por otro lado, la acción erosiva sobre las tuberías es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales, y se debe considerar que:

- Una velocidad de flujo entre 4,0 y 5,0 m/s causa menos erosión que las velocidades entre 2,5 y 4,0 m/s.
- Se debe evitar la mezcla de aguas residuales y aire, limitando velocidades más de 5 m/s.

Se muestra a continuación, según las normas actuales, un cuadro de velocidades máximas a tubo lleno y rugosidad del material:<sup>24</sup>

**Tabla 2. Velocidades máximas a tubo lleno y Coeficientes de Manning**

<b>Material</b>	<b>Velocidad Máxima (m/s)</b>	<b>Coef. De Manning</b>
<b>Hormigón Simple</b>		
<i>uniones de mortero</i>	4	0.013
<i>uniones de neopreno</i>	3.5 – 4	0.013
<b>Asbesto Cemento</b>	4.5 – 5	0.011
<b>Plástico</b>	4.5	0.011

Fuente: Normas IEOS Tabla VIII.

<sup>24</sup> Normas IEOS Tabla VIII.1 Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad

### **2.3.3. Planta de tratamiento**

#### **Introducción.**

Un tratamiento de aguas residuales es un proceso durante el cual se remueven desechos físicos, químicos y biológicos de aguas efluentes de actividades del ser humano: domésticas, comerciales o industriales<sup>25</sup>; con la finalidad de producir agua limpia y reutilizable así como residuos sólidos o lodos también convenientes para futuros propósitos. En muchas de las ocasiones, principalmente en zonas rurales este tratamiento se realiza dentro del sitio en el cual es generada con la utilización de tanques sépticos y otros medios de depuración sin embargo la manera más eficaz de hacer un tratamiento de aguas es recogerlas mediante una red de tuberías hacia una planta de tratamiento.

Las aguas servidas están constituidas por un 99% de agua y un 1% de material sólido suspendido del cual un porcentaje es inorgánico y otro es orgánico el mismo que se mide a través de DBO5 (o demanda bioquímica de oxígeno). La DBO5 es la cantidad de oxígeno empleado por los microorganismos a lo largo de un periodo de cinco días para descomponer la materia orgánica de las aguas residuales a una temperatura de 20 °C, y es un indicador de la purificación del agua después de ser tratado.

---

<sup>25</sup> G:\ALCANTARILLADOS\ARCH-DISERT\ALC SANIT-PLUVIAL\Bibliografía\Tratamiento de aguas residuales.mht

Por la naturaleza de los residuos, el proceso de purificación de las aguas se da en un principio con la separación de elementos sólidos de la corriente de agua mediante rejillas o desarenadores; para luego ingresarla a un proceso de conversión del material biológico disuelto en material sólido. La elección de este proceso depende de: las características del agua a tratar, la calidad que requiere el efluente, la disponibilidad de terreno, costos y de operación del sistema. En este caso primarán los condicionamientos económicos buscando diseñar un sistema acorde a la capacidad de auto purificación del cuerpo receptor.

### **Tipos de Tratamiento de Aguas.**

Los tratamientos de aguas servidas se clasifican en:

- Tratamientos Preliminares
- Tratamientos Primarios
- \Tratamientos Secundarios
- Tratamientos Terciarios

Estos tratamientos tienen como función principal la extracción del material sólido de la corriente de aguas servidas, sin embargo es necesario establecer procesos de tratamiento para el material removido también ya que pueden ser peligrosos sin un adecuado manejo. Estos tratamientos pueden ser:

Digestión aerobia.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup><http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/residuales/residuales/Tipos%20de%20Tratamiento.htm>

- Secado en lechos de arena.
- Espesamiento químico.
- Filtración al vacío.
- Secado aplicando calor.
- Incineración.

### **Tratamientos Preliminares**

Son necesarios para la preparación y adecuación de las aguas residuales y su posterior disposición y tratamiento, ya que muchos residuos contienen elementos nocivos para las alcantarillas y plantas de tratamiento.

Las unidades de tratamiento preliminar se pueden constituir en:

- Rejas
- Desarenadores
- Trituradores
- Tanques desgrasadores
- Aireación preliminar

### **Tratamientos Primarios**

Este proceso está encargado de reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos flotantes o en suspensión en el agua previa al tratamiento biológico secundario, esta etapa se realiza expresamente con medios mecánicos y en la mayoría de los casos es el único tratamiento que se le da al agua residual en nuestro medio. A continuación

se revisarán algunos conceptos utilizados en tratamientos primarios y algunos tipos de tratamiento:

### **Cámara de arena**

Son cámaras de flujo en espiral con fondo de tolva encargados de eliminar materia inorgánica o mineral como arena, sedimentos y grava. Estas cámaras permiten que las partículas inorgánicas se depositen en el fondo y sean retiradas con medios mecánicos, pero las partículas más pequeñas y la mayoría de los sólidos orgánicos permanecen en suspensión y continúan el recorrido.

### **Sedimentación**

Proceso en el cual el agua pasa a un depósito de sedimentación donde se depositan los materiales orgánicos, que posteriormente son eliminados. El proceso de sedimentación puede reducir de un 20 a un 40% la DBO5 y de un 40 a un 60% los sólidos en suspensión. A este proceso se le puede incorporar procesos de coagulación y floculación en el tanque de sedimentación, principalmente si los desechos son industriales. La coagulación es un proceso en el que se añaden productos químicos como el sulfato de aluminio, el cloruro férrico o polielectrolitos a las aguas residuales; estos alteran las características superficiales de los sólidos en suspensión de modo que se adhieren los unos a los otros y precipitan. La floculación por otro lado provoca la aglutinación de los sólidos en suspensión. Ambos procesos eliminan más del 80% de los sólidos en suspensión.

### **Flotación**

Otro proceso alternativo que consiste en forzar la entrada de aire en la corriente de agua a presiones de entre 1,75 y 3,5 kg por cm<sup>2</sup>. El agua, saturada de aire, se descarga a continuación en un depósito abierto donde las burbujas de aire que ascienden hacen que los sólidos en suspensión suban a la superficie, de donde son retirados. Este proceso elimina más de un 75% de los sólidos en suspensión.

### **Digestión**

Es un proceso microbiológico para convertir el lodo (material orgánico sedimentado) en metano, dióxido de carbono y un material similar al humus. La reacción, anaerobia (en ausencia de oxígeno) se da en un tanque cerrado llamado digester. Este proceso reduce el contenido en materia orgánica entre un 45 y un 60 por ciento, y dura de entre 10 a 30 días.

### **Desecación**

El lodo o cieno digerido se deja secar al aire sobre camas de arena en donde la absorción por la arena y la evaporación cumplen con el proceso de convertir el cieno en acondicionador del suelo o fertilizante, debido a que contiene un 2% de nitrógeno y un 1% de fósforo.

Los tratamientos más utilizados en esta etapa son:

- Tanques Imhoff
- Tanques sépticos

## **Tanques Sépticos**

Un tanque o cámara séptica es una estructura que permite el tratamiento primario de aguas servidas facilitando la separación y descomposición de la materia orgánica en forma de sólidos flotantes o en suspensión valiéndose del trabajo de las bacterias existentes en las mismas aguas que digieren dicho material, también elimina elementos como grasas y aceites que se acumulan en la parte superior, con este proceso se obtiene un efluente purificado y clarificado.<sup>27</sup>

En conclusión un tanque séptico realiza:

- Eliminación y digestión de sólidos
- Tratamiento biológico
- Almacenamiento de natas y lodos.

### **Funcionamiento:**

Al ingresar las aguas residuales en el tanque pasan por una primera cámara (cámara de digestión) en donde el material sedimentable que contienen se decanta produciendo un líquido parcialmente libre de sedimentos que puede infiltrarse con facilidad en el suelo y más clarificado. El material decantado se descompone bajo condiciones anaeróbicas por acción de microorganismos propios de estas aguas disminuyendo su volumen original y su fracción orgánica, como resultado se obtiene un aumento en el contenido de sólidos totales. El proceso de descomposición de los sedimentos y la presencia de algunos aceites y grasas dan origen a la formación de

---

<sup>27</sup> Guías Para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Inhoff y Lagunas de Estabilización OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR.

natas que se ubican en la parte superior del tanque y a la producción de gases que deben ser eliminados a través de placas o tubos deflectores para evitar su escape a la entrada o salida del tanque.

El agua parcialmente libre de sólidos pasa a una segunda cámara (cámara de pulimento) en donde se repite en el proceso inicial para reforzar el tratamiento, los sedimentos serán menores al igual que gases emanados. El control adecuado del funcionamiento del tanque séptico es muy importante ya que debe verificar que las bacterias formadoras de metano permanezcan el tiempo necesario para estabilizar la materia orgánica (hidrólisis) de manera completa de otra manera el afluente no será correctamente purificado.

Como apoyo a este proceso, el agua tratada y clarificada pasará a un filtro de arena y ripio que retiene algún material remanente del tratamiento anterior. Finalmente se realiza la descarga al cuerpo receptor natural.

#### **Bases de Diseño:**

- El volumen total del tanque y sus dimensiones será diseñado en función del caudal de diseño para evitar sobredimensionamientos y costos elevados.
- Se debe prever un tiempo de retención de las aguas servidas en el tanque séptico, suficiente para la separación y estabilización del material orgánico, en este caso se tomó como referencia investigaciones anteriores que

consideran condiciones geográficas y de población y determinaron como tiempo de retención 2 horas.

- Se debe considerar condiciones de estabilidad hidráulica potenciando la sedimentación y flotación de sólidos, para este fin, el concepto más importante es la relación entre el largo y ancho del tanque (mientras más grande sea esta relación mayor será la eficiencia del tanque), el mismo que tendrá una relación de 2 a 1. Las cámaras de digestión y pulimento por otro lado ocuparan los  $\frac{2}{3}$  y  $\frac{1}{3}$  respectivamente por razones de eficiencia.
- Se debe programar un tanque que sea lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma, por ello la profundidad mínima del líquido será de 1.20mts mientras que el espacio libre sobre el nivel de aguas del tanque debe ser mayor al 20% de la profundidad del líquido, de esta forma se busca también prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases. Otra parámetros son:
  - La rasante del tubo de entrada deberá estar a 7.5 cm por encima de la superficie libre del líquido.
  - Se deberá proveer en cada cámara una boca de inspección de forma circular con un diámetro no menor de 0.60 m y la tapa deberá estar colocada sobre un bordillo de 0.15 m de alto con respecto al nivel superior del tanque.
  - Se deberá disponer de los dispositivos de entrada y salida específicos en los cuales la parte sumergida será no menor de 0.30 m y la parte fuera de la superficie del agua no menor de 0.20 m.

### **Tratamientos Secundarios:**

Este proceso de tratamiento, complementa la eliminación de sólidos en suspensión y DBO5 realizada por medios físicos en el tratamiento primario, reduciendo la cantidad de materia orgánica en el agua por medio de procesos microbianos aeróbicos (en presencia de oxígeno disuelto) que aceleran los procesos naturales de eliminación de residuos. La materia orgánica es convertida en elementos como dióxido de carbono, agua, nitratos, fosfatos, pero también en otras materias orgánicas las mismas que deben ser eliminadas antes de la descarga en el cuerpo receptor. También existen procesos anaeróbicos de menor uso en esta etapa.

Los tratamientos secundarios aeróbicos más importantes pueden ser:

- Lagunas de estabilización
- Lodos Activados
- Filtro por goteo

### **Tratamientos Terciarios:**

Si las condiciones locales exigen un grado más elevado de purificación del agua, este proceso es válido como complemento de los anteriores, pudiendo eliminar más de un 99% de sólidos en suspensión mediante procesos como “ósmosis inversa”, “electrodialisis” y de la DBO5 en igual porcentaje. En estos tratamientos también está inmersa la ozonificación y la cloración como métodos de desinfección.

Es importante anotar que la utilización de estos tratamientos garantizará la reutilización del agua residual motivando de alguna manera la generalización de estos procesos con motivos conservacionistas.

### **Tipo de Tratamiento adecuado en la zona**

La Parroquia de Joya de los Sachas no tiene zonas industriales, sus desechos de aguas residuales son exclusivamente domésticas, además sus caudales sanitarios son pequeños, por esta razón el sistema más recomendado es el tanque séptico cuyo procedimiento es eficiente y económico.

Actualmente la Parroquia Joya de los Sachas, ya consta con un sistema de alcantarillado sanitario con un tanque séptico para tratar sus aguas, previa a su construcción, el Municipio de Joya de los Sachas ya tenía previsto posibles ampliaciones de su red de alcantarillado con zonas aledañas a la Parroquia.

Por la razón antes mencionada el sistema de alcantarillado sanitario de la Comunidad Valle Hermoso no tendrá la necesidad de poseer una planta de tratamiento individual, ya que su sistema será conectado a la red de alcantarillado de la Parroquia, y estas aguas servidas serán tratadas al tanque séptico ya existente.

## **Descarga**

La descarga del sistema de alcantarillado sanitario de la Comunidad Valle Hermoso se lo realizará conectándose al pozo de la red existente, localizado en la intersección de las calles “M” y “B”, en el sector del Patronato Municipal del Barrio 1 de Mayo de la Parroquia Joya de los Sachas, estas aguas tendrán una conexión directa hacia la planta de tratamiento de aguas servidas, para luego finalmente ser descargada al río Quinchayacu, tal como se indica en los planos.

Dichas explicaciones están detalladas en el oficio anexo N° KPIM-005-DAPGMJS/2012 del Municipio de Joya de los Sachas.

**Hoja escaneada**

## **CAPITULO III.- Diseños del Sistema de Alcantarillado**

### **Pluvial**

#### **3.1 Disposiciones Generales**

La recolección y transporte de aguas lluvias se realizará por medio del sistema de alcantarillado Pluvial, serán conducidas a su descarga sin previo tratamiento por tratarse de un sistema de conducción para aguas provenientes de precipitaciones solamente.

Esta estructura hidráulica destinada a la captación y evacuación de aguas pluviales deberán ser proyectadas y construidas para:<sup>28</sup>

- Permitir una rápida evacuación del agua pluvial de vías públicas.
- Evitar la formación de caudales excesivos en las calzadas.
- Evitar la invasión de aguas pluviales a propiedades públicas y privadas.
- Evitar el estancamiento de aguas en vías de circulación.
- Evitar la paralización del tráfico tanto vehicular como peatonal durante una precipitación pluvial intensa.
- Evitar la interconexión con los sistemas de evacuación de aguas residuales.

---

<sup>28</sup> Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones mayores a 1000 Habitantes, Quito 1993.

### **3.2 Disposiciones Específicas**

Es obligatorio en la elaboración del proyecto hidráulico de sistemas de alcantarillado pluvial, la consideración de la economía. Con esta finalidad, la elección del periodo de retorno (frecuencia) a adoptar en el proyecto será realizada adecuadamente en función de la probabilidad de ocurrencia de lluvias, empleando un factor de riesgo técnica y económicamente admisible. Será necesario, además un balance económico entre el costo de estructuras y los costos directos e indirectos debido a perjuicios a propiedades públicas o privadas.

Se deberá considerar también el efecto de crecimiento de la urbanización, de ejecución de planes urbanísticos y hasta de cambios de opinión con relación al mejoramiento del drenaje.

Se diseñarán las redes de tuberías y colectores, que conducen aguas lluvias en lo posible siguiendo las pendientes naturales del terreno.

Las tuberías serán diseñadas a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada.

La red de alcantarillado se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las tuberías de agua potable debiendo dejar una altura libre proyectada de

0.3m cuando ellas sean paralelas y de 0.2m cuando se crucen. Siempre que sea posible, las tuberías de alcantarillado pluvial se colocarán en centro de la calzada.<sup>29</sup>

### **3.3.3 Bases de Diseño**

#### **3.3.1.1. Caudal de diseño según la fórmula $Q = C.I.A.$**

La determinación del caudal de aguas lluvias se basará en el estudio de las curvas de intensidad, duración y frecuencia propias para cada población, de acuerdo con la precipitación pluvial que se haya registrado a través de los pluviógrafos y durante un tiempo que se considere representativo para el caso.

Para el cálculo del caudal de diseño de aguas lluvias se utilizará el método racional que utiliza la ecuación:

**Formula 3.1 Caudal de Diseño  $Q = C * I * A$** <sup>30</sup>

En donde:

Q es el caudal de aguas lluvias

C es el Coeficiente de escurrimiento

I es la intensidad de lluvia y

---

<sup>29</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

<sup>30</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

A es el área de drenaje

Este método es aplicable para áreas totales de drenajes iguales o menores a  $10\text{km}^2$ . Para áreas más grandes, este método tiende a sobrestimar los caudales. En este caso se debe tomar en cuenta el efecto de retención del agua lluvia en depresiones y el porcentaje de infiltración en el subsuelo.

El método racional asume que:

- La escorrentía en cualquier punto bajo, es función de la cantidad promedio de lluvia y del tiempo requerido para que el agua escurra desde la parte más lejana del área de drenaje al punto de ingreso en la alcantarilla; denominándose a este intervalo como tiempo de concentración, y
- La máxima cantidad de lluvia ocurre dentro del tiempo de concentración.

Las lluvias de larga duración, producen bajas intensidades, en cambio las de corta duración no permiten el drenaje de todas las áreas contribuyentes hasta el punto de entrada en el alcantarillado. Este razonamiento es el fundamento del método racional.

### **3.3.1.1 Coeficiente de escorrentía**

Es la relación entre el agua que escurre superficialmente, es decir que no se infiltró ni se evaporó, y el agua precipitada totalmente en una superficie considerada. Este coeficiente puede variar dramáticamente según donde precipiten las aguas lluvias

como: suelos impermeables, obstrucción por vegetación, evaporación, retención por depresiones, etc. Es por esta razón que la destrucción de bosques por ejemplo genera grandes inundaciones.

El coeficiente de escurrimiento es un valor empírico experimental basado en el tiempo que necesita la lluvia para humedecer el suelo. Estos son los principales coeficientes utilizados: <sup>31</sup>

**Tabla 3. Coeficiente de Escurrimiento Según Tipo de Superficie**

<b>Tipo de Superficie</b>	<b>C</b>
Cubierta Metálica o teja vidriada	0.95
Cubierta con teja ordinaria	0.90
Pavimento asfáltico en buenas condiciones	0.85 a 0.90
Pavimentos de hormigón	0.80 a 0.85
Empedrado con juntas pequeñas	0.75 a 0.80
Empedrado con juntas ordinarias	0.40 a 0.50
Superficies afirmadas (tierra compactada)	0.25 a 0.60
Superficies no pavimentadas (suelo natural)	0.10 a 0.30
Parques y jardines	0.05 a 0.25

Fuete: Normas IEOS Sistemas de Alcantarillado Tabla VIII

Cada valor de la tabla explica el porcentaje que escurre el agua en su respectiva superficie. Esta tabla solo expresa un valor de C para superficies aisladas y solo sirve como referencia. Existen también valores de C de acuerdo a una zonificación en cada poblado como en la siguiente tabla:<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Normas IEOS Sistemas de Alcantarillado, Tabla VIII.4 Valores de C para diversos tipos de superficie

<sup>32</sup> Normas IEOS Sistemas de Alcantarillado, Tabla VIII.3 Valores de coeficiente de escurrimiento

**Tabla 3. Coeficiente de Escurrimiento Según Tipo de Zonificación**

<b>Tipo de Zonificación</b>	<b>C</b>
Zonas centrales densamente construidas con vías y calzadas pavimentadas	0.70 a 0.90
Adyacentes al centro, de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0.70
Zonas residenciales medianamente pobladas	0.55 a 0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35 a 0.55
Parques, campos de deporte	0.10 a 0.20

Fuente: Normas IEOS Sistemas de Alcantarillado, Tabla VIII.3

Adicionalmente a estos datos se puede optar por un coeficiente ponderado si la zona para el diseño no coincide con las establecidas. Para esto se debe determinar la composición de cada uno de los tipos de superficie parcialmente y por muestreo.

### **3.3.1.2 Intensidad de lluvia**

La intensidad de lluvia se mide en función de la relación que tiene el volumen de agua precipitado y el tiempo que tarda en precipitar en un área determinada. Este análisis se realiza normalmente para variaciones en el tiempo de lluvias ordinarias no de lluvias extraordinarias ni tampoco de tormentas máximas.<sup>33</sup>

Para determinar este parámetro se tomó los datos del Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Departamento de Hidrometría. Se tomaron datos de la estación pluviográfica principal del Puyo cuyo código es M008, que aunque no es la zona más cercana a Valle Hermoso, su régimen de lluvias y clima es muy parecida a dicha localidad, con este dato se obtuvo la ecuación de la intensidad de lluvia. Dicha

---

<sup>33</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

ecuación está en función de las isolíneas de intensidad de precipitación, para un periodo de retorno de 10 años (TR= 10 años) en función de la máxima de 24 horas.

### **Formula 3.2 Intensidad de Precipitación ITR**

$I_{TR} = 53.786 * Id_{TR} * t^{-0.3846}$  Y  $R^2 = 0.9797$  para tiempo de concentración de 5 a 85 min.

$I_{TR} = 327.42 * Id_{TR} * t^{-0.792}$  Y  $R^2 = 0.9981$  para tiempo de concentración mayor a 85 min.<sup>34</sup>

Se tomará la ecuación cuyo tiempo de concentración está entre 5 y 67 min de acuerdo al tiempo de concentración establecido en el diseño más adelante.

En donde:

ITR= Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en mm/h

IdTR= Intensidad diaria para un período de retorno dado en mm/h

t= Tiempo de duración de la lluvia en minutos

TR= Período de retorno

### **Intensidad Diaria**

---

<sup>34</sup> INAMHI Intensidades Máximas Cuadro N° 3.

Es la cantidad de agua lluvia precipitada en un día de 24 horas sobre un área determinada.

Valle Hermoso presenta una Intensidad diaria de 6.10 mm/h en un período de retorno de 10 años de acuerdo con el documento “Intensidades Máximas en 24 horas Determinada con Información Pluviométrica.”<sup>35</sup>

### **Tiempo de Concentración**

Se define como tiempo de concentración, para un área de drenaje, el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer desde el punto más alejado de dicha área, hasta el punto final de recepción considerado.

El tiempo de concentración se compone de un tiempo de recorrido superficial o de desagüe ( $t_1$ ), es decir, el que requiere la escorrentía para llegar hasta la entrada de la tubería y un de recorrido dentro de la misma ( $t_2$ ), de tal forma que  $t = t_1 + t_2$ .<sup>36</sup>

Para este proyecto se ha tomado un tiempo recorrido superficial ( $t_1$ ) de 12 minutos por tratarse de un área con pendientes más o menos planas. El tiempo  $t_2$ , de recorrido en las alcantarillas, se calcula con la expresión:

**Formula 3.3 Tiempo de Recorrido dentro de la tubería**  $t_2 = \frac{l}{v}$

---

<sup>35</sup> INAMHI Intensidades Máximas Cuadro N° 1

<sup>36</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

En donde:

$l$ = Longitud del tramo del alcantarillado

$v$ =Velocidad de circulación del área en el tramo respectivo

### **Periodo de Retorno**

Es el número de años en los que se espera que un cierto caudal producido por precipitaciones se repita o se supere, sin embargo este concepto no garantiza condiciones excepcionales de lluvia de poca frecuencia.

El período de retorno varía en función de la importancia de la obra y se adecua en función de intereses económicos, sociales o turísticos, manteniendo en cuenta los posibles daños que puede ocasionar a la población si en un momento determinado la capacidad de las tuberías es excedida. La idea es evitar sobredimensionamientos en la red pero adoptando disposiciones constructivas que minimicen daños en caso de eventos excepcionales.

Se tiene como límite inferior para un período de retorno, 2 años y un máximo de 15 dependiendo de las condiciones antes expuestas y del criterio más acertado de los diseñadores.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

La comunidad Valle Hermoso es una población en crecimiento que actualmente no es una zona comercial ni turística. Sin embargo, con la venida de infraestructura y servicios básicos, la situación de este asentamiento se desarrollará razón por la cual se ha escogido un período de retorno de 10 años con el fin de garantizar de una manera económica el funcionamiento de los colectores en precipitaciones grandes.

### **3.3.1.3 Áreas tributarias**

Las áreas tributarias se calcularán directamente de los planos topográficos.

Si el área es sensiblemente cuadrada la superficie de drenaje, para cada tramo de tubería, se obtiene trazando diagonales entre los pozos de revisión.

Si son sensiblemente rectangulares, se divide el rectángulo en dos mitades por los lados menores y luego se trazan rectas inclinadas a 45°, teniendo como base los lados menores, para formar triángulos y trapecios como áreas de drenaje.<sup>38</sup>

## **3.4 Cálculo del Caudal de Diseño**

Según las normas nacionales se recomienda, para áreas urbanas, un tiempo de recorrido superficial de entre 10 y 30 min.

---

<sup>38</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

Para definir el valor de t se asumirá el valor de t=15min, considerando que el valor de t2 tiene una variación pequeña en cada tramo entre 1 y 5 min., por lo que no serán comprobados, también se considera una distancia entre pozos inferior a 100 metros y una cantidad considerable de sumideros en el diseño razón por la cual el agua en escorrentía recorrerá pequeñas distancias también.

Como el tiempo de concentración t se asumirá de 15 min, se usará la siguiente ecuación que es para tiempos de concentración de 5 a 85 min.

$$I_{TR} = 53.786 * Id_{TR} * t^{-0.3846} \quad Y \quad R^2 = 0.9797 \text{ para tiempo de concentración de 5 a 85 min.}^{39} \text{ (Formula 3.2 Intensidad de Precipitación)}$$

En donde:

ITR= Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en mm/h

IdTR= Intensidad diaria para un período de retorno dado en mm/h

t= Tiempo de duración de la lluvia en minutos

TR= Período de retorno

$$IdTR = 6,10mm/h$$

$$T = 15 \text{ min.}$$

$$Tr = 10 \text{ años}$$

$$I_{TR} = 53.786 * 6.10 * 15^{-0.3846}$$

---

<sup>39</sup> INAMHI Intensidades Máximas Cuadro N° 3.

$$I_{TR} = 115.79 \frac{mm}{h}$$

$$I_{TR} = 321.66 \frac{lt}{seg * Ha}$$

$$Q = C * I * A \text{ (Fórmula 3.1 Caudal de Diseño)}$$

En donde:

Q es el caudal de aguas lluvias

C es el Coeficiente de escurrimiento

I es la intensidad de lluvia y

A es el área de drenaje

C = 0.25 Zona periférica no desarrollada totalmente, superficie no pavimentada

A = 9.61 Ha

$$Q = 0.25 * 321.66 * 9.61$$

$$Q = 772.78 \text{ lt/s Caudal de Diseño}$$

### 3.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado

La red de alcantarillado pluvial, al igual que el alcantarillado sanitario, es un conjunto de tuberías, paralelas a la red sanitaria, que trabajan a gravedad con

pendientes en función de las condiciones del terreno<sup>40</sup> y en lo posible lo mas horizontal que se permita, en colectores circulares parcialmente llenos, es decir con un funcionamiento como canal abierto y en contacto con la atmósfera no bajo presión.

La descarga se establece en lugares adecuados como ríos, esteros o quebradas directamente sin alterar el curso normal del cuerpo receptor o su forma.

### **3.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado pluvial**

#### **Pendiente**

La elección de la pendiente más adecuada se realizará para cada tramo teniendo en cuenta siempre las pendientes naturales del terreno, Se debe considerar también que a mayor diámetro menor será la pendiente y viceversa.

Se debe diseñar pendientes capaces de acarrear el 95% de sedimentos que se estime entre al alcantarillado pluvial, con el objeto de permitir la auto limpieza del colector. Basándose en el criterio de tensión tractiva o de arrastre de Pascal.

A pesar de estas recomendaciones se tomará una decisión final en función de un estudio económico primordialmente.

---

<sup>40</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

### **Ubicación**

Las tuberías de aguas lluvias se proyectarán en el centro de la calzada.

### **Profundidad:**

La profundidad mínima de la zanja se determinará considerando la profundidad  $h$  de la colocación de las tuberías de agua potable, a la que se sumará la separación vertical mínima que es 0.20m, en donde existan cruces, y el diámetro exterior de la tubería.

### **Diámetro:**

El diámetro mínimo en tuberías de alcantarillado Pluvial será de 250 mm. Y para elementos especiales como conexiones domiciliarias se puede adoptar un diámetro de 150 mm.

### **Pozos de Revisión:**

Los Pozos de revisión al igual que en los alcantarillados sanitarios se construyen en cambios de pendiente, dirección y sección de tuberías, también en secciones intermedias para controlar la velocidad del flujo.

La distancia máxima entre pozos de revisión será de: 100m cuando el diámetro de tubería sea igual o menor a 350mm, de 150m para diámetros comprendidos entre 400 y 800mm y de 200m para diámetros mayores a 800mm.

El diámetro interior del pozo será de 0,90 m para diámetros de tubería menores a 550mm, y de 1,20m para diámetros de tubería entre 600 y 800mm. El cambio de diámetro desde el cuerpo hasta la boca de visita será en forma de tronco excéntrico con una altura mínima de 1m.<sup>41</sup>

### **Pozos de Salto:**

De igual manera que en alcantarillados sanitarios los pozos de salto son construidos para evitar la erosión de las paredes de un pozo donde concurren dos o más tuberías y los desniveles entre ellas son mayores a 0,9mts y para facilitar la entrada de personal técnico y de limpieza.

### **Sumideros de Aguas Lluvias:**

Los sumideros están encargados de recolector las aguas lluvias que escurren de calzadas y calles, ubicándose en los puntos más bajos de las calles, puentes y terraplenes Los sumideros están conectados a la red principal mediante una tubería con capacidad suficiente para asimilar el agua de esorrentía, con un diámetro no menor a 200mm.

El número y separación de los sumideros dependerá de la cantidad de agua que escurre, la pendiente de la calle y de la importancia de la zona servida. Cuando existan pendientes menores al 5% se utilizará deflectores y sumideros con aberturas en la cinta gotera. Si son mayores al 5% los sumideros tendrán abertura sobre la

---

<sup>41</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

rasante de la calle. Para los sumideros que utilizan rejillas sobre la calzada las rejillas serán paralelas al sentido del flujo, para minimizar las obstrucciones y conseguir la mejor utilización del área de captación del agua lluvia.<sup>42</sup>

Las dimensiones de los sumideros se definirán según su distanciamiento, tipo de pavimento, el ancho de las fajas de aporte y la pendiente longitudinal. Los sumideros contendrán sifones y pueden ser; transversales, de calzada, de bordillo, o una combinación de estos.

Según el Ex IEOS (Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias)<sup>43</sup> recomienda un sumidero estándar de 30x46 cm cada 80 m de longitud de calle o uno en cada esquina de la manzana si la longitud es menor a 80 m. Las descargas de los sumideros se harán al pozo de revisión. En las calles donde las longitudes sean mayores a las indicadas, o existan pendientes pronunciadas, se conviene incrementar la cantidad de sumideros o cambiar su dimensión hasta longitudes entre 1,5 y 2,0 m, justificando su cálculo de captación hidráulica superficial. En los sitios de las calles donde se acumulen las aguas lluvias superficiales, se incorporarán sumideros de bordillo directos, con una longitud máxima paralela a la vía de 1,50 m y válvula de clapeta en el pozo de revisión.

---

<sup>42</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

<sup>43</sup> Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones mayores a 1000 Habitantes, Quito 1993.

## **Capacidad a Utilizarse**

Para propiciar las condiciones en las que las tuberías funcionen a sección parcialmente llena será necesario establecer ciertos criterios que se mencionaron en el capítulo homólogo para alcantarillado sanitario con ciertos adicionales expuestos a continuación:

En alcantarillado pluvial se puede llevar la capacidad de las tuberías a 100% e inclusive se puede admitir que trabajen bajo cierta presión interior, no mayor a 5 m. de carga, debido a que no se necesita ventilación y las precipitaciones duran un tiempo limitado.<sup>44</sup>

## **Velocidades Admisibles:**

Para alcantarillado pluvial o combinado, la velocidad mínima a tubo lleno será de 0.75m/s.

Las velocidades máximas para todos los sistemas de alcantarillado dependerán del material con el cual se fabriquen las tuberías. A continuación, el cuadro presenta las velocidades máximas de flujo:<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Guillermo Burbano. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

<sup>45</sup> Normas IEOS Octava Parte (VIII). Sistemas de Alcantarillado pág.: 263.

**Tabla 3. Velocidades Máximas a tubo lleno**

<b>Material de la Tubería</b>	<b>Velocidad de Flujo (m/s)</b>
Asbesto Cemento	3.0
Hierro Fundido Dúctil	3.0
Cloruro de Polietileno	6.0
Poliéster Reforzado	3.0
Arcilla Vitrificada	3.5
Concreto Armado (210kg/cm <sup>2</sup> )	3.3

Fuente: Normas IEOS Parte VIII

### **3.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado pluvial**

Los cálculos hidráulicos se realizaron en Microsoft Excel, de acuerdo a la tabla de diseño aprendida en el curso de Sanitaria III, materia dictada por el Ingeniero Guillermo Burbano, este método es manual, se verificó el cálculo de los diámetros tramo por tramo, así como el tiempo de concentración, para verificar el correcto funcionamiento del sistema evitando en todo momento que alguno de los tramos trabaje a presión debido a que se considera que este sistema debe trabajar a flujo libre. El diseño consta de una sola descarga, al igual que el diseño de alcantarillado sanitario, esto debido a que se priorizó la capacidad económica de la población, llegándose así a obtener diámetros máximos de 700mm en la descarga final.

### 3.5.3 Calculo alcantarillado pluvial poer Excel

Tabla 3. Cálculos Hidráulicos de Alcantarillado Pluvial

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  
 File name: 12.xls  
 Diámetro de tuberías: 12"      Velocidad: 0.75 m/s      Q máx: 380 m³/s      Vender: 0 m/s  
 Diámetro de tuberías: 12"      Velocidad: 0.75 m/s      Q máx: 380 m³/s      Vender: 0 m/s

N°	CALLE	PISO	SEÑAL	SEÑAL				DATOS HIDRÁULICOS DE LA TUBERÍA											COTAS				Observaciones			
				SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL	SEÑAL		SEÑAL		
1	CALLE A	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	0.20	0.020	300.484	44.80	200	5	1.01	48.7	1.28	0.0073	5.731	5.15	0.74	0.43	284.63	283.508	1.88	1.05
2	CALLE A	2	0.10	0.10	0.00	0.10	0.00	12.20	0.20	0.100	317.281	35.72	300	5	1.04	69.21	1.14	0.0096	5.079	5.23	0.81	0.42	284.64	283.89	1.88	1.04
3	CALLE A	3	0.15	0.15	0.00	0.15	0.00	14.40	0.20	0.200	336.731	36.46	300	5	1.04	29.87	1.15	0.0238	5.716	5.28	0.88	0.40	284.26	283.43	1.83	1.03
4	CALLE A	4	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	15.20	0.20	0.280	318.099	36.81	300	5	1.07	121.9	0.71	0.7296	5.091	5.38	0.83	0.30	283.82	283.88	1.87	1.02
5	CALLE A	5	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	15.80	0.20	0.370	300.484	36.56	250	5	1.07	48.7	0.87	0.0274	5.017	5.03	0.32	0.30	286.17	283.878	1.88	1.01
6	CALLE A	6	0.30	0.30	0.00	0.30	0.00	16.20	0.20	0.480	348.142	36.28	250	5	1.07	68.7	0.84	0.0313	5.138	5.15	0.76	0.28	283.17	283.34	1.76	1.04
7	CALLE A	7	0.35	0.35	0.00	0.35	0.00	16.50	0.20	0.600	362.484	36.36	250	5	1.07	88.7	0.82	0.0364	5.064	5.07	0.68	0.28	284.77	283.00	1.78	1.07
8	CALLE A	8	0.40	0.40	0.00	0.40	0.00	16.70	0.20	0.750	382.484	36.38	250	5	1.07	108.7	0.82	0.0424	5.064	5.07	0.68	0.28	284.85	283.16	1.86	1.07
9	CALLE A	9	0.45	0.45	0.00	0.45	0.00	16.80	0.20	0.900	392.071	36.18	300	5	1.07	128.6	1.08	0.0484	5.084	5.07	0.82	0.48	284.72	283.00	1.72	1.07
10	CALLE A	10	0.50	0.50	0.00	0.50	0.00	16.80	0.20	1.080	392.071	36.18	300	5	1.07	148.6	1.08	0.0544	5.084	5.07	0.82	0.48	284.45	282.86	1.83	1.07
11	CALLE A	11	0.55	0.55	0.00	0.55	0.00	16.80	0.20	1.280	392.071	36.18	300	5	1.07	168.6	1.08	0.0604	5.084	5.07	0.82	0.48	284.34	282.99	1.88	1.07
12	CALLE A	12	0.60	0.60	0.00	0.60	0.00	16.80	0.20	1.500	392.071	36.18	300	5	1.07	188.6	1.08	0.0664	5.084	5.07	0.82	0.48	284.48	282.88	1.93	1.08
13	CALLE A	13	0.65	0.65	0.00	0.65	0.00	16.80	0.20	1.740	392.071	36.18	300	5	1.07	208.6	1.08	0.0724	5.084	5.07	0.82	0.48	284.48	282.88	1.93	1.08
14	CALLE A	14	0.70	0.70	0.00	0.70	0.00	16.80	0.20	2.000	392.071	36.18	300	5	1.07	228.6	1.08	0.0784	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
15	CALLE A	15	0.75	0.75	0.00	0.75	0.00	16.80	0.20	2.280	392.071	36.18	300	5	1.07	248.6	1.08	0.0844	5.084	5.07	0.82	0.48	284.26	282.81	1.88	1.07
16	CALLE A	16	0.80	0.80	0.00	0.80	0.00	16.80	0.20	2.580	392.071	36.18	300	5	1.07	268.6	1.08	0.0904	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.78	2.16	1.07
17	CALLE A	17	0.85	0.85	0.00	0.85	0.00	16.80	0.20	2.900	392.071	36.18	300	5	1.07	288.6	1.08	0.0964	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
18	CALLE A	18	0.90	0.90	0.00	0.90	0.00	16.80	0.20	3.240	392.071	36.18	300	5	1.07	308.6	1.08	0.1024	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
19	CALLE A	19	0.95	0.95	0.00	0.95	0.00	16.80	0.20	3.600	392.071	36.18	300	5	1.07	328.6	1.08	0.1084	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
20	CALLE A	20	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	16.80	0.20	4.000	392.071	36.18	300	5	1.07	348.6	1.08	0.1144	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
21	CALLE A	21	1.05	1.05	0.00	1.05	0.00	16.80	0.20	4.440	392.071	36.18	300	5	1.07	368.6	1.08	0.1204	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
22	CALLE A	22	1.10	1.10	0.00	1.10	0.00	16.80	0.20	4.920	392.071	36.18	300	5	1.07	388.6	1.08	0.1264	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
23	CALLE A	23	1.15	1.15	0.00	1.15	0.00	16.80	0.20	5.440	392.071	36.18	300	5	1.07	408.6	1.08	0.1324	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
24	CALLE A	24	1.20	1.20	0.00	1.20	0.00	16.80	0.20	6.000	392.071	36.18	300	5	1.07	428.6	1.08	0.1384	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
25	CALLE A	25	1.25	1.25	0.00	1.25	0.00	16.80	0.20	6.600	392.071	36.18	300	5	1.07	448.6	1.08	0.1444	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
26	CALLE A	26	1.30	1.30	0.00	1.30	0.00	16.80	0.20	7.240	392.071	36.18	300	5	1.07	468.6	1.08	0.1504	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
27	CALLE A	27	1.35	1.35	0.00	1.35	0.00	16.80	0.20	7.920	392.071	36.18	300	5	1.07	488.6	1.08	0.1564	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
28	CALLE A	28	1.40	1.40	0.00	1.40	0.00	16.80	0.20	8.640	392.071	36.18	300	5	1.07	508.6	1.08	0.1624	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
29	CALLE A	29	1.45	1.45	0.00	1.45	0.00	16.80	0.20	9.400	392.071	36.18	300	5	1.07	528.6	1.08	0.1684	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
30	CALLE A	30	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00	16.80	0.20	10.200	392.071	36.18	300	5	1.07	548.6	1.08	0.1744	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
31	CALLE A	31	1.55	1.55	0.00	1.55	0.00	16.80	0.20	11.040	392.071	36.18	300	5	1.07	568.6	1.08	0.1804	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
32	CALLE A	32	1.60	1.60	0.00	1.60	0.00	16.80	0.20	11.920	392.071	36.18	300	5	1.07	588.6	1.08	0.1864	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
33	CALLE A	33	1.65	1.65	0.00	1.65	0.00	16.80	0.20	12.840	392.071	36.18	300	5	1.07	608.6	1.08	0.1924	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
34	CALLE A	34	1.70	1.70	0.00	1.70	0.00	16.80	0.20	13.800	392.071	36.18	300	5	1.07	628.6	1.08	0.1984	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
35	CALLE A	35	1.75	1.75	0.00	1.75	0.00	16.80	0.20	14.800	392.071	36.18	300	5	1.07	648.6	1.08	0.2044	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
36	CALLE A	36	1.80	1.80	0.00	1.80	0.00	16.80	0.20	15.840	392.071	36.18	300	5	1.07	668.6	1.08	0.2104	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
37	CALLE A	37	1.85	1.85	0.00	1.85	0.00	16.80	0.20	16.920	392.071	36.18	300	5	1.07	688.6	1.08	0.2164	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
38	CALLE A	38	1.90	1.90	0.00	1.90	0.00	16.80	0.20	18.040	392.071	36.18	300	5	1.07	708.6	1.08	0.2224	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
39	CALLE A	39	1.95	1.95	0.00	1.95	0.00	16.80	0.20	19.200	392.071	36.18	300	5	1.07	728.6	1.08	0.2284	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
40	CALLE A	40	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	16.80	0.20	20.400	392.071	36.18	300	5	1.07	748.6	1.08	0.2344	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
41	CALLE A	41	2.05	2.05	0.00	2.05	0.00	16.80	0.20	21.640	392.071	36.18	300	5	1.07	768.6	1.08	0.2404	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
42	CALLE A	42	2.10	2.10	0.00	2.10	0.00	16.80	0.20	22.920	392.071	36.18	300	5	1.07	788.6	1.08	0.2464	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
43	CALLE A	43	2.15	2.15	0.00	2.15	0.00	16.80	0.20	24.240	392.071	36.18	300	5	1.07	808.6	1.08	0.2524	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
44	CALLE A	44	2.20	2.20	0.00	2.20	0.00	16.80	0.20	25.600	392.071	36.18	300	5	1.07	828.6	1.08	0.2584	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
45	CALLE A	45	2.25	2.25	0.00	2.25	0.00	16.80	0.20	27.000	392.071	36.18	300	5	1.07	848.6	1.08	0.2644	5.084	5.07	0.82	0.48	284.20	282.78	2.16	1.07
46	CALLE A	46	2.30	2.30	0.00	2.30	0.00	16.80	0.20	28.440	392.071	36.18	300	5	1.07	868.6	1.08	0.2704	5.084	5.07	0.82	0.48	284.30	282.81	1.88	1.07
47	CALLE A	47	2.35	2.35	0.00	2.35	0.00	16.80	0.20	29.920	392.071	36.18	300	5	1.07	888.6	1.08	0.2764	5.084	5.07						

### **3.6 Descarga**

La descarga del sistema de alcantarillado pluvial de la Comunidad Valle Hermoso se lo realizará conectándose al pozo de la red existente, localizado en las intersecciones de las calles “M” y “B”, en el sector del Patronato Municipal del Barrio 1 de Mayo de la Parroquia Joya de los Sachas, estas aguas tendrán una conexión directa hacia el río Quinchayacu por medio de canales tipo ducto cajón, tal como se indica en los planos. Dichas explicaciones están detalladas en el oficio anexo N° KPIM-005 DAPGMJS/2012 del Municipio de Joya de los Sachas.

**Hoja escaneada**

## **CAPITULO IV.- IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.1 Propósito y necesidad del proyecto**

La construcción del sistema de alcantarillado pluvial de la comunidad de Valle Hermoso en la parroquia Joya de los Sachas producirá varios efectos en el medio ambiente, por lo que se hace necesario conocer los aspectos básicos de éste, comprender el sentido del proceso de impacto ambiental para poder seleccionar y aplicar las metodologías de prevención de dichos impactos.

Con el servicio de alcantarillado sanitario se logrará incrementar la salubridad de sus habitantes. Se disminuirá el riesgo a hogares cercanos, o aguas abajo, de ríos con mala disposición de aguas servidas, pues dependen estos para agricultura o consumo.

Con el servicio de alcantarillado pluvial se quiere evitar el estancamiento de aguas lluvias, lo que se constituye en una fuente de proliferación de bacterias y mosquitos causantes de muchas enfermedades infecciosas, así también perjudica el tránsito de personas y vehículos, por lo que la población no puede desarrollar su actividades cotidianas con normalidad.

## **4.2 Línea Base Ambiental**

### **4.2.1 Factores Abióticos**

#### **Aire:**

La zona en estudio goza de un ecosistema saludable, clima cálido y una atmósfera pura, factores que, se podrían ver parcialmente afectados durante la construcción del sistema de alcantarillado que produciría efectos sobre la visibilidad, perturbaciones de actividades típicas por efectos de ruido, dispersión y transporte de partículas nocivas por medio del viento y absorción del suelo de las mismas.

#### **Recursos Hídricos:**

En la zona del proyecto existe la presencia de acequias que desembocan en ríos cercanos al sector como el río Sacha y río Quinchayacu que se conducen hacia el río Napo, por lo que este recurso si está siendo afectado por la falta de la red de alcantarillado sanitario y pluvial.

#### **Topografía y Suelo:**

El terreno en su mayor parte es plano, existen varios tipos de limos y arcillas, la ejecución de este proyecto podría cambiar el uso del mismo.

Se detalla más la topografía y suelo en el capítulo 1.

#### **4.2.2 Factores Bióticos**

##### **Flora:**

La zona en estudio perteneciente a la provincia de Orellana posee bosque húmedo tropical, la densa población de especies arbóreas y epífitas se representa por familias: Aráceas, Polipodiáceas, Pertinacias, Begoniáceas, Piperáceas, Bromeliáceas, Orchidaceas, Ericáceas, así como musgos y líquenes; se pueden encontrar especies como, Cecropi Ficifalia, Picus spp, Pterocarpus conazonum, Jessenia batava, Wettina maynnsia, Moyna odorata, Eschweurea gigantea, Miconia nervosa, Miconia Solendes, etc.

##### **Fauna:**

La fauna en la provincia de Orellana está representada por variedad de anfibios y reptiles como: sapo, salamandra, chonta, coral, lagartija, tortuga; insectos como: libélulas, arañas, escorpiones, ciempiés, avispas, hormigas, grillos, saltamontes, luciérnagas; peces como: El paiche, las coridoras, bagre del río, boca chico del oriente; aves como: halcón, martín pescador, loros, tucanes; mamíferos como: armadillo, venados, puerco espín, oso hormiguero, mono barizo, mono aullador; roedores como: capibara, ratones, guanta, raposa, etc.

En el sector del proyecto existe vegetación y fauna silvestre, aunque en la actualidad parte del terreno de esta zona ha sido removido para trabajos urbanísticos por tratarse de la cabecera parroquial. En cuanto a la fauna existe la presencia de animales domésticos y ganado vacuno.

#### **4.2.3 Factores Humanos**

##### **Aspectos Socio Económicos**

Valle Hermoso ubicado en la parroquia Joya de los Sachas, dicha zona es eminentemente petrolera pues tanto en el sector urbano como en el rural se desarrollan intensamente actividades de exploración y explotación del hidrocarburo.

Las actividades principales de la población rural son la agrícola y ganadera, y en la población urbana predominan los trabajadores de la industria petrolera y el comercio en general y además en la construcción.

La población de Valle Hermoso actualmente no cuenta con todos los servicios básicos como lo son sistemas de alcantarillado y agua potable, por falta de estos servicios las enfermedades infecciosas son muy frecuentes en la comunidad.

### 4.2.3 Identificación y evaluación de Impactos

La identificación de impactos permitirá determinar qué actividades del proyecto de alcantarillado sanitario y pluvial tienen potencial a producir alteraciones en los distintos factores ambientales como factores bióticos, abióticos y humanos. Lista de posibles impactos ambientales durante las distintas etapas que contiene el proyecto.

**Tabla4. Impactos Ambientales en cada Etapas del Proyecto**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
<b>Etapas de Diseño</b>	
Atmósfera	Generación de residuos
Humano	Aumento de Nivel de Empleo
Humano	Incremento tráfico vehicular

<b>Etapas de Construcción</b>	
Suelo - vegetación	Pérdida de suelo vegetal
Suelo - paisaje	Deterioro del paisaje
Humano	Aumento de Nivel de Empleo
Vegetación - Fauna	Alteración del sistema terrestre y acuático
Atmósfera	Perturbación de actividades típicas
Vegetación	Tala de vegetación
Humano	Daños de salud de habitantes y trabajadores
Paisaje	Alteración de la topografía
Fauna	Desplazamiento temporal de vida animal
Vegetación	Disminución de capa vegetal
Suelo	Cambio de uso del suelo
Atmósfera	Dispersión y transporte de partículas
Atmósfera	Disminución de calidad del aire
Atmósfera	Incremento de Ruido
Suelo - agua	Riesgo de Contaminación
Suelo	Incremento de Erosión
Agua	Disminución del recurso de agua para consumo

<b>Etapa de Operación</b>	
Agua	Alteración del agua superficial
Agua	Riesgo de Afectación de recursos hídricos
Suelo	Aumento del valor del suelo
Fauna	Afectación de hábitat de especies
Humano	Aumento de nivel de empleo

<b>Etapa de Mantenimiento</b>	
Atmósfera	Incrementos de niveles de ruido
Humano	Aumento de nivel de empleo
Humano	Molestias de Accesibilidad y movilidad
Humano	Restitución de servicios

Fuente: Propia

La evaluación de impactos ambientales determinará la importancia que tendrán dichos impactos en los factores ambientales durante las distintas fases que tendrá el proyecto, para esto se lo evaluará con la matriz de Leopold que se detallará a continuación.

### **4.3 Método de Evaluación. Algoritmo para usar la Matriz de Leopold**

El modelo o metodología a usar está basado en sistemas de evaluación análogos a la matriz de Leopold y son las listas de control y diagramas de interacción. El presente sistema de evaluación consisten en mostrar las características individuales de un proyecto (actividades y elementos de impacto) y las categorías ambientales que

pueden ser afectadas por el proyecto, identificando la probabilidad que ocurra un impacto ambiental y su grado de importancia.<sup>46</sup>

Primero se debe determinar las características del proyecto y las categorías ambientales, hacer un listado de acciones que podrían causar impactos ambientales en la zona donde se desarrolla el proyecto. Con estos datos se puede calificar los impactos mediante un método de cuantificación.

Los pasos que tienen lugar durante el proceso de elaboración del modelo de valoración de impactos ambientales son:<sup>47</sup>

1. Análisis de la actividad y sus posibles procesos alternativos.
2. Definir, describir y estudiar un entorno para cada factor ambiental.
3. Identificar las acciones que las operaciones y procesos de la actividad generan.
4. Primera aproximación de los efectos que la actividad este generando sobre el medio.
5. Identificación de los factores afectados por las acciones generadas en el desarrollo de la actividad.
6. Identificación de las relaciones causa-efecto entre las acciones de la actividad y los factores ambientales.

---

<sup>46</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

<sup>47</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

7. Medición cualitativa o cuantitativa de acuerdo a los elementos de calificación de los impactos sobre cada factor.
8. Definición de medidas correctivas, precautorias o compensatorias con el fin de3 estimar y verificar la operatividad de ellas en la realización de un informe.

### **Elementos de Calificación de los impactos ambientales<sup>48</sup>**

Se describirá a continuación el significado de todos los elementos que miden el nivel de impacto de una acción.

#### **Signo**

Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúen sobre los distintos factores considerados

#### **Intensidad (IN)**

Expresa la capacidad de destrucción de un impacto, la valoración va de 1 a 12. 12 representa una destrucción total del factor, 1 una afectación mínima

---

<sup>48</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

### **Extensión (EX)**

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si el efecto es puntual tendrá una valoración de 1, si por el contrario este se dispersa en el entorno de la actividad tendrá un valor de 8.

### **Momento (MO)**

Corresponde al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Así se tiene que:

- Para tiempo nulo: momento Inmediato (4).
- Si es inferior a un año: Corto Plazo (4).
- De uno a cinco años: Mediano Plazo (2).
- Más de cinco años: Largo Plazo (1).

### **Persistencia (PE)<sup>49</sup>**

Es el tiempo que permanecería el efecto hasta que el factor retome sus condiciones iniciales.

- Para una duración menor a un año: se considera efecto Fugaz (1).

---

<sup>49</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

- Si dura entre uno y diez años: Temporal (2).
- Si dura más de 10 años: Permanente (4).

### **Reversibilidad (RV)**

Es la capacidad de reconstrucción a las condiciones iniciales del factor afectado por medios naturales.

- Si es a corto plazo se valora con (1).
- Si es a Mediano Plazo (2).
- Si es irreversible (4).

### **Recuperabilidad (MC)**

Es la capacidad de reconstrucción a las condiciones iniciales del factor afectado por acciones correctivas.

- Si es a corto plazo se valora con (1).
- Si es a Mediano Plazo (2).
- Si es irreversible (4).

### **Sinergia (SI)<sup>50</sup>**

Es cuando el efecto de dos acciones diferentes y simultaneas es mayor que el efecto de las dos mismas acciones independientes.

- Cuando la acción no es sinérgica con otras acciones el valor de esta es (1).
- Si se presenta sinergia moderada se tiene (2) y si es altamente sinérgica (4).

### **Acumulación (AC)**

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción.

- Cuando la acción no produce efectos acumulativos es acumulación simple (1).
- Si el efecto producido es acumulativo el valor es (4).

### **Efecto (EF)**

Es la relación causa-efecto de una acción sobre su factor. Puede ser directo, o indirecto cuando tiene lugar a partir de un efecto primario.

---

<sup>50</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

## **Periodicidad (PR)**

Es la regularidad de manifestación del efecto.

- Si el efecto es continuo (4).
- Si es periódica (2).
- Si es irregular (1).

## **Importancia del Impacto (I)<sup>51</sup>**

La importancia del impacto está dada por la injerencia de los demás elementos juntos, se mide con la siguiente ecuación:

$$I = \pm[3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

---

<sup>51</sup> Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.-VITORA

**Tabla 4. Matriz de Leopold (Calificación Impactos)**

Matriz Causa - Efecto de la comunidad Valle Hermoso en la parroquia Joya de los Sachas																	
Fase	Factor	Identificación de Impactos Ambientales	Calificación de Impactos Ambientales											Calificación (I)	Importancia	Porcentaje	
			S	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR				
Diseño	Atmósfera	Generación de residuos	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	19	SIN CONSIDERAC.	24%
	Humano	Aumento de Nivel de Empleo	-	2	8	2	2	1	1	1	1	1	1	2	33	BENEFICIOSO	42%
	Humano	Incremento tráfico vehicular	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	19	SIN CONSIDERAC.	24%
Construcción	Suelo - vegetación	Pérdida de suelo vegetal	-	8	1	4	3	2	2	2	4	4	2	49	MODERADO	62%	
	Suelo - paisaje	Deterioro del paisaje	-	4	2	4	2	1	2	1	2	4	1	33	MODERADO	42%	
	Humano	Aumento de Nivel de Empleo	+	8	8	4	2	1	1	1	2	4	1	56	BENEFICIOSO	71%	
	Vegetación - Fauna	Alteración del sistema terrestre y acuático	-	8	1	2	3	2	2	2	2	4	1	44	MODERADO	56%	
	Atmósfera	Perturbación de actividades típicas	-	8	1	2	1	2	2	4	1	4	1	43	MODERADO	54%	
	Vegetación	Tala de vegetación	-	4	1	4	2	2	2	4	4	4	1	37	MODERADO	47%	
	Humano	Daños de salud de habitantes y trabajadores	-	12	4	4	1	2	2	2	1	4	1	61	SEVERO	77%	
	Paisaje	Alteración de la topografía	-	4	1	4	2	4	4	1	1	4	1	35	MODERADO	44%	
	Fauna	Desplazamiento temporal de vida animal	-	4	2	2	2	2	2	2	2	4	2	34	MODERADO	43%	
	Vegetación	Disminución de capa vegetal	-	4	2	4	2	2	2	2	2	4	1	35	MODERADO	44%	
	Suelo	Cambio de uso del suelo	-	4	4	2	2	4	4	4	2	4	4	46	MODERADO	58%	
	Atmósfera	Dispersión y transporte de partículas	-	8	4	4	1	1	1	2	2	4	1	48	MODERADO	61%	
	Atmósfera	Disminución de calidad del aire	-	8	4	4	1	1	1	2	1	4	1	47	MODERADO	59%	
	Atmósfera	Incremento de Ruido	-	8	4	4	1	1	1	2	1	4	2	48	MODERADO	61%	
	Suelo - agua	Riesgo de Contaminación	-	8	4	2	1	1	1	4	4	4	1	50	MODERADO	63%	
Suelo	Incremento de Erosión	-	4	1	2	1	2	2	2	4	4	1	32	MODERADO	41%		
Agua	Disminución del recurso de agua para consumo	-	4	2	2	1	1	1	1	2	4	1	29	MODERADO	37%		
Operación	Agua	Alteración del agua superficial	-	4	4	2	1	1	1	4	1	4	2	36	MODERADO	46%	
	Agua	Riesgo de Afectación de recursos hídricos	-	4	2	2	1	1	1	4	1	4	2	32	MODERADO	41%	
	Suelo	Aumento del valor del suelo	+	4	8	4	3	3	3	4	1	4	4	54	BENEFICIOSO	68%	
	Fauna	Afectación de hábitat de especies	-	4	1	2	2	1	1	4	1	4	2	31	MODERADO	39%	
	Humano	Aumento de nivel de empleo	+	4	8	1	2	1	1	1	4	1	2	41	BENEFICIOSO	52%	
Mantenimiento	Atmósfera	Incrementos de niveles de ruido	-	4	1	4	1	1	1	2	2	4	2	31	MODERADO	39%	
	Humano	Aumento de nivel de empleo	+	1	4	4	1	1	1	1	2	1	2	24	BENEFICIOSO	30%	
	Humano	Molestias de Accesibilidad y movilidad	-	4	2	4	1	1	1	2	2	4	1	32	MODERADO	41%	
	Humano	Restitución de servicios	+	8	8	4	2	1	1	2	2	4	2	58	BENEFICIOSO	73%	

#### 4.4 Interpretación de la Matriz de Leopold

En el siguiente cuadro se muestra la calificación de los impactos ambientales de cada una de las fases que tiene el proyecto, siguiendo la metodología de calificación de la matriz de Leopold descrita anteriormente.

Porcentajes	
0 - 29	SIN CONSIDERACIÓN
30 - 69	MODERADO
70 - 100	SEVERO
Signo (+)	BENEFICIOSO

A continuación se procederá a realizar la interpretación de la Matriz obtenida, analizándose los resultados considerando, entre otros, los siguientes aspectos:

- Número de impactos positivos o negativos
- Factores impactados positiva o negativamente
- Importancia de los impactos ambientales

La matriz obtenida muestra 3 impactos ambientales en la fase de diseño del proyecto (2 impactos negativos, 1 positivo), 17 impactos en la fase de construcción (16 impactos negativos, 1 positivo), 5 impactos en la fase de operación (3 negativos, 2 positivos) y 4 impactos en la fase de mantenimiento (2 negativos, 2 positivos); Los

impactos negativos se da en todos los factores ambientales abióticos, bióticos y humano, pero los impactos positivos solo se da en el factor humano.

Encontramos impactos negativos que alcanzaron valores de importancia irrelevantes, moderados y severos. De estos impactos 17 son moderados, 3 impactos irrelevantes y solo uno severo, siendo el de mayor importancia el daño de salud de habitantes y trabajadores en la fase de construcción del proyecto.

El medio ambiente de la zona del proyecto será mayormente afectado durante la fase de construcción del proyecto, siendo la más crítica debido al número de impactos negativos cuyos grados de importancia son moderados. Es por esto que en las medidas de mitigación del proyecto se tiene que poner mayor énfasis y cuidado en la fase de construcción.

#### **4.5 Impactos Ambientales durante la Fase de Diseño**

Esta fase producirá varios impactos como positivos y negativos sin embargo su grado de importancia no es muy significativa.

##### **4.5.1 Impactos Positivos**

**Tabla 4. Impactos Positivos Fase de Diseño**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>
Aumento de nivel de empleo	Humano

Fuente: Propia

#### 4.5.2 Impactos Negativos

**Tabla 4. Impactos Negativos Fase de Diseño**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>
Generación de residuos	Atmosfera
Incremento tráfico vehicular	Humano

Fuente: Propia

#### 4.6. Impactos Ambientales durante la Fase de Construcción

Durante la fase de construcción del proyecto generará fuentes de empleo ya que la mano de obra utilizada en su mayoría va a ser gente de la zona misma.

Esta fase es la más perjudicial para el medio ambiente en varios factores como el aire, el agua, el suelo, afectando también la fauna que habita en este lugar, sin duda alguna afectará de gran magnitud a los trabajadores de este proyecto siendo proclives a daños en su salud como también alto riesgo de accidentes.

##### 4.6.1 Impactos Positivos

**Tabla 4. Impactos Positivos Fase de Construcción**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>
Aumento de nivel de empleo	Humano

Fuente: Propia

##### 4.6.2 Impactos Negativos

**Tabla 4. Impactos Positivos Fase de Construcción**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
Pérdida de suelo vegetal	Suelo - vegetación
Deterioro del paisaje	Suelo - paisaje
Alteración del sistema terrestre y acuático	Vegetación - Fauna
Perturbación de actividades típicas	Atmósfera

Tala de vegetación	Vegetación
Daños de salud de habitantes y trabajadores	Humano
Alteración de la topografía	Paisaje
Desplazamiento temporal de vida animal	Fauna
Disminución de capa vegetal	Vegetación
Cambio de uso del suelo	Suelo
Dispersión y transporte de partículas	Atmósfera
Disminución de calidad del aire	Atmósfera
Incremento de Ruido	Atmósfera
Riesgo de Contaminación	Suelo - agua
Incremento de Erosión	Suelo
Disminución del recurso de agua para consumo	Agua

Fuente: Propia

#### **4.7 Impactos Ambientales durante la Fase de Operación y Mantenimiento**

El factor mayormente beneficiado es el humano durante estas etapas, aumentando el nivel de empleo, mejorando la calidad de vida, así como también aumenta la plusvalía de la zona beneficiada.

También van a existir afecciones en los factores de calidad del aire y del agua, molestias en movilidad y accesibilidad, debido a los equipos que se van a utilizar durante estas fases.

#### 4.7.1 Impactos Positivos

**Tabla Impactos Positivos Fase Operación y Mantenimiento**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>
Aumento de nivel de empleo	Humano
Aumento del valor del suelo	Suelo
Restitución de servicios	Humano

Fuente: Propia

#### 4.7.2 Impactos Negativos

**Tabla Impactos Negativos Fase Operación y Mantenimiento**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>
Alteración del agua superficial	Agua
Riesgo de afección de hídricos	Agua
Afección de hábitat de especies	Fauna
Incrementos de niveles de ruido	Atmósfera
Molestias de accesibilidad y movilidad	Humano

Fuente Propia

### 4.8 Medidas de Mitigación durante la Fase de Construcción

Las medidas de mitigación que permitirán minimizar o controlar los impactos identificados anteriormente que serán generados durante la ejecución de las diferentes actividades descritas.

Se describirá a continuación algunas medidas de mitigación en relación a los factores ambientales afectados:

#### **Calidad de Aire**

Las principales afecciones a este factor ambiental son perturbación de actividades típicas, dispersión y transporte de partículas, disminución de la calidad del aire y el incremento del ruido

- Durante las actividades que provoquen movimientos de tierra, principalmente durante la apertura de zanja, se deberá programar, de ser necesario, el riego de estas áreas para evitar la generación de partículas suspendidas.
- Previo al inicio de actividades y durante la ejecución de las mismas, se deberá ejecutar un buen programa de mantenimiento del equipo pesado y liviano que será empleado, para asegurar que los motores estén afinados, y de esta manera controlar emisiones de gases de combustión.
- El empleo de maquinaria para apoyo a las distintas actividades a ser desarrolladas, deberá enmarcarse dentro horarios de trabajo normales, evitando de esta manera la generación de ruidos, contaminación acústica, la perturbación de actividades a los pobladores en las cercanías de la construcción, y el desplazamiento de la vida animal.

### **Conservación del Suelo**

- Durante la etapa de construcción se producen todos los impactos negativos en la conservación del suelo, en las actividades de tendido del ducto.

- Es importante realizar un buen estudio y levantamiento topográfico, evitará que el volumen del suelo sea afectado en grandes cantidades.
- Al momento de excavar la zanja es recomendable utilizar la misma capa superficial extraída anteriormente para el relleno después del entubado.
- Se deberá optimizar los tiempos entre la apertura de zanja y la instalación del ducto, así como restringir el uso de maquinaria al tiempo necesario.
- Todos los residuos de la construcción, como revestimientos del ducto, varillas, recipientes, latas, envolturas de refrigerio, etc., deberá ser recolectada diariamente por cada cuadrilla y desecharse de acuerdo a un plan de manejo de residuos, con el objetivo de no contaminar el suelo con desechos solidos.

### **Calidad de Agua**

La alteración de la calidad de agua no se verá afectada en un nivel de importancia severa, sin embargo es necesario seguir las especificaciones técnicas del diseño para evitar errores o desprolijidades durante el proceso de construcción. Especificaciones tales como pruebas hidrostáticas, resistencia de tubería, etc.

- Es importante realizar pruebas de resistencia a los materiales a utilizarse durante la construcción del proyecto como por ejemplo las tuberías, verificando así la calidad del material.

### **Factor Humano**

Durante la construcción del proyecto se utilizará la mano de obra, que tienen el riesgo de daño en salud, cuyo grado de importancia en su impacto es severo.

- Toda el área del proyecto deberá poseer marcaciones de seguridad y precaución, para evitar posibles accidentes en la población; esta acción deberá continuar durante todo el proyecto. De igual manera es importante tener un plan de contingencias como charlas de seguridad a los trabajadores para prevenir accidentes corporales, maquinaria y equipos.

## **4.9 Medidas de Mitigación durante la Fase de Operación y Mantenimiento**

### **Calidad del Aire**

La generación de ruido es un impacto que se produce en este factor del medio ambiente.

- La generación de ruido se va a producir en la fase de mantenimiento al rato de realizar la limpieza, es importante verificar el buen mantenimiento de la maquinaria a utilizarse, evitar el uso de estos durante muchas horas en el día, de esta manera se evitará que los ruidos sean muy fuertes.

### **Calidad del Agua.**

El agua se verá mayormente afectada en la etapa de operación del proyecto.

- Asegurarse constantemente que el alcantarillado este funcionando correctamente, verificando el estado de las tuberías, inspecciones a la planta de tratamiento y en el caso de existir fallas repararlas inmediatamente en el área afectada.

### **Factor Humano**

La mayoría de impactos en estas etapas van hacer positivas en este factor como son el aumento de empleo, crecimiento de la plusvalía en el área beneficiada, para esto es importante que la mano de obra contratada durante el proyecto sea la mayoría de esta zona.

Sin embargo también van a existir impactos negativos como las molestias de accesibilidad y movilidad.

- Evitar el uso de equipos durante muchas horas al día.
- Evitando la concentración de equipos en un mismo lugar, teniendo una correcta planificación en las actividades a realizara en estas fases.
- No realizar las actividades de estas fases en horas pico, evitando así las molestias de movilidad de la población.

#### **4.10 Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental pretende instaurar políticas definidas orientadas a la conservación del Medio Ambiente en general, siguiendo el lineamiento de reducir y minimizar incidentes, detectando actos inseguros, previniendo lesiones y accidentes, posibilitando un ambiente de trabajo saludable y con buenas relaciones con el entorno, elaborando programas de mitigación en cada fase del proyecto descritas y detalladas ya anteriormente.

## **CAPITULO V**

### **5. Especificaciones Técnicas de Construcción y Materiales.**

Las especificaciones técnicas que se enuncian a continuación, están basadas en los respectivos documentos que la Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q) genera desde su departamento técnico para uso general y libre.

#### **5.1 Replanteo y Nivelación**

##### **5.1.1 Definición**

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base de los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

##### **5.1.2 Especificaciones**

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberán colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa

correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

En el presente estudio se ha dejado referencias claras, las cuales podrán encontrarse teniendo como referencia un ITO colocado por el Instituto geográfico militar conocido como La Pirámide. En base de los puntos mencionados anteriormente el contratista procederá a replantear la obra a ejecutarse.

### **5.1.3 Forma De Pago**

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

## **5.2 Limpieza y Desbroce**

### **5.2.1 Definición**

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción los árboles, incluidas sus raíces,

arbustos, hierbas, etc., y cualquier vegetación en las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento y proceder a la disposición final en forma satisfactoria para el fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

### **5.2.2 Especificaciones**

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el ingeniero fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante y deberá ser estibado en los sitios que se indique, no pudiendo ser utilizado por el constructor sin previo consentimiento de aquél.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando

todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

### **5.2.3 Forma De Pago**

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el constructor fuera de las áreas que se indiquen en el proyecto, o disponga el ingeniero fiscalizador de la obra.

## **5.3 Excavaciones**

### **5.3.1 Definición**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar elementos estructurales, la planta de tratamiento, las tuberías y colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar éstas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

### **5.3.2 Especificaciones**

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos, en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0,50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0,80 m; la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado será 0,75 m más el diámetro exterior del tubo más 0,10 m al fondo que corresponderán al espacio necesario para conformar la cama de arena de apoyo para la tubería.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Cuando a juicio del ingeniero fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador y a costo del contratista.

Se debe tomar en cuenta que, al momento de realizarse este estudio, las vías de la comuna se encuentran en parte en estado de subrasante, así como también existen vías que se encuentran planificadas y que al momento son inexistentes, por que al presente trabajo adjuntamos además el diseño vial de dichas calles.

Todos los planos y mediciones entregados en este trabajo se han realizado tomando como nivel superior el antes mencionado, por esto, el ingeniero fiscalizador deberá constatar el estado de los sitios de futuras excavaciones y/o rellenos, ya que existe la posibilidad de que sobre los niveles actuales se realicen obras de infraestructura vial que hagan variar los niveles utilizados como base para los cálculos presentados en esta memoria técnica y por ende las cantidades de obra.

### **Excavación a mano en tierra**

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5cm, y el 40% del volumen excavado.

### **Excavación a mano en conglomerado y roca**

Se entenderá por excavación a mano en conglomerado y roca, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5cm y 60cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200dm<sup>3</sup>, y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir

las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200dm<sup>3</sup>.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

### **Excavación con presencia de agua (fango)**

La realización de esta excavación en zanja se ocasiona por la presencia de aguas cuyo origen puede ser por diversas causas, como el agua dificulta el trabajo y disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

### **Excavación a máquina en tierra**

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

### **Excavación a máquina en conglomerado y roca.**

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5cm y 60cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm<sup>3</sup> y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm<sup>3</sup>.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

### **Excavación a máquina con presencia de agua (en fango)**

La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo y disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

### **5.3.3 Forma De Pago**

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor. El pago se realizará por el volumen realmente excavado.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima.

## **5.4 Rasanteo De Zanjas**

### **5.4.1 Definición**

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

### **5.4.2 Especificaciones**

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la entidad contratante.

### **5.4.3 Forma De Pago.**

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

## **5.5 Rellenos**

### **5.5.1 Definición**

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para cerrar con materiales y técnicas apropiadas las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

### **5.5.2 Especificaciones**

#### **Relleno**

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del ingeniero fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El ingeniero fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del ingeniero fiscalizador. El constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la

tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Las estructuras fundidas en sitio no serán cubiertas de relleno hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno, que debe incluir una sección de 0,10 m de espesor con el fin de ser utilizada como cama de apoyo para la tubería, se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general, el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre ella o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente. En cada caso particular el ingeniero fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes. La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

### **Compactación**

El grado de compactación que se debe dar a un relleno, varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en las calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95 % del ASSHTO- T180; en calles de poca importancia o de tráfico menor y, en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación del ASSHTO-T180.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, si el ancho de la zanja lo permite, se pueden utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de

agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el ingeniero fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

### **Material para relleno: excavado, de préstamo**

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que, previo el visto bueno del ingeniero fiscalizador, se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1600 kg/m<sup>3</sup>. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

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

### **5.5.3 Forma De Pago**

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el constructor le será medido para fines de pago en m<sup>3</sup>, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

## **5.6 Acarreo Y Transporte De Materiales**

### **5.6.1 Definición**

#### **ACARREO**

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el ingeniero fiscalizador.

El acarreo comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir en el rubro que ocasione dicho acarreo.

El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro o mediante cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

Si existiesen zonas en el proyecto a las que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro.

## **TRANSPORTE**

Se entiende por transporte todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuales son; y el desalojo desde el sitio de obra a los lugares terminados por el fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados. Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final.

## **5.6.2 Especificaciones**

### **ACARREO**

El acarreo de materiales producto de las excavaciones o determinado por documentos de la obra, autorizados por la fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

### **TRANSPORTE**

El transporte se realizará del material autorizado por el fiscalizador y a los sitios dispuestos por la fiscalización, este trabajo se ejecutará con los equipos adecuados, y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

El transporte deberá hacerse a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el fiscalizador, si el contratista decidiera otra ruta u otro sitio de recepción de los materiales desalojados o transportados, la distancia para el pago será aquella determinada por el fiscalizador.

### **5.6.3 Forma De Pago**

#### **ACARREO**

Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

- El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.
- Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

#### **TRANSPORTE**

El transporte para el pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el fiscalizador.

Para el cálculo del transporte, el volumen transportado será el realmente excavado, medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia en kilómetros y fracción

de kilómetro será la determinada por el fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

## **5.7 Protección Y Entibamiento**

### **5.7.1 Definición**

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

### **5.7.2 Especificaciones**

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznable, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

## **Protección apuntalada**

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangagua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se hayan iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

## **Protección en esqueleto**

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de improviso.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

### **Protección en caja**

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente cohesivos para permitir el uso de tablonos y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanzan las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

## **Protección vertical**

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera. Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

### **5.7.3 Forma De Pago**

La colocación de entibados será medida en m<sup>2</sup> del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

## **5.8 Acero De Refuerzo**

### **5.8.1 Definición**

#### **Acero en barras**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, pozos, tanques, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, cajas de revisión, etc., de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

### **5.8.2 Especificaciones**

#### **Acero en barras**

El constructor suministrará, dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario; estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el ingeniero fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm<sup>2</sup>, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM- A 617. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de acero deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de hormigón simple, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de éste. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto, o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

### **5.8.3 Forma De Pago**

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima, para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

## **5.9 Encofrado Y Des Encofrado**

### **5.9.1 Definición**

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente, para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retiran los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

### **5.9.2 Especificaciones.**

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1cm.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, que formarán el encofrado, por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón.

Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados, de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del fiscalizador para el procedimiento del colado no relevará al constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al constructor el cálculo de elementos encofrados que justifiquen esa exigencia.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

### **5.9.3 Forma De Pago**

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrado por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del ingeniero fiscalizador

## **5.10 Hormigones**

### **5.10.1 Definición**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Pórtland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

### **5.10.2 Especificaciones**

#### **GENERALIDADES**

Estas especificaciones técnicas incluyen todas las características que deberán cumplir los materiales que formarán parte del hormigón a ser fabricado, así como los procesos que se tendrán que seguir para obtener un hormigón correctamente dosificado, transportado, manipulado y vertido. De esta manera se obtendrán los acabados y resistencias requeridas.

#### **CLASES DE HORMIGÓN**

Las clases de hormigón a utilizar en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenadas por el fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el Contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 3 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

**TABLA 5.1 Tipos de hormigón**

<b>TIPO DE HORMIGON</b>	<b>f 'c (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
HS	210
HS	180
HS	140

Fuente: EMAAP-Q

El hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> está destinado al uso en estructuras, pozos o tanques.

El hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup> está destinado al uso en cajas de revisión domiciliarias o sumideros.

El hormigón de 140 kg/cm<sup>2</sup> está destinado al uso en replantillos.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la entidad contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del fiscalizador.

## **NORMAS**

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

## **MATERIALES**

### **Cemento**

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152.

**Requisitos:** no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Pórtland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Pórtland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

**TABLA 5.2 Tipos de ensayo**

<b>TIPO DE ENSAYO</b>	<b>ENSAYO INEN</b>
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Fuente: EMAAP-Q

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

### **AGREGADO FINO**

Los agregados finos para hormigón de cemento Pórtland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. **Requisitos:** El módulo de finura no será menor que 2,4 ni mayor que 3,1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de  $\pm 0,2$ , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

### **Ensayos y tolerancias**

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma IN EN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares.

También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95%.

El árido fino para utilizar en hormigón que estará en contacto con agua, sometido a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0,6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863) debe presentar una pérdida de masa no mayor

del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborar con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

**TABLA 5.3 Porcentajes permisibles sustancias indeseables**

<b>AGREGADO FINO</b>	<b>% DEL PESO</b>
Material que pasa el tamiz No. 200	3,00
Arcillas y partículas desmenuzables	0,50
Hulla y lignite	0,25
Otras sustancias dañinas	2,00
Total máximo permisible	4,00

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

## **AGREGADO GRUESO**

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Pórtland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de éstas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales; para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

**TABLA 5.4 Granulometría requerida**

<b>TAMIZ INEN</b>	<b>% EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES</b>		
Aberturas cuadradas	No.4 3/4"(19 mm)	a3/4" 1 1/2"(38mm)	a1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm )			90 -100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90 - 100	0-10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0-5
%(19mm)	90 -100	0-10	
3/8(10mm)	30-55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0-5		

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Pórtland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

### **Ensayos y tolerancias**

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados, los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

**TABLA 5.5 Porcentajes permisibles de sustancias indeseables**

<b>AGREGADO GRUESO</b>	<b>% DEL PESO</b>
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12,00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35,00
Material que pasa tamiz No. 200:	0,50
Arcilla:	0,25
Hulla V lignito:	0,25
Partículas blandas o livianas:	2,00
Otros:	1,00

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipulan en la norma INEN 872.

## **AGUA**

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas y aceites; tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108.

### **Agua Potable:**

**Requisitos.** El agua que se emplee para el curado del hormigón cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

## **ADITIVOS**

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que ésta exige.

## **Amasado de Hormigón**

Se recomienda realizar el amasado a máquina en lo posible.

El hormigón se mezclará hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. En caso de utilizar hormigoneras no se sobrecargará su capacidad; el tiempo mínimo de mezclado será de 1,5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

## **MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN**

### **Manipulación**

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Antes del vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los

diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario, tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

### **Vaciado**

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios; asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes; en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa; los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua.

Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que ésta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

- Vaciado del hormigón bajo agua: se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
- Vaciado del hormigón en tiempo cálido: la temperatura de los agregados, agua y cemento será mantenida al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
- La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

- La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
- Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

### **Consolidación.**

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado en intervalos horizontales, con una separación máxima entre inmersión e inmersión del aparato de 75cm; por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

## **Pruebas de consistencia y resistencia.**

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15,3cm (6") de diámetro por 30,5cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, C172, C192, C31 Y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 kg/cm<sup>2</sup>, todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de los ensayos ( a los 7 días y a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizar será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, uno roto a los 7 días y los tres a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomarán las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39.

Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de talo cual elemento.

### **Curado del Hormigón.**

El constructor deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrán ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días.

El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga

el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizar.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

### **Reparaciones.**

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, será reformado en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2,5cm. El área a reparar deberá ser de por lo menos 225 cm<sup>2</sup>, en caso de ser menor se picará en el lugar del daño hasta obtener el área mencionada.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

### **Juntas de construcción**

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.

Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

## Tolerancias

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado:

a) Desviación de la vertical (plomada)	En 3 m	6mm
	En 6 m	10 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los

espesores de losas y paredes: En menos 6 mm

En más 12 mm

c) Reducción en espesores: menos del 5% de los espesores especificados

d) Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: en construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación de acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

Con 50 mm de recubrimiento: 6mm

Con 76 mm de recubrimiento: 12 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

## **Dosificación**

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados

C= Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libres de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

El agua será libre de aceites, sales, ácidos y otras impurezas.

### **5.10.3 Forma De Pago**

El hormigón será medido en metros cúbicos con dos decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

Las estructuras de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

## **5.11 Juntas De Construcción**

### **5.11.1 Definición**

Se entenderá por juntas de PVC, la cinta de ancho indicado en los planos y que sirve para impermeabilizar aquel plano de unión que forman dos hormigones que han sido vertidos en diferentes tiempos, que pertenecen a la misma estructura, y además tienen que formar un todo monolítico.

### **5.11.2 Especificaciones**

Las juntas de PVC serán puestas en los sitios y forma que indique los planos del proyecto y/o la fiscalización. Los planos que formen las juntas de PVC estarán colocados en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

Antes de verter el hormigón nuevo las superficies de construcción serán lavadas y cepilladas con un cepillo de alambre y rociadas con agua, hasta que estén saturadas y mantenidas así hasta que el hormigón sea vaciado. Si la fiscalización así lo indica se pondrán chicotes de barras extras para garantizar de esta forma unión monolítica entre las partes.

### **5.11.3 Forma De Pago**

Las cintas o juntas de PVC serán medidas en metros lineales, con dos decimales de aproximación, determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

El área de empate entre la estructura antigua y la nueva se medirá en metros cuadrados, con dos decimales de aproximación.

## **5.12 Morteros**

### **5.12.1 Definición**

#### **MORTERO**

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

### **5.12.2 Especificaciones**

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera, según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento, en las proporciones indicadas, se mezclarán en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 ½ minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

a) Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.

b) Mortero de dosificación 1:2, utilizado regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión, con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques.

c) Mortero de dosificación 1:3, utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, exteriores de paredes de tanques.

d) Mortero de dosificación 1:6, utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.

e) Mortero de dosificación 1:7, utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

### **5.12.3 Forma De Pago**

Los morteros de hormigón no se medirán en metros cúbicos, con dos decimales de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base de lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero fiscalizador.

## **5.13 Rótulos Y Señales**

### **5.13.1 Definición**

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará el MUNICIPIO DE JOYA DE LOS SACHAS.

### **5.13.2 Especificaciones**

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del fiscalizador.

## **LOCALIZACIÓN**

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

### **5.13.3 Forma De Pago**

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

## **5.14 Peldaños**

### **5.14.1 Definición**

Se entenderá por estribo o peldaño de hierro, el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos a las varillas de acero y luego colocarlas en las paredes de las estructuras de sistemas de alcantarillado, con la finalidad de tener acceso a ellos.

### **5.14.2 Especificaciones**

El constructor suministrará, dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos; estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el ingeniero fiscalizador de la obra. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero deberá ser doblado en forma adecuada y en las dimensiones que indiquen los planos, previamente a su empleo en las estructuras de tanques, cámaras o pozos.

Las distancias a que deben colocarse los estribos de acero será las que se indique en los planos, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser los que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, los estribos de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden empotrados en la pared de hormigón del pozo. El empotramiento de los estribos deberá ser simultáneo con la fundición de las paredes de manera que quede como una unión monolítica.

#### **5.14.3 Forma De Pago**

La colocación de estribos de acero se medirá en unidades; el pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato.

### **5.15 Trabajos Finales**

#### **5.15.1 Definición**

El trabajo de limpieza final de obra consiste en la eliminación de basura, escombros y materiales sobrantes de la construcción en toda el área, dentro de los límites de la obra.

#### **5.15.2 Especificaciones**

La limpieza final de la obra se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares del terreno, lo cual deberá decidirse de común acuerdo con el fiscalizador.

No se permitirá la quema de la basura, los restos de materiales y residuos producto de las obras deberán ser dispuestos en sitios aprobados por El Municipio de Quito y conforme con la fiscalización.

#### **5.15.3 Forma De Pago**

La medida será el número de metros cuadrados de limpieza con aproximación de dos decimales. El pago será por la cantidad de metros cuadrados de limpieza ejecutados, al precio establecido en el contrato.

### **5.16 Suministro, Instalación De Tubería Plástica PVC de Alcantarillado.**

### **5.16.1 Definición**

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

### **5.16.2 Especificaciones**

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

- INEN 2059 segunda revisión "tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado"

Requisitos. El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes y permitir optimizar el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar se deberán incluir las uniones correspondientes.

## **INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA**

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se las hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el ingeniero fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido. A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

### **Uniones soldadas con solventes:**

Las tuberías de plástico de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpian primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicarán dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

### **Uniones de sello elastomérico:**

Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provistos de una marca que indica la posición correcta del acople.

Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

### **Uniones con adhesivos especiales:**

Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico, dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

### **Procedimiento de instalación:**

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales 1,00m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,0 milímetros, de la alineación o nivel del proyecto. Cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante:

a) Adecuación del fondo de la zanja.

A costo del contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b) Juntas.

Las juntas de las tuberías de plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, en el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el constructor en presencia del ingeniero fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate, deberán llenar los siguientes requisitos:

- Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.

- Resistencia a roturas.
- Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- No deben ser absorbentes.
- Economía de costos de mantenimiento.

## **PRUEBA HIDROSTÁTICA ACCIDENTAL**

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el ingeniero fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el ingeniero fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el ingeniero fiscalizador, reciba provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia, se puedan ocasionar movimientos en las juntas; en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

## **PRUEBA HIDROSTÁTICA SISTEMÁTICA**

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m<sup>3</sup> de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el ingeniero fiscalizador apruebe.

El ingeniero fiscalizador solamente recibirá del constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de permeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

### **5.16.3 Forma De Pago**

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

## **5.17 Suministro, Instalación Accesorios PVC Tubería Alcantarillado**

### **5.17.1 Definición**

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan sillas, silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

### **5.17.2 Especificaciones**

Las sillas a utilizar deberán cumplir con las siguientes normas:

INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

### **5.17.3 Forma De Pago**

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

## **5.18 Construcción De Pozos De Revisión**

### **5.18.1 Definición**

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

### **5.18.2 Especificaciones**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o Construcción de colectores.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

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

- Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20cm y colocados a 40cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15cm por 30cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de hierro fundido u hormigón armado.

Los cercos y tapas de hierro fundido cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de hormigón armado estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ .

### **5.18.3 Forma De Pago**

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

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de hierro fundido.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

## **5.19 Construcción De Conexiones Domiciliarias**

### **5.19.1 Definición**

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado sanitario y al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado pluvial.

### **5.19.2 Especificaciones**

Las cajas domiciliarias sanitarias deberán ser independientes de las cajas domiciliarias pluviales.

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup> y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m se colocarán a 1 m de distancia frente a todo lote, en la mitad de la longitud de su flanco frontal, debido a que en el caso del recinto 29 de Septiembre es imposible otra ubicación ya que la mayoría de lotes alojan edificaciones que han ocupado tanto los retiros laterales como el frontal, lo que imposibilita colocar las cajas domiciliarias dentro del lote.

La posición de las cajas domiciliarias en casos especiales puede ser definida o variada con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se dejarán igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Pórtland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 110mm al ser caja domiciliaria sanitaria y de 160mm al tratarse de caja domiciliaria pluvial. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

### **5.19.3 Forma De Pago**

Las cantidades a cancelar por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

## **5.20 Construcción Sumideros De Calzada**

### **5.20.1 Definición**

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

### **5.20.2 Especificaciones**

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión y únicamente en caso especial o detallado en los planos a la tubería. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado.

La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de 315mm de diámetro. En la instalación de la tubería se deberá cuidar que la pendiente no sea menor del 2% ni mayor del 20%.

El cerco y rejilla se asentarán en los bordes del sumidero utilizando mortero cemento arena 1:3 Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

## **Rejilla**

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 0,60 m x 1,00m , las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de  $d=1,60\text{cm}$  puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco.

La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa).

La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado debe cumplir con la Norma ASTM A 48.

### **5.20.3 Forma De Pago**

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades. Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

En el precio unitario se deberá incluir materiales como cemento, agregados, encofrado, el cerco y la rejilla (en el caso de que el rubro considere la provisión del cerco y la rejilla). Se deberá dar un acabado liso a las paredes interiores del sumidero.

## **5.21 Tapas Y Cercos**

### **5.21.1 Definición**

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al. conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

### **5.21.2 Especificaciones**

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplear se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de hierro fundido para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por

una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); llevarán las marcas ordenadas para cada caso.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  y el hormigón mínimo de  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1 :3.

### **5.21.3 Forma De Pago**

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

## **5.22 Empates**

### **5.22.1 Definición**

Se entiende por construcción de empate a colector, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en el colector a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a tubería, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a pozo, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en pozos a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

### **5.22.2 Especificaciones**

Los tubos de conexión deben ser enchufados al colector o tubería, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del colector al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. Se emplearán las piezas especiales que se necesiten para realizar el empate.

### **5.22.3 Forma De Pago**

La construcción de empate a colectores, tuberías, pozos, se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de empates hechos por el constructor.

## **5.23 Mantenimiento**

### **5.23.1 Definición**

Se entiende por mantenimiento al conjunto de acciones que deberá realizar el Municipio Quito o la entidad encargada de dicha actividad para conservar en buenas condiciones el sistema de alcantarillado diseñado.

### **5.23.2 Especificaciones**

Debido al bajo caudal que el sistema presenta en algunos sectores del recinto, ciertos tramos de la red presentan velocidades inferiores a 0.30 m/s, lo cual no permite que el flujo por su propia acción genere una labor de autolimpieza. Por esto, la entidad encargada de mantener la red deberá, tras la verificación de velocidades existentes en planos, determinar los tramos de tubería que requieren de aumentos de caudales periódicos que aseguren la limpieza y buen funcionamiento de las tuberías mediante el método que la mencionada empresa estime conveniente.

Los períodos de tiempo que deben transcurrir entre mantenimiento y mantenimiento estarán relacionados al sistema que la empresa elija para cumplir el propósito ya expuesto.

### **5.23.3 Forma De Pago**

La medición del trabajo de mantenimiento estará en relación directa al sistema elegido por la entidad ejecutora de dicha acción para cumplir el mencionado propósito.

## **5.24 Medidas Para Control De Polvo**

### **5.24.1 Definición**

Esta medida consiste en la aplicación de agua como paliativo para controlar el polvo que se producirá por la construcción de la obra, por el tráfico público que transita por el proyecto, etc.

### **5.24.2 Especificaciones**

El agua será distribuida de modo uniforme por un carro cisterna el cual irá a una velocidad máxima de 5 km/h equipado con un sistema de rociador a presión. La hora de aplicación será determinada de acuerdo con el grado de afectación, el cual se establecerá en obra.

Para evitar la generación de polvo al transportar material producto de excavaciones, movimiento de tierra, movimiento de escombros, construcción de la red y sus estructuras, se cubrirá con lona el material transportado por los volquetes.

Se ejecutará este procedimiento mientras dure la obra, especialmente el movimiento de tierra y escombros.

#### **5.24.3 Forma De Pago**

La unidad es por miles de litros o m<sup>3</sup> y se pagará a los precios que consten en el contrato.

### **5.25 Medidas Para La Prevención Y Control De Contaminación Del Aire**

#### **5.25.1 Definición**

Establece pautas para prevenir y controlar los efectos ambientales negativos que se generan por efecto de las emisiones de gases contaminantes producidos por la maquinaria, equipos a combustión y vehículos de transporte pesado, que son utilizados para la ejecución del proyecto.

#### **5.25.2 Especificaciones**

El contratista está obligado a controlar las emisiones de humos y gases mediante un adecuado mantenimiento de sus equipos y maquinaria propulsados por motores de combustión interna.

### **5.25.3 Forma De Pago**

Los trabajos que deban realizarse dentro de esta medida, por su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se consideran en los rubros del contrato.

## **5.26 Medidas Para La Prevención Y Control De Ruidos Y Vibraciones**

### **5.26.1 Definición**

El ruido es todo sonido indeseable percibido por el receptor y que al igual que las vibraciones puede generar repercusiones en la salud humana y también en la fauna que habita en el sector y animales domésticos.

### **5.26.2 Especificaciones**

Por orden del fiscalizador, la maquinaria, equipos y vehículos de transporte que genere ruidos superiores a 75db, deben ser movilizadas desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados y solo retornar una vez que se cumpla la norma.

### **5.26.3 Forma De Pago**

Estos trabajos no serán medidos ni pagados, dado que está bajo responsabilidad del contratista el mantenimiento y buen estado en lo que respecta al funcionamiento de sus equipos y maquinaria.

## **5.27 Medidas en Construcción o Adecuación de Campamento y Talleres**

### **5.27.1 Definición**

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas, este rubro comprende las construcciones provisionales y obras conexas que el contratista debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento y facilidades para el desempeño del personal que ejecuta la obra.

En el campamento y taller de máquinas deben amoblarse: oficina, bodegas, vivienda ocasional para porteros y guardianes, sitios de primeros auxilios, etc.

### **5.27.2 Especificaciones.**

El campamento deberá estar provisto de instalaciones sanitarias básicas como son, agua potable, servicios sanitarios, duchas, energía eléctrica; se debe proveer un sitio cómodo para cuidar la salud de los trabajadores.

#### **Ubicación:**

El campamento debe estar ubicado en el sitio mismo del proyecto, este campamento debe ser de fácil desmontaje.

#### **Operación:**

Ya en operación, el contratista garantizará que el campamento satisfaga las necesidades sanitarias, higiénicas y de seguridad, lo cual se logrará únicamente contando con sistemas adecuados de provisión de servicios básicos ya detallados.

#### **Desmantelamiento:**

El procedimiento de levantar el campamento debe cumplir con las normas establecidas para el efecto.

### **5.27.3 Forma De Pago**

Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa o sea los montos globales incluidos en el Contrato.

## **5.28 Medidas Ambientales Para El Tratamiento De Escombreras**

### **5.28.1 Definición**

Se trata de los sitios destinados al depósito de escombros o botaderos, los cuales recibirán el material que se extraerá en la excavación de tierra para la construcción de la red de alcantarillado separado y la planta de tratamiento.

### **5.28.2 Especificaciones**

El lugar de depósito de material producto de las excavaciones que se ejecutarán en la obra lo determinará el Municipio de Joya de los Sachas, en sitios donde crea conveniente dicha acción.

### **Procedimiento de Trabajo:**

El procedimiento de esta actividad lo determinará la autoridad competente del Municipio de Joya de los Sachas, responsable de la reubicación y utilización de estos materiales.

#### **5.28.3 Forma De Pago**

No se pagará valor alguno por escombreras o similares.

### **5.29 Educación Y Concienciación Ambiental**

#### **5.29.1 Definición**

Este programa conlleva la ejecución por parte del Municipio de Joya de los Sachas de una serie de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y puesta en práctica de principios de convivencia en los grupos focales: la población directamente involucrada y el personal técnico y obrero que ejecuta y está en contacto permanente con la obra y el entorno.

### **5.29.2 Especificaciones**

El cumplimiento de esta medida debe ser realizado de una manera planificada y pondrá a consideración los contenidos, cronograma y metodología de ejecución para su aprobación. Se utilizará principalmente el método de charlas de concientización, las cuales estarán dirigidas a los habitantes del sector que están directamente relacionados tanto con el desarrollo de la obra civil como con su funcionamiento y explotación final.

Los temas a desarrollar en estas charlas se especificarán en el estudio definitivo de impacto ambiental.

### **5.29.3 Forma De Pago**

Por estar a cargo del Municipio de Joya de los Sachas, este rubro no será pagado.

## **5.30 Gaviones**

### **5.30.1 Definición**

Los gaviones son cajas de forma rectangular fabricadas con malla de alambre reforzado, galvanizado y de triple torsión.

### 5.30.2 Especificaciones

El diámetro de alambre galvanizado de triple torsión reforzado que se utilizará en la fabricación de gaviones será de 2,4mm y la resistencia a la ruptura del alambre no será menor de 42 kg/cm<sup>2</sup>. El alambre galvanizado tendrá un peso de recubrimiento de zinc no menor a 225 gr/m<sup>2</sup> de superficie. Las aristas de los gaviones deberán rematarse con alambre galvanizado reforzado de un diámetro superior en un 20% como mínimo al diámetro del alambre utilizado en cada tipo de malla.

Para el cocido y atirantado de los gaviones se utilizará alambre galvanizado de un diámetro mínimo de 2,4mm. El PVC para revestimiento deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Gravedad específica: en el rango de 1,30 hasta 1,35 al ensayarse de acuerdo con el método de prueba 0792 de la norma ASTM, designación A975-97.
- Resistencia a la tensión: no menor a 20Mpa.
- Módulo de elasticidad: no debe ser menor que 18Mpa, al ensayarse de acuerdo con el método de prueba D412 de la norma ASTM A975-97.
- Dureza: designación Shore "O", entre 50 y 60, al ensayarse de acuerdo con el método de prueba D2240.
- Temperaturas de fragilidad: éstas no deben ser mayores de -9° centígrados, al ensayarse de acuerdo con el método de prueba D746.
- Resistencia a la abrasión: el porcentaje de pérdida de peso, debe ser menor al 12%, al ensayarse de acuerdo con el método de prueba D1242.

- Exposición al rociado con niebla salina y exposición a la luz de rayos ultravioleta: el PVC no debe mostrar efectos de exposición a la luz de rayos ultravioleta después de 3000 horas, al ensayarse con el método de práctica D1499. Después de la prueba, el revestimiento de PVC no debe agrietarse, abombarse o partirse, así como no debe mostrar ningún cambio notable en el color. Añadiendo que la gravedad específica, resistencia a la tensión, dureza y resistencia a la abrasión, no deben mostrar cambios mayores al 65%, 25%, 10% y 10% respectivamente de sus valores iniciales.
- El revestimiento de PVC no debe partirse o agrietarse, después que los alambres se hayan torcido para la fabricación de malla.
- Resistencia al rociado con niebla salina para los sujetadores: después de haber ensayado los sujetadores, aristas reforzadas o alambre de malla que se confina junto con los sujetadores, éstos no deben mostrar puntos de oxidación en ninguna de sus partes, excluyendo las puntas terminales.
- El espesor del revestimiento de PVC debe ser mínimo de 0,4mm por cada lado del alambre, lo que resulta un espesor total mínimo de 0,8mm adicional al diámetro del alambre.

Los gaviones serán rellenos con piedra natural o canto rodado que no tengan en su composición agentes corrosivos. El elemento de relleno elegido deberá ser resistente a la acción del agua y de la intemperie, de forma regular y tamaño superior a la abertura del tipo de malla que se utilice en cada caso.

La piedra deberá ser resistente a la abrasión y tener un peso específico relativo mínimo de 2,5.

El primer gavión debe ir enterrado en el suelo a una profundidad de 0,40m a 0,50m de acuerdo al tipo de suelo. Una vez acomodado el primer gavión, debe ser llenado con la piedra, procurando que quede el menor volumen posible de huecos, para lo que se deberá ir colocando las piedras más pequeñas entre las grandes, apisonándolas para que se acomoden mejor.

Una vez lleno, se cerrará el gavión con el alambre. Deben amarrarse uno a otro para que puedan formar un solo cuerpo y obtener una mejor estabilidad.

Al colocarse los gaviones se deberá cuidar que éstos queden traslapados, tanto horizontal como verticalmente, a fin de evitar la formación de fallas continuas a lo largo y alto del muro correspondiente.

### **5.30.3 Forma De Pago**

La unidad de medida de este rubro será el metro cúbico y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

# CAPITULO VI: PRESUPUESTO

## 6.1. Precios Unitarios

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 1  
 RUBRO: Limpieza y Desbroce UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,17
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,17</b>
MANDO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	3,00	2,13	6,39	0,5366	3,43
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,43</b>
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL O</b>					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3,60</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					<b>1,08</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					<b>4,68</b>
<b>VALOR OFERTADO:</b>					<b>4,68</b>

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares SESENTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 2

RUBRO: Replanteo y Nivelación de Zanja

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORARENDIMIENTO		COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5,00% M.O.)					0,04
Equipo de topografía	1,00	2,00	2,00	0,0968	0,19
SUBTOTAL M					0,23
MANDO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL IHR	COSTO HORARENDIMIENTO		COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,0968	0,41
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,0968	0,21
Topografo 1	1,00	2,13	2,13	0,0968	0,21
SUBTOTAL N					0,83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO		COSTO
		A	B	C = A x B	
TIRA DE EUCALIPTO 2.5 " 2.5 CM	m	0,0600	0,20		0,02
ESTACAS	glib	0,0600	0,37		0,02
SUBTOTAL O					0,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,10
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,43
VALOR OFERTADO:					1,43

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
UN dolar CUARENTA Y TRES centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 3  
 RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 160 mm UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 160MM	m	1,0000	8.50	8.50	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 160MM	m	1,0000	9.54	9.54	
SUBTOTAL O					18.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P.					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30.00%					5.41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23.45
VALOR OFERTADO:					23.45

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 VEINTE Y TRES dolares CUARENTA Y CINCO ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 4  
 RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 200 mm UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 200MM	m	1,0000	12.50	12.50	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 200MM	m	1,0000	9.54	9.54	
SUBTOTAL O					22.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P.					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30.00%					6.61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28.65
VALOR OFERTADO:					28.65

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 VEINTE Y OCHO dolares SESENTA Y CINCO cent

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 5

RUBRO: Silla yee 200 x160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORARENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	0,7000	0,28
SUBTOTAL M					0,28
MANDO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL IHR	COSTO HORARENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,7000	1,49
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,7000	1,49
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					3,09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 200X160MM	u	1,0000	16,00	16,00	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					23,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					26,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					8,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					34,80
VALOR OFERTADO:					34,80

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 TREINTA Y CUATRO dolares OCHENTA centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 6  
 RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. I= 1.26 - 1.75 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,1200	32,83	69,60	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=180KG/CM2	m3	2,1200	84,75	179,67	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	4,7100	6,01	28,31	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	3,0000	2,50	7,50	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,0000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,0000	20,00	20,00	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	1,5500	89,84	139,25	
SUBTOTAL O					591,39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					591,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					177,42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					768,81
VALOR OFERTADO:					768,81

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 SETECIENTOS SESENTA Y OCHO dolares OCHO

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 7

RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 1.76 - 2.25

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	4,000	2,50	10,00	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,000	20,00	20,00	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	6,2900	6,01	37,74	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=180KG/CM2	m3	2,5000	84,75	211,88	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,5000	32,83	82,08	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	1,7100	89,84	153,63	
SUBTOTAL O					662,39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO: (M+N+O+P)					662,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					198,72
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					861,11
VALOR OFERTADO:					861,11

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
OCHOCIENTOS SESENTA Y UN dolares ONCE ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 8

RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 2.26 - 2.75

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	6,0000	2,50	12,50	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,0000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,0000	20,00	20,00	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	7,7000	6,01	46,28	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=190KG/CM2	m3	2,8700	84,75	243,23	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,8700	32,83	94,22	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	2,0000	89,84	179,68	
SUBTOTAL O					742,97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					742,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					222,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					965,86
VALOR OFERTADO:					965,86

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO dolares OCHE

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 9

RUBRO: Excavación de zanja a maquina h= 0.00 - 2.75m

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,2000	6,00
SUBTOTAL M					6,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
SUBTOTAL N					1,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,19
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,48
VALOR OFERTADO:					9,48

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 NUEVE dolares CUARENTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 10  
 RUBRO: Excavación de zanja a mano h= 0.00 - 2.75m UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,36
SUBTOTAL M					0,36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	1,6000	6,62
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,1600	0,34
SUBTOTAL N					7,16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,78
VALOR OFERTADO:					9,78

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 NUEVE dolares SETENTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 11

RUBRO: Encamado tuberías material fino

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,1500	0,32
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,1500	0,32
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	1,0500	13,26	13,92	
SUBTOTAL O					13,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					4,38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					18,97
VALOR OFERTADO:					18,97

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
DIECIOCHO dolares NOVENTA Y SIETE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 12  
 RUBRO: Relleno Compactado (Mat. De Excavación) UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5550	0,11
Plancha vibroapisonadora	1,00	3,50	3,50	0,5550	1,94
SUBTOTAL M					2,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,5550	2,36
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,5550	1,18
SUBTOTAL N					3,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,68
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,27
VALOR OFERTADO:					7,27

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 SIETE dolares VEINTE Y SIETE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 13  
 RUBRO: Entibado (apuntalamiento zanja) UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2000	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,2000	0,86
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
SUBTOTAL N					1,71
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,0100	1,76	0,02	
PINGOS	m	2,0000	1,40	2,80	
TABLA DE ENCOFRADO 0,20M	m	5,0000	0,45	2,25	
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	m	1,5000	0,30	0,45	
SUBTOTAL O					5,52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,45
VALOR OFERTADO:					9,45

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 NUEVE dolares CUARENTA Y CINCO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 14  
 RUBRO: Rasanteo de Zanja a Mano UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0800	0,02
Equipo de topografía	1,00	2,00	2,00	0,0800	0,16
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Topografo 1	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,12
VALOR OFERTADO:					1,12

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 UN dolar DOCE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 15

RUBRO: Cajas de revisión 0.60 x 0.60 con tapa H.A.

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,75
Concretera 1 saco	1,00	2,10	2,10	0,0750	0,16
SUBTOTAL M					0,91
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	3,6020	7,67
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,2560	0,56
Albañil	1,00	2,13	2,13	2,8180	6,00
Maestro secap	1,00	2,13	2,13	0,3300	0,70
SUBTOTAL N					14,92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0,5000	84,75	42,38	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	4,6410	1,00	4,64	
ALAMBRE DE AMARRE #18	kg	0,2210	1,00	0,22	
LADRILLO CORRIENTE 8X20X40CM	u	60,0000	0,16	12,60	
SUBTOTAL O					60,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					75,87
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					22,76
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					96,63
VALOR OFERTADO:					96,63

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
NOVENTA Y OCHO dolares SESENTA Y TRES ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 16  
 RUBRO: Limpieza y Desbroce UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,17
SUBTOTAL M					0,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	3,00	2,13	6,39	0,5365	3,43
SUBTOTAL N					3,43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,08
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,68
VALOR OFERTADO:					4,68

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares SESENTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 17  
 RUBRO: Replanteo y Nivelación UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,03
Equipo de topografía	1,00	2,00	2,00	0,1000	0,20
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,1000	0,21
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,1000	0,21
Topografo 1	1,00	2,13	2,13	0,1000	0,21
SUBTOTAL N					0,63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TIRA DE EUCALIPTO	m	0,0900	0,16	0,01	
ESTACAS	glb	0,0500	0,37	0,02	
SUBTOTAL O					0,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,89
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,27
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,16
VALOR OFERTADO:					1,16

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 UN dolar DIECISEIS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 18  
 RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 160 mm UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 160MM	m	1,0000	8,50	8,50	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 160MM	m	1,0000	9,54	9,54	
SUBTOTAL O					18,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					5,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23,45
VALOR OFERTADO:					23,45

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 VEINTE Y TRES dolares CUARENTA Y CINCO cent

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 19

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 200 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 200MM	m	1,0000	12,50	12,50	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 200MM	m	1,0000	9,54	9,54	
SUBTOTAL O					22,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					6,61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,65
VALOR OFERTADO:					28,65

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
VEINTE Y OCHO dolares SESENTA Y CINCO cent

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 20

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 250 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 250MM	m	1,0000	7,44	7,44	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 250MM	m	1,0000	0,98	0,98	
SUBTOTAL O					8,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,40
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10,92
VALOR OFERTADO:					10,92

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
DIEZ dolares NOVENTA Y DOS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 21

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 300 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 300MM	m	1,0000	11,90	11,90	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 300MM	m	1,0000	1,83	1,83	
SUBTOTAL O					13,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,73
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					30,00%
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17,89
VALOR OFERTADO:					17,89

Quito, 02 de Noviembre del 2012

DIECISIETE dolares OCHENTA Y CINCO centavo

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 22

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 360 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 360MM	m	1,0000	18,51	18,51	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 360MM	m	1,0000	1,98	1,98	
SUBTOTAL O					20,49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					21,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					6,51
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,20
VALOR OFERTADO:					28,20

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
VEINTE Y OCHO dolares VEINTE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 23

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 400 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 400MM	m	1,0000	18,67	18,67	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 400MM	m	1,0000	2,43	2,43	
SUBTOTAL O					21,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					21,10
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					6,33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					27,43
VALOR OFERTADO:					27,43

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
VEINTE Y SIETE dolares CUARENTA Y TRES cen

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 24

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 450 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 450MM	m	1,0000	25,74	25,74	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 450MM	m	1,0000	3,14	3,14	
SUBTOTAL O					
					29,88
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					29,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					8,66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					37,54
VALOR OFERTADO:					37,54

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 TREINTA Y SIETE dolares CINCUENTA Y CUATR

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 25  
 RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 500 mm UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 500MM	m	1,0000	24,90	24,90	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 500MM	m	1,0000	3,18	3,18	
SUBTOTAL O					27,98
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					27,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					8,39
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					36,37
VALOR OFERTADO:					36,37

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 TREINTA Y SEIS dolares TREINTA Y SIETE cents

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 26

RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 560 mm

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 560MM	m	1,0000	3,32	3,32	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 560MM	m	1,0000	27,78	27,78	
SUBTOTAL O					31,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					31,10
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					9,33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					40,43
VALOR OFERTADO:					40,43

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
CUARENTA dolares CUARENTA Y TRES centavo

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 27  
 RUBRO: Tubería Plástica Alcantarillado 700mm UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 700MM	m	1,0000	43,38	43,38	
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 700MM	m	1,0000	4,94	4,94	
SUBTOTAL O					48,32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					48,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					30,00%
OTROS INDIRECTOS:					14,50
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					82,82
VALOR OFERTADO:					82,82

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 SESENTA Y DOS dolares OCHENTA Y DOS centz

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 28

RUBRO: Silla yee 250 x 160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,7300	1,56
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,7300	1,56
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					3,21
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 250X160MM	u	1,0000	31,12	31,12	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					38,52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					12,57
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					54,46
VALOR OFERTADO:					54,46

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
CINCUENTA Y CUATRO dolares CUARENTA Y SI

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 29

RUBRO: Silla yee 300 x 160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Inspector	0,20	2,13	0,43	0,8700	0,37
SUBTOTAL N					4,07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 315X160MM	u	1,0000	38,86	38,86	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					46,26
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					50,33
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					15,10
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					65,43
VALOR OFERTADO:					65,43

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
SESENTA Y CINCO dolares CUARENTA Y TRES ¢

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 30

RUBRO: Silla yee 350 x 160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					3,81
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA YEE 350X160MM	u	1,0000	42,94	42,94	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					50,34
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					54,34
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					16,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					70,64
VALOR OFERTADO:					70,64

Quito, 02 de Noviembre del 2012

SETENTA dolares SESENTA Y CUATRO centavo:

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 31

RUBRO: Silla yee 400 x160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,8700	1,86
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					3,81
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 400X160MM	u	1,0000	41,81	41,81	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					49,21
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					53,21
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					16,96
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					69,17
VALOR OFERTADO:					69,17

Quito, 02 de Noviembre del 2012

SESENTA Y NUEVE dolares DIECISIETE centavo

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 32

RUBRO: Silla yee 450 x 160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,9600	2,04
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,9600	2,04
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					4,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 450X160MM	u	1,0000	29,11	29,11	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					36,51
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					40,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					12,27
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					53,18
VALOR OFERTADO:					53,18

Quito, 02 de Noviembre del 2012

CINCUENTA Y TRES dolares DIECIOCHO centavo

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 33

RUBRO: Silla yee 550 x 160 mm de PVC

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,26
SUBTOTAL M					0,26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	1,1900	2,53
Albañil	1,00	2,13	2,13	1,1900	2,53
Inspector	1,00	2,13	2,13	0,0500	0,11
SUBTOTAL N					5,17
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SILLA Y 550X160MM	u	1,0000	29,11	29,11	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					36,51
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41,94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					12,58
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					54,52
VALOR OFERTADO:					54,52

Quito, 02 de Noviembre del 2012

CINCUENTA Y CUATRO dolares CINCUENTA Y D

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 34  
 RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 1.26 - 1.75 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,1200	32,83	69,60	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=180KG/CM2	m3	2,1200	84,75	179,67	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	4,7100	6,01	28,31	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	3,0000	2,50	7,50	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,0000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FLUIDIDO D=600MM	u	1,0000	20,00	20,00	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	1,5500	89,84	139,25	
SUBTOTAL O					591,39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					591,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				30,00%	177,42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					768,81
VALOR OFERTADO:					768,81

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 SETECIENTOS SESENTA Y OCHO dólares OCHEI

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 35  
 RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 1.76 - 2.25 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	4,000	2,50	10,00	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,000	20,00	20,00	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	6,2900	6,01	37,74	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=190KG/CM2	m3	2,6000	84,75	211,89	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,6000	32,83	82,08	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	1,7100	89,84	153,63	
SUBTOTAL O					662,39
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					662,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					30,00%
					198,72
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					861,11
VALOR OFERTADO:					861,11

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 OCHOCIENTOS SESENTA Y UN dolares ONCE ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 36

RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 2.26 - 2.75

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	6,0000	2,50	12,50	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,0000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,0000	20,00	20,00	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO	m2	7,7000	6,01	46,28	
POZO DE REVISION	m3	2,8700	84,75	243,23	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=180KG/CM2	m3	2,8700	32,83	94,22	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	2,0000	89,84	179,68	
SUBTOTAL O					742,97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					742,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30.00%					222,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					965,86
VALOR OFERTADO:					965,86

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO dolares OCHE

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 37  
 RUBRO: Pozo revisión fi = 90 m H.S. h= 3.26 - 3.75 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	7,000	2,50	17,50	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1,000	115,00	115,00	
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1,000	20,00	20,00	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,4200	1,57	32,06	
ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION	m2	9,4200	6,01	56,61	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=190KG/CM2	m3	3,2500	84,75	275,44	
AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OBRA)	m3	3,2500	32,83	106,70	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	m3	2,5500	89,84	229,09	
SUBTOTAL O					652,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					652,40
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					255,72
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.108,12
VALOR OFERTADO:					1.108,12

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 MIL CIENTO OCHO dolares DOCE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 39  
 RUBRO: Excavación de zanja a maquina h= 0.00 - 2.75m UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,2000	6,00
SUBTOTAL M					6,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
SUBTOTAL N					1,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,19
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,48
VALOR OFERTADO:					9,48

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 NUEVE dolares CUARENTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 39  
 RUBRO: Excavación de zanja a mano h= 0.00 - 2.75m UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,8200	0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,8200	1,75
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,8200	1,75
SUBTOTAL N					3,50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,66
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,10
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,76
VALOR OFERTADO:					4,76

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares SETENTA Y SEIS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 40

RUBRO: Excavación de zanja a máquina h= 2.75 - 3.99m

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,1200	3,60
SUBTOTAL M					3,60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,1200	0,26
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	2,13	0,1200	0,26
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	2,13	0,1200	0,26
SUBTOTAL N					0,78
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,31
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,69
VALOR OFERTADO:					5,69

Quito, 02 de Noviembre del 2012

CINCO dolares SESENTA Y NUEVE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 41  
 RUBRO: Encamado tuberías material fino UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,1500	0,32
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,1500	0,32
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	1,0500	13,26	13,92	
SUBTOTAL O					13,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					4,38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					18,97
VALOR OFERTADO:					18,97

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 DIECIOCHO dolares NOVENTA Y SIETE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 42

RUBRO: Relleno Compactado (Mat. De Excavación)

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5550	0,11
Plancha vibroapisonadora	1,00	3,50	3,50	0,5550	1,94
SUBTOTAL M					2,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,5550	2,36
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,5550	1,18
SUBTOTAL N					3,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,68
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,27
VALOR OFERTADO:					7,27

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 SIETE dolares VEINTE Y SIETE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 43

RUBRO: Entibado (apuntalamiento zanja)

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2000	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,2000	0,86
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,2000	0,43
SUBTOTAL N					1,71
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,0100	1,76	0,02	
PINGOS	m	2,0000	1,40	2,80	
TABLA DE ENCOFRADO 0,20M	m	5,0000	0,45	2,25	
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	m	1,5000	0,30	0,45	
SUBTOTAL O					5,52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,45
VALOR OFERTADO:					9,45

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 NUEVE dolares CUARENTA Y CINCO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 44  
 RUBRO: Rasanteo de Zanja a Mano UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0800	0,02
Equipo de topografía	1,00	2,00	2,00	0,0800	0,16
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
Topografo 1	1,00	2,13	2,13	0,0800	0,17
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,12
VALOR OFERTADO:					1,12

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 UN dolar DOCE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 45

RUBRO: Sumideros con rejilla HF 1.00 x 0.60 m

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,8300	0,17
Concretera 1 saco	1,00	2,10	2,10	0,8300	1,74
Vibrador	1,00	1,00	1,00	0,8300	0,83
SUBTOTAL M					2,74
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,8300	1,77
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,8300	1,77
Maestro de obra	0,10	2,13	0,21	0,8300	0,18
SUBTOTAL N					3,72
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
HORMIGON PREMEZCLADO F'C=180 KG/CM2	m3	0,6000	81,38	48,83	
SUMIDERO DE CALZADA	u	1,0000	127,48	127,48	
SUBTOTAL O					176,31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					182,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					54,83
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					237,60
VALOR OFERTADO:					237,60

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE dolares SESENTA

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 46

RUBRO: Cajas de revisión 0.60 x 0.60 con tapa H.A.

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,75
Concretera 1 saco	1,00	2,10	2,10	0,0750	0,16
SUBTOTAL M					0,91
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	3,6020	7,67
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,2560	0,56
Albañil	1,00	2,13	2,13	2,8180	6,00
Maestro secap	1,00	2,13	2,13	0,3300	0,70
SUBTOTAL N					14,92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0,5000	84,75	42,38	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	4,6410	1,00	4,64	
ALAMBRE DE AMARRE #18	kg	0,2210	1,00	0,22	
LADRILLO CORRIENTE 8X20X40CM	u	60,0000	0,16	12,60	
SUBTOTAL O					60,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					75,87
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					22,76
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					96,63
VALOR OFERTADO:					96,63

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
NOVENTA Y OCHO dolares SESENTA Y TRES ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 47

RUBRO: Sub base Clase 3

UNIDAD: m3

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0000	0,00	
Rodillo compactador	1,00	20,00	20,00	0,0000	0,00	
Tanquero	1,00	12,00	12,00	0,0000	0,00	
SUBTOTAL M					0,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Peon	4,00	2,13	8,52	0,0000	0,00	
Ayudante en general	3,00	2,13	6,39	0,0000	0,00	
Chofer licencia "v"	1,00	2,13	2,13	0,0000	0,00	
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	2,13	0,0000	0,00	
SUBTOTAL N					0,00	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
SUB-BASE CLASE 3	m3	1,3000	8,00	10,40		
SUBTOTAL O					10,40	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					30,00%	3,12
OTROS INDIRECTOS:						
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,52	
VALOR OFERTADO:					13,52	

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 TRECE dolares CINCUENTA Y DOS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 46

RUBRO: Base Clase 3

UNIDAD: m3

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Camión cisterna, 6 m3, 200	1,00	32,34	32,34	0,0250	0,81	
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0250	0,50	
Rodillo neumatico	1,00	20,00	20,00	0,0250	0,50	
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0250	0,01	
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>1,82</b>
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Chofer licencia "e"	1,00	2,13	2,13	0,0250	0,05	
Operador de motoniveladora	1,00	2,13	2,13	0,0250	0,05	
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	2,13	2,13	0,0250	0,05	
Peon	2,00	2,13	4,26	0,0250	0,11	
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	2,13	0,0250	0,05	
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0,31</b>
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
BASE CLASE 3	m3	1,3000	14,00	18,20		
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>18,20</b>
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C = A x B		
<b>SUBTOTAL P</b>						
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>20,33</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%</b>					<b>6,10</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>						
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					<b>26,43</b>	
<b>VALOR OFERTADO:</b>					<b>26,43</b>	

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
VEINTE Y SEIS dolares CUARENTA Y TRES cents

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Cortadora dobladora de hil	1,00	1,00	1,00	0,0680	0,08
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0680	0,01
SUBTOTAL M					0,07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero	2,00	2,13	4,26	0,0680	0,29
Ayudante de fierrero	1,00	2,13	2,13	0,0680	0,12
Maestro de obra	0,25	2,13	0,53	0,0680	0,03
SUBTOTAL N					0,40
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	1,0600	1,00	1,06	
ALAMBRE GALVANIZADO NO. 18	kg	0,0600	1,00	0,06	
SUBTOTAL O					1,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,47
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,04
VALOR OFERTADO:					2,04

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
DOS dolares CUATRO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joys de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

RUBRO: ENCOFRADO/DEENCOFRADO METALICO POZO DE REVI UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5500	0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2,00	2,13	4,26	0,5500	2,34
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,5500	1,17
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,5500	1,17
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,5500	1,17
SUBTOTAL N					5,85
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ENCOFRADO METALICO	hor	1,0000	0,04	0,04	
SUBTOTAL O					0,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,80
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,80
VALOR OFERTADO:					7,80

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
SIETE dolares OCHENTA centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICEND**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

RUBRO: HORMIGON PREMEZCLADO F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,58
Vibrador	1,00	1,00	1,00	1,0600	1,08
Bomba para hormigon	1,00	6,00	6,00	1,0600	6,48
SUBTOTAL M					8,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL I/HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	4,00	2,13	8,52	1,0600	9,20
Albañil	1,00	2,13	2,13	1,0600	2,30
SUBTOTAL N					11,50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
HORMIGON PREMEZCLADO F'C=180KG/CM2	m3	1,0000	62,32	62,32	
SUBTOTAL O					62,32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					24,59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					106,56
VALOR OFERTADO:					106,56

Quito, 02 de Noviembre del 2012

CIENTO SEIS dolares CINCUENTA Y CINCO cent:

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1800	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,1800	0,38
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,1800	0,38
SUBTOTAL N					0,76
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,1000	13,26	1,33	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					8,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,86
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,39
VALOR OFERTADO:					12,39

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 DOCE dolares TREINTA Y NUEVE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0130	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0140	0,03
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0140	0,03
SUBTOTAL N					0,06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0400	13,26	0,53	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0100	37,00	0,37	
SUBTOTAL O					0,90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,96
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,29
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,25
VALOR OFERTADO:					1,25

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 UN dolar VEINTE Y CINCO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0150	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0150	0,03
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0150	0,03
SUBTOTAL N					0,06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0600	13,26	0,66	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0300	37,00	1,11	
SUBTOTAL O					1,77
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,83
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,56
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,39
VALOR OFERTADO:					2,39

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 DOS dolares TREINTA Y OCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0180	0,04
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0180	0,04
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0600	13,26	0,80	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0420	37,00	1,56	
SUBTOTAL O					2,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,73
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,16
VALOR OFERTADO:					3,16

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 TRES dolares DIECISEIS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0200	0,04
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0200	0,04
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0690	13,26	0,90	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0590	37,00	2,16	
SUBTOTAL O					3,05
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,94
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,07
VALOR OFERTADO:					4,07

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares SIETE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0210	0,04
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0210	0,04
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0710	13,26	0,94	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0620	37,00	2,29	
SUBTOTAL O					3,23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,99
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,30
VALOR OFERTADO:					4,30

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares TREINTA centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,13	2,13	0,0290	0,06
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0290	0,06
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,0290	0,06
SUBTOTAL N					0,18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0790	13,26	1,06	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,1000	37,00	3,70	
SUBTOTAL O					4,76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					1,48
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,42
VALOR OFERTADO:					6,42

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
SEIS dolares CUARENTA Y DOS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,6500	13,26	8,62	
RIPIO	m3	0,9500	9,39	8,92	
AGUA	m3	0,2260	0,92	0,21	
CEMENTO	kg	335,0000	0,20	67,00	
SUBTOTAL O					84,75
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					84,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					26,43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					110,18
VALOR OFERTADO:					110,18

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CIENTO DIEZ dolares DIECIOCHO centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,6500	13,26	8,62	
RIPIO	m3	0,9500	9,39	8,92	
AGUA	m3	0,2200	0,92	0,20	
CEMENTO	kg	360,5000	0,20	72,10	
SUBTOTAL O					89,84
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					26,96
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					116,79
VALOR OFERTADO:					116,79

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CIENTO DIECISEIS dolares SETENTA Y NUEVE c

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISION (MANO DE OE UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	9,00	0,20	1,80	1,2000	2,16
SUBTOTAL M					2,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	9,00	2,13	19,17	1,2000	23,00
Albañil	2,00	2,13	4,26	1,2000	5,11
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	1,2000	2,56
SUBTOTAL N					30,67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					32,83
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					9,85
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					42,68
VALOR OFERTADO:					42,68

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUARENTA Y DOS dolares SESENTA Y OCHO ce

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1800	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,1800	0,38
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,1800	0,38
SUBTOTAL N					0,76
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,1000	13,26	1,33	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,2000	37,00	7,40	
SUBTOTAL O					8,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					2,86
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,39
VALOR OFERTADO:					12,39

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
DOCE dolares TREINTA Y NUEVE centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0160	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0160	0,03
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0160	0,03
SUBTOTAL N					0,06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0600	13,26	0,80	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0300	37,00	1,11	
SUBTOTAL O					1,91
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,56
VALOR OFERTADO:					2,56

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 DOS dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

PONTIFICIE UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D. UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1,00	2,13	2,13	0,0200	0,04
Albanil	1,00	2,13	2,13	0,0200	0,04
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0710	13,26	0,94	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,0580	37,00	2,16	
SUBTOTAL O					3,09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 30,00%					0,96
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,12
VALOR OFERTADO:					4,12

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CUATRO dolares DOCE centavos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

NOMBRE DEL OFERENTE **CHRISTIAN BRICENO**  
 PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Joya de los Sachas

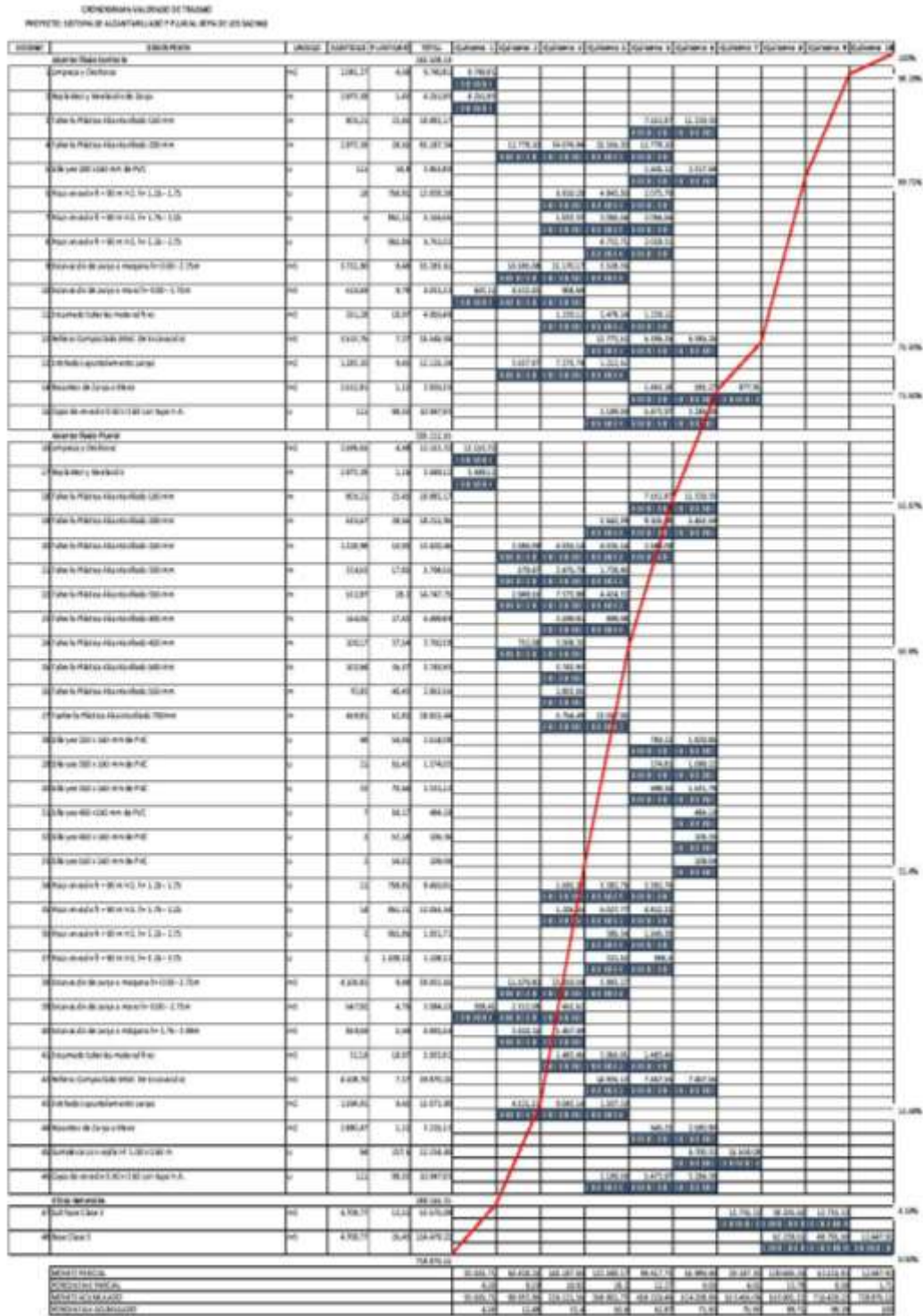
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
 RUBRO: SUMIDERO DE CALZADA UNIDAD: u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Vibrador	1,00	1,00	1,00	0,5000	0,50	
Concretora 1 saco	1,00	2,10	2,10	0,5000	1,05	
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5000	0,10	
SUBTOTAL M					1,65	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Peon	5,00	2,13	10,65	0,5000	5,33	
Albañil	1,00	2,13	2,13	0,5000	1,07	
Maestro de obra	1,00	2,13	2,13	0,5000	1,07	
SUBTOTAL N					7,47	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
REJILLA CON ANCLAJE DE HIERRO FUNDIDO 0	u	1,0000	73,46	73,46		
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	0,5000	89,84	44,92		
SUBTOTAL O					118,37	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					127,49	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					30,00%	38,25
OTROS INDIRECTOS:						
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					165,74	
VALOR OFERTADO:					165,74	

Quito, 02 de Noviembre del 2012  
 CIENTO SESENTA Y CINCO dolares SETENTA Y

## 6.2. Cronograma



## **CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y**

### **RECOMENDACIONES**

#### **7.1 Conclusiones**

- Se construirá un sistema de alcantarillado separado para la Comunidad Valle Hermoso de la Parroquia Joya de los Sachas, debido a las ventajas que este trae como: menor manejo de caudales, menor riesgo de inundación y menores posibilidades de obstrucción desde el exterior, por el ingreso de basuras.
- La construcción del proyecto en la Comunidad Valle Hermoso, permitirá mejorar la calidad de vida de la población por la dotación de servicios de salubridad, lo que permite disminuir las enfermedades infecciosas y por otra parte elevará la plusvalía de los terrenos de la comunidad.
- En los cálculos del diseño, especialmente del alcantarillado sanitario, se tuvo dificultad para cumplir las velocidades mínimas para la auto limpieza de las tuberías, como exige la norma nacional, debido a que la topografía del terreno es plana, para solucionar este problema se aumentó las pendientes de las tuberías con respecto a las pendientes del terreno.
- Los materiales propuestos para la utilización en el proyecto, son los más óptimos en costos y en tiempo para la ejecución de la obra.

- El rubro más significativo en el presupuesto es el que corresponde al movimiento de tierras, puesto que en el diseño se trató de optimizar al máximo dicho rubro.
- El costo aproximado del proyecto es de USD 728.876,15 dólares.

## **7.2 Recomendaciones**

- Se deberá supervisar atentamente el acoplamiento de las tuberías con uniones el astoméricas para evitar infiltraciones.
- Realizar la limpieza de los tramos de las redes, periódicamente especialmente en la época de verano para evitar atascamientos de la red, de esta manera se optimizará la vida útil del sistema.
- Para el mantenimiento y limpieza de los pozos, el personal por seguridad, no deberá acercarse con fósforos o elementos que produzcan chispa, debido a que las aguas servidas en su descomposición producen gases tóxicos inflamables, que podrían provocar explosiones.

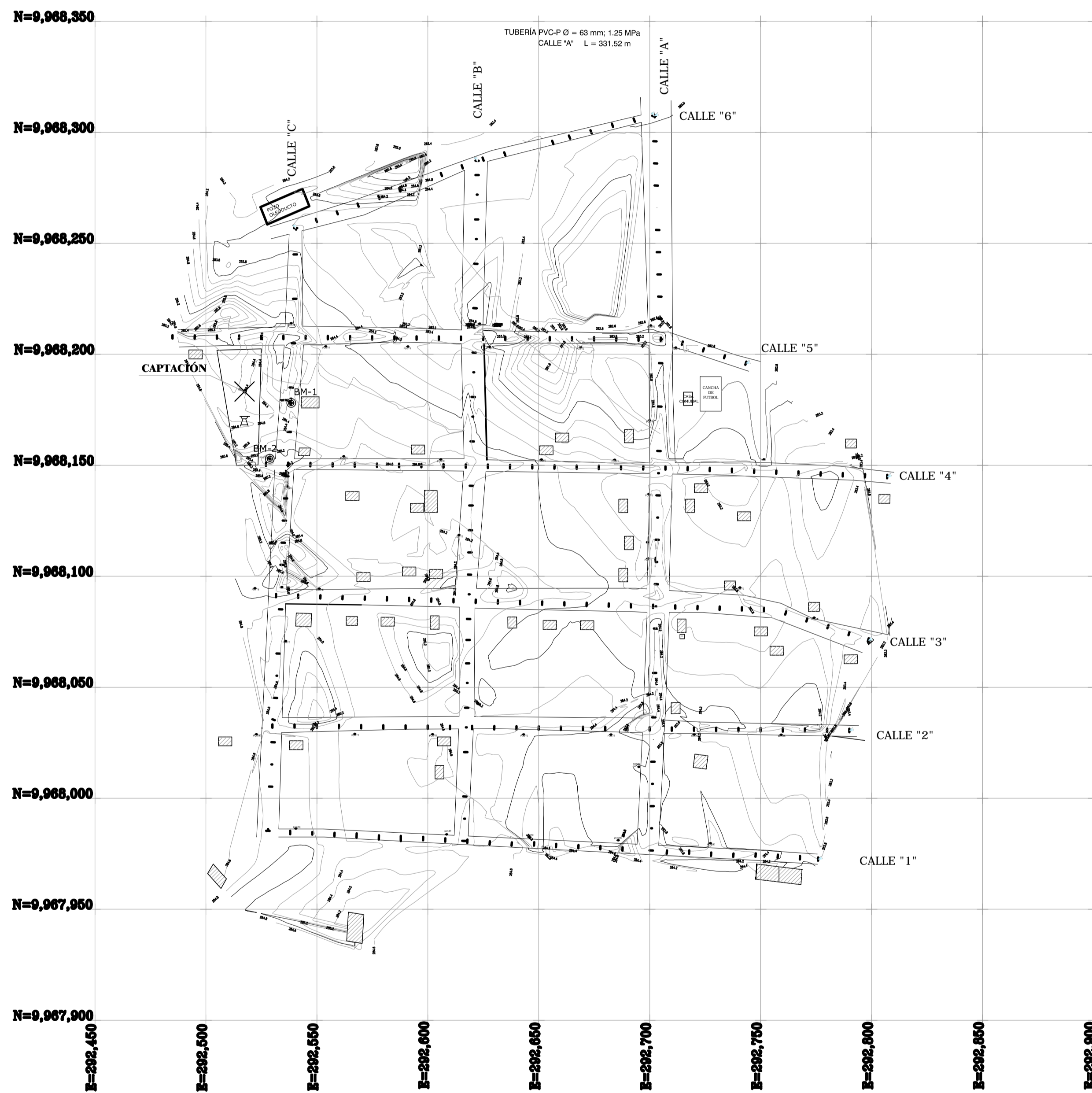
- El Municipio de Joya de los Sachas deberá realizar campañas de concientización a la población para el buen uso y limpieza de calles y sumideros, para poder garantizar la funcionalidad del sistema y su vida útil del proyecto.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Manual de costos de la construcción.- CAMECO.
- EMAPQ, Especificaciones técnicas, Quito, 1995.
- Burbano Guillermo. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.
- Guías para el Diseño de Alcantarillado OPS/CEPIS.
- Normas Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS) 1993
- Guías Para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Inhoff y Lagunas de Estabilización OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR.
- Normas INEN. CEP.
- Auditorias Medioambientales – Guía Metodológica, Vicente Conesa FDES.- VITORA

## **ANEXOS**

**ANEXO PLANOS ALCANTARILLADO PLUVIAL**



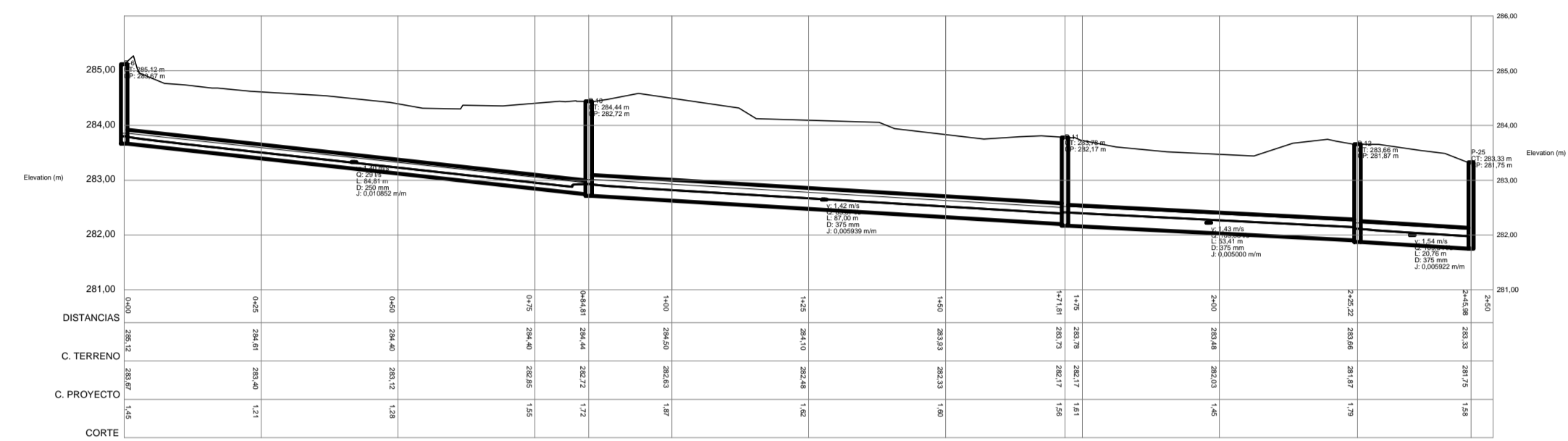
LEYENDA	
	CALLE
	BM1 BM2
	CASAS LEVANTADAS
	CAPTACIÓN
	CURVAS DE NIVEL CADA 0.50 m

COORDENADAS BM1 BM2  
DATUM: WGS 84

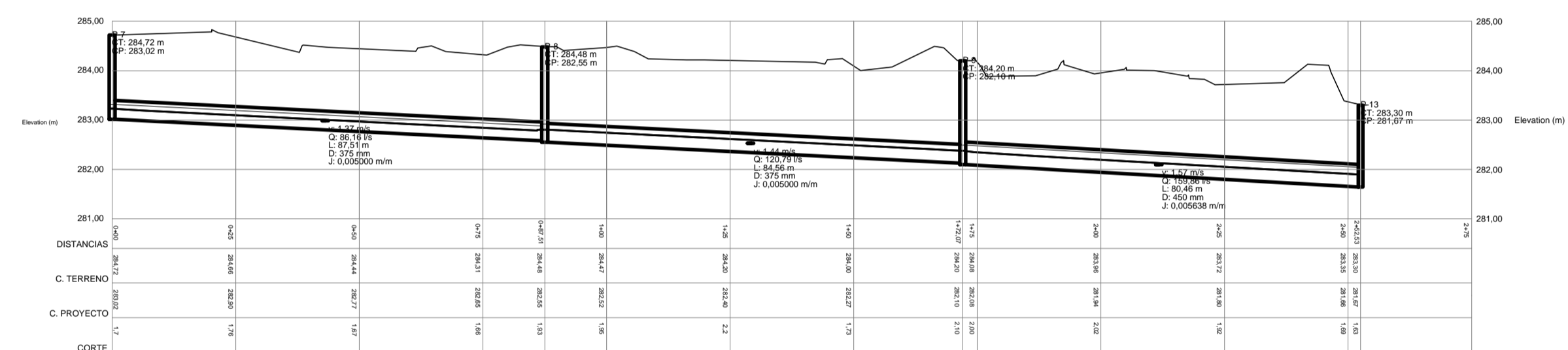
PLANO	ANALFE	SEMANA	DIA	PLANO	COORDENADAS	UTM	PROYECTO
B-01	2011/04/	27/02	21/10/	SW	292844.52	9967979.96	292.450
B-02	2011/04/	27/02	21/10/	SW	292838.72	9968112.879	292.511

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO: 01 - 16	CONTIENE: TOPOGRAFIA DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-11

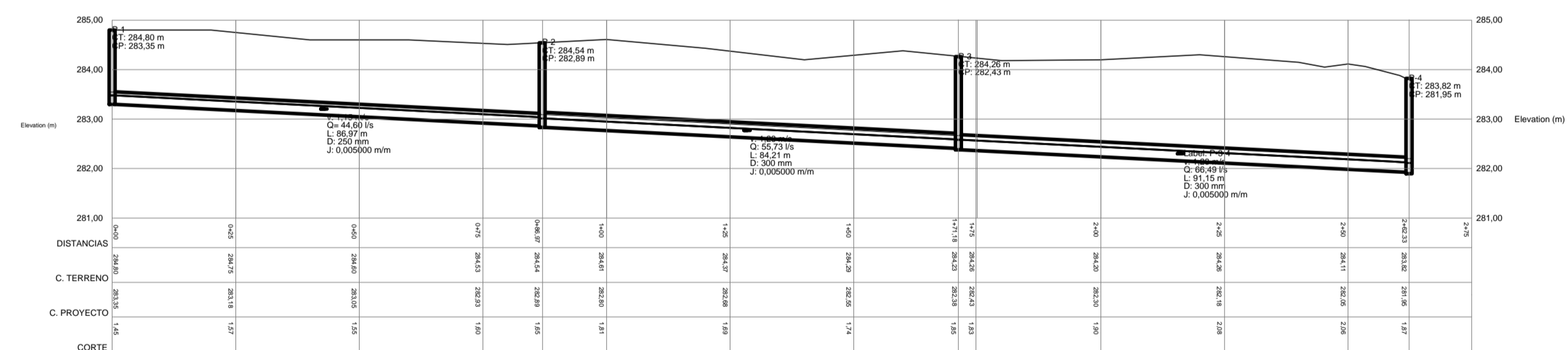
Perfil Calle 3



Perfil Calle 2



Perfil Calle 1



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

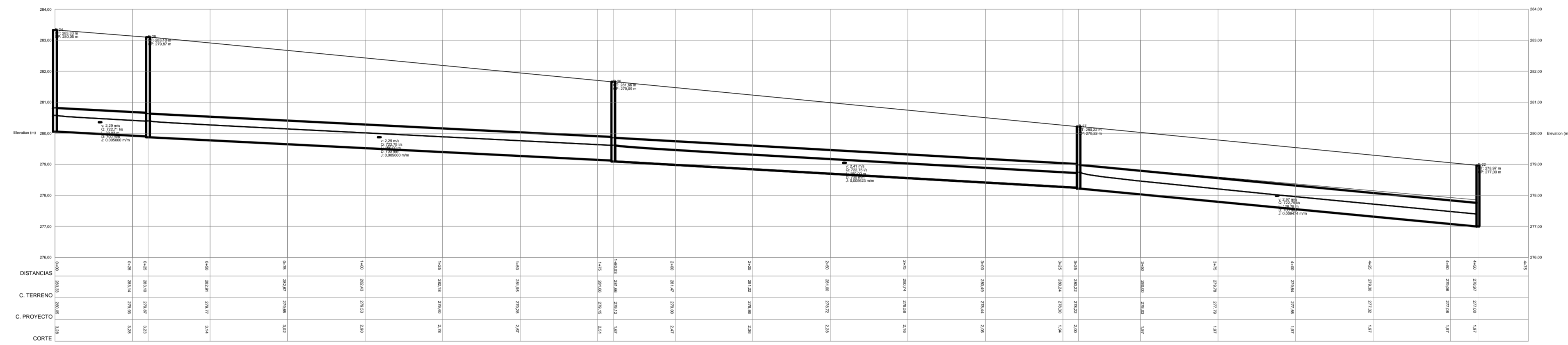
PLANO: 13 - 16  
 CONTIENE: PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROYECTO:  
 CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN

ESCALAS: H: 1-1000  
 ESCALAS: V: 100

FECHA: 2012-11

Perfil Dercarga Alcantarillado Existente



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

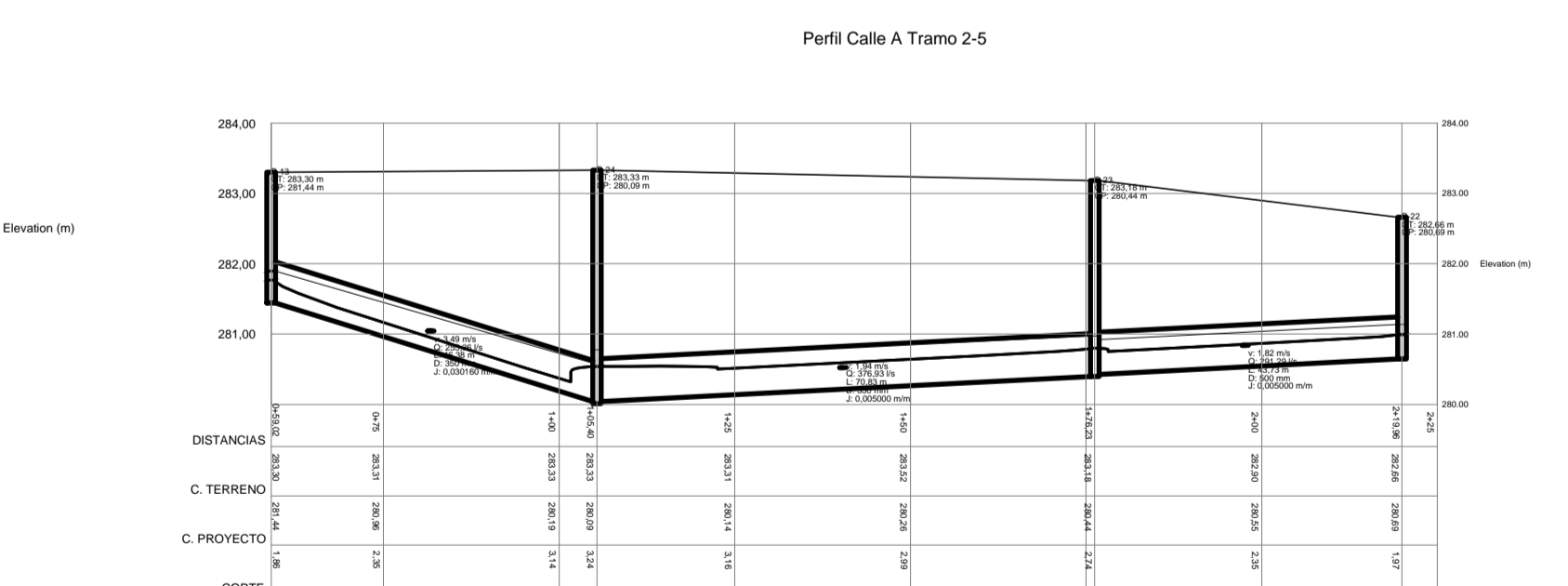
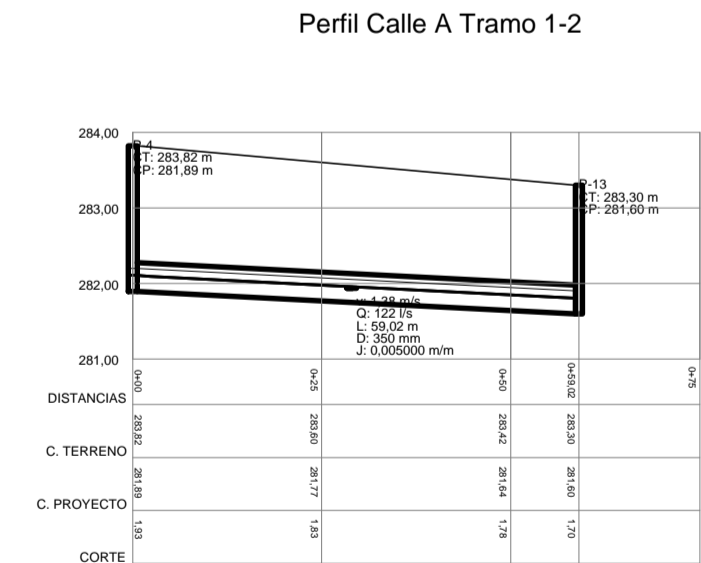
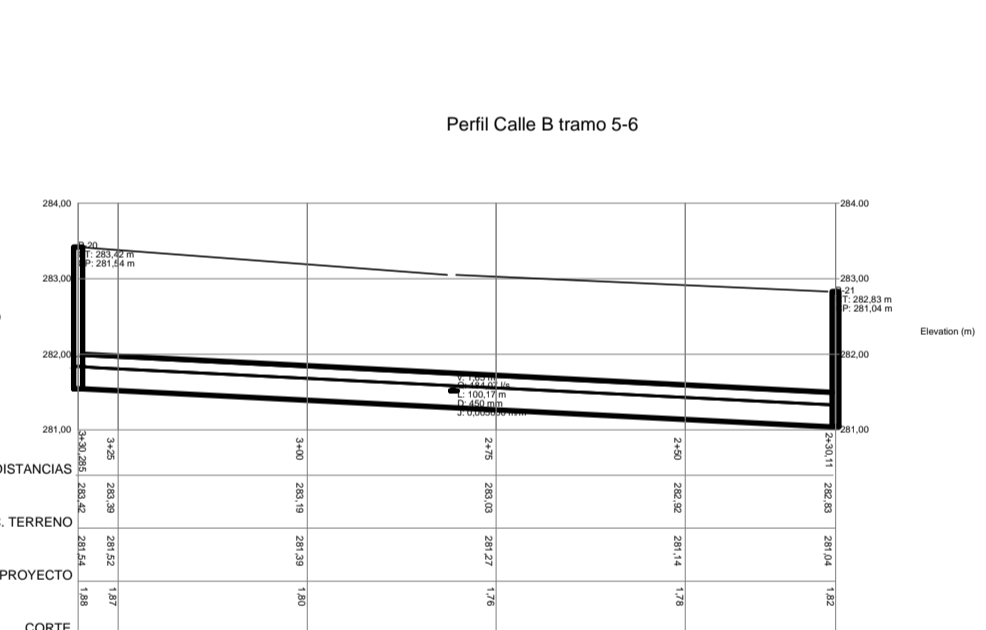
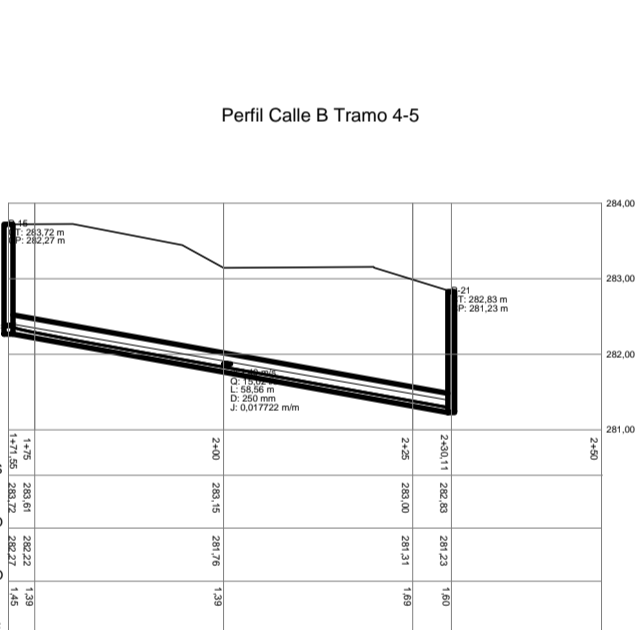
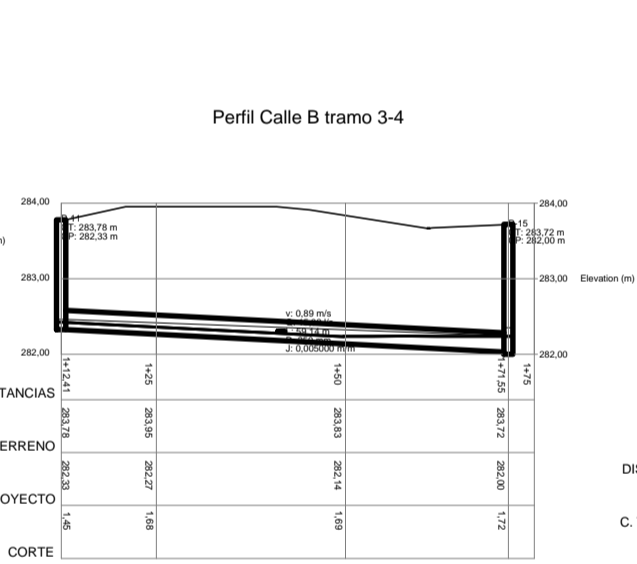
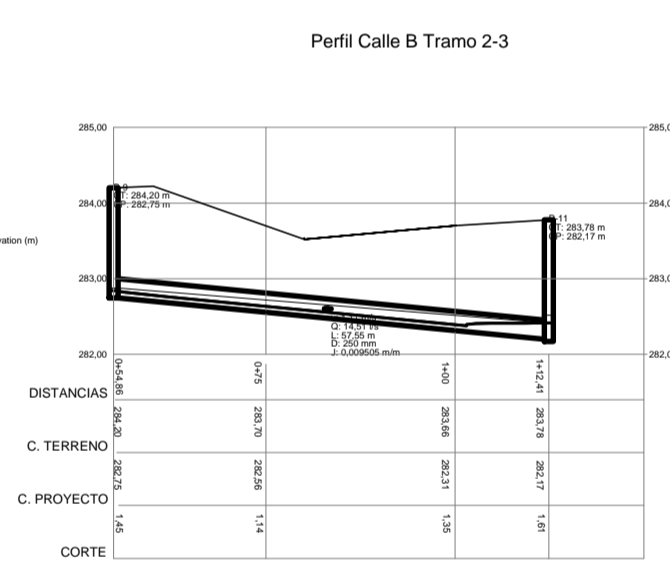
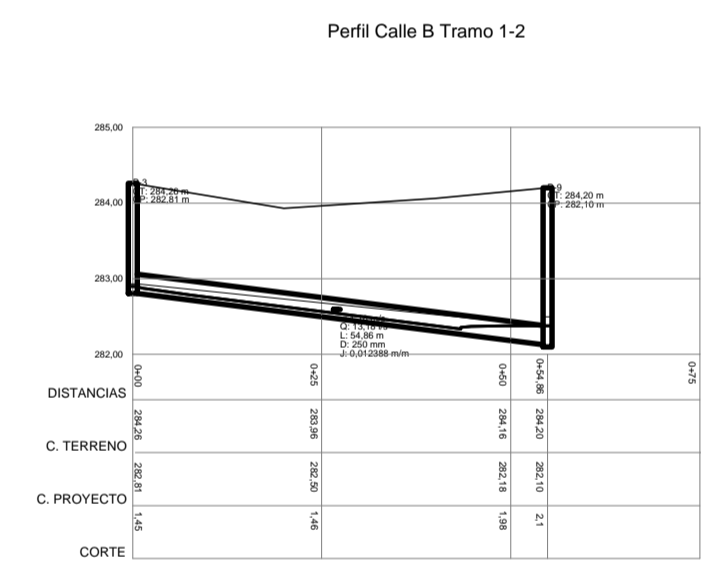
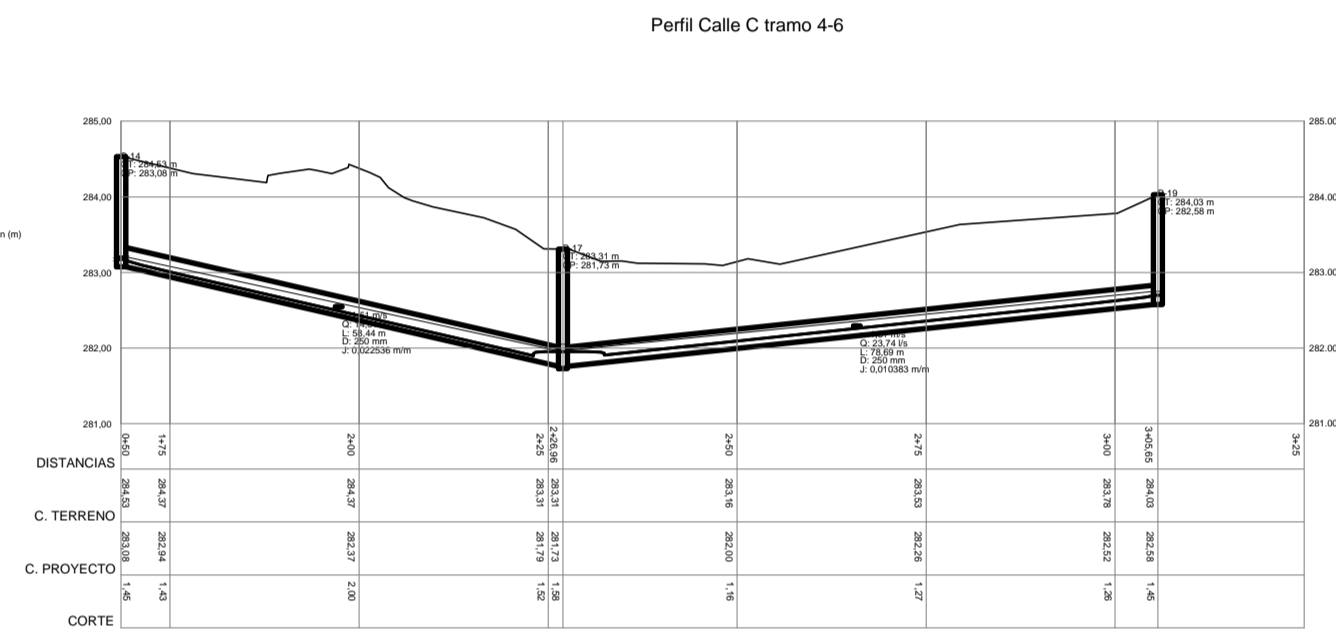
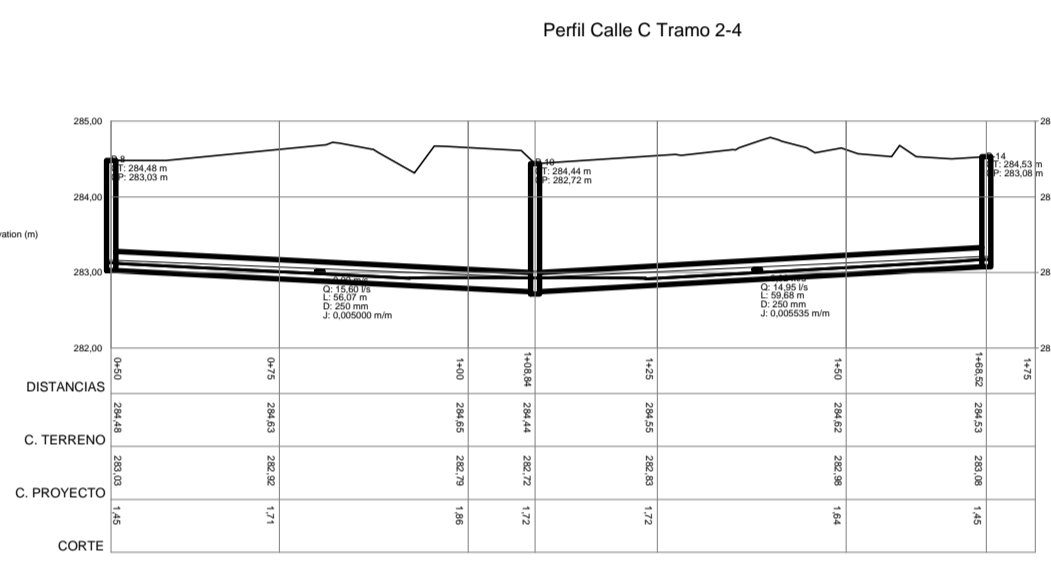
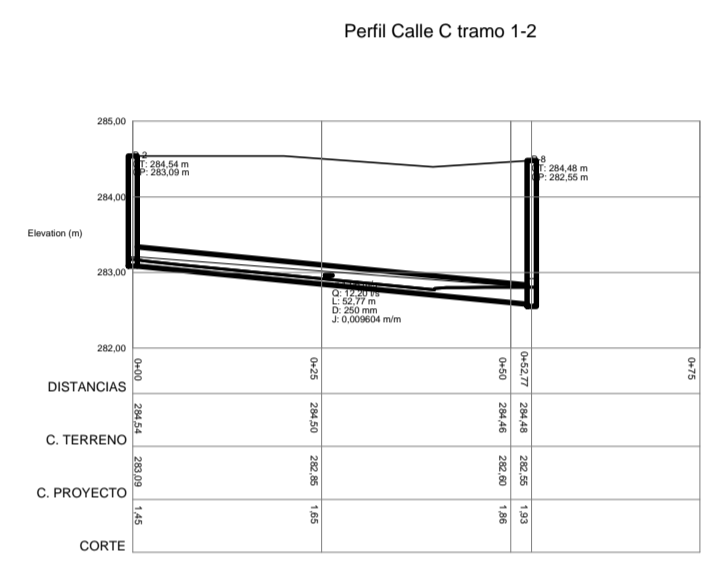
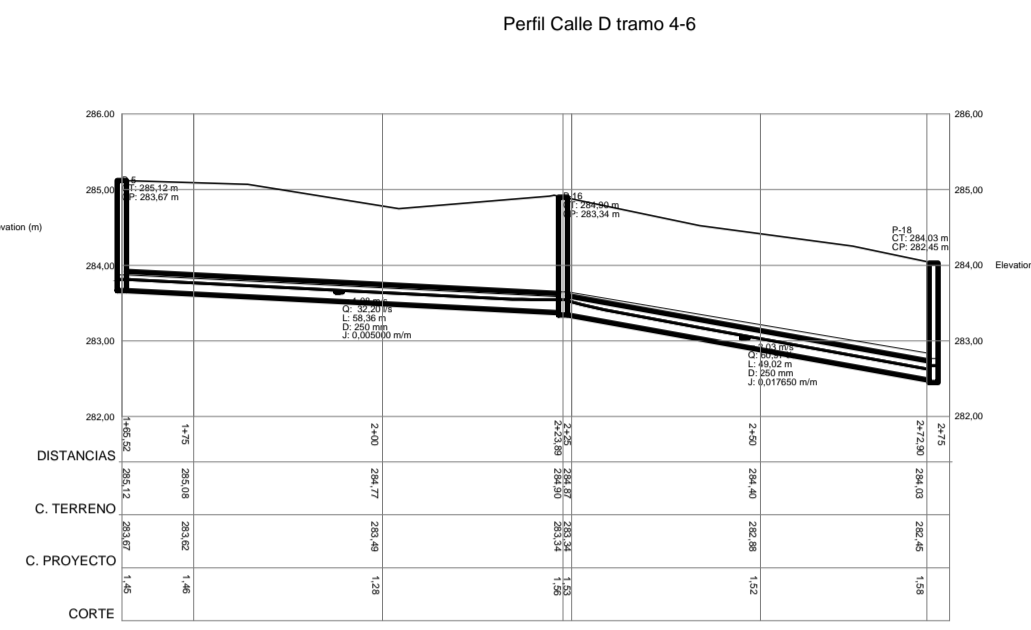
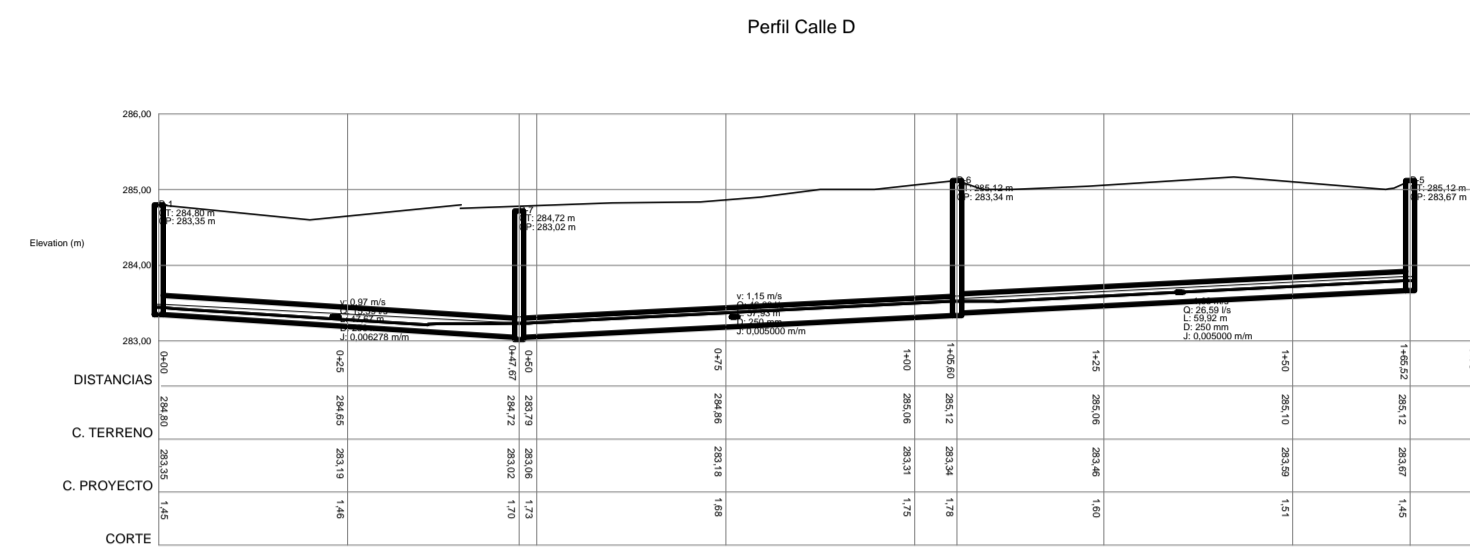
PLANO:  
 16 - 16

CONTIENE:  
 PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

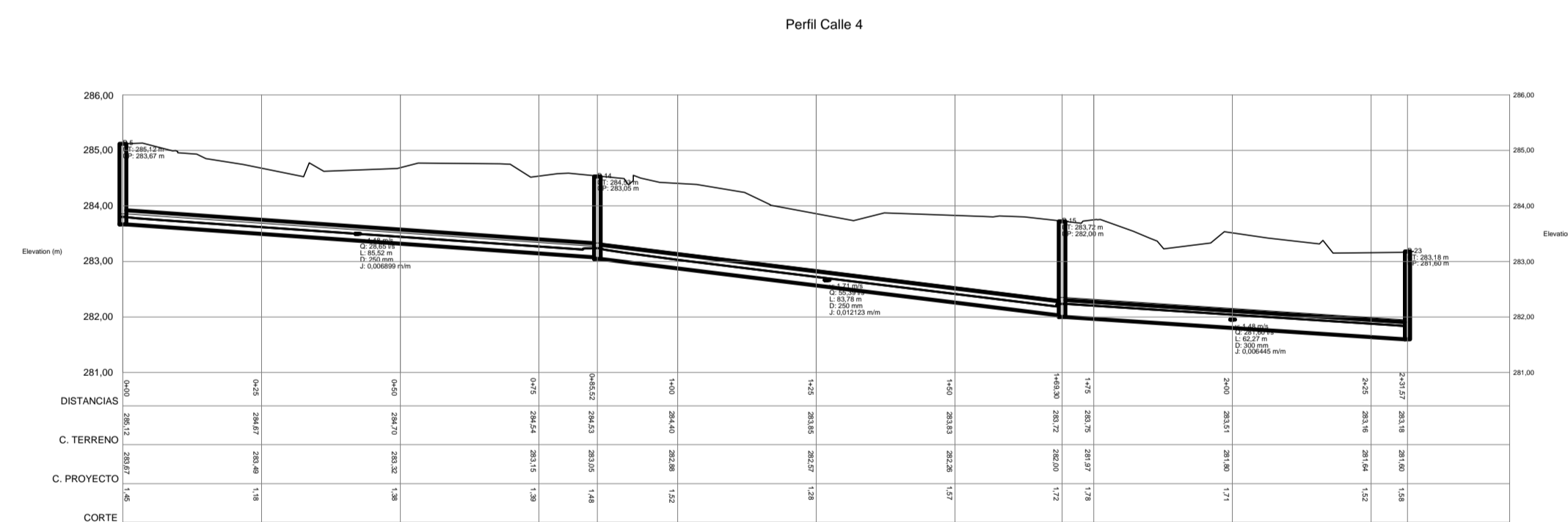
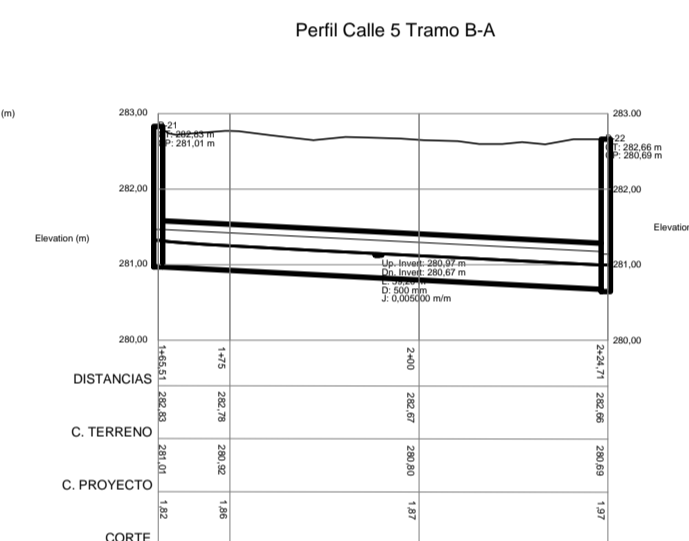
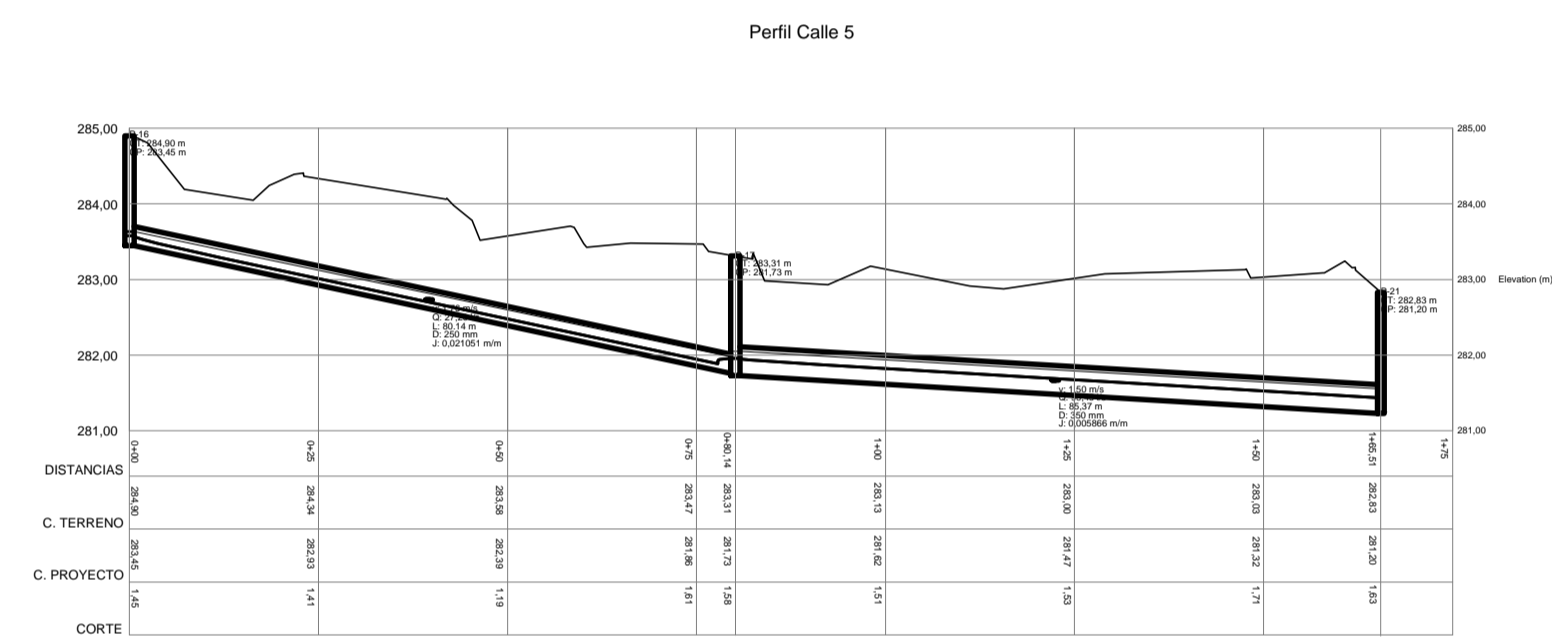
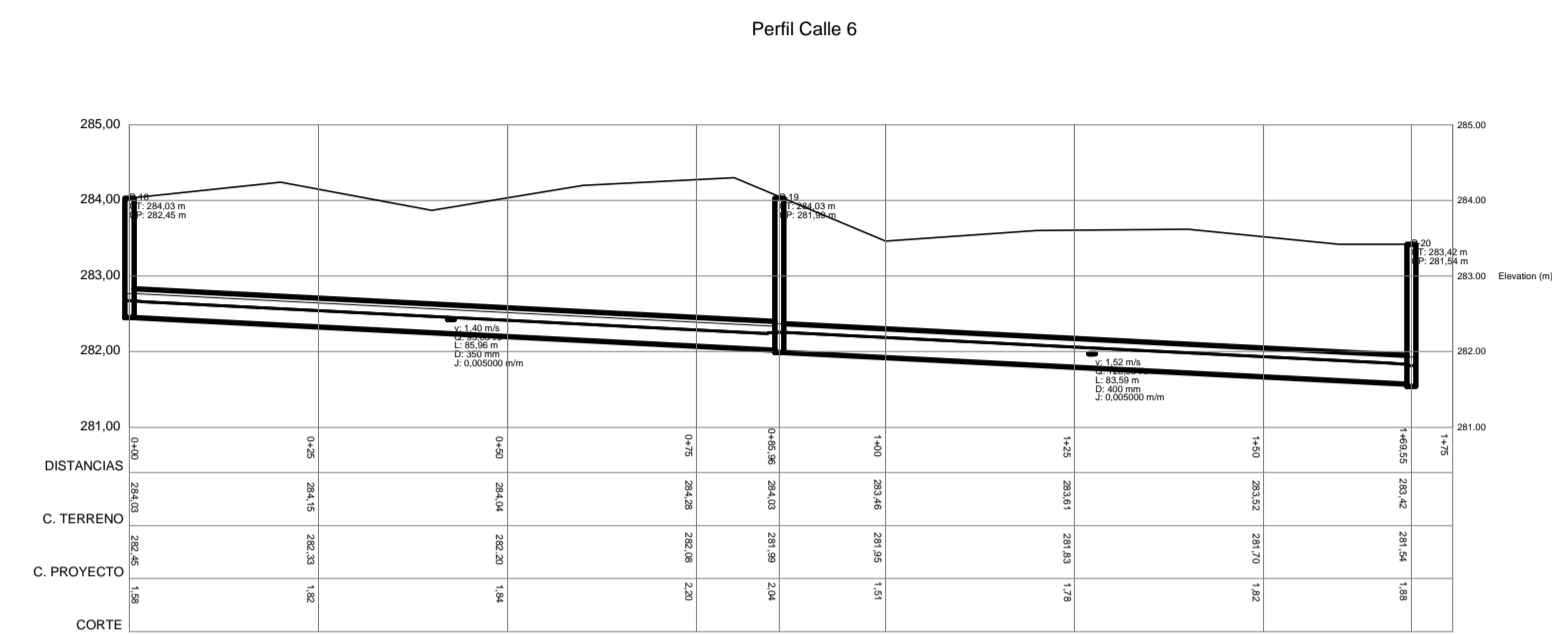
PROYECTO:  
 CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN

ESCALAS: H: 1-1000  
 ESCALAS: V: 1-100

FECHA: 2012-11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO:  15 - 16	CONTIENE:  PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: H: 1-1000 V: 1-100	FECHA: 2012-11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

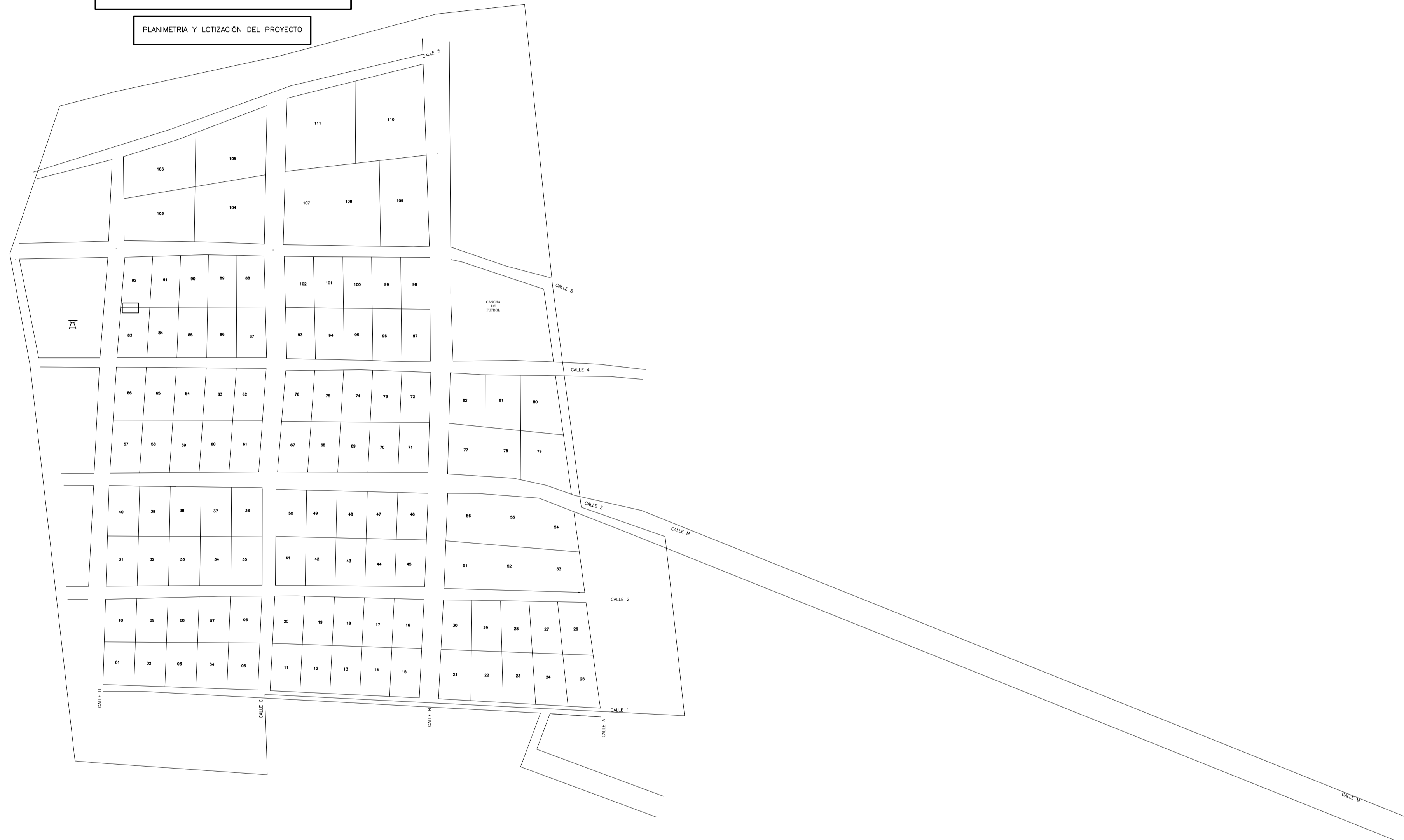
PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

PLANO:  14 - 16	CONTIENE:  PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
-----------------------	---

PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: H: 1-1000 V: 100	FECHA: 2012-11
-------------------------------------	---------------------------------	-------------------

COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS

PLANIMETRIA Y LOTIZACION DEL PROYECTO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO: 02-16	CONTIENE: LOTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO	
PROYECTO: CHRISTIAN XAVIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10

COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS

ALCANTARILLADO PLUVIAL

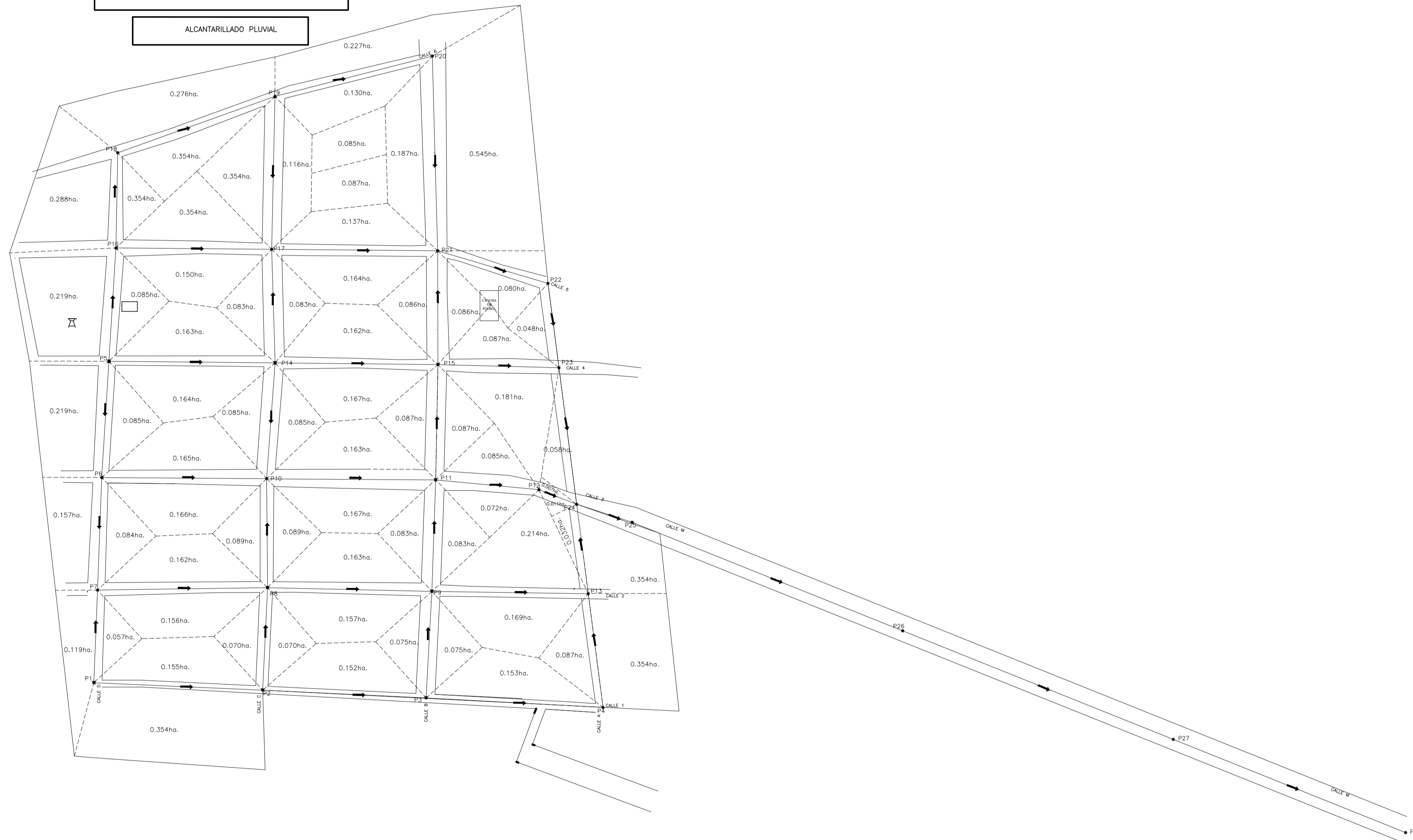


DESCARGA AL POZO  
LOCALIZADO EN LA INTERSECCION  
DE LAS CALLES M Y B EN EL  
BARRIO 1º DE MAYO

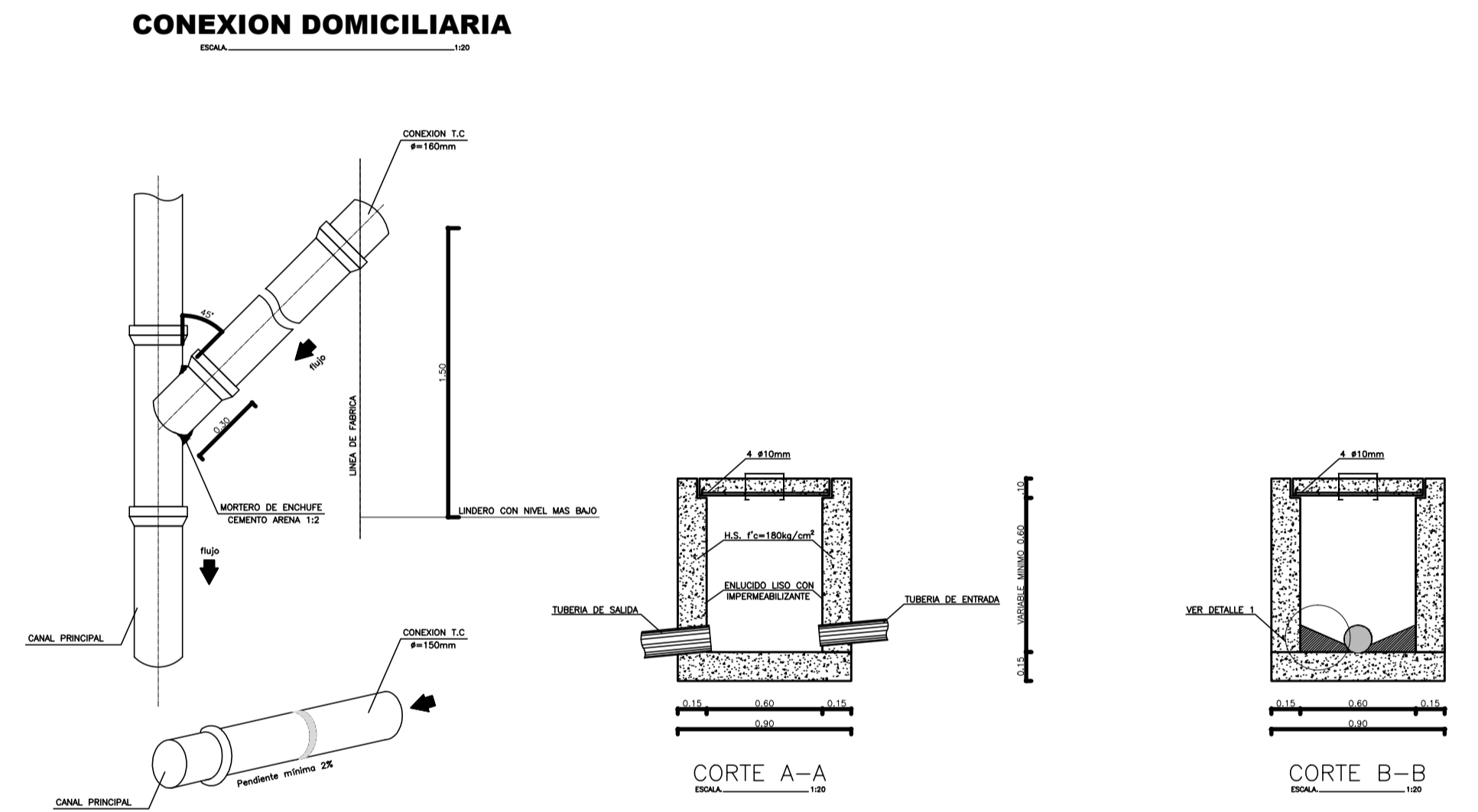
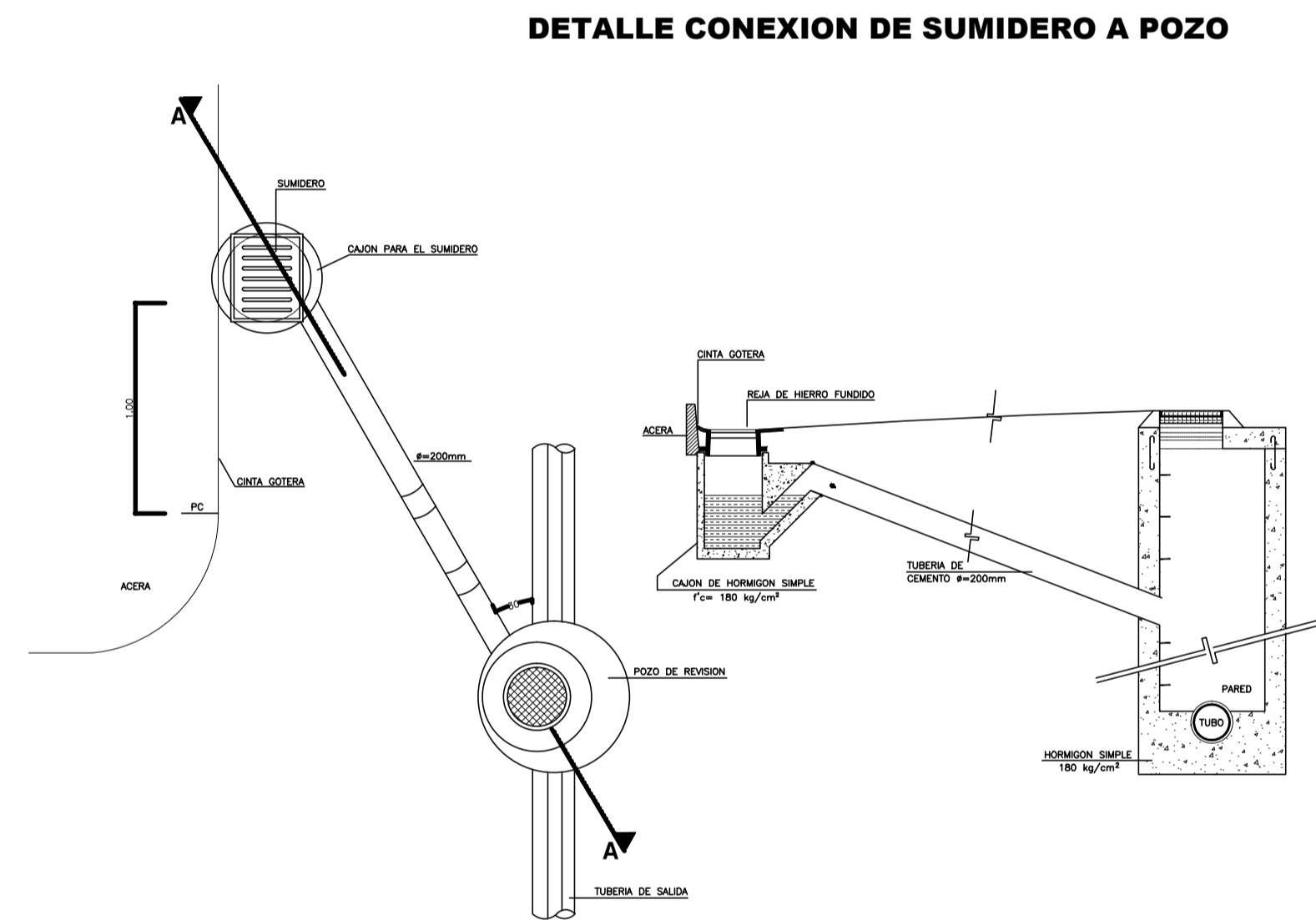
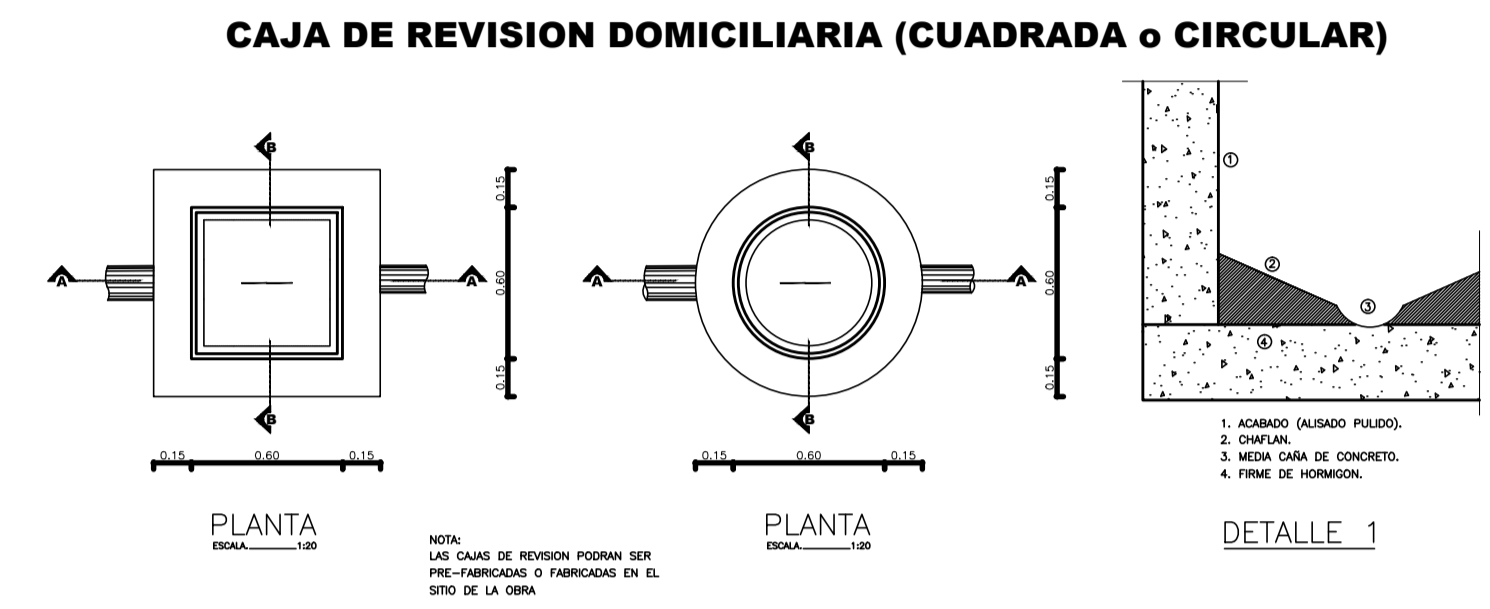
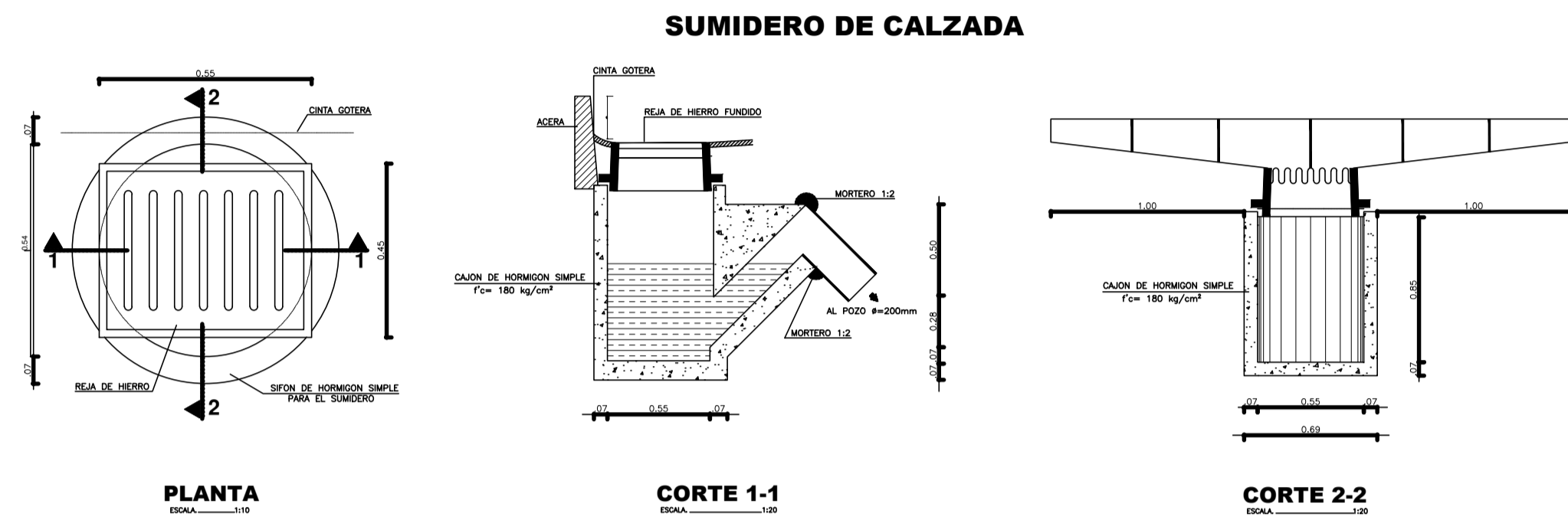
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO: 06-16	CONTIENE: RED GENERAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROYECTO: CHRISTIAN XAVIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10

**COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS**

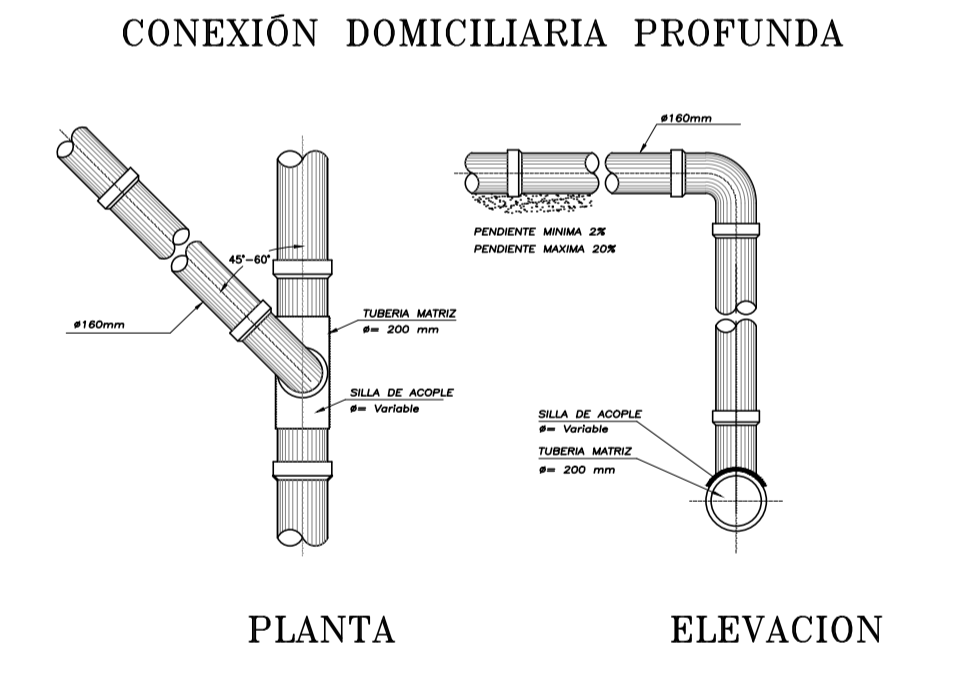
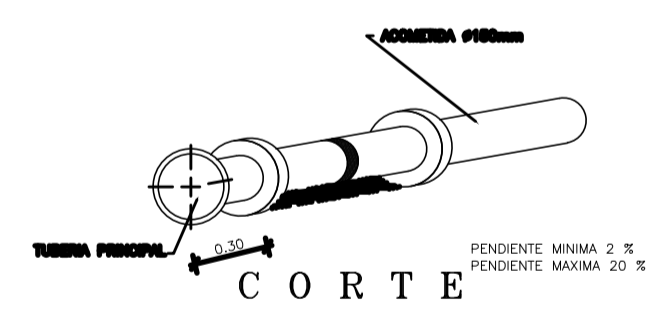
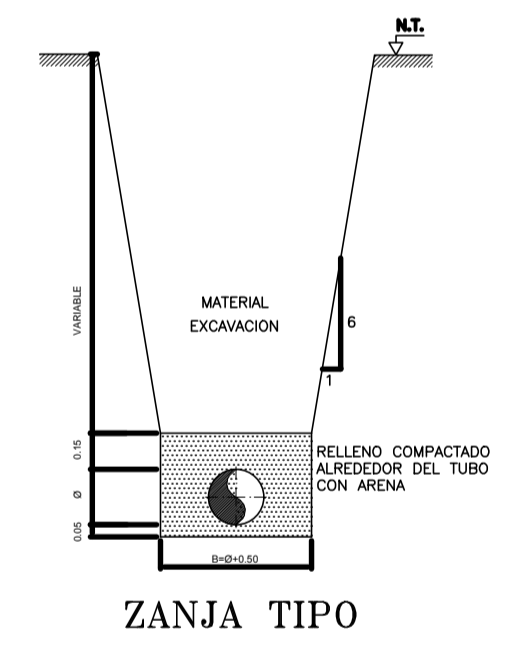
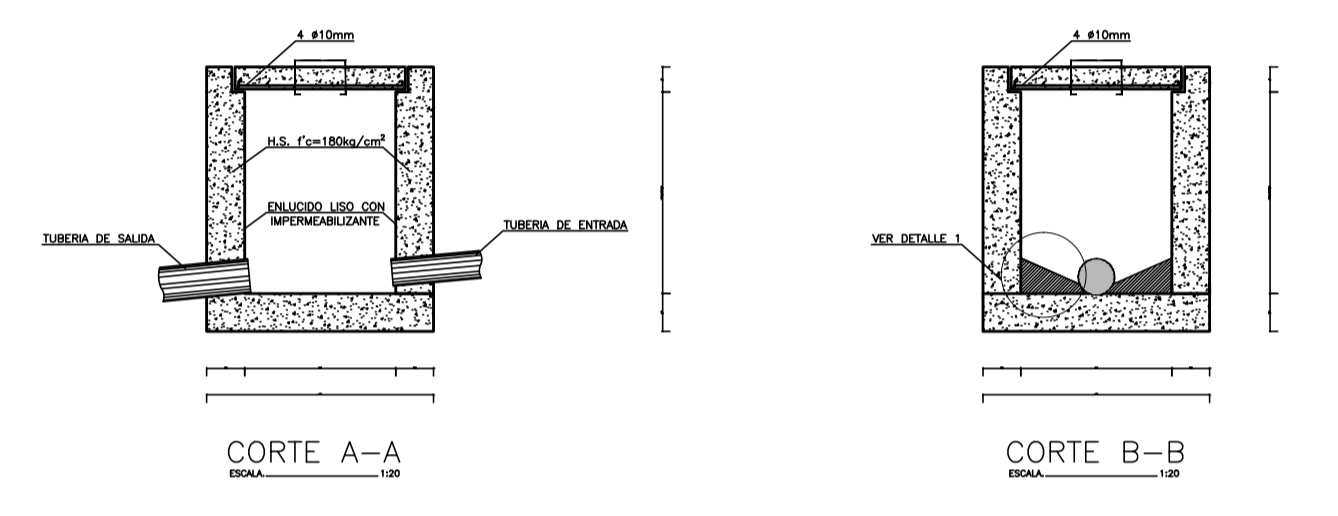
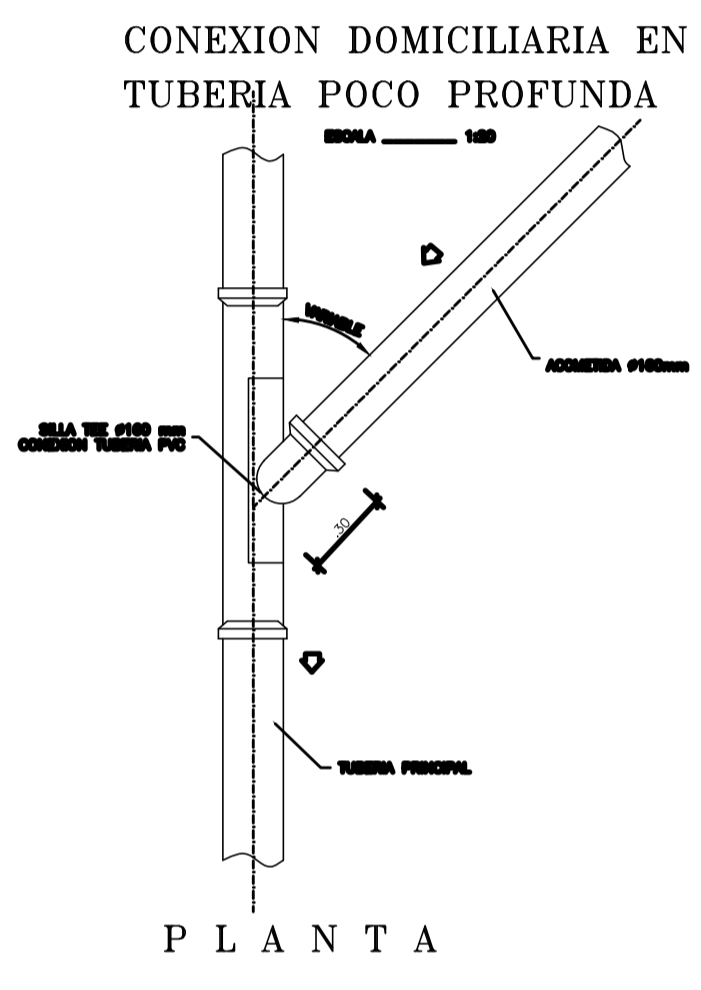
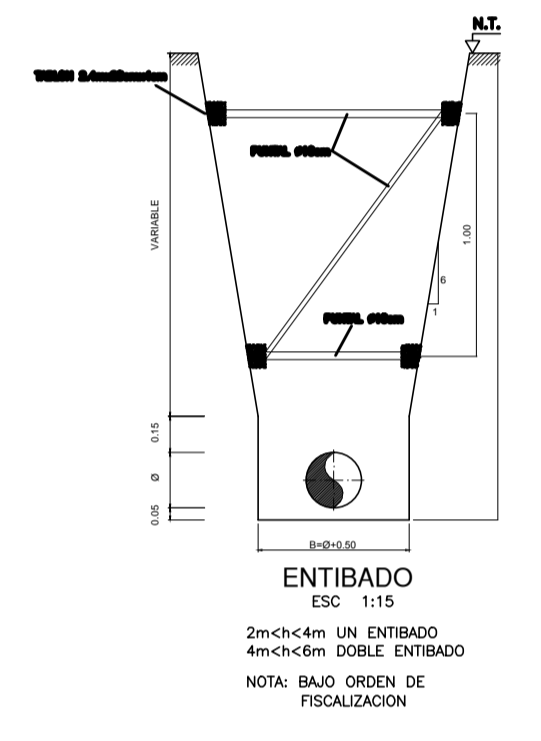
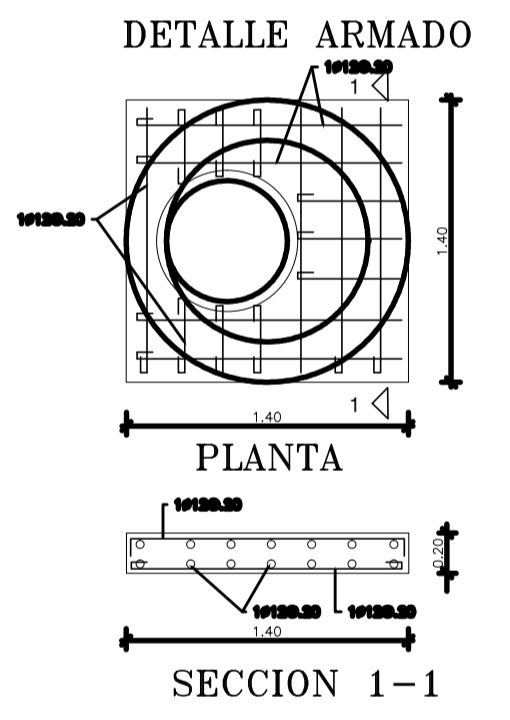
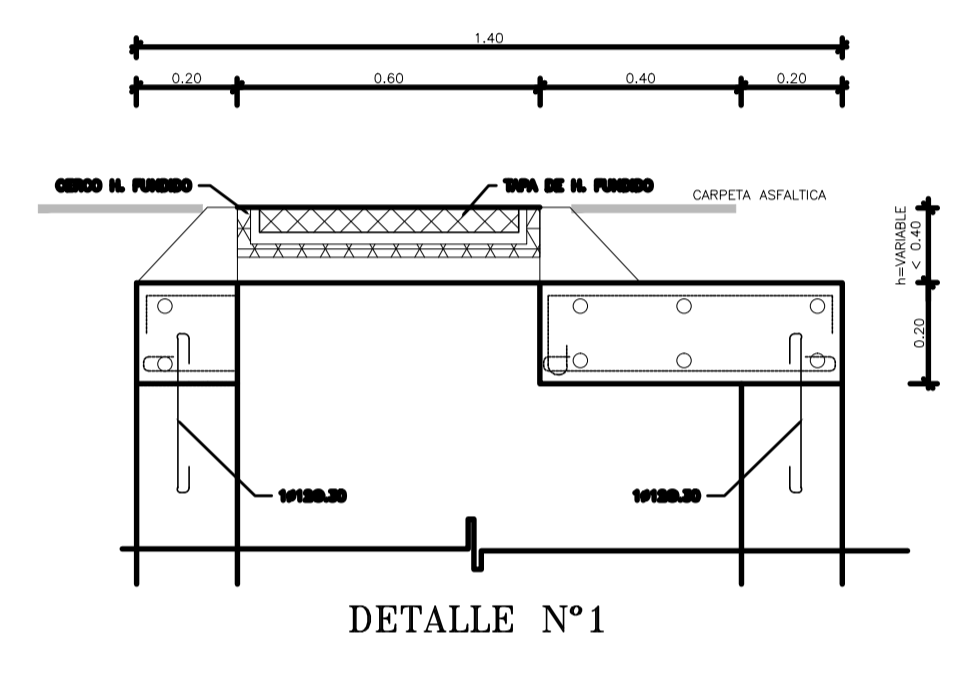
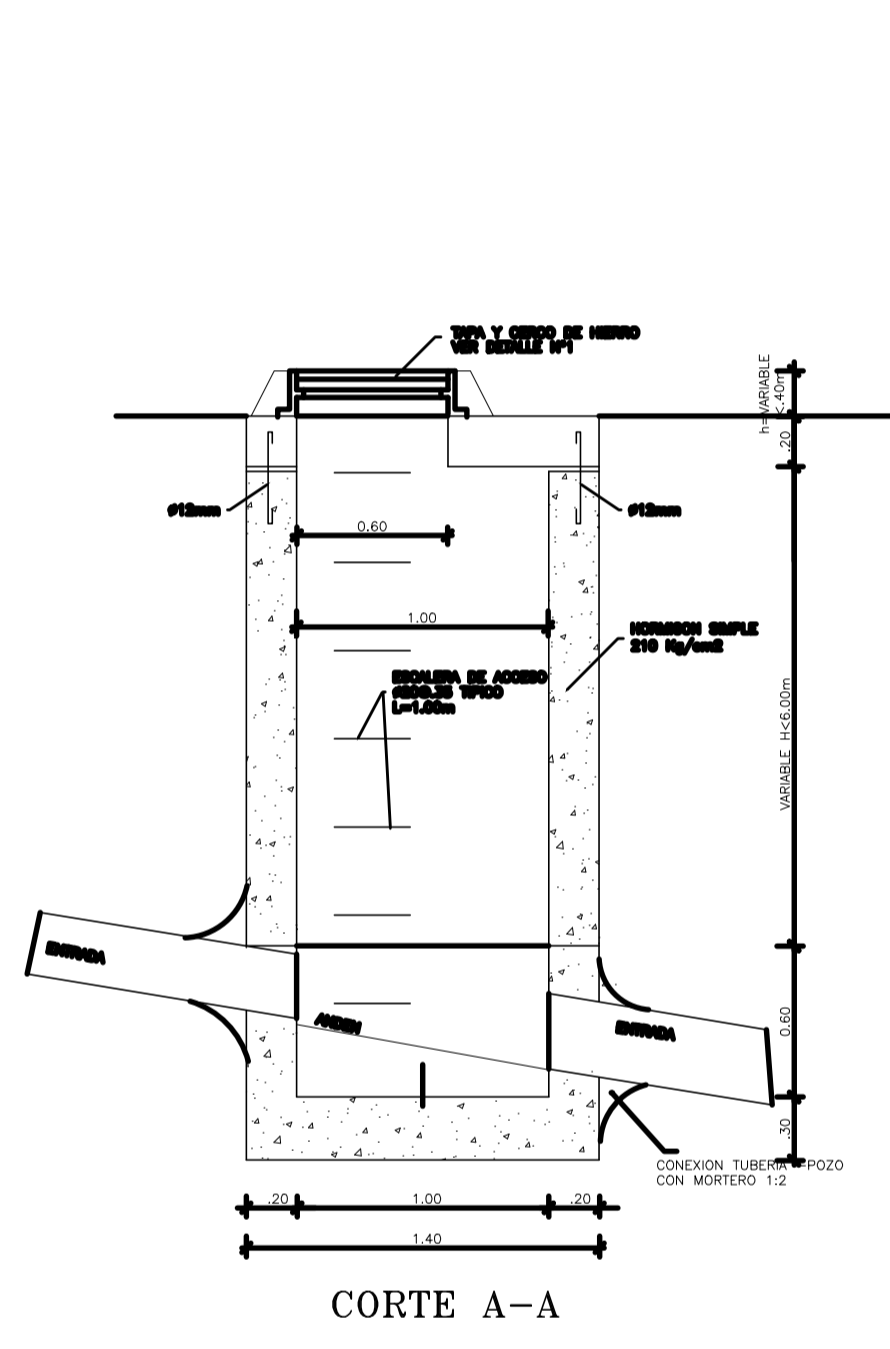
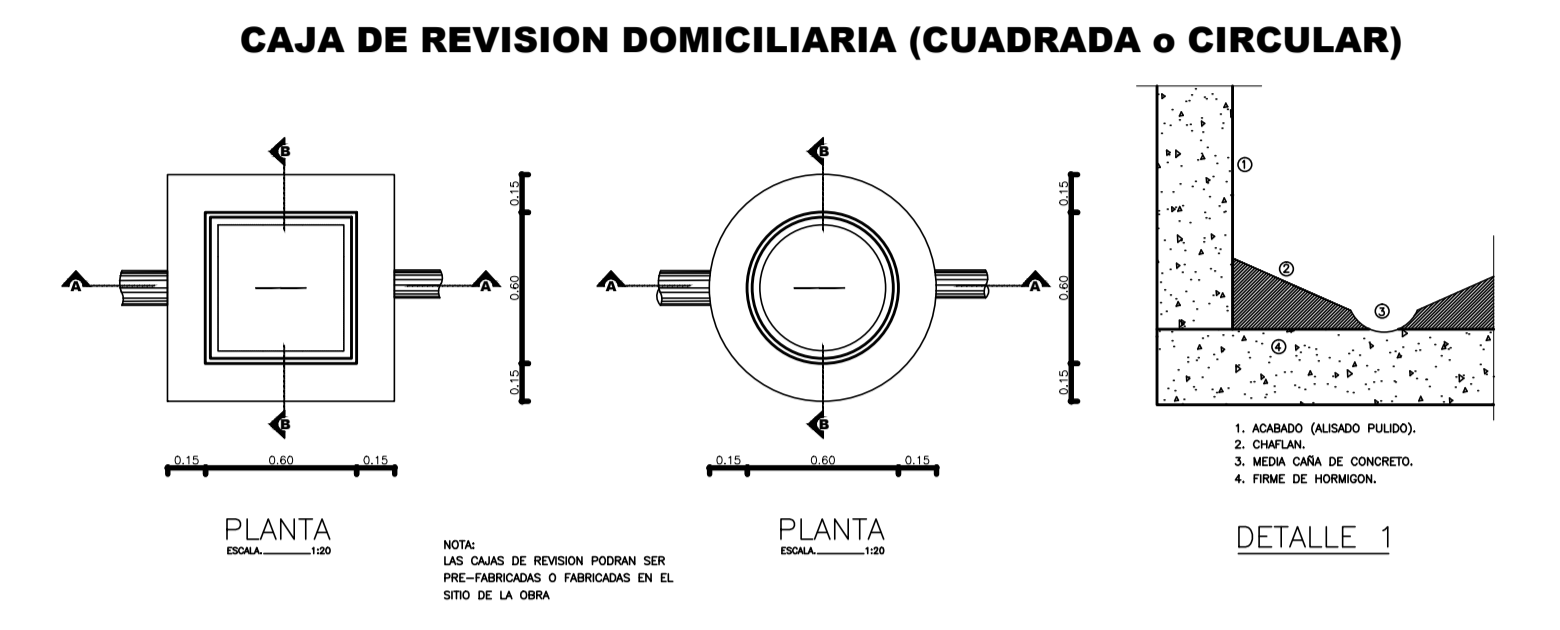
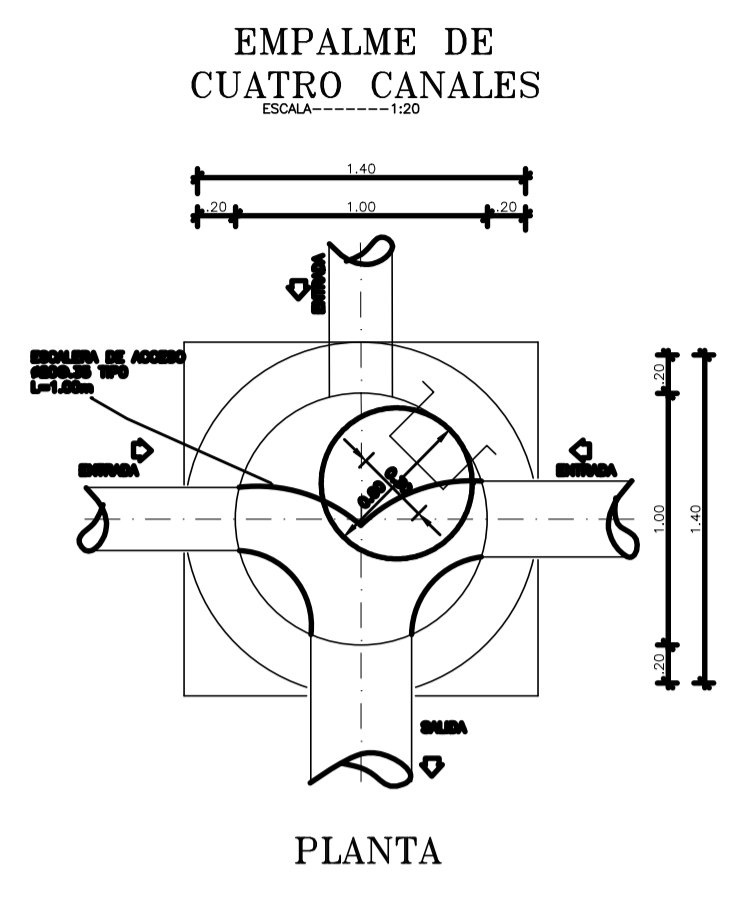
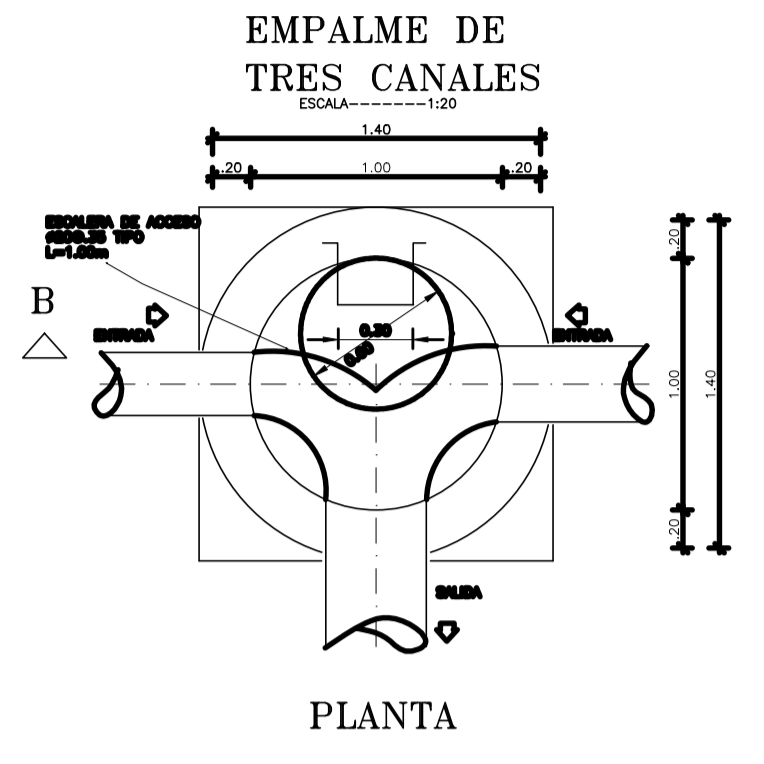
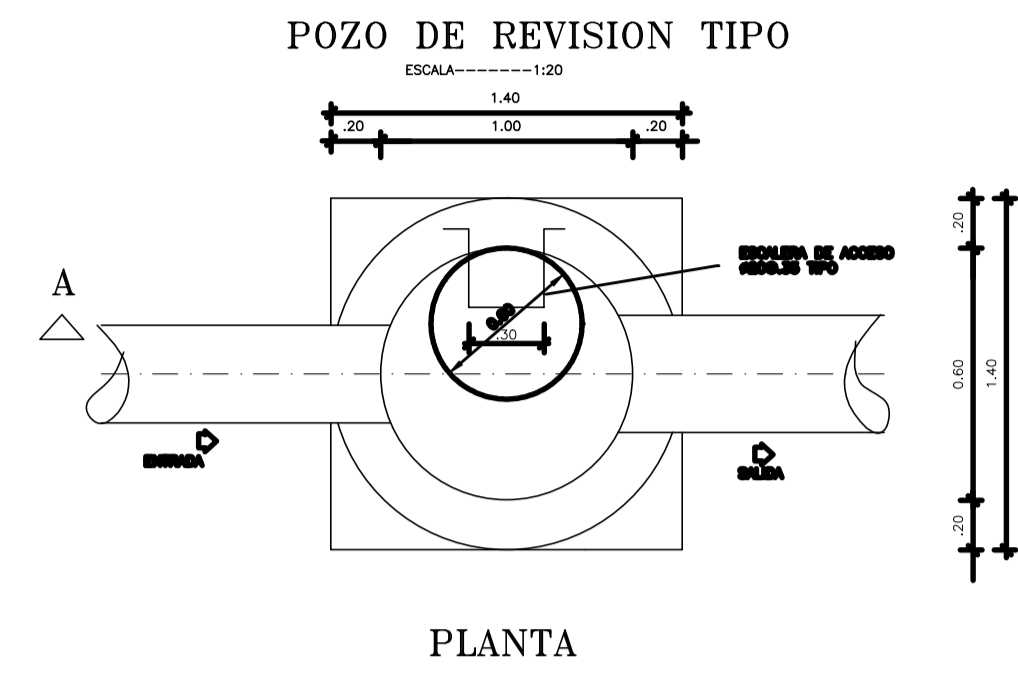
**ALCANTARILLADO PLUVIAL**



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO:	CONTIENE:	
05-16	AREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROYECTO: CHRISTIAN XAMIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA PARROQUIA DE SAN JOSÉ DE DAHUANO, DEL CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA SAN JOSÉ DE DAHUANO, CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO:  <b>08 - 16</b>	CONTIENE: DETALLES POZOS DE REVISION, SUMIDEROS, CAJAS DE REVISION DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: INDICADAS	FECHA: 2012-11

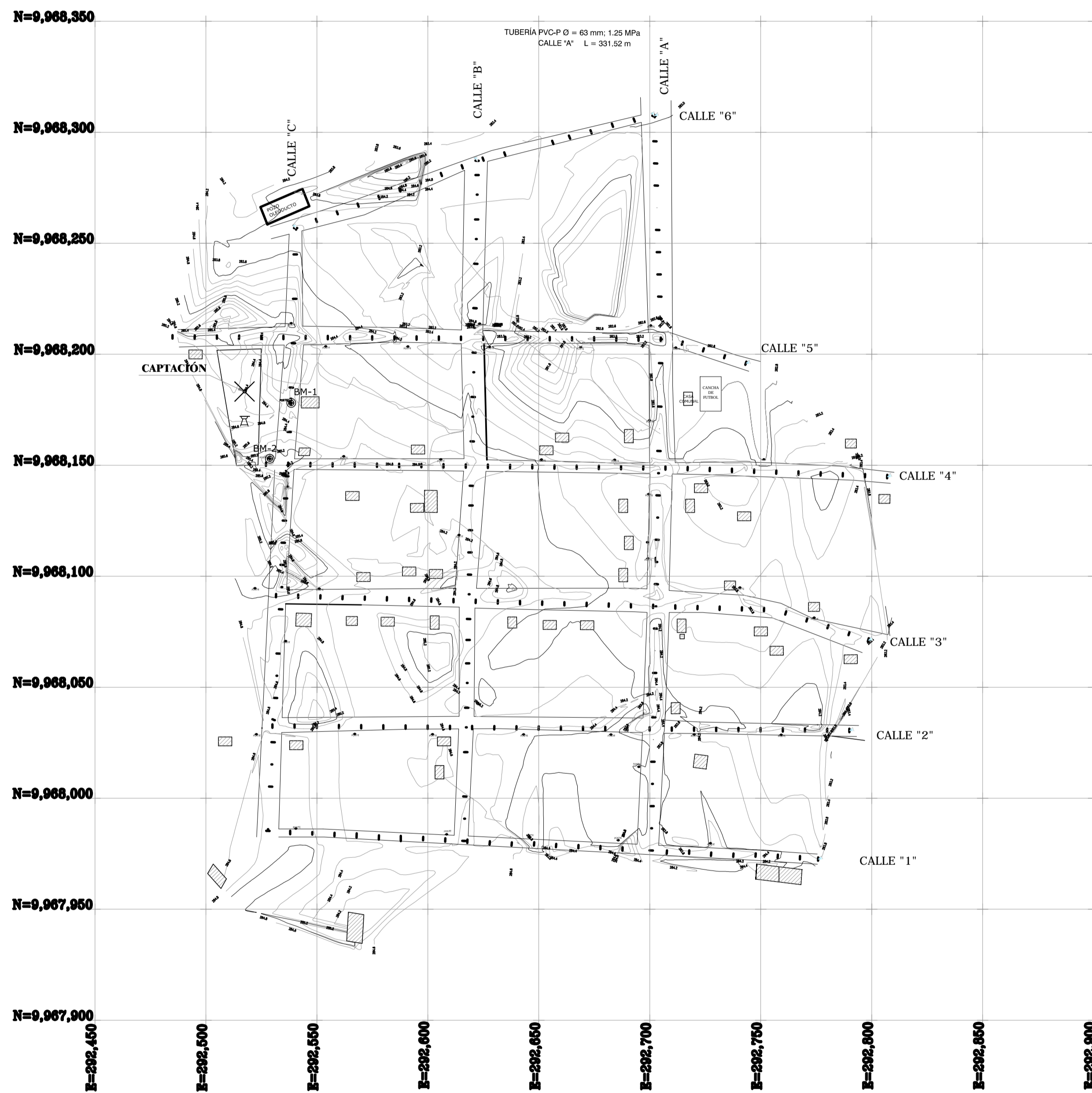


NOTAS:

- 1- LOS POZOS SE CONSTRUIRAN EN HORMIGON SIMPLE (F=210 kg/cm<sup>2</sup>)
- 2- LAS DIMENSIONES DEL POZO SON VARIABLES EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS DE ENTRADA Y SALIDA Y DE LA PROFUNDIDAD DEL POZO COMO SE INDICA EN EL CUADRO QUE SE PRESENTA EN CADA PLANO
- 3- LA UBICACION DE LOS POZOS SE REALIZARA EN CONCORDANCIA CON LOS PLANOS ANTERIORES Y/O DE ACUERDO CON LO QUE SEÑALE LA FISCALIZACION

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO: 07 - 16	CONTIENE: DETALLES POZOS DE REVISION, CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: INDICADAS	FECHA: 2012-11

## **ANEXO PLANOS ALCANTARILLADO SANITARIO**

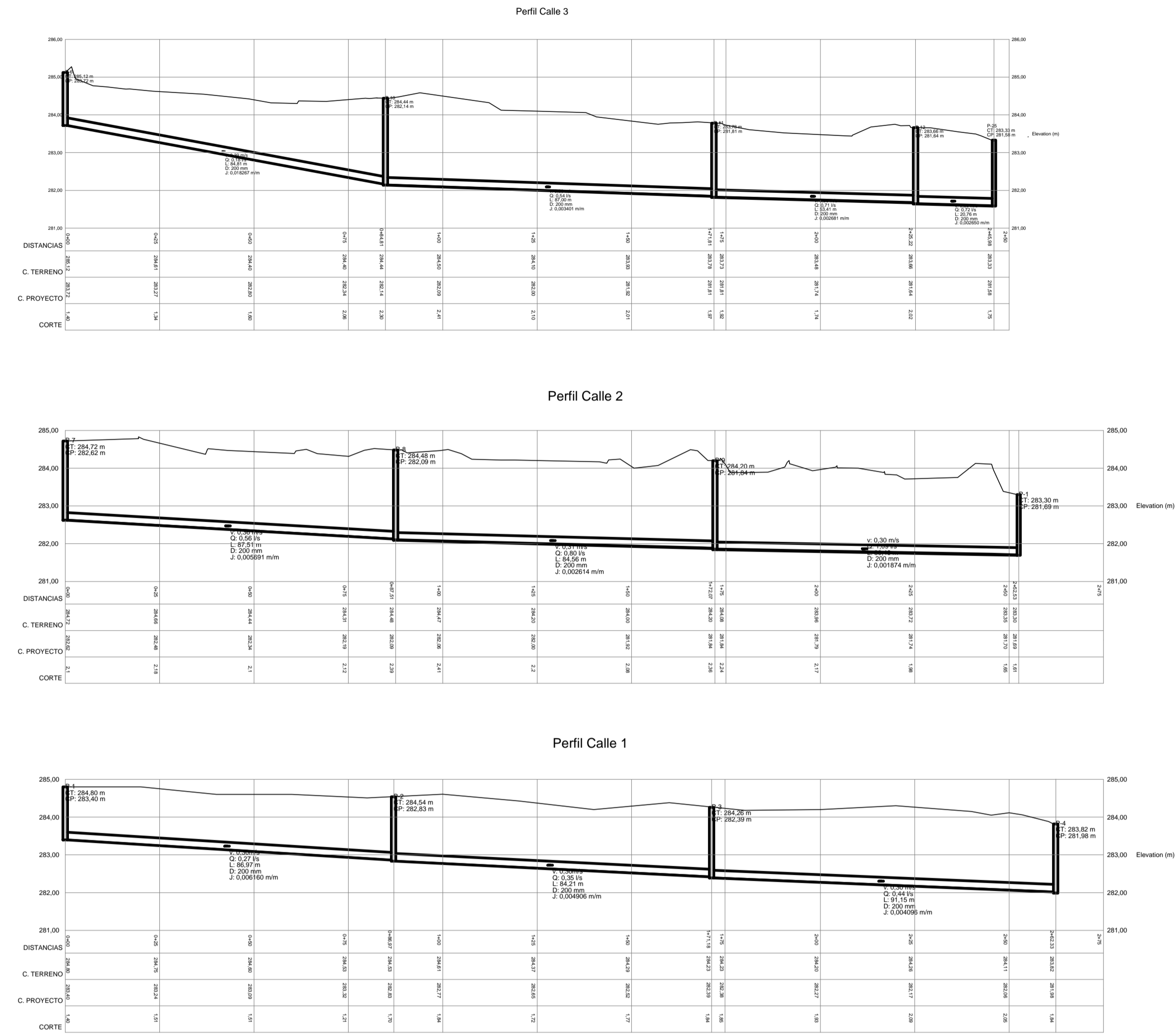


LEYENDA	
	CALLE
	BM1 BM2
	CASAS LEVANTADAS
	CAPTACIÓN
	CURVAS DE NIVEL CADA 0.50 m

COORDENADAS BM1 BM2  
DATUM: WGS 84

PLANO	ANALFE	SEMANA	DIAS	COORDENADAS	UTM	PROYECTO
B-01	2011/04/	27/02	21/10/	2011/04/	2011/04/	2011/04/
B-02	2011/04/	27/02	21/10/	2011/04/	2011/04/	2011/04/

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO: 01 - 16	CONTIENE: TOPOGRAFIA DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

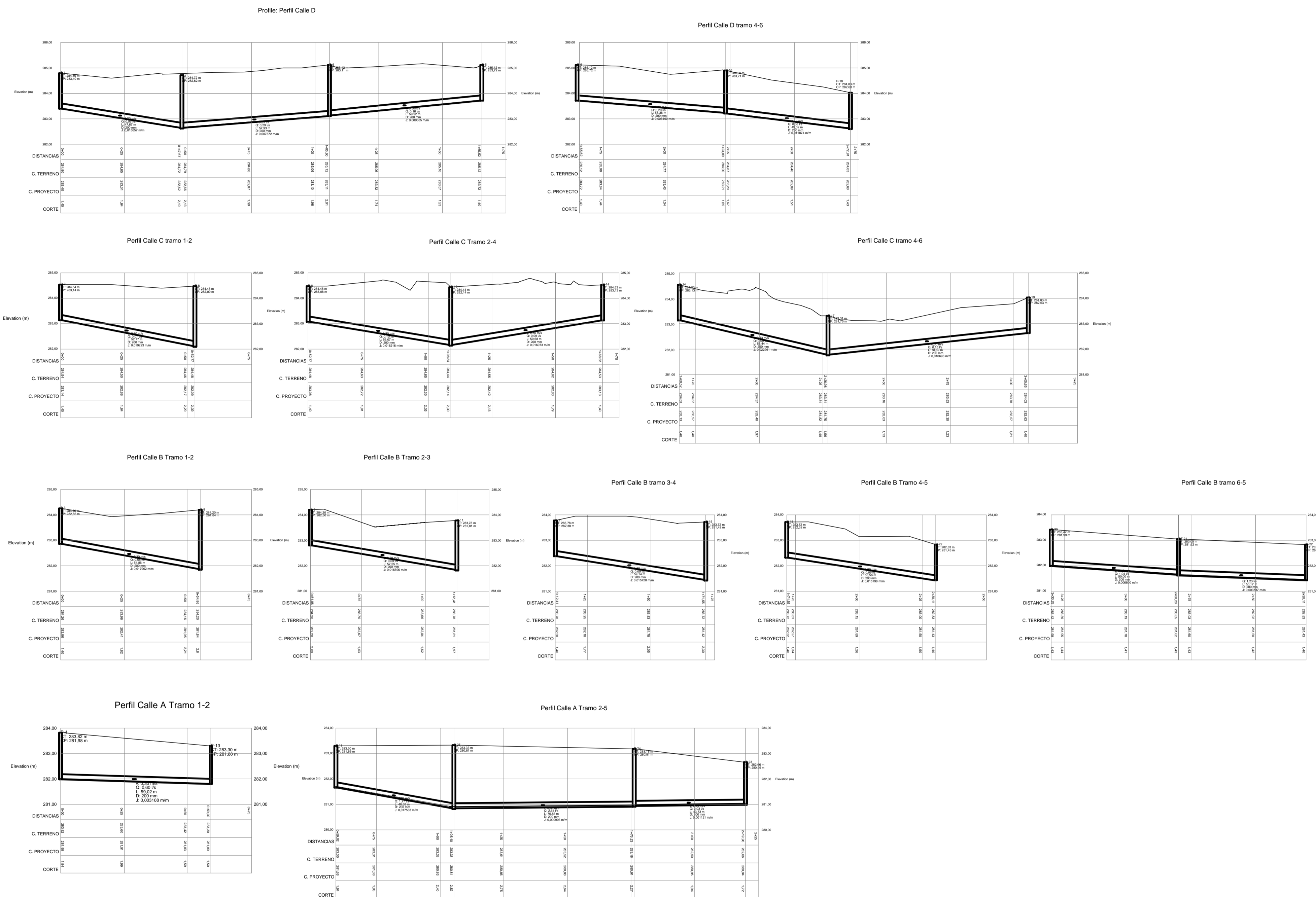
PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

PLANO: <b>09 - 16</b>	CONTIENE: <b>PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>
--------------------------	--

PROYECTO:  
 CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN

ESCALAS: H: 1-1000  
 ESCALAS: V: 1-100

FECHA: 2012-11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

PLANO:  
 11 - 16

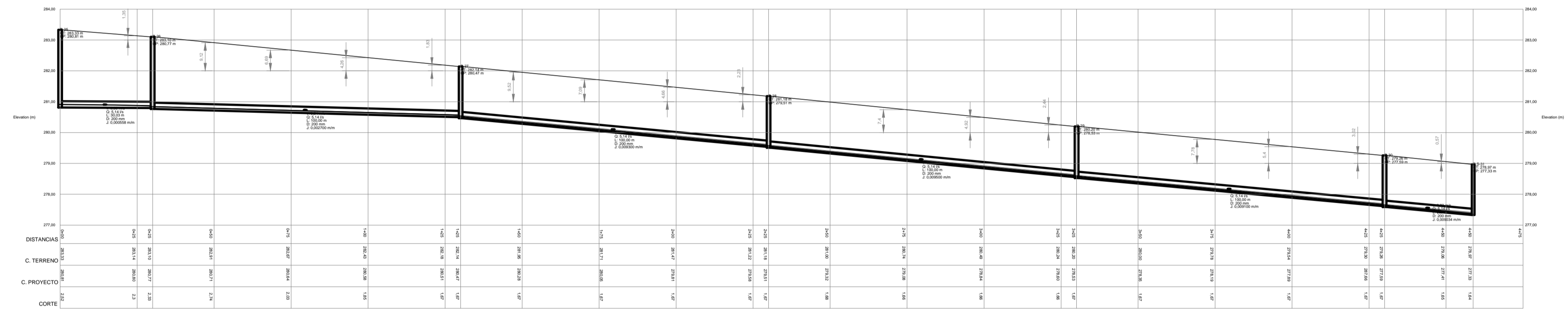
CONTIENE:  
 PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO:  
 CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN

ESCALAS: H: 1-1000  
 ESCALAS: V: 1-100

FECHA: 2012-11

Perfil Descarga Alcantarillado Existente



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

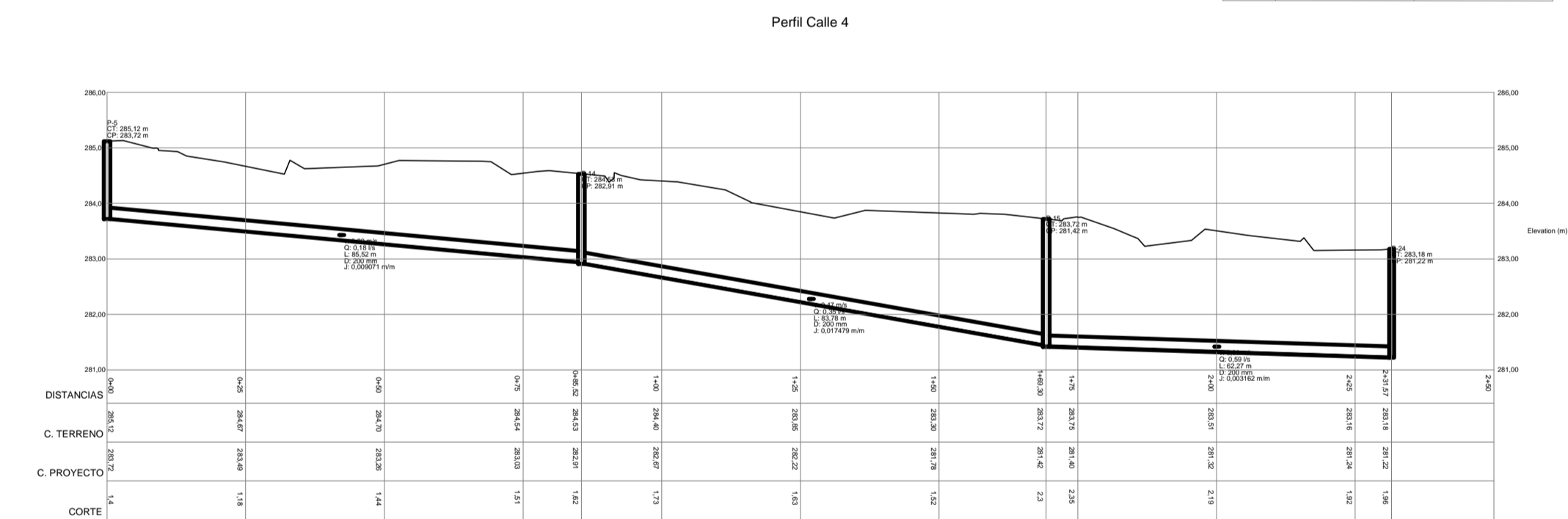
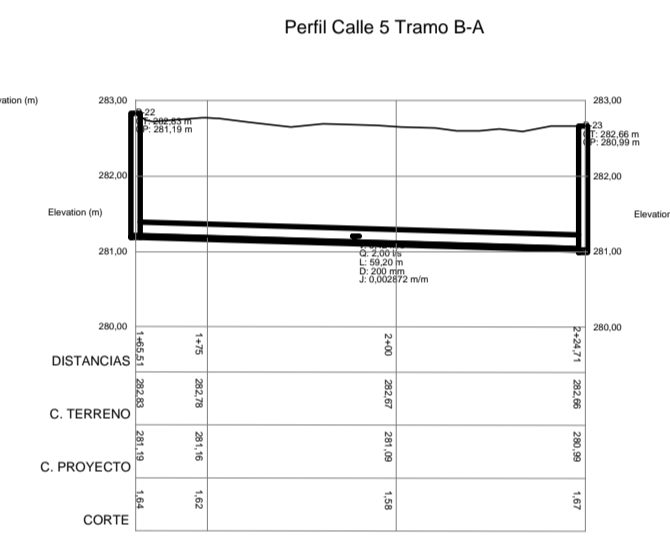
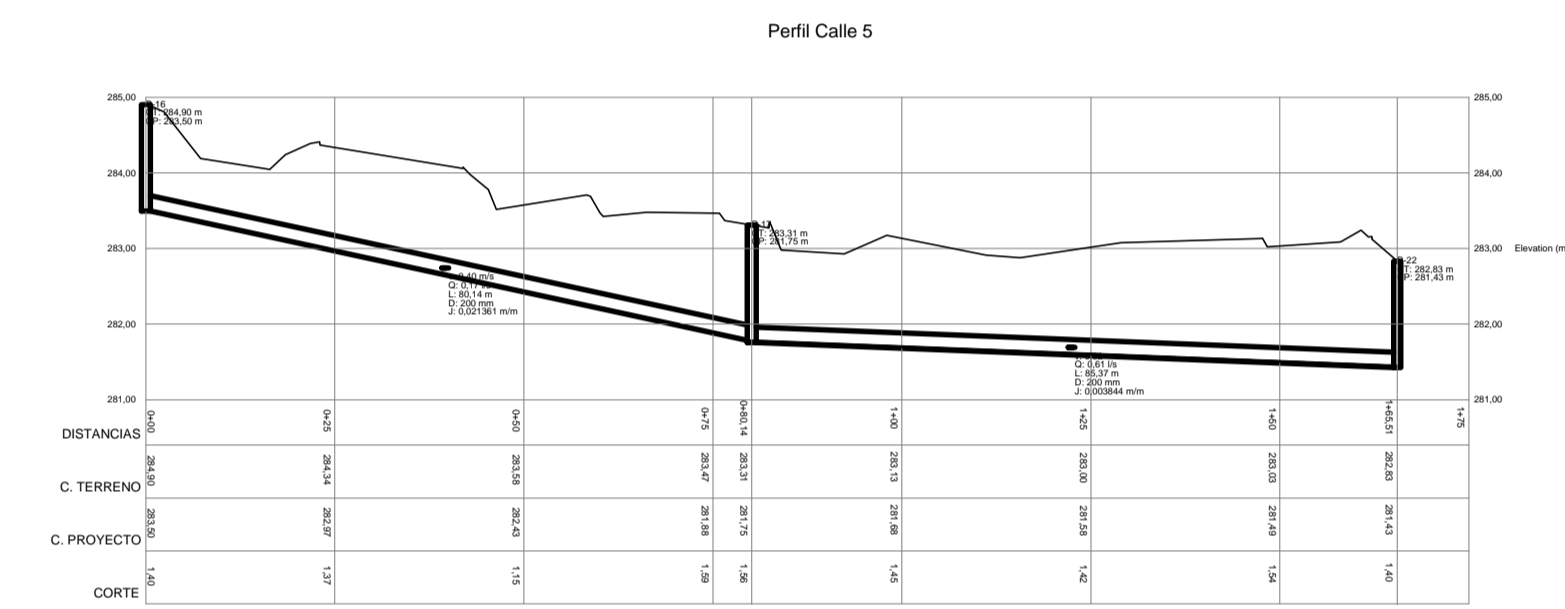
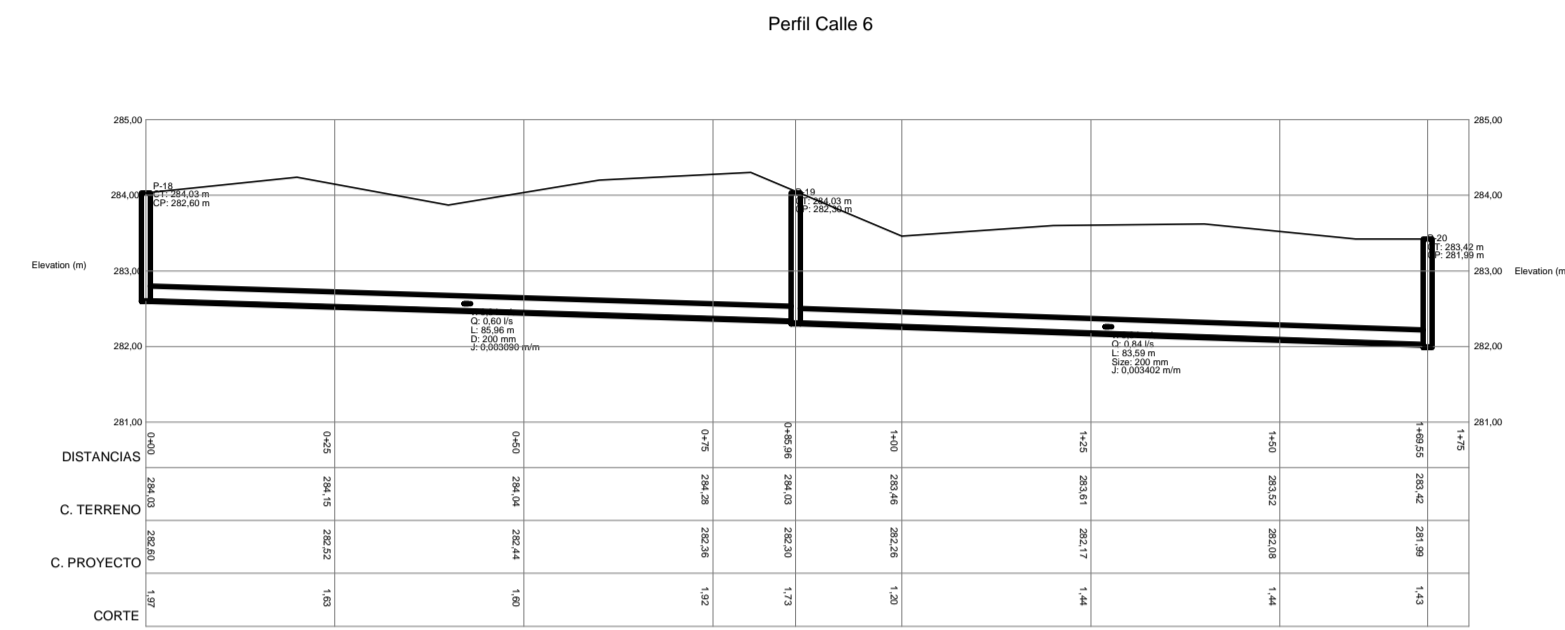
PROYECTO:  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL  
 DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS  
 SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA  
 PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

PLANO:  12 - 16	CONTIENE:  PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
-----------------------	---

PROYECTO:  
 CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN

ESCALAS: H: 1-1000  
 ESCALAS: V: 1-100

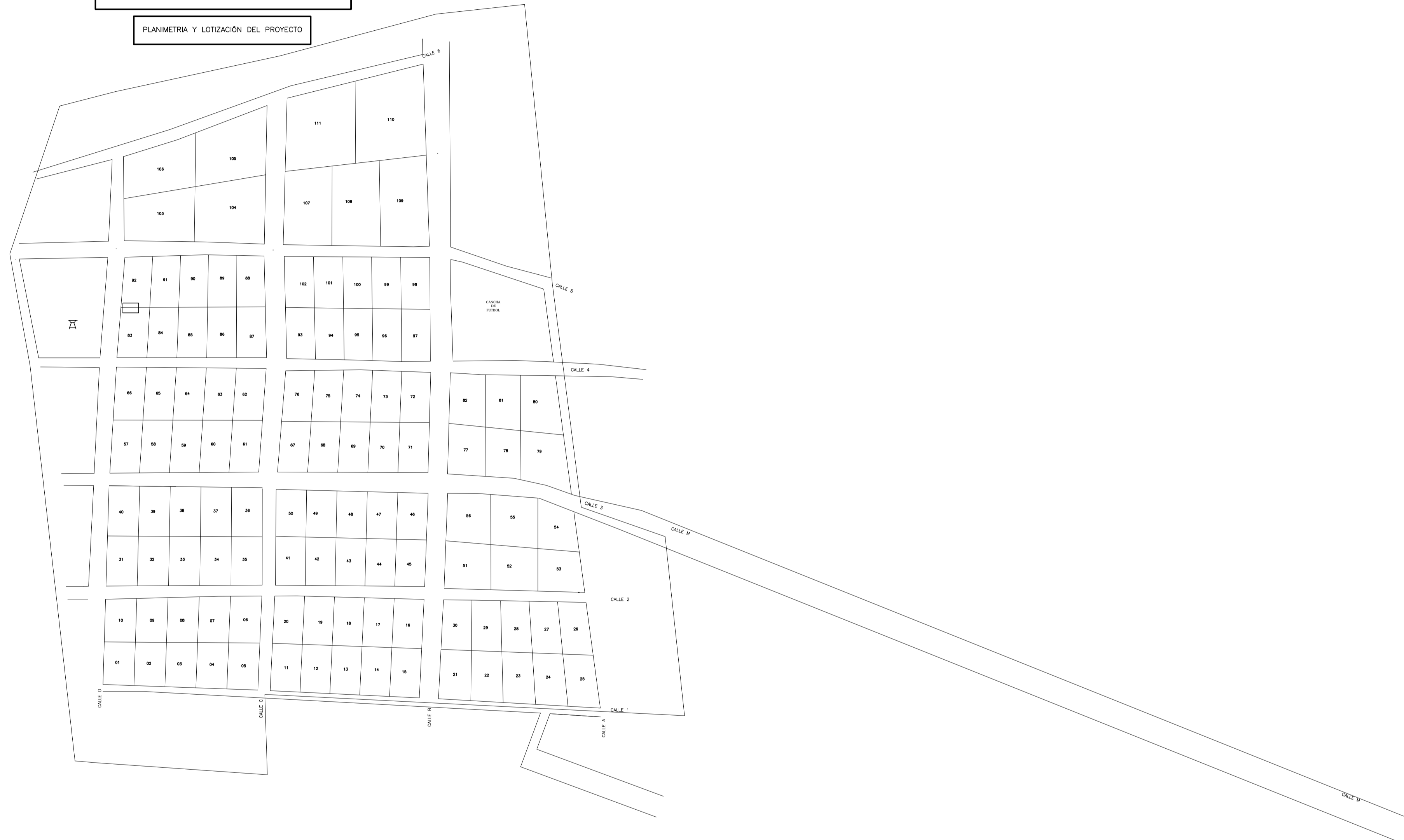
FECHA: 2012-11



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO:	CONTIENE:	
10 - 16	PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
NOMBRE: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: H: 1-1000 V: 1-100	FECHA: 2012-11

COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS

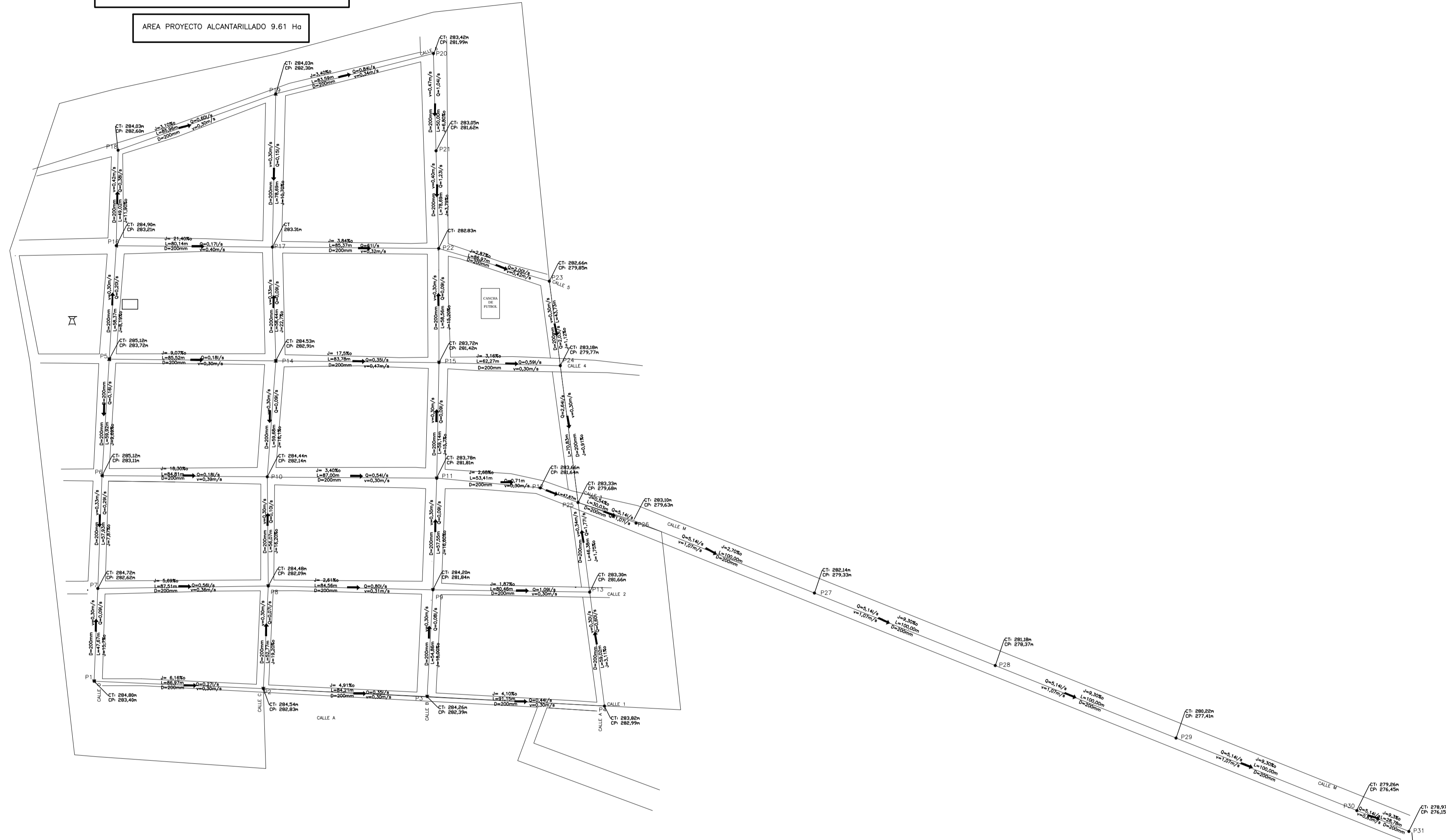
PLANIMETRIA Y LOTIZACION DEL PROYECTO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO: 02-16	CONTIENE: LOTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO	
PROYECTO: CHRISTIAN XAVIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10

COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS

AREA PROYECTO ALCANTARILLADO 9.61 Hg

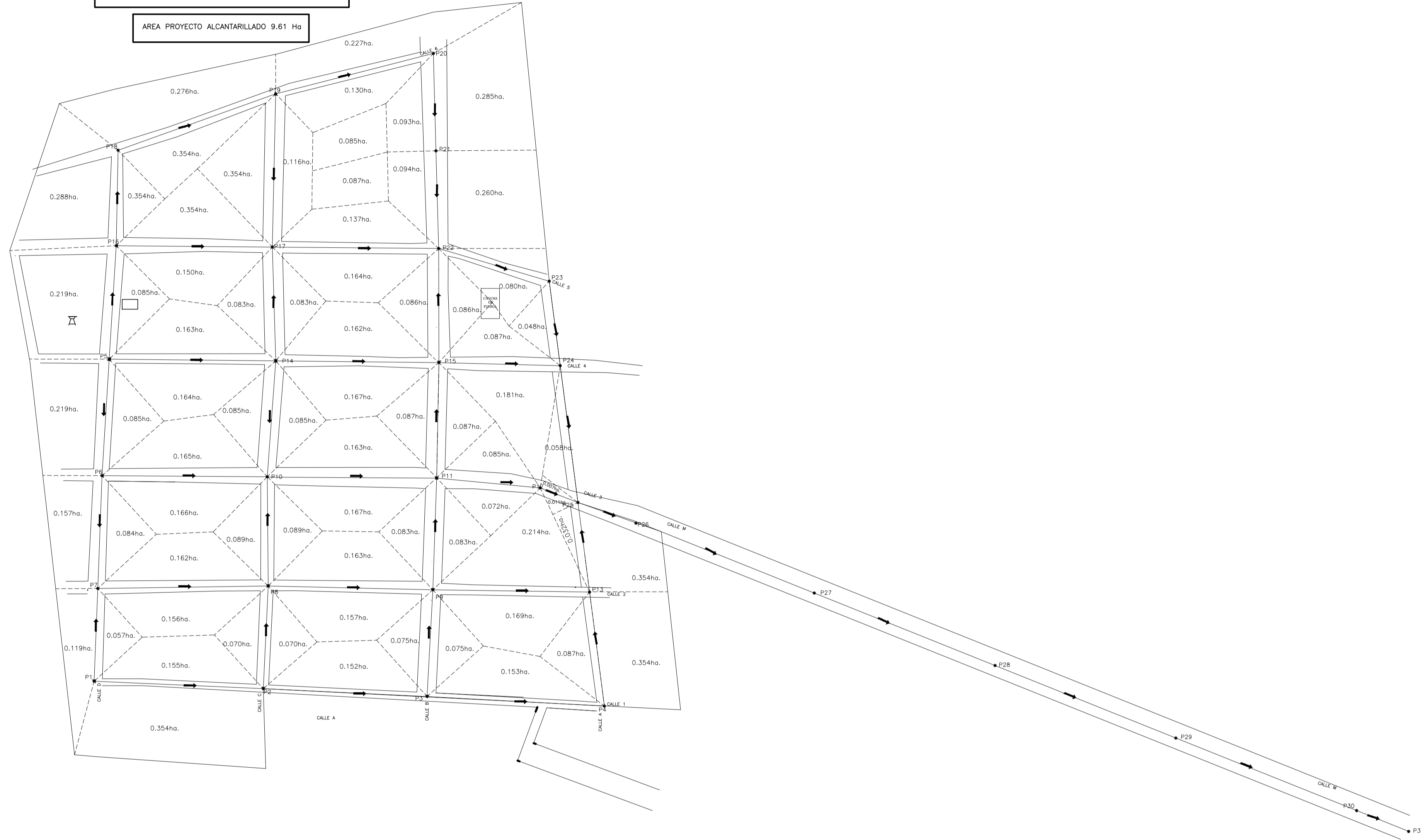


DESCARGA AL POZO  
LOCALIZADO EN LA INTERSECCION  
DE LAS CALLES M Y B EN EL  
BARRIO 1º DE MAYO

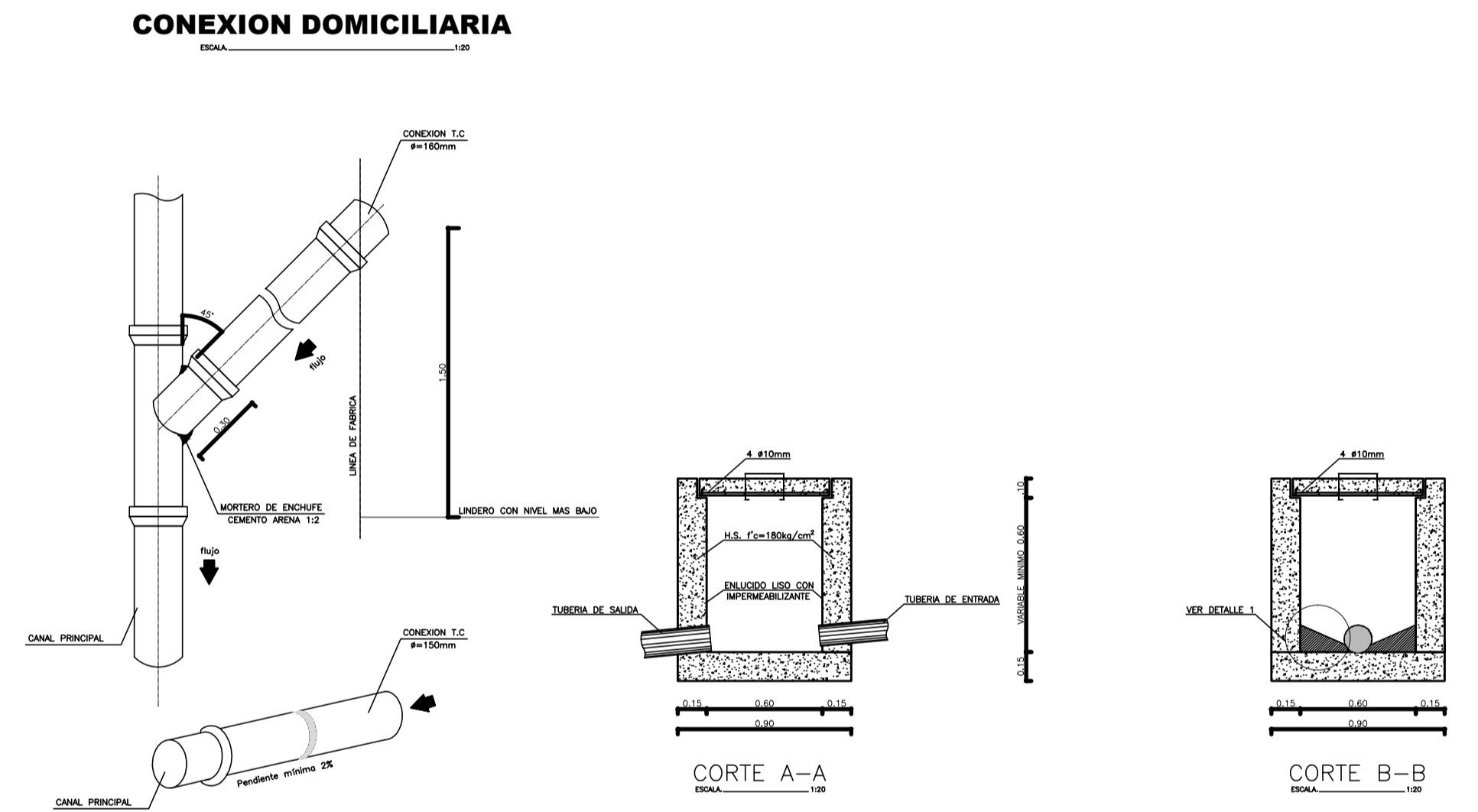
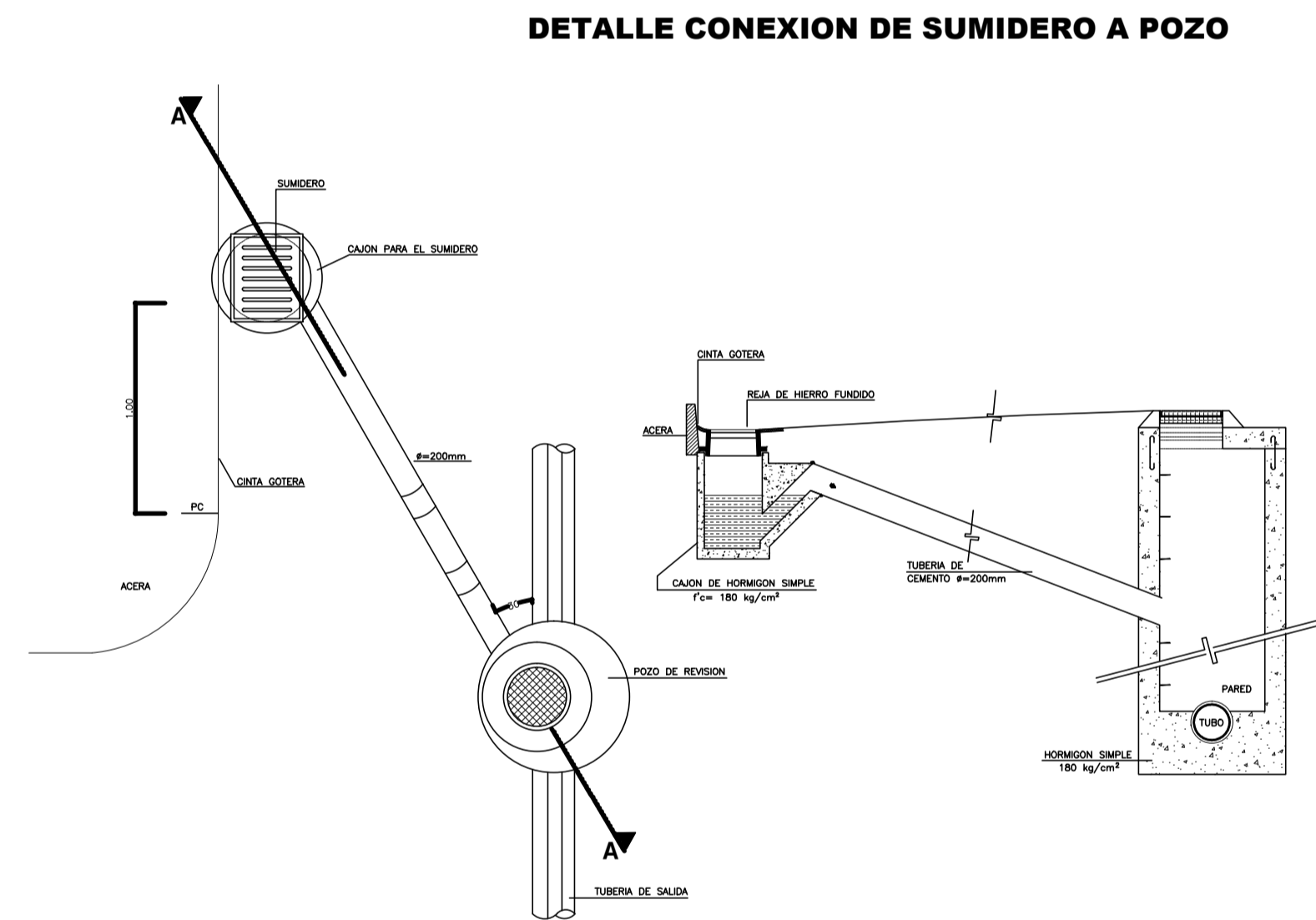
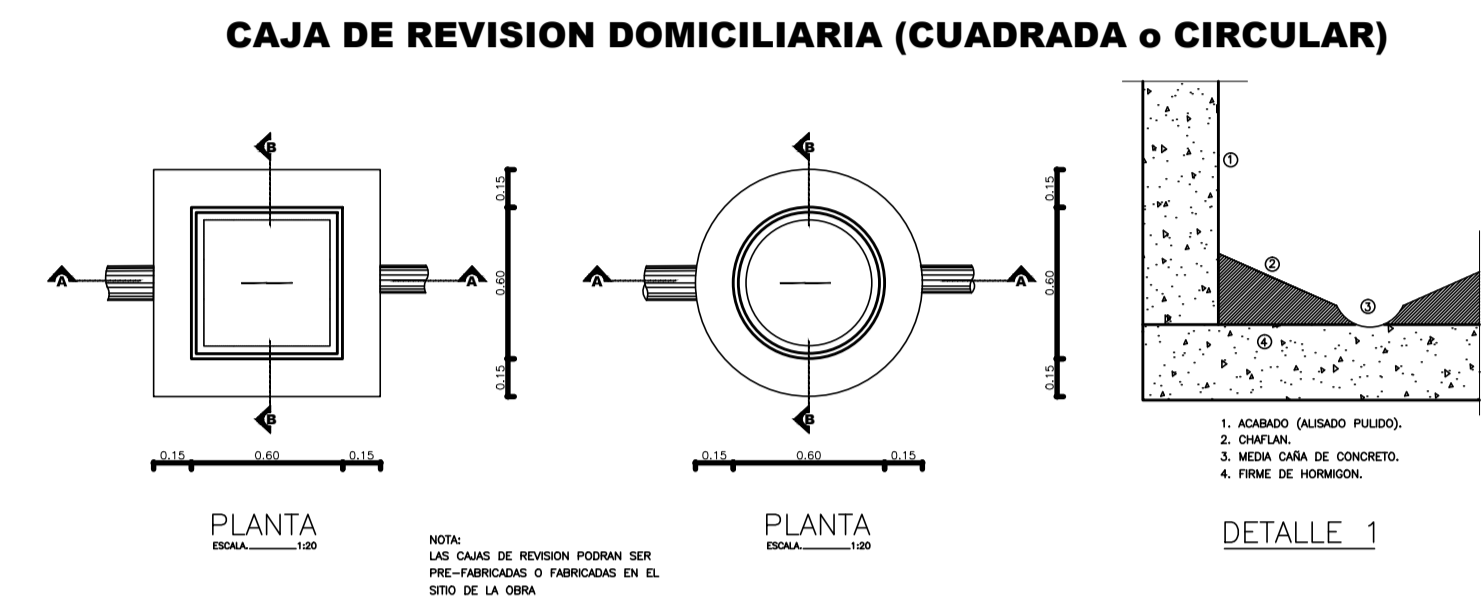
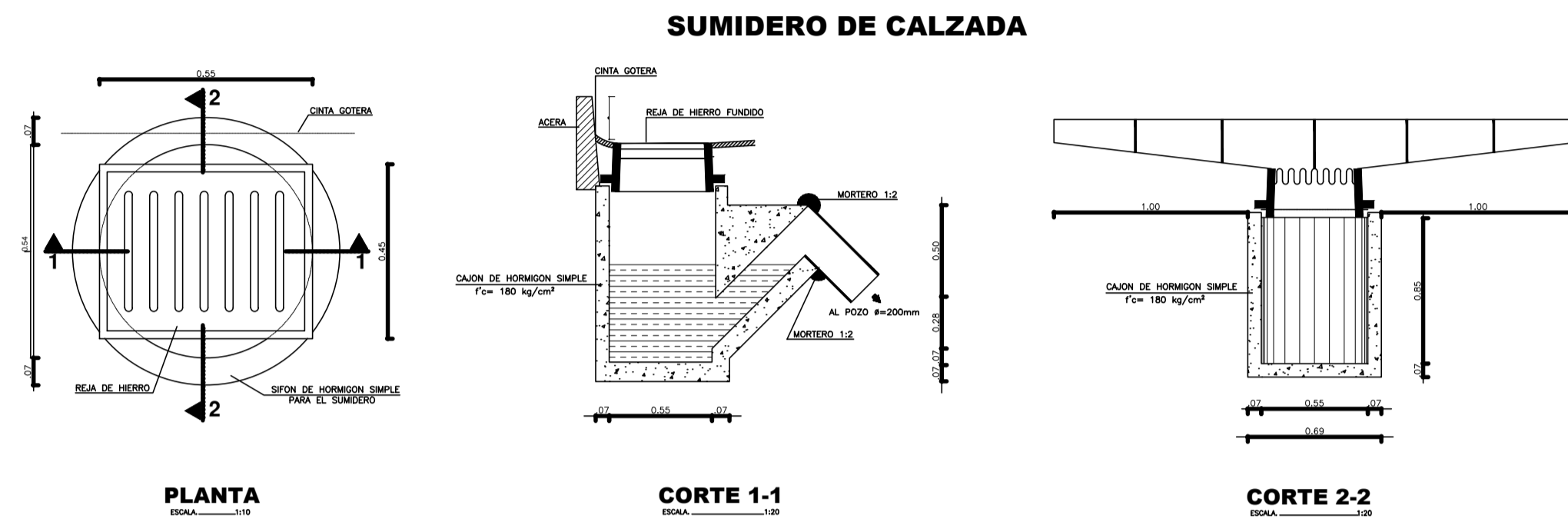
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO: <b>04-16</b>	CONTIENE: <b>RED GENERAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	
PROYECTO: CHRISTIAN XAVIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10

COMUNIDAD VALLE HERMOSO  
PARROQUIA DE JOYA DE LOS SACHAS

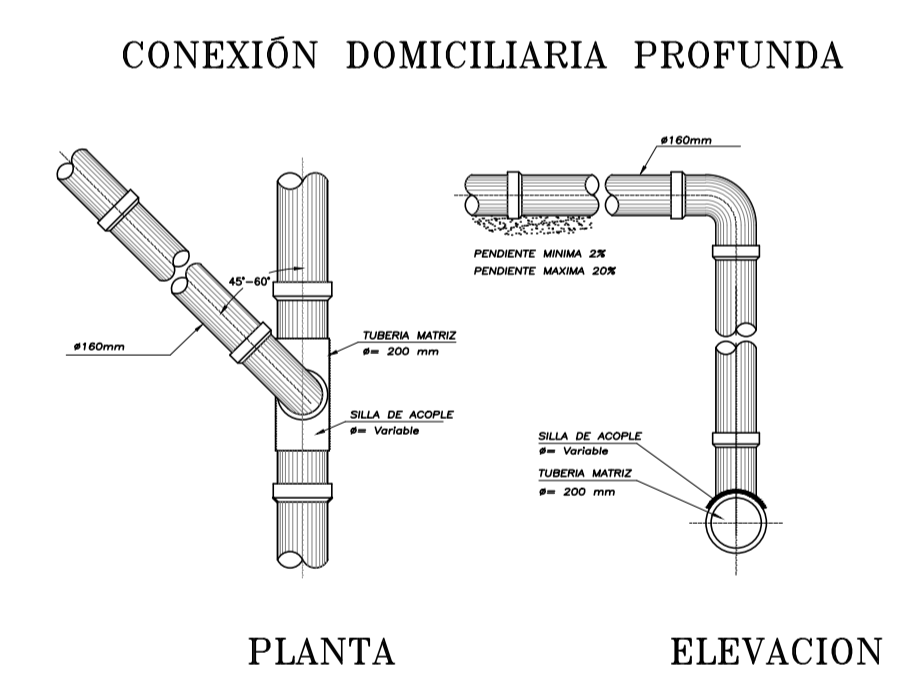
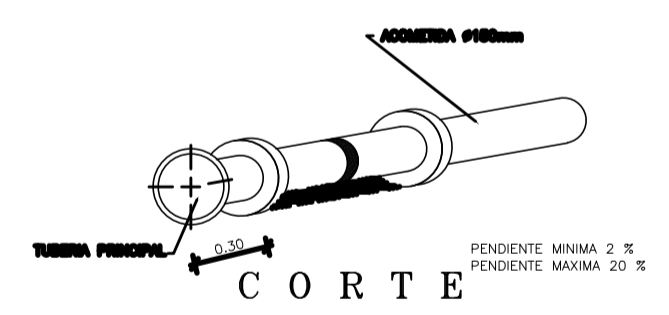
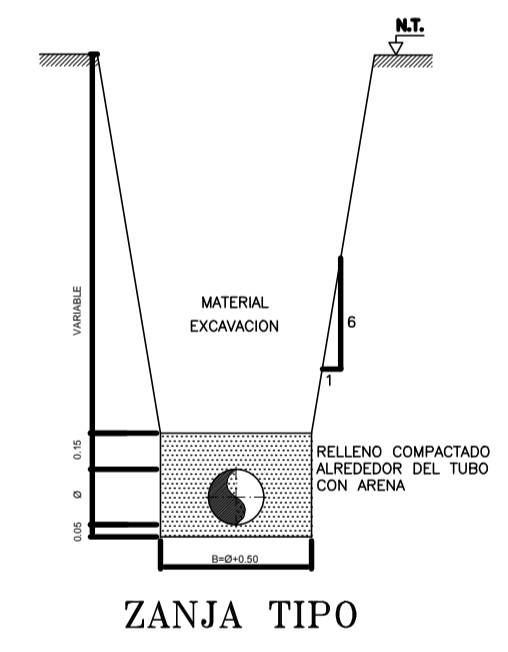
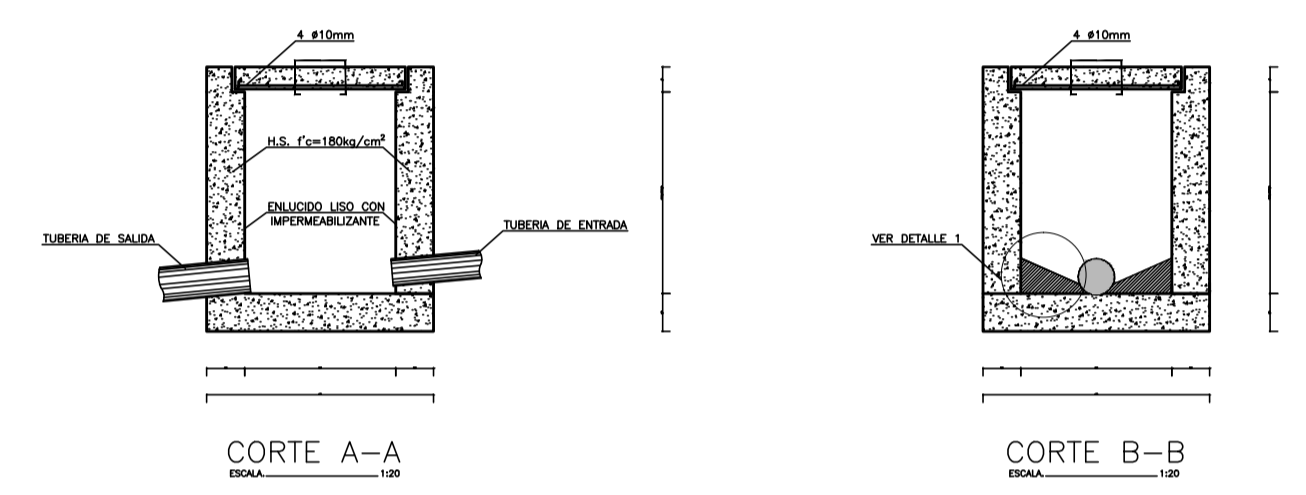
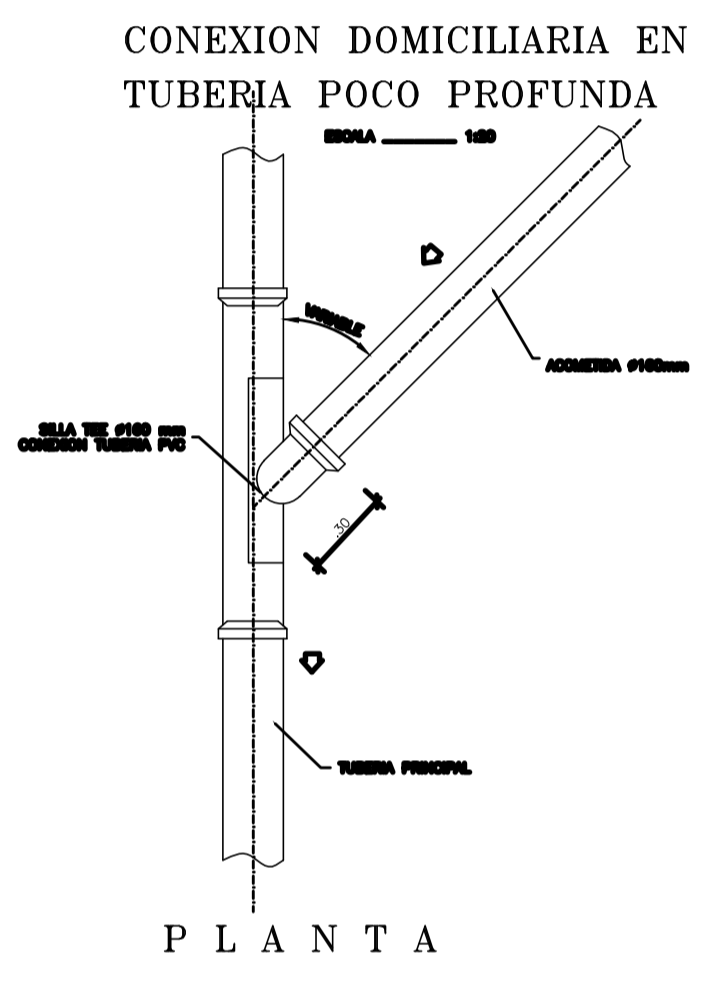
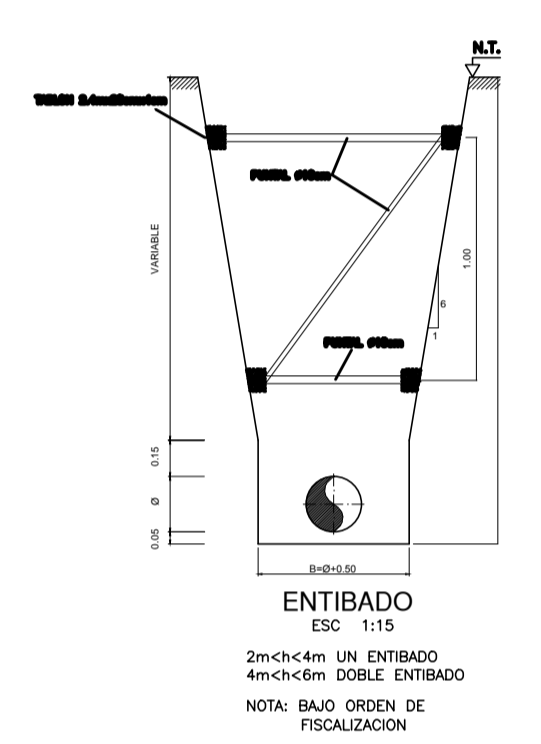
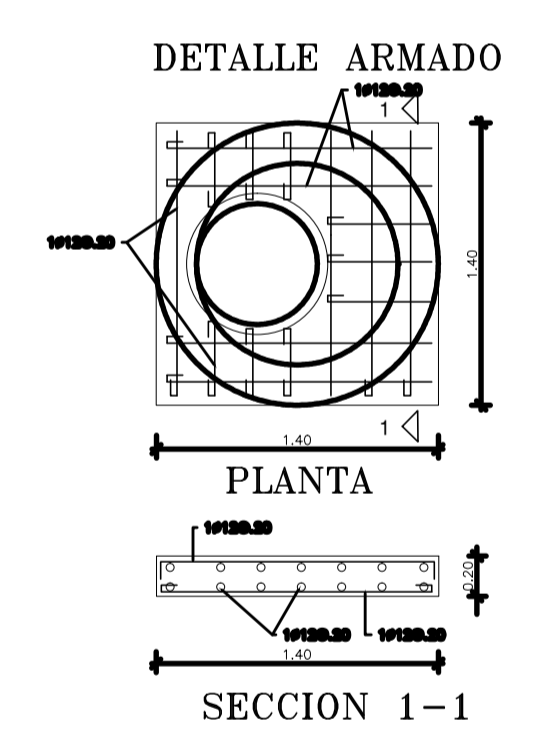
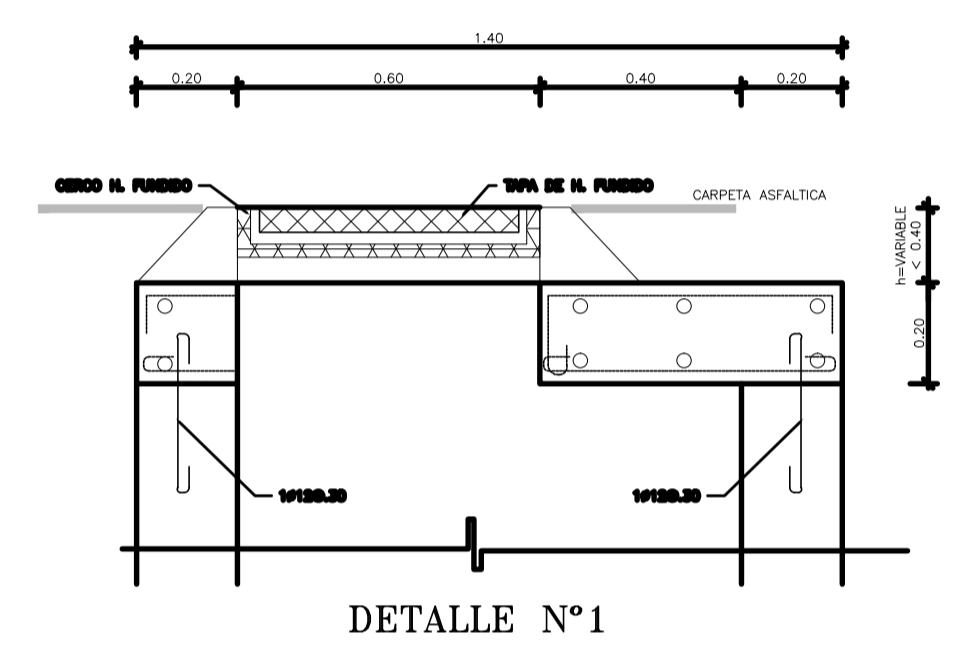
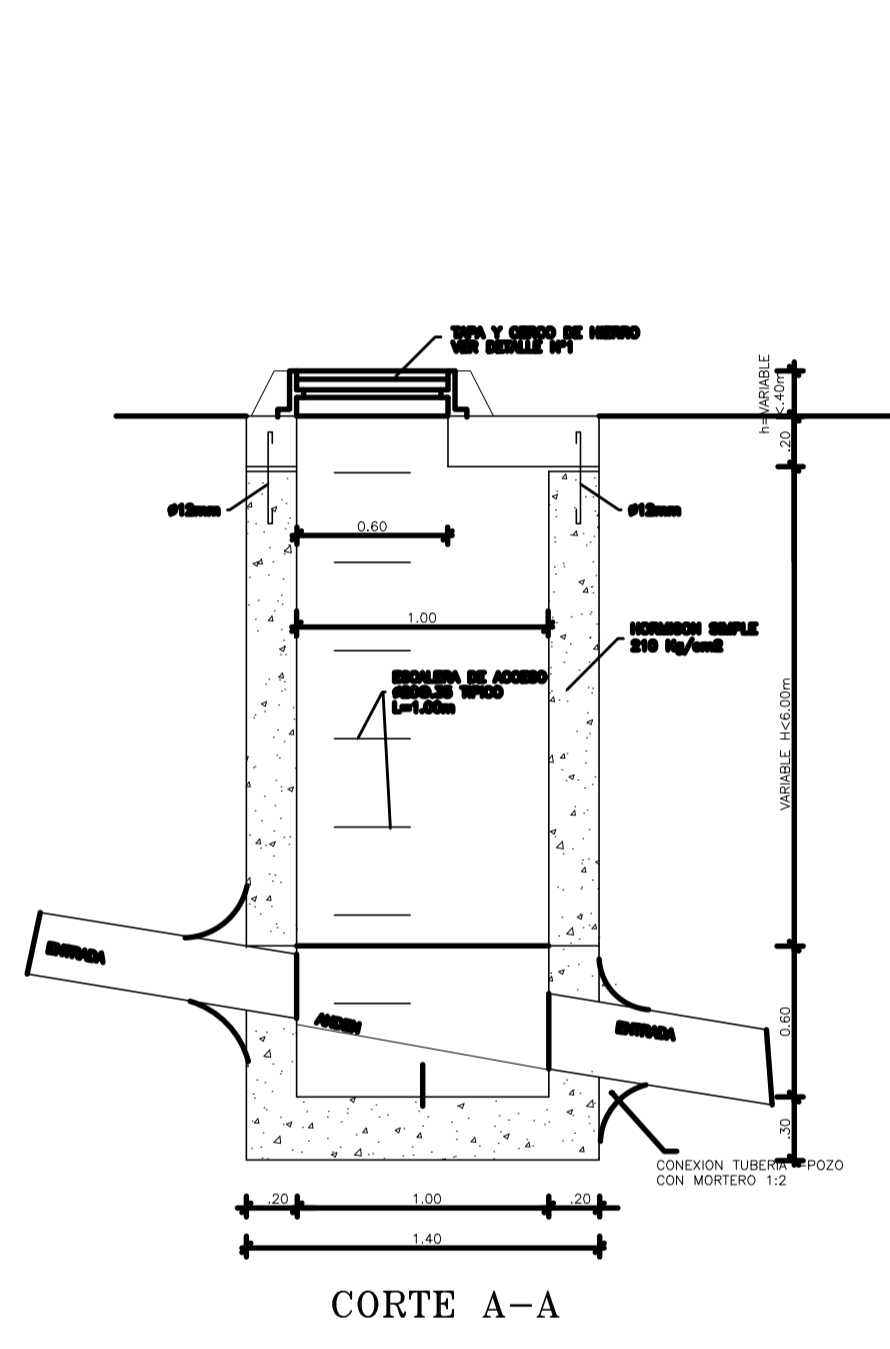
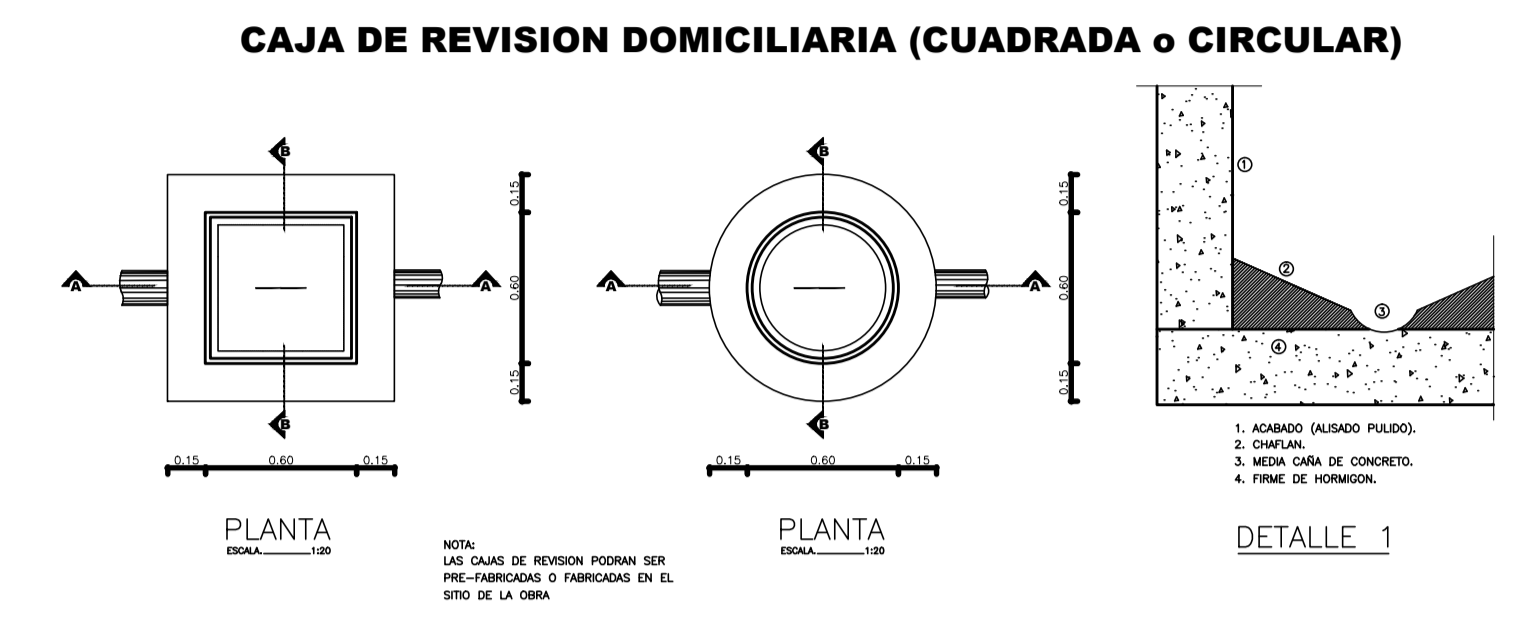
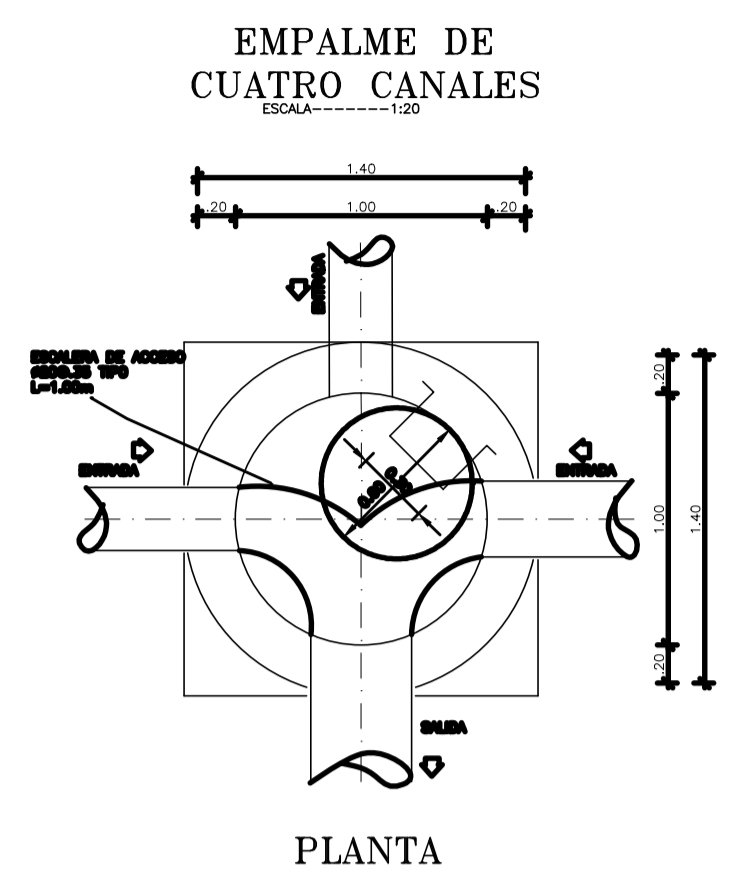
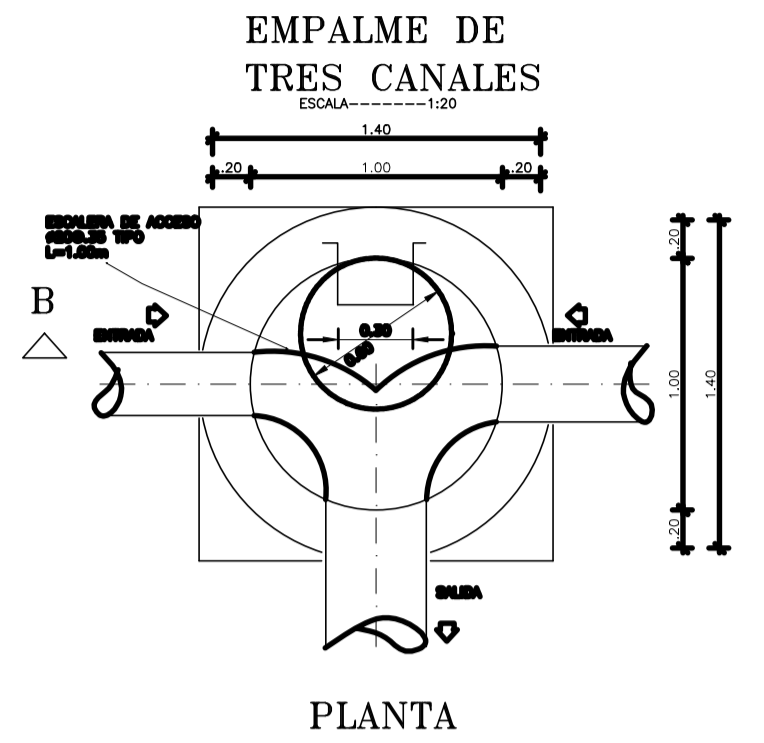
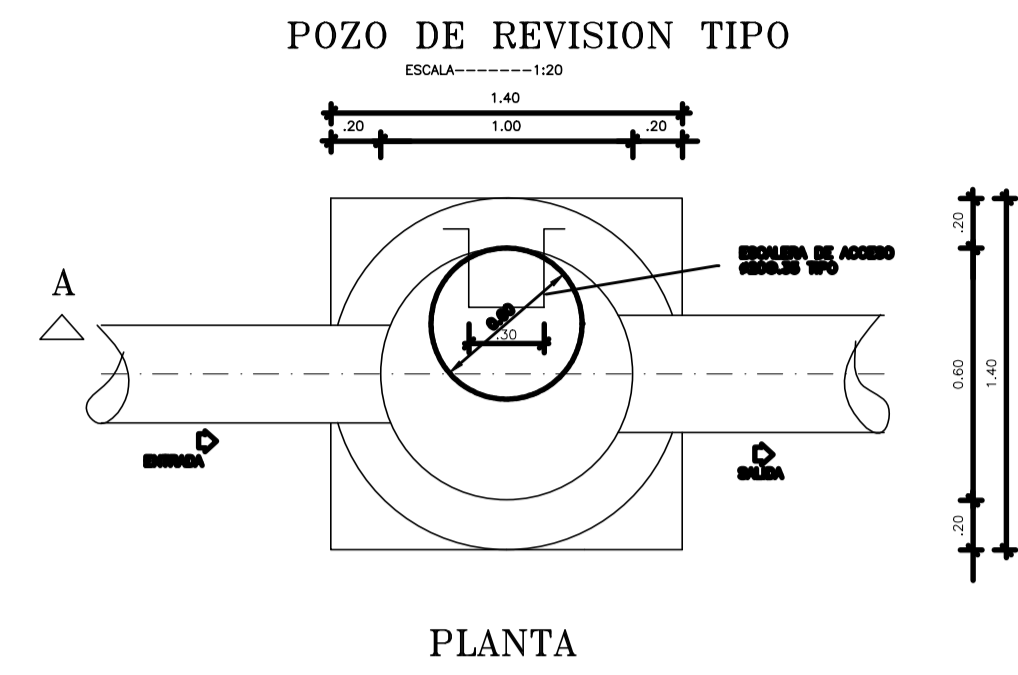
AREA PROYECTO ALCANTARILLADO 9.61 Ha



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO DEL CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS		
PLANO: 03-16	CONTIENE: AREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	
PROYECTO: CHRISTIAN XAVIER BRICEÑO LEON	ESCALAS: 1-1500	FECHA: 2012-10



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA PARROQUIA DE SAN JOSÉ DE DAHUANO, DEL CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA SAN JOSÉ DE DAHUANO, CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO:  <b>08 - 16</b>	CONTIENE: DETALLES POZOS DE REVISION, SUMIDEROS, CAJAS DE REVISION DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROYECTO: CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	ESCALAS: INDICADAS	FECHA: 2012-11



NOTAS:

- 1- LOS POZOS SE CONSTRUIRAN EN HORMIGON SIMPLE (F=210 kg/cm<sup>2</sup>)
- 2- LAS DIMENSIONES DEL POZO SON VARIABLES EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS DE ENTRADA Y SALIDA Y DE LA PROFUNDIDAD DEL POZO COMO SE INDICA EN EL CUADRO QUE SE PRESENTA EN CADA PLANO
- 3- LA UBICACION DE LOS POZOS SE REALIZARA EN CONCORDANCIA CON LOS PLANOS ANTERIORES Y/O DE ACUERDO CON LO QUE SEÑALE LA FISCALIZACION

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA COMUNIDAD VALLE HERMOSO, PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA PARROQUIA JOYA DE LOS SACHAS, CANTON JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA		
PLANO:	CONTIENE:	
07 - 16	DETALLES POZOS DE REVISION, CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	
PROYECTO:	ESCALAS:	FECHA:
CHRISTIAN BRICEÑO LEÓN	INDICADAS	2012-11