UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY."

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERA CIVIL

MÓNICA MARIBEL ÁVILA MÉNDEZ

DIRECTOR:

ING. EDMUNDO BARRERA

CUENCA-ECUADOR

2015

DECLARACIÓN

Yo, Mónica Maribel Ávila Méndez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Mónica Maribel Ávila Méndez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mónica Maribel Ávila Méndez, bajo mi supervisión.

Ing. Willer Edmundo Barrera Pinos

DIRECTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo, se lo dedico a mi familia; quienes han sido mi apoyo incondicional en todo momento, por darme ánimos para conseguir lo que me propongo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y permitirme cumplir una meta propuesta, iluminando mi camino en todo momento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN I
CERTIFICACIÓN II
DEDICATORIA III
AGRADECIMIENTOS IV
LISTA DE FIGURAS IX
LISTA DE CUADROS IX
RESUMEN X
ABSTRACT XI
CAPÍTULO 1 1
1 DATOS GENERALES DEL ÁREA DEL PROYECTO 1
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO 1
1.2 ENTIDAD EJECUTORA 1
1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN 1
1.4 MONTO 1
1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN 1
1.6 SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO 1
1.7 INSTITUCIONES PARTICIPANTES 1
CAPÍTULO 2 2
2 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA 2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO 2
2.1.1 Población 2
2.1.2 Centros educacionales 6
2.1.3 Centros de salud 6
2.1.4 Servicios básicos 7
2.1.4.1 Energía eléctrica 7
2.1.4.2 Agua potable 8
2.1.4.3 Eliminación de excretas y recolección de basura 8
2.1.4.4 Teléfono 8
2.1.5 Religión 8
2.1.6 Fiestas Tradicionales 8

2.1.7 Vialidad 8
2.1.8 Disponibilidad de material 9
2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA 9
2.3 Línea base del proyecto 9
2.3.1 Aspectos ambientales 9
2.3.1.1 Clima 9
2.3.1.2 Temperatura 9
2.3.1.3 Humedad 10
2.3.1.4 Precipitación 11
2.3.2 Aspectos físicos 11
2.3.2.1 Geología 11
2.3.2.2 Pendientes 11
2.3.2.3 Hidrografía 11
2.3.2.4 Riesgos naturales 12
2.3.3 Demografía 12
2.3.4 Aspectos socioeconómicos 12
2.3.4.1 Principales actividades económicas 12
2.3.4.2 Uso actual del suelo 13
2.3.5 Aspectos organizacionales 13
2.4 ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA 13
2.4.1 Demanda 13
2.4.2 Oferta 17
2.5 IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO 17
2.6 DEMANDA FUTURA INSATISFECHA 17
CAPÍTULO 3 18
3 OBJETIVOS DEL PROYECTO 18
3.1 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO DEL PROYECTO 18
3.1.1Objetivo General 18
3.1.2 Objetivos Específicos 18
3.2 INDICADORES DE RESULTADO 18
3.2 MATRIZ DE MARCO LÓGICO 18
CAPÍTULO 4 19
4 VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD 19
4.1 VIABILIDAD TÉCNICA 19

4.1.1 Análisis de alternativas 22
4.1.2 Descripción del sistema 23
4.1.2.1 Tipo de sistema 23
4.1.2.2 Descripción 23
4.1.3 Bases de diseño 23
4.1.3.1 Horizonte y etapa de diseño 23
4.1.3.2 Período de diseño 24
4.1.3.3 Población para dimensionamiento del sistema 24
4.1.3.4 Población estimada para el sistema de redes 24
4.1.3.5 Dotación de agua potable 27
4.1.3.6 Áreas tributarias 29
4.1.3.7 Coeficiente de aporte 29
4.1.3.8 Caudales de diseño 30
4.1.3.9 Factor de mayoración para obtener caudal máximo horario de aguas servidas 30
4.1.3.10 Caudal de infiltración en la red de alcantarillado (qi) 31
4.1.3.11 Caudal de aguas ilícitas (qe) 32
4.1.3.12 Velocidades máximas y mínimas permitidas 32
4.1.3.13 Calado máximo permitido 33
4.1.3.14 Profundidad mínima 33
4.1.3.15 Pendientes mínimas constructivas 33
4.1.3.16 Coeficiente de manning 33
4.1.3.17 Diámetros mínimos utilizados 34
4.1.4 Demanda futura del alcantarillado 34
4.1.5 Cálculo de caudales 34
4.1.5.1 Caudal medio 34
4.1.5.2 Caudal máximo horario 34
4.1.6 Caudales de diseño 34
4.1.6.3 Caudal de infiltración en la red de alcantarillado 35
4.1.6.4 Caudal de aguas ilícitas 35
4.1.6.5 Resumen de caudales 35
4.1.6.6 Descargas 35
4.1.7 Diseño hidráulico 35
4.1.7.1 Red de alcantarillado 35

4.1.7.1. Pozos de revisión 39
4.1.7.2. Conexiones domiciliarias 40
4.2 VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA 40
4.3 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD 40
4.3.1 Sostenibilidad económica-financiera 40
4.3.2 Análisis de impacto ambiental y riesgos 41
4.3.3 Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana 41
CAPÍTULO 5 42
5. PRESUPUESTO 42
5.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 42
5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 44
5.4 PLANOS 69
5.6 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 70
CAPÍTULO 6 75
6. ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN 75
6.1 ESTRUCTURA OPERATIVA 75
6.2 ARREGLOS INSTITUCIONALES 75
6.3 CRONOGRAMA VALORADO 75
CAPÍTULO 7 76
7 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 76
7.1 MONITOREO DE LA EJECUCIÓN 76
7.2 EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS 77
7.3 ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE 77
CONCLUSIONES: 78
RECOMENDACIONES: 79
BIBLIOGRAFÍA: 80
ANEXOS 81

LISTA DE FIGURAS

Fig. I: Clasificación de la población.

Fig. II: Cartografía Digital.

Fig. III: Población de niños-niñas comunidad “Los Pueres”.

Fig. IV: Asistencia médica comunidad “Los Pueres”.

Fig. V: Infraestructura eléctrica Santa Isabel.

Fig. VI: Cuencas hidrográficas con relación al Cantón Santa Isabel.

Fig. VII: Principales actividades económicas.

Fig. VIII: Disponibilidad de Alcantarillado en Santa Isabel.

Fig. IX: Concentración y dispersión de la población de Santa Isabel.

Fig. X: Tuberías con sección parcialmente llena.

Fig. XI: Tensión tractiva

LISTA DE CUADROS

Tabla I: Censo de población de vivienda por edad y sexo.

Tabla II: Temperatura Santa Isabel.

Tabla III: %Humedad relativa Santa Isabel.

Tabla IV: Jefes de familia beneficiarios del proyecto.

TABLAV: Información de estación meteorológica Santa Isabel.

TABLAVI: Tasas de crecimiento poblacional.

TABLAVII: Nivel de servicio para abastecimiento de sistema de agua, disposición de excretas y residuos líquidos.

TABLAVIII: Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

TABLA IX: Dotaciones según el número de habitantes.

TABLA X: Aporte de infiltración por longitud de tubería.

TABLA XI: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados.

TABLA XII: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados.

Tabla XIII: Diámetros recomendados de pozos de revisión.

RESUMEN

El crecimiento poblacional es la principal causa de que algunas zonas no cuenten con los servicios básicos.

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel, consciente de que es necesario disponer de una planificación a corto, mediano y largo plazo, consideró imperioso contar con el estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario, para la comunidad Los Pueres, ya que con esta información la entidad será la encargada de ejecutar el proyecto.

El objetivo de la Municipalidad, al realizar el proyecto de Alcantarillado, es que los sistemas respondan en forma planificada a los retos relacionados con el servicio de alcantarillado y descontaminación, con aspectos ambientales, regulaciones futuras, limitadas fuentes de financiamiento y el futuro crecimiento poblacional.

Con el presente estudio se pretende diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario para los habitantes de la comunidad Los Pueres, ubicada en la parroquia de Santa Isabel, provincia del Azuay; lo que mejorará directamente la calidad de vida de la población y se dará un adecuado tratamiento a las aguas residuales reduciendo así los impactos negativos generados por la descarga directa de las aguas residuales a las fuentes hídricas, evitando la proliferación de enfermedades de los habitantes de la zona; cumpliendo con la normativa respectiva para todos los cálculos realizados.

Para la elaboración de este trabajo de investigación se contó con la colaboración del GAD Municipal de Santa Isabel. La parte técnica se elaboró con bibliografía obtenida respecto al tema con el fin de realizar el diseño más favorable.

Palabras clave: Alcantarillado sanitario, diseño hidráulico, población; velocidades permisibles

ABSTRACT

Population growth is the main cause for the lack of basic utilities in some areas. The Decentralized Autonomous Government of Santa Isabel, aware of the need of having a short, medium and long term planification, considered imperative the study and design of the sanitary sewer system for the Pueres community, with this information the entity will be in charge of the project implementation.

The aim of the Municipality of working on the drainage project, is to get the systems meet the challenges related to sewerage and decontamination in a planned way with environmental aspects, future regulations, limited financial sources and future population growth.

With the present study the intention is to design the Sanitary Sewer System for Los Pueres community located in Santa Isabel parish, Azuay province; which will directly improve the quality of life of the population and provide proper treatment to wastewater reducing this way the negative impacts generated by the direct discharge of wastewater into water sources, preventing from the spread of diseases of the inhabitants of the area; complying with the corresponding regulations for all calculations.

The preparation of this research had the cooperation of the Municipal GAD of Santa Isabel. The technical part was completed with literature on the topic obtained with the aim of making the most favorable design.

Key words: Sewerage, hydraulic design, population, speed limits

Cuenca, 14 de diciembre de 2015

EL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UCACUE, CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE TRADUCIDO POR PERSONAL DEL CENTRO PARA LO CUAL DOY FE Y SUSCRIBO.

ING. EDGAR VINTIMILLA
DIRECTOR

CAPÍTULO 1

1 DATOS GENERALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

ESTUDIO Y DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR "LOS PUERES" PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

1.2 ENTIDAD EJECUTORA

GAD Municipal del cantón Santa Isabel

1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN

País: Ecuador
Provincia: Azuay
Cantón: Santa Isabel
Parroquia: Santa Isabel
Sector: Los Pueres

1.4 MONTO

El monto total del proyecto es de 334256,48 USD (Trescientos treinta y cuatro mil doscientos cincuenta y seis con 48/100 Dólares de los Estados Unidos de América)

1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

Sistema de Alcantarillado Sanitario: 6 meses

1.6 SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO

De acuerdo al esquema de clasificación de proyectos y subsectores o tipos de intervención, contenidos en el Anexo N°2 del SENPLADES esta obra se encuentra en el sector N°3: Saneamiento Ambiental, siendo el tipo de intervención 3.2: Alcantarillado Sanitario.

1.7 INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Dentro de las instituciones participantes tenemos el GAD Municipal Santa Isabel.

CAPÍTULO 2

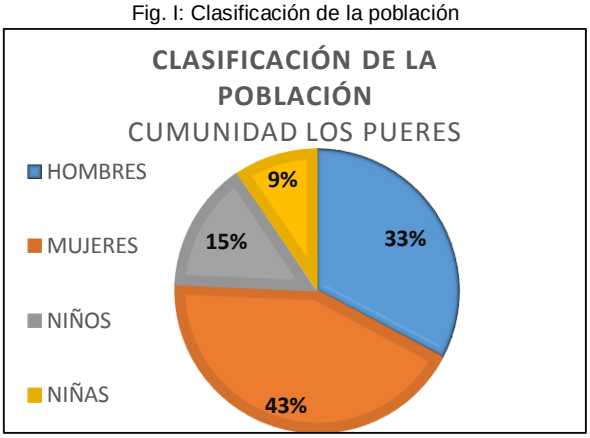
2 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

2.1.1 Población

La comunidad de Los Pueres, según la encuesta socio-económica aplicada para el proyecto, cuenta con una población de 284 habitantes, de los cuales 93 son hombres, 122 mujeres, 42 niños y 27 niñas.

Fig. I: Clasificación de la población



Fuente: Encuesta socio-económica realizada en el sector "Los Pueres"

Los datos de población por edad y sexo obtenidos del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) del último censo del año 2010 por medio de REDATAN son los siguientes:

Tabla I: Censo de población de vivienda por edad y sexo

AREA # 010850	**SANTA ISABEL**		
Edad	**Sexo**		
	Hombre	Mujer	**Total**
0	1	-	1
1	1	1	2
2	2	-	2
3	2	-	2
4	-	1	1

Edad	**Sexo**		
	Hombre	Mujer	**Total**
5	-	1	1
6	-	1	1
7	1	1	2
8	1	1	2
10	1	1	2
11	2	1	3
12	2	-	2
13	3	1	4
14	1	1	2
15	1	1	2
16	2	-	2
17	4	-	4
18	1	-	1
19	1	1	2
20	-	2	2
21	2	1	3
22	1	1	2
23	1	2	3
24	1	1	2
25	1	2	3
26	1	3	4
27	1	-	1
28	1	2	3
29	2	-	2
32	-	1	1
33	2	1	3
36	2	1	3
37	1	-	1
38	-	1	1
39	-	1	1
40	-	1	1

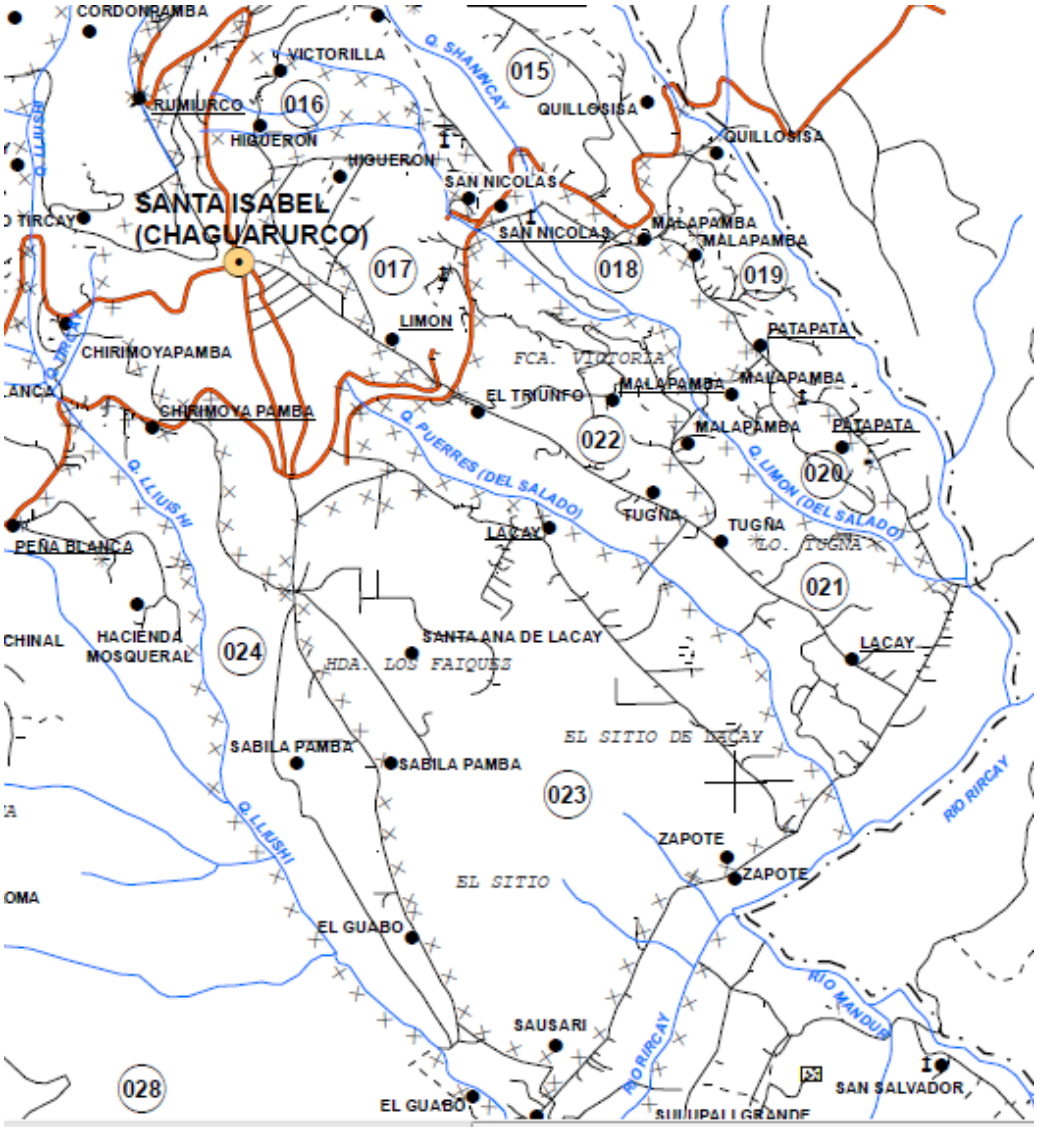
Edad	**Sexo**		
	Hombre	Mujer	**Total**
41	-	1	1
42	1	-	1
43	1	-	1
44	2	1	3
45	1	1	2
46	1	-	1
47	-	1	1
48	-	1	1
49	1	1	2
50	1	-	1
52	2	1	3
53	2	-	2
56	1	1	2
57	1	2	3
59	-	1	1
61	1	1	2
67	1	1	2
68	1	1	2
69	1	-	1
71	1	1	2
72	-	1	1
73	-	1	1
74	1	-	1
77	1	-	1
78	-	1	1
82	1	-	1
85	1	-	1
88	-	1	1
Total	65	51	116

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC): datos 2010.

Pero estos datos no reflejan únicamente el área del sector “Los Pueres” ya que según la cartografía de acuerdo a la división de los planos cantonales este sector se encuentra unido a otro, razón por la cual no me puedo basar en estos datos como 100% reales pero si tomar en parte como referencia para la comunidad en estudio.

En el gráfico de la cartografía digital el sector Los Pueres se lo identifica dentro del ítem 22.

Fig. II: Cartografía Digital



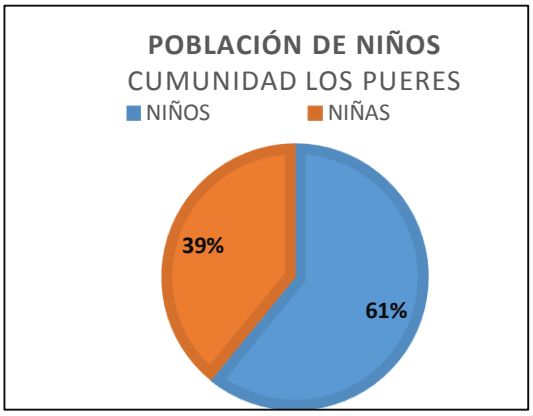
Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC): cartografía digital.

La densidad poblacional para la provincia de Santa Isabel es de 25 habitantes/Ha de acuerdo al estudio realizado en el capítulo 4; el sector en estudio tiene 15,04 Ha; lo que nos resultaría una población total de 284 habitantes de acuerdo a los cálculos realizados que es bastante similar a los datos obtenidos según la encuesta socio-económica realizada.

2.1.2 Centros educacionales

En la actualidad no existen centros educativos en la comunidad “Los Pueres”.
La escuela más cercana se llama Federico Valencia de tipo fiscal ubicada en el sector de PATA-PATA a donde asisten 73 estudiantes; esta escuela se encuentra a una distancia de 2,5 km aproximadamente de la comunidad “Los Pueres”.

Figura III: Población de niños-niñas comunidad “Los Pueres”



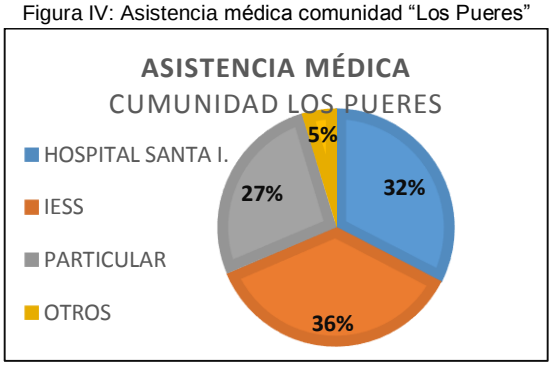
Fuente: Encuesta socio-económica realizada en el sector “Los Pueres”

De este total de población infantil el mayor porcentaje no asiste a escuelas cercanas al sector, debido a que pertenecen a familias que solo utilizan las viviendas como quintas para vacacionar.

2.1.3 Centros de salud

El sector “Los Pueres” no posee un centro de salud, la mayor parte de sus habitantes acuden al hospital de Santa Isabel (José Félix Valdiviezo) ubicado a una distancia de 1,5 km aproximadamente desde el sector.
En el gráfico siguiente se puede observar claramente que la mayor parte de la población no asiste a centros de salud cercanos a Los Pueres ya que no residen en el lugar; siendo así el lugar con mayor número de personas el Instituto Ecuatoriano de seguridad Social (IESS) ubicado en la ciudad de Cuenca.

Figura IV: Asistencia médica comunidad “Los Pueres”



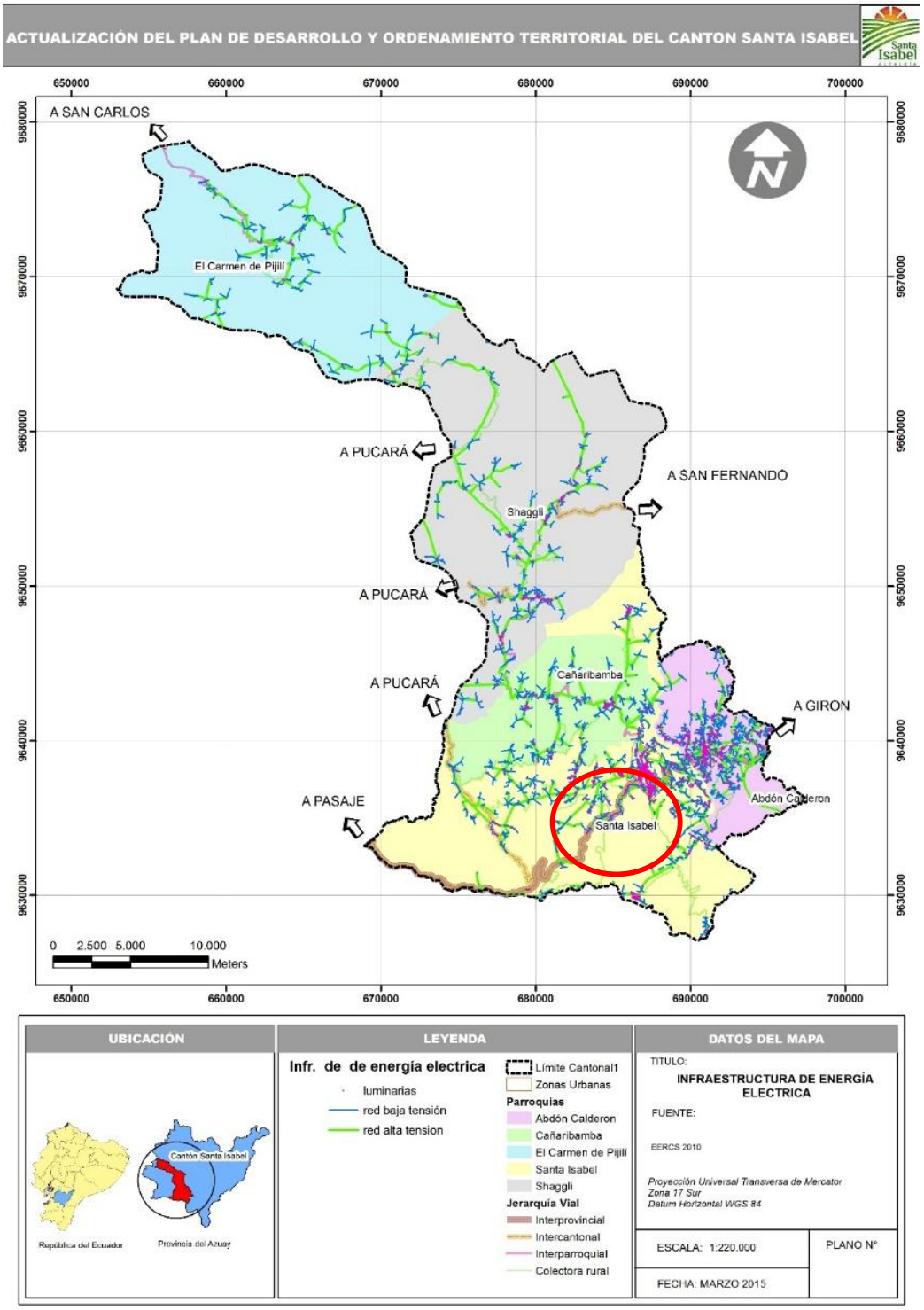
Fuente: Encuesta socio-económica realizada en el sector “Los Pueres”

2.1.4 Servicios básicos

2.1.4.1 Energía eléctrica

Toda la población dispone de luz eléctrica de acuerdo a la encuesta realizada; lo que va de acuerdo a la actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Santa Isabel.

Fig. V: Infraestructura eléctrica Santa Isabel



Fuente: GAD Municipal Santa Isabel: Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

2.1.4.2 Agua potable

En la actualidad la población de la comunidad Los Pueres, del cantón Santa Isabel, cuenta con un sistema de agua entubada.

2.1.4.3 Eliminación de excretas y recolección de basura

No se dispone de un sistema de eliminación excretas mediante alcantarillado, por lo cual los pobladores cuentas con UBS (unidades básicas sanitarias), las mismas que en su mayoría van cumpliendo su vida útil, lo cual acarrea problemas sanitarios, por el aparecimiento de focos de contaminación, provocando condiciones de insalubridad en los pobladores.
Además no se cuenta con un sistema de recolección de desechos sólidos, razón por la cual la basura orgánica e inorgánica es utilizada como abono para cultivos o quemada respectivamente.

2.1.4.4 Teléfono

Toda la comunidad cuenta con servicios móviles de teléfono según la encuesta socio-económica realizada.

2.1.5 Religión

Las religión Católica, es la predominante en la parroquia de Santa Isabel.

La Iglesia católica apostólica romana, es la Iglesia cristiana más numerosa, sostiene que su origen se encuentra en la muerte, resurrección y ascensión de Jesucristo.

2.1.6 Fiestas Tradicionales

A continuación se mencionan las fiestas más relevantes de la parroquia Santa Isabel:

Fiestas de cantonización	-Independencia Política: Se celebra el 20 de Enero
Fiestas religiosas	-Fiesta de las 3 Cruces: 3 de Mayo Realizada en diferentes barrios y comunidades como parte de las celebraciones del tiempo cuaresmal. -Fiestas Patronales en honor a la Virgen de las Mercedes: 24 de Septiembre Una de las principales festividades religiosas en honor a la Virgen de las Mercedes, patrona del cantón a quien se le atribuye la protección contra los bombardeos peruanos en la guerra de 1941. -Pase de niño Jesús: 24 de Diciembre Se realiza una procesión por las calles del cantón con la participación de comunidades y escuelas del cantón

2.1.7 Vialidad

La vialidad de santa Isabel se afecta con el invierno. La concurrencia de los Gobiernos, Provincial del Azuay y el GAD Municipal de Santa Isabel, posibilitan el arreglo de las vías de acceso a las diferentes Parroquias y comunidades para un acceso permanente; pero lamentablemente la vía de acceso a la comunidad “Los Pueres” es un camino vecinal (carreteras de IV orden de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras), y se encuentra en mal estado.

2.1.8 Disponibilidad de material

La comunidad “Los Pueres” no cuenta con material para la construcción del proyecto; la ferretería más cercana es la Ferretería Femmco ubicada a 2,5 km aproximadamente del sector, Ferretería El Hierro ubicada en la unión; la obtención de materiales pétreos se realizará en las minas cercanas a las riberas de los ríos pertenecientes a Santa Isabel.

2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional es la principal causa de que algunas zonas no cuenten con los servicios básicos como es el caso del sector “Los Pueres” del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay que no cuenta con un Sistema de Alcantarillado Sanitario.

La disposición de aguas servidas por parte de la comunidad en fosas sépticas; y en los peores casos a las quebradas, carentes de tratamiento, han causado colapso de las fosas sépticas por falta de limpieza, deslizamientos de los terrenos, deterioro en forma gradual de las condiciones de los cuerpos de agua superficiales y de toda la fauna y flora asociada; generación de olores desagradables, impactos visuales negativos que atentan contra la salud pública de las comunidades cercanas y de aquellas que se surten más adelante de estas aguas como fuente de suministro; siendo necesario la implementación de un plan para el manejo y tratamiento de las aguas residuales, orientado a disminuir los niveles de contaminación.

Por lo que se realiza el estudio y diseño del sistema de alcantarillado para su posterior ejecución; en los lugares donde no se pueda depositar las aguas servidas al sistema de alcantarillado debido a la topografía del terreno se pretende realizar fosas sépticas que tengan el mantenimiento adecuado.

2.3 Línea base del proyecto

2.3.1 Aspectos ambientales

2.3.1.1 Clima

La parroquia de Santa Isabel, a la misma que pertenece el sector Los Pueres tiene un clima subtropical, siendo este el factor que determina la vegetación natural y permite una adecuada planificación de la agricultura.

2.3.1.2 Temperatura

Las temperaturas promedios en la parroquia Santa Isabel oscilan entre 16 a 22º C (Anuario meteorológico, 2014, p.36).

Tabla II: Temperatura Santa Isabel

MES	SANTA ISABEL TEMPERATURA ºC
Ene.	18,5
Feb.	19,2
Mar.	19,5

MES	SANTA ISABEL/ TEMPERATURA °C
Abr.	19,8
May.	20,4
Jun.	20,2
Jul.	20,2
Ago.	21,6
Sep.	21,4
Oct.	19,8
Nov.	19,4
Dic.	19,3
Promedio	19,9

Fuente: Anuario meteorológico INAMHI, pág. 36

2.3.1.3 Humedad

La humedad relativa (humedad de saturación) se define como el vapor de agua contenido en el aire; en la zona de Santa Isabel desciende a un valor medio de alrededor de 80 %

Tabla III: %Humedad relativa Santa Isabel

MES	SANTA ISABEL % HUMEDAD RELATIVA
Ene.	88
Feb.	87
Mar.	82
Abr.	85
May.	79
Jun.	79
Jul.	76
Ago.	72
Sep.	75
Oct.	78
Nov.	78
Dic.	85
Promedio	80

Fuente: Anuario meteorológico INAMHI, pág. 36

2.3.1.4 Precipitación

En el cantón Santa Isabel la precipitación (cantidad de agua que recibe un área en un determinado tiempo) promedio anual es de 50,2 mm (Anuario meteorológico, 2014, p. 36) registrándose mayor acumulación en las partes altas y en la parte baja de la parroquia Santa.

2.3.2 Aspectos físicos

2.3.2.1 Geología

Regionalmente las rocas que afloran en el sector del área de estudio son de origen volcánico.

El cantón Santa Isabel tiene su parte más alta hacia el Noreste y va descendiendo hacia el Oeste, consecuentemente se da la presencia de un relieve muy irregular, con elevaciones, zonas onduladas y planas, así como la presencia de ríos y quebradas. (Actualización de plan de desarrollo Santa Isabel, 2015, p.7)

La zona del proyecto se encuentra formada por relieves colinados. Esta unidad está presente en el curso del trazado del Sistema de Alcantarillado y comprende colinas y valles generalmente alargados.

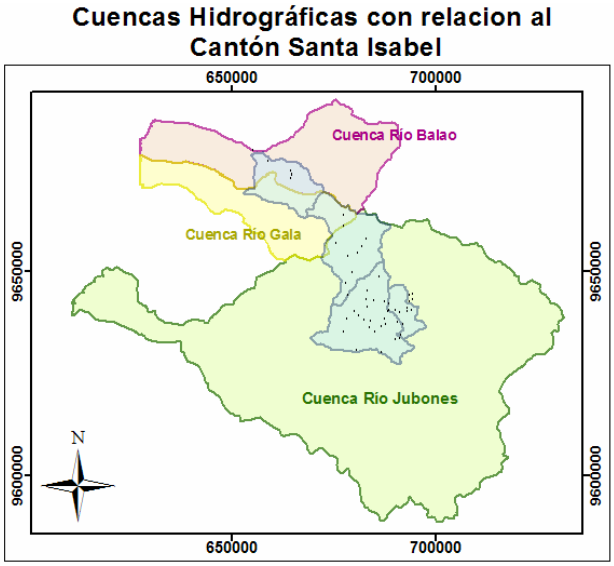
2.3.2.2 Pendientes

En esta zona las pendientes se hacen progresivamente más fuertes hacia el occidente.

2.3.2.3 Hidrografía

El cantón Santa Isabel está dentro de 3 cuencas Hidrográficas: Río Jubones, Río Gala y Río Balao. Las parroquias de Santa Isabel y Abdón Calderón están íntegramente dentro de la Cuenca del Río Jubones, Shaglli está en su mayor parte dentro de ésta Cuenca y en menor proporción dentro de la Cuenca del Río Gala, El Carmen de Pijilí está entre las Cuencas del Río Balao y Río Gala distribuido en similares superficies. (Características agroecológicas del cantón Santa Isabel, p.11).

Figura VI: Cuencas hidrográficas con relación al Cantón Santa Isabel



Fuente: Características agroecológicas del cantón santa Isabel, p.11

2.3.2.4 Riesgos naturales

La temporada de lluvias propicia que el suelo se sature de agua y se incrementa el riesgo de derrumbes, deslizamientos y flujos por laderas

Esas condiciones se producen por precipitaciones constantes, las características geográficas y a factores humanos como deforestación, saturación del suelo por fosas sépticas, cortes o excavaciones inadecuadas para la construcción de obras.

2.3.3 Demografía

El cantón Santa Isabel se encuentra conformado políticamente por las parroquias: Santa Isabel, Pijilí, Shaglli y Abdón Calderón. (Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Santa Isabel, 2015, p.5)

La población de la parroquia Santa Isabel para el censo realizado en 1990, tenía 9.182 habitantes, y para el 2001, la población fue de 10.190 habitantes, es decir para estos 11 años, la población presenta un crecimiento de 1.008 habitantes, para el 2010, la población fue de 11.607 habitantes de tal forma que la tasa de crecimiento es positiva. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

La comunidad Los Pueres que es la zona en estudio, de acuerdo a la encuesta realizada actualmente cuenta con 284 habitantes.

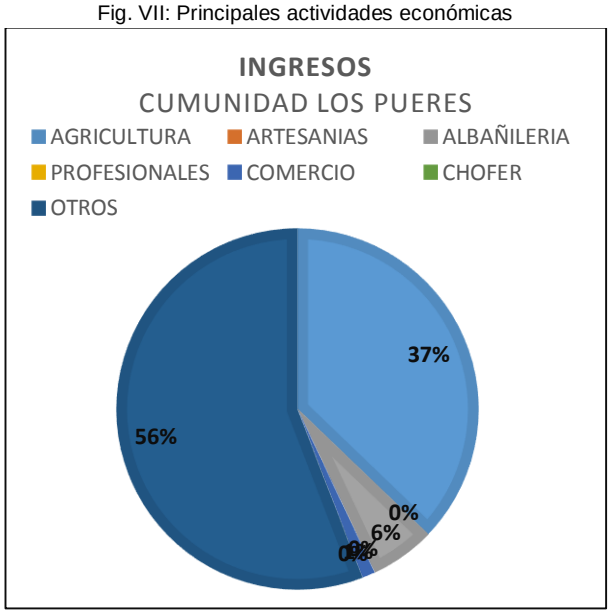
2.3.4 Aspectos socioeconómicos

2.3.4.1 Principales actividades económicas

Para este caso partimos de la recolección de la información primaria obtenida en el campo mediante la encuesta socioeconómica realizada en el lugar de estudio. (VER ANEXO 1: Encuesta Socioeconómica y socialización)

Teniendo como punto de partida estos datos de la encuesta se pudo evidenciar los siguientes resultados.

Fig. VII: Principales actividades económicas



ACTIVIDAD ECONÓMICA			
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PORCENTAJE**
AGRICULTURA	Hab	32	37,21
ARTESANIAS	Hab	0	0
ALBAÑILERIA	Hab	5	5,81
PROFESIONALES	Hab	0	0
COMERCIO	Hab	1	1,16
CHOFER	Hab	0	0
OTROS	Hab	48	55,81
TOTAL	Hab	86	100

Fuente: Encuesta socio-económica realizada en el sector "Los Pueres"

2.3.4.2 Uso actual del suelo

Una de las principales actividades económicas a las cuales se dedican los habitantes de la comunidad Los Pueres es la agricultura.
Además la construcción de quintas vacacionales en su mayor parte, dichas viviendas son ocupadas los fines de semanas por sus dueños para vacacionar.

2.3.5 Aspectos organizacionales

Directiva del lugar:
Presidente: Sr. Homero Eulogio Tapia Saavedra
Tesorero: Sr. Luis Roberto Cajamarca Rodríguez

2.4 ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

2.4.1 Demanda

La inexistencia de un sistema de alcantarillado requiere la construcción de un sistema para la totalidad de la población, en éste sentido la demanda total del proyecto considera una población de 284 habitantes lo cual representa 86 familias.

No obstante la necesidad de la construcción del sistema de alcantarillado para la totalidad de la población, el dimensionamiento debe contemplar elementos técnicos, financieros, ambientales, económicos y organizativos para determinar los beneficiarios efectivos de la construcción del nuevo sistema de saneamiento.

Conforme al estudio realizado, las personas y entidades beneficiarias del proyecto se detallan en la siguiente tabla:

Tabla IV: Jefes de familia beneficiarios del proyecto

ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE
1	MANUEL MESIAS LEÓN
2	RODRIGO LÓPEZ
3	HUGO ROLANDO BARROS ARÍZAGA
4	CLAUDIO DE JESÚS GONZÁLES
5	OLGA PIEDAD ANDRADE ABAD
6	JUAN PESÁNTEZ
7	MIGUEL TARQUINO TAPIA SAAVEDRA
8	CARLOS MEDARDO MACAS
9	FERNANDO BAYARDO AGUIRRE
10	MARCO VINICIO SINCHI
11	MARCO IVÁN CUESTA ÁVILA
12	MARTA CRUZ VILLA YUNGA
13	LUIS ROBERTO CAJAMARCA RODRÍGUEZ
14	CRISTIAN ANDRÉS FALCONÍ GUAMÁN
15	HUMBERTO CORONEL VALDIVIESO
16	JUAN TEODORO FERNÁNDEZ SOLANO
17	ESMERIA MARGARITA BRITO
18	HOMERO EULOGIO TAPIA SAAVEDRA
19	CARLOS ALFREDO NARANJO PASATO
20	SEGUNDO LEONARDO VÁSQUEZ ULLOA
21	INES YOLANDA ORDÓÑEZ BRITO
22	ELSA DEL PILAR MORALES QUEZADA
23	MIGUEL GONZALO GUILLEN CALLE
24	ARTURO ALCIVAR ROBLES NAULA
25	MARÍA ALEXANDRA RAMÓN QUEZADA
26	ZOILA MARITZA RAMÓN QUEZADA
27	RUTH ESPERANZA QUEZADA

ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE
28	ZOILA VICTORIA PINEDA PACHECO
29	JAIME LEONARDO CRESPO MARQUÉZ
30	MANUEL JESÚS BACULIMA GUAMÁN
31	ROSAURA ORELLANA MOGROVEJO
32	MERCEDES ALVAREZ TORRES
33	ESTEBAN GEOVANNY PASATO VELEZ
34	PEDRO MARTÍN PESÁNTEZ MONTERO
35	SEGUNDO SALVADOR GUERRERO
36	EDGAR PALACIOS IZQUIERDO
37	DANY MARTÍN SERRANO MENDOZA
38	ROMAN OSWALDO VINTIMILLA ABRIL
39	LUIS ARTURO GUALLPA ORTEGA
40	CESAR VINICIO ARÉVALO VÉLEZ
41	JAIME VINTIMILLA
42	SALGADO ESPINOZA MARÍA DEL CARMEN
43	MARÍA JULIA NARANJO LEÓN
44	IVAN PATRICIO JARAMILLO
45	MIGUEL ÁNGEL FIGUEROA
46	BERTHA GUILLERMINA PESÁNTEZ
47	SONIA LUCÍA BRITO
48	GRACE CABRERA ORTÍZ
49	SOLEDAD ORTÍZ REINO
50	FABIAN SANTIAGO MURILLO PESÁNTEZ
51	MARÍA YOLANDA CHICAIZA YUNGA
52	LUIS ENRIQUE BRITO CÁRDENAS
53	BERTHA GUILLERMINA PESÁNTEZ MURILLO
54	VICTOR HOMERO DELGADO CABRERA
55	JULIA ELENA SALDAÑA BERMEO
56	CARMEN CRISTINA FAREZ LLANOS
57	VICTOR RODOLFO FIGUEROA ABAD
58	**ANA MERCEDES NARANJO PASATO**

ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE
59	VINCES VICTOR EZEQUIEL
60	CELIA ENRIQUETA LEÓN JARA
61	PATRICIO LEONARDO ARPI TRUJILLO
62	ADRIAN CARRASCO VINTIMILLA
63	IVAN PATRICIO AMOROSO VIVANCO
64	ZOILA EMPERATRÍZ CARRIÓN NARANJO
65	ROSA IBELIA BERREZUETA BERMEO
66	JENNY NARANJO CAMPOS
67	JAIME RODRIGO FIGUEROA BERREZUETA
68	PABLO AURELIO ZUÑIGA
69	RÓMULO ERNESTO TERREROS JADÁN
70	VICENTE AURELIO GONZÁLEZ BORJA
71	MÓNICA MERCEDES ARÉVALO BRITO
72	JORGE OSWALDO NARVÁEZ AYALA
73	JOSÉ ENRIQUE ASTUDILLO
74	SEGUNDA MERCEDES PLACENCIO RODRÍGUEZ
75	SANDRA CATALINA AGUILAR RAMOS
76	VICTOR HOMERO DELGADO CABRERA
77	CLEVER OSWALDO AUCAY CRIOLLO
78	REGINA MARÍA QUINTEROS ESPINOZA
79	TERESA ELIZABETH CARMONA ALVARADO
80	FANNY LEONOR MOLINA NIETO
81	JORGE BARROS AMBROSI
82	JORGE EDUARDO ARPI PÉREZ
83	BIANCA ESTELA BARROS GARCÍA
84	EDMUNDO ÁLVAREZ AGUIRRE
85	JACINTO VINTIMILLA ORTÍZ
86	MILTON RODRIGO BARROS

Fuente: Encuesta socio-económica realizada en el sector “Los Pueres”

2.4.2 Oferta

En la comunidad Los Pueres el sistema de saneamiento de las viviendas se lo realiza mediante fosas sépticas. El sistema utiliza agua entubada mediante un sistema existente que abastece una parte de la población de la localidad. En virtud de lo anotado, la oferta actual de alcantarillado sanitario es del cero por ciento es decir inexistente.

La inexistencia de un sistema de alcantarillado sanitario requiere la construcción total del sistema con todos sus componentes tales como redes, conexiones domiciliarias, pozos de revisión, a lo cual debe sumarse el plan de manejo ambiental y el programa social que debe implementarse paralelamente.

2.5 IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo directa del proyecto es toda la comunidad rural Los Pueres, ya que no cuentan con un servicio básico de saneamiento como es el Alcantarillado Sanitario, en la actualidad esta localidad cuenta con 284 habitantes.

2.6 DEMANDA FUTURA INSATISFECHA

La población atendida por este proyecto para su período de diseño será de 380 habitantes, a esta población la denominaré población objetivo para la cual se espera solucionar el problema a través del proyecto recibiendo todos los beneficios.

CAPÍTULO 3

3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO DEL PROYECTO

3.1.1 Objetivo General

*Realizar el estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la comunidad “Los Pueres”, cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.

3.1.2 Objetivos Específicos

*Identificar los beneficios del estudio y diseño antes mencionado
*Lograr una conducción, disposición final y tratamiento de excretas adecuado según las normas establecidas.
*Evaluar los Impactos Ambientales antes, durante la construcción y operación del Sistema de Alcantarillado.
*Determinar la viabilidad y plan de sostenibilidad del proyecto.

*Realizar el presupuesto total de la obra

3.2 INDICADORES DE RESULTADO

*Número de personas beneficiadas con el proyecto/ total de población del sector
*Inversión para la ejecución del proyecto/total del presupuesto con el que se cuenta
*Materiales existentes en la zona para la ejecución del proyecto/ Total y tipo de materiales utilizados

3.2 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

El Marco Lógico es una matriz explicativa donde concuerdan los objetivos, componentes, actividades, indicadores, medios de verificación y supuestos del proyecto, que permite al gestor y al evaluador tener una imagen global del proyecto propuesto. (VER ANEXO3: Matriz de marco lógico)

CAPÍTULO 4

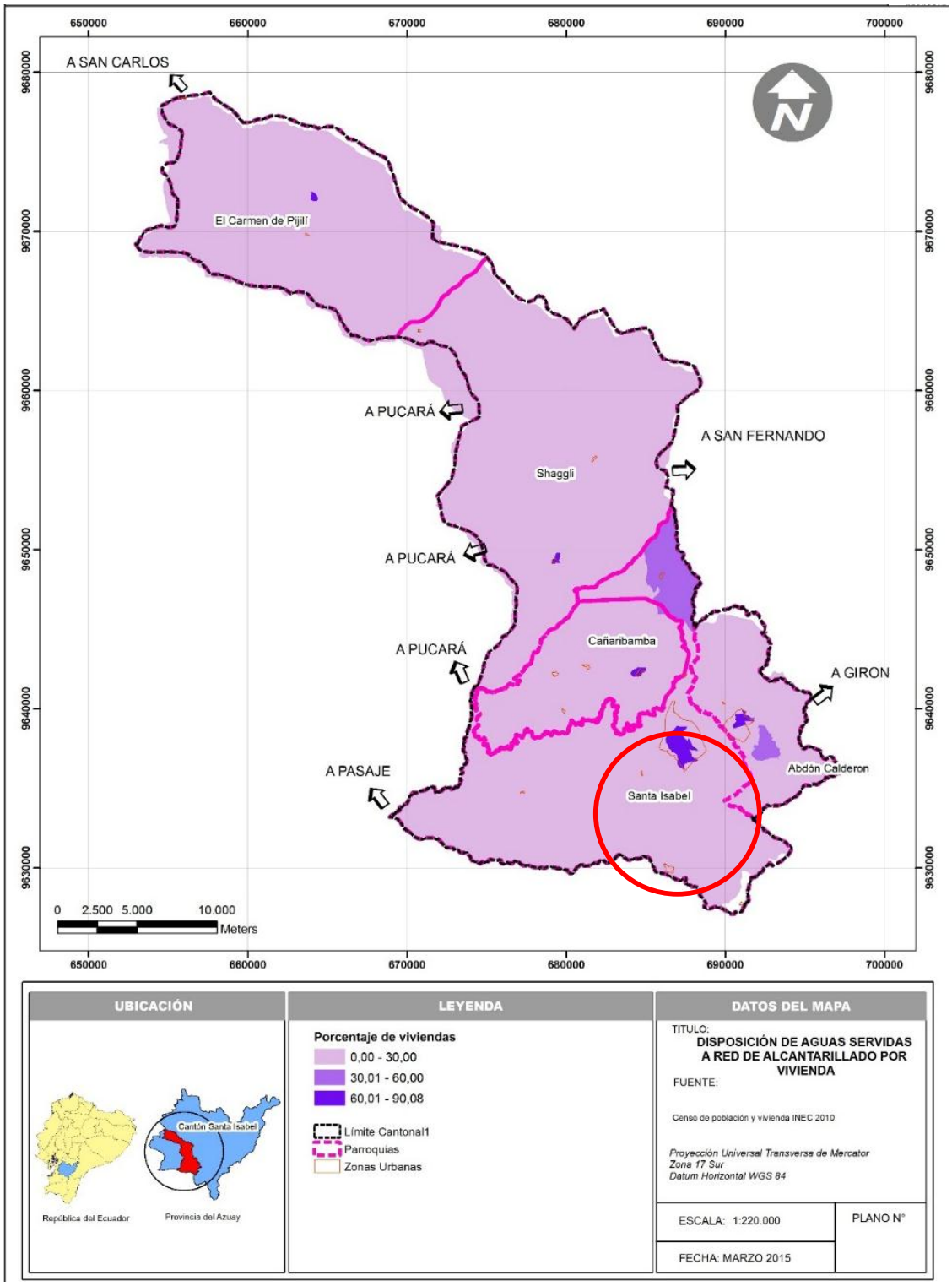
4 VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 VIABILIDAD TÉCNICA

Descripción de la Ingeniería del Proyecto

El objetivo general del proyecto es ajustar la estrategia de desarrollo de los servicios de alcantarillado sanitario de la comunidad a largo plazo (20 años).

Fig. VIII: Disponibilidad de Alcantarillado en Santa Isabel



Fuente: GAD Municipal Santa Isabel: Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

En la figura se puede observar dentro de la circunferencia roja que es donde se encuentra la zona en estudio según la leyenda de la misma que no se cuenta con alcantarillado sanitario.

Consideraciones Generales

Las alternativas fueron formuladas tomando en consideración:

La necesidad de servir a la comunidad con un servicio básico y condiciones generales de la zona en estudio.

Climatología del Sector

La información climatológica de una zona es posible determinar únicamente en base a los registros estadísticos de estaciones meteorológicas; la adecuada densidad de esa red, estará en función de la variación espacial de los datos meteorológicos, en el caso de los parámetros climáticos como: temperatura, humedad, heliofanía, nubosidad, viento y evaporación; la variación espacial no es significativa.

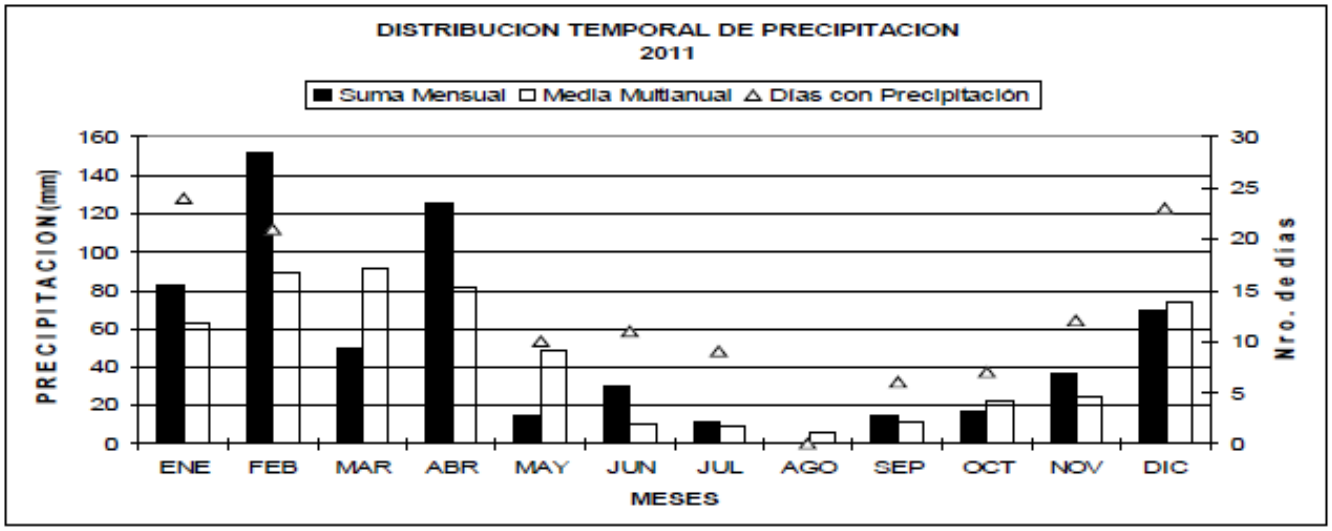
Con relativa cercanía a la zona de estudio se tiene dos estaciones meteorológicas: Santa Isabel (M0032), Hda. Santa lucía-Camino rircay (M0422).

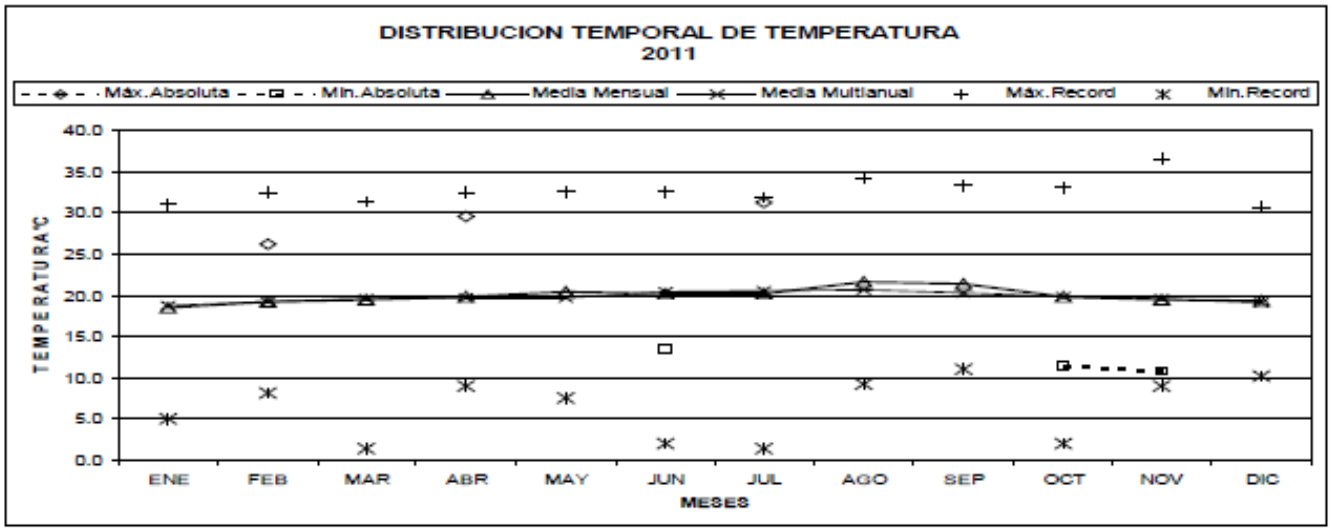
Tabla V: Información de estación meteorológica Santa Isabel

M0032	SANTA ISABEL INAMHI	INAMHI

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO DE ROCIO	TENSION DE VAPOR	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación
		ABSOLUTAS				MEDIAS													
	(Horas)	Máxima	día	Mínima	día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	día	Mínima	día	Media	(°C)	(hPa)	Suma Mensual	Máxima en 24hrs	día	
ENERO	89.3					23.7	15.2	18.5					88	16.4	18.7	82.4	12.7	17	24
FEBRERO	78.6	26.2	27			24.3	15.2	19.2	100	13	64	5	87	16.8	19.2	152.2	42.0	12	21
MARZO	141.6					25.7	14.2	19.5	98	4	48	10	82	16.3	18.6	49.6			
ABRIL	84.2	29.6	1			25.1	15.8	19.8	98	15	47	1	85	17.1	19.6	125.4			
MAYO	118.6					26.9	15.1	20.4	100	20	45	4	79	16.3	18.7	14.8	3.5	25	10
JUNIO				13.4	10	26.7	15.1	20.2	98	2	41	13	79	16.3	18.7	30.0	9.8	28	11
JULIO		31.2	21			26.8	14.5	20.2					76	15.5	17.7	11.2	5.3	28	9
AGOSTO	204.0					29.3	14.1	21.6					72	15.9	18.2	0.0	0.0	1	0
SEPTIEMBRE	117.1							21.4	98	6	42	15	75	16.3	18.7	14.5	6.5	18	6
OCTUBRE	15.3			11.4	21	26.5	13.7	19.8					78	15.6	17.9	16.4	5.1	6	7
NOVIEMBRE	158.0			10.8	25	26.2	13.8	19.4	98	9	35	23	78	15.1	17.2	36.4	6.8	12	12
DICIEMBRE	92.5					24.8	14.9	19.3	98	1	58	13	85	16.4	18.7	69.5	12.4	11	23
VALOR ANUAL								19.9					80	16.2	18.5	602.4			

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																		Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	día	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO	89.7	8.7	16	7	2.3	9	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.6	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53	93	6.0	S	2.1
FEBRERO	87.1	5.5	14	7	2.0	10	0.0	0	4.0	1	0.0	0	3.2	35	0.0	0	5.0	2	0.0	0	52	84	6.0	W	2.2
MARZO	135.7			6	2.4	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4.3	39	0.0	0	4.0	4	0.0	0	38	93	8.0	S	3.0
ABRIL	81.2			7																					2.0
MAYO	125.3	6.5	4	6	3.0	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.8	22	0.0	0	3.3	10	0.0	0	38	93	6.0	N	3.0
JUNIO	108.0	6.5	11	6	3.0	29	0.0	0	4.0	1	0.0	0	3.9	26	0.0	0	2.7	3	0.0	0	41	90	6.0	S	2.9
JULIO	117.1			6	2.6	27	0.0	0	2.7	3	0.0	0	3.4	15	0.0	0	2.0	4	0.0	0	51	93	6.0	S	2.9
AGOSTO	183.3			5																					3.6
SEPTIEMBRE	150.8	8.5	1	5	3.0	30	0.0	0	5.0	4	0.0	0	4.2	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	44	90	8.0	N	3.4
OCTUBRE	157.9			6																					3.2
NOVIEMBRE	131.8	8.0	18	6	2.5	12	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4.6	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	47	90	8.0	S	2.9
DICIEMBRE	91.3	6.0	23	7																					2.2
VALOR ANUAL	1459.2			6																					3.0





Fuente: Anuario meteorológico INAMHI, p.36

4.1.1 Análisis de alternativas

Se ha procedido a plantear diferentes alternativas con la finalidad de determinar la solución más conveniente, desde el punto de vista técnico, económico y ambiental para proceder con los diseños definitivos.

Primera alternativa:

Como la mayor cantidad de casas se encuentran dispersas se plantea hacer un trazado del alcantarillado sanitario que pase por las diferentes viviendas, no por la vía principal; logrando así obtener una mayor cobertura con el servicio.
Con el levantamiento topográfico y previo análisis de las curvas de nivel descarto esta alternativa ya que debido a la ubicación de la mayor parte de casas el sistema no podría funcionar a gravedad; razón por la que descarto esta opción ya que no sería óptimo la construcción de un sistema de alcantarillado que no funcione a gravedad. (VER ANEXO 8: Planos)

Segunda Alternativa:

El proyecto será diseñado utilizando tubería de PVC corrugada (VER ANEXO 2: Análisis de suelos).

Se plantea un trazado de alcantarillado sanitario en donde en los primeros tramos se contará con un paso de servidumbre (400m); se decide realizar este paso de servidumbre ya que en la socialización con la comunidad se presentó una aceptación total e interés por contar con Alcantarillado Sanitario (VER ANEXO1: Encuesta socio-económica y socialización).

Luego se plantea llegar hasta la vía existente; para lo cual se traza las áreas de aporte como franjas de 30m más no como diagonales o bisectrices sobre las manzanas de la población, este criterio de las áreas de aporte se adopta considerando que el lugar no está definido por manzanas o urbanizaciones, porque se encuentra en el área rural y por experiencia en la construcción de alcantarillados del director del presente trabajo de titulación.
Las viviendas que no puedan conectarse al servicio debido a la topografía del terreno tendrán un tratamiento especial; se colocarán Biodigestores para solventar el problema.

Basándonos en este criterio se procede a realizar el trazado y hoja de cálculos para el sistema de acuerdo a las normas y especificaciones que se describirán en los posteriores numerales.

Como resultado obtenemos que se cumplen con criterios básicos como es la velocidad máxima y mínima de diseño, 0,6 m/s y 4,5 m/s respectivamente pero los cortes generados en el terreno solo en algunos casos llegan hasta 4,90 m; razón por la cual no es factible esta opción.

Tercera alternativa:

Con los mismos criterios planteados en la segunda alternativa, pero esta vez con el objetivo de reducir los cortes de terreno como alternativa sugerida por el director del presente trabajo de titulación se realiza un diseño vertical tentativo de la vía para trabajar con los datos de cotas de terreno las del proyecto vial; logrando así reducir los cortes de terreno y manteniendo las velocidades dentro de los rangos permitidos.

Para las casas que no pueden ser servidas con el sistema se plantea colocar biodigestores (reducen el grado de contaminación en un 80%); para las agrupaciones de casas que tampoco serán beneficiarias del sistema se trazará una red condominial que termine en un biodigestor.
La red condominial tiene como características principales: Los colectores siguen el recorrido más favorable de acuerdo a la pendiente del terreno evitando excavaciones profundas. (OPS, 2005, p.13).

Esta alternativa es la definitiva para el sistema de alcantarillado sanitario.

4.1.2 Descripción del sistema

4.1.2.1 Tipo de sistema

El sistema a utilizarse en el diseño para la comunidad de “Los Pueres” perteneciente al cantón Santa Isabel será el Sistema de Alcantarillado separado sanitario.

4.1.2.2 Descripción

El sistema de alcantarillado sanitario consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de aguas, se pondría en peligro grave la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además se causarían importantes pérdidas materiales. (López Cualla, 2001, p. 265)

4.1.3 Bases de diseño

4.1.3.1 Horizonte y etapa de diseño

El código Ecuatoriano de la construcción para el diseño de instalaciones sanitarias recomienda que las obras civiles de disposición de residuos líquidos, se diseñaran para un período de 20 años.

Para el caso de la comunidad Los Pueres se ha adoptado un período de diseño de 20 años, con un horizonte hasta el año 2035.

Considerando el crecimiento poblacional esperado para la comunidad y tomando en cuenta la necesidad económica y financiera de postergar las inversiones para que el proyecto sea rentable, se considera conveniente ejecutar las obras de alcantarillado en una sola etapa.

4.1.3.2 Período de diseño

Se entiende por período de diseño el lapso de tiempo durante el cual la obra cumple su función satisfactoriamente.

"Los equipos se utilizarán de acuerdo a su vida útil. Se podrá adoptar un período de diseño diferente en casos justificados; sin embargo, en ningún caso la población futura será mayor que 1,35 veces la población presente". (Código Ecuatoriano de la construcción, p. 18).

"Las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos, se diseñarán para un período de 20 años" (Código Ecuatoriano de la construcción, p. 18).

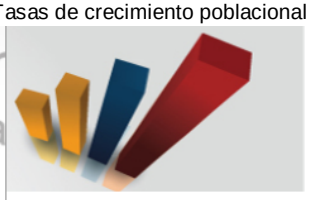
4.1.3.3 Población para dimensionamiento del sistema

La población inicial para el estudio y diseño del Alcantarillado Sanitario para el sector "Los Pueres" perteneciente al cantón Santa Isabel de acuerdo a las encuestas realizadas es de 284 habitantes. (VER ANEXO 1: Encuesta Socio Económica y socialización).

4.1.3.4 Población estimada para el sistema de redes

Para este proyecto se considera dos métodos para la estimación de la población futura: Método de crecimiento lineal y Método de crecimiento Geométrico.

Tabla VI: Tasas de crecimiento poblacional



POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIE001-1990 POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS

Código	Nombre de parroquia	2001		1990			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010		
		Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
	Nacional	6.138.255	12.156.608	4.796.412	4.851.777	9.648.189	1,96%	1,93%	1,95%
10561	TOMEBAMBA	830	1.561	699	761	1.460	-1,60%	-1,69%	-1,65%
10562	DUG-DUG	1.053	1.932	1.113	1.193	2.306	-0,24%	-0,11%	-0,17%
10650	PUCARA	4.936	9.838	5.248	5.253	10.501	-2,30%	-1,72%	-2,00%
10651	CAMILO PONCE ENRIQUEZ	4.049	8.881	3.708	2.417	6.125			
10652	SAN RAFAEL DE SHARUG	826	1.663				0,97%	1,25%	1,11%
10750	SAN FERNANDO	1.786	3.195	1.612	1.929	3.541	0,06%	0,25%	0,17%
10751	CHUMBLIN	439	766	358	399	757	0,00%	-0,44%	-0,25%
10850	SANTA ISABEL	5.330	10.190	4.572	4.610	9.182	1,58%	1,32%	1,45%
10851	ABDON CALDERON	2.080	4.099	1.866	1.855	3.721	1,40%	1,31%	1,36%
10852	EL CARMEN DE PIJILI	610	1.239	838	777	1.615			

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y censos (2010) INEC.

De la tabla anterior obtenemos que la tasa de crecimiento poblacional para la parroquia santa es de 1,45 %.

Método de crecimiento lineal: Cuando el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de ésta. Teniendo la siguiente ecuación:

$$Pf = Pa * (1 + r * n) \quad (1)$$

Donde:

Pf: Población futura (hab.)
Pa: Población actual (284 hab)
r: Tasa de crecimiento (1,45 %)
n: Período de diseño (20 años)

Reemplazando los datos en la ecuación (1) obtenemos:

$$Pf = 284 * \left(1 + \frac{1,45}{100} * 20\right) = 366,36 \approx 367\ hab$$

Método de crecimiento Geométrico: Cuando el aumento de la población es proporcional al tamaño de ésta, el crecimiento sigue la ley del interés compuesto.

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad (2)$$

Donde:
Pf: Población futura (hab)
Pa: Población actual (284 hab)
r: Tasa de crecimiento (1,45 %)
n: Período de diseño (20 años)

Al sustituir los valores en la ecuación (2) obtengo:

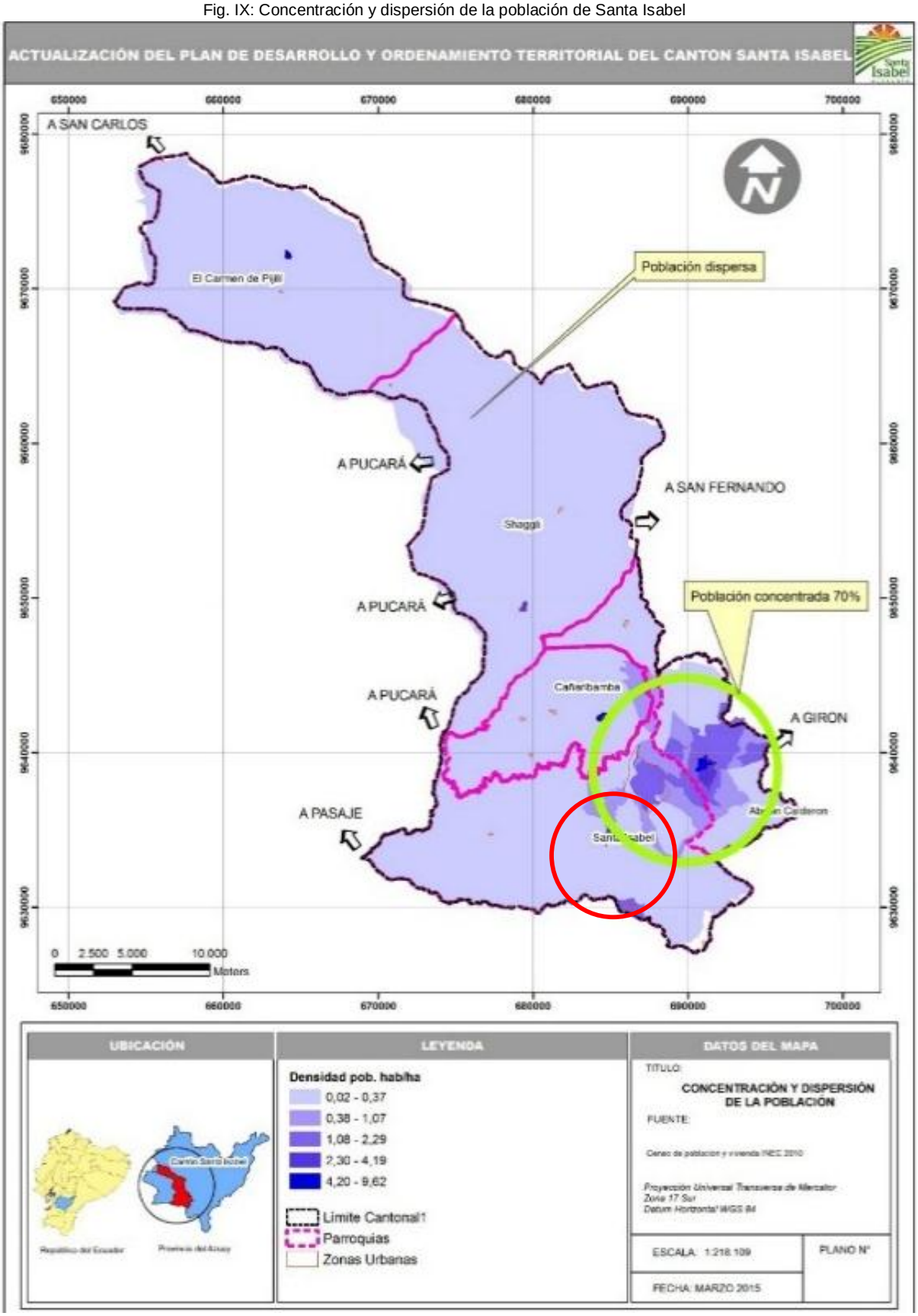
$$Pf = 284 * \left(1 + \frac{1,45}{100}\right)^{20} = 378,75\ hab \approx 380\ hab$$

"Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista." (Normas para estudio y diseño de disposición de aguas residuales, p. 59)

Por lo antes mencionado opto por el método de crecimiento geométrico; teniendo una población futura de 380 habitantes.

Densidad Poblacional: Número de personas que habitan en una extensión de una hectárea. La densidad varía según el estrato socioeconómico y el tamaño de la población.

Fig. IX: Concentración y dispersión de la población de Santa Isabel



Fuente: GAD Municipal Santa Isabel: Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial

De la figura anterior podemos observar que la zona en estudio se encuentra dentro de la circunferencia roja; con este dato como base al ubicarme en la leyenda de la fig. obtengo que para este sector la densidad poblacional es de 0,02-0,37 habitantes por hectárea (hab/ha).

El método adoptado para calcular la densidad poblacional en este trabajo es:

$$Dens. = P/A \tag{3}$$

Donde:

Dens: Densidad poblacional (hab/Ha)

P: población futura (380 hab)

A: Área de aportación (15,04 Ha)

$$Dens. = \frac{380hab}{15{,}04Ha} = 25{,}26\frac{hab}{Ha}$$

Para el diseño a realizarse de acuerdo al resultado anterior, trabajaré con una densidad poblacional de 25 hab/Ha.

4.1.3.5 Dotación de agua potable

Para el diseño del sistema de alcantarillado se debe definir la dotación de agua potable por habitante que dependerá de factores como clima, tamaño de la población, características económicas, culturales, información sobre el consumo medio de la zona, etc.

En la actualidad la comunidad de Los Pueres dispone de distribución de agua por tubería, con una distribución de la población dispersa y con un nivel bajo de ingresos de los habitantes residentes en el sector.

De análisis en numerales anteriores cuento con los siguientes datos:

Período de diseño: 20 años de acuerdo al numeral 4.1.3.2

Tasa de crecimiento poblacional: 1,45% de acuerdo al numeral 4.1.3.4, tabla VI: Tasas de crecimiento poblacional.

Niveles de servicio: Grado de facilidad y comodidad con el que los usuarios acceden al servicio que les brindan los sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas o residuos líquidos. (Código Ecuatoriano de la construcción, p. 17).

Tabla VII: Nivel de servicio para abastecimiento de sistema de agua, disposición de excretas y residuos líquidos

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCION
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema al alcantarillo sanitario.
Simbología utilizada: AP: agua potable DE: disposiciones de excretas DRL: disposición de residuos líquidos.		

Fuente: Código ecuatoriano de la construcción, p19.

De la tabla anterior de acuerdo a la encuesta socio-económica realizada determino que el sector en estudio se encuentra en un nivel IIIb, ya que en las viviendas cuentan con varios puntos de abastecimiento de agua (baño, inodoro, lavabo, fregadero, etc).

Tabla VIII: Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRÍO (l/hab*día)	CLIMA CÁLIDO (l/hab*día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Fuente: Código ecuatoriano de la construcción, p19

Con relación al nivel de servicio seleccionado; ubicando a Santa Isabel dentro de un clima cálido la dotación sería de 100 l/hab*día; pero como el sector en su mayor parte tiene quintas vacacionales por el análisis socio-económico realizado y a través de la consulta a profesionales relacionados con el tema y el director del presente trabajo se considera muy bajo la dotación obtenida mediante el nivel de servicio ya que el número de habitantes por casa es muy variante debido a que las quintas vacacionales son lugares de ocio y acude un mayor número de personas por casa (4 habitantes); que el estimado de acuerdo a las encuestas mencionada anteriormente , razón por la cual aplicaré otro método para la estimación de la dotación en función de la población.

Tabla IX: Dotaciones según el número de habitantes

Población	Clima	Dotación futura (l/hab*día
Hasta 5000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p.65

Con respecto a esta tabla la población en estudio se encuentra hasta los 5000 habitantes, clima templado; siendo la dotación futura de 130-160 l/hab*día. Trabajaré con una dotación de 130 l/hab*día para realizar todos los cálculos respectivos.

4.1.3.6 Áreas tributarias

"Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan regulador. Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo." (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p.280)

"De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte de diseño". (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p.280)

Teniendo en cuenta que el proyecto a realizarse se encuentra en el área rural las áreas tributarias serán trazadas como franjas de 30m porque no se cuenta con aspectos urbanísticos (conformación de manzanas) definidos.

4.1.3.7 Coeficiente de aporte

"Es la relación entre el agua residual producida y el agua potable consumida". (Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 275)

En el caso de sistemas nuevos para la estimación del caudal medio se utilizará un coeficiente de aporte entre 0,75 y 0,80. (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 332)

Por razones de seguridad en el dimensionamiento de los componentes de alcantarillado, trabajaré con un aporte o contribución del 80% (0,80) de agua potable consumida hacia las redes de alcantarillado a proyectarse.

4.1.3.8 Caudales de diseño

Para determinar el caudal de aguas residuales que se utilizará en el diseño del sistema de alcantarillado, debe considera los siguientes factores:

$$Qd = Qmh + Qi + Qe + Qc \quad (4)$$

Donde:

Q_d= Caudal de diseño alcantarillado sanitario (l/s)
Q_{mh} = Caudal máximo horario de aguas residuales domésticas (l/s)
Q_i = Caudal de infiltración en la red de alcantarillado (l/s)
Q_e = Caudal por conexiones erradas (l/s)
Qc = Caudal concentrado en un punto de las redes (l/s)

Caudal medio (Qm): Es el punto de partida para la cuantificación del caudal de aguas residuales, el mismo que se define como la contribución durante un período de 24 horas. (López Cualla, 2001, p.293).
El aporte medio se expresa como:

$$Qm = \frac{\text{CxPxDot}}{86400} \quad (5)$$

Donde:
Qm = Caudal medio. (l/s)
C = Coeficiente de retorno o aporte (0.80)
P = Población que puede ser de acuerdo al cálculo del caudal máximo o mínimo. (habs.)
Pf = Población para el alcance del proyecto. (habs.)
Dot = Consumo promedio de agua, en litros por persona por día. (l/hab/día)

Caudal máximo horario (Qmh): Este caudal se determina a partir de factores de mayoración del caudal medio diario, los cuales se seleccionan de acuerdo con las características propias de la población. (López Cualla, 2001, p.295).

$$Qmh = MxQm \quad (6)$$

Donde:
Qmh =qmax= Caudal máximo horario
M = factor de mayoración

En todos los casos que el caudal máximo horario calculado sea menor que 2,2 se considerará 2,2 lt/s; consideración con la que se pretende realizar un mejor diseño. W. Barrera (Notas tomadas en clase, Marzo 2014).

4.1.3.9 Factor de mayoración para obtener caudal máximo horario de aguas servidas

Coeficiente de flujo máximo (M)

Es la relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario; coeficiente que varía de acuerdo (clima, patrón de vida, hábitos, etc.). (OPS, 2005, p.21)
El coeficiente de flujo máximo podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones, es importante observar que este coeficiente tiene una relación inversa con el tamaño de la población:

$$M = \frac{Qmax}{Q} = 1 + \frac{14}{4+\sqrt{P}}$$ (Harmon) (7)

$$M = \frac{Qmax}{Q} = \frac{5}{P^{0,3}}$$ (Babbit) (8)

$$M = \frac{Qmax}{Q} = \frac{7}{p^{0,1}}$$ (Flores) (9)

$$M = \frac{2,228}{Qm^{0,073325}}$$ (Metcalf&Eddy) (10)

Donde:

P = Población en millares de habitantes.
p = Población en habitantes.

La última ecuación (Metcalf&Eddy) es la que adopta la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, consecuentemente es la que aplicaré para los cálculos respectivos del proyecto.

Con respecto a las ecuaciones señaladas se hacen los siguientes comentarios:

-La ecuación de Babbitt está limitada para poblaciones hasta de 1000 habitantes.
-Las ecuaciones de Harmon y Flores obtienen parámetros más cercanos a los de nuestro medio, en comparación con las anteriores, pero no es la más adecuada.

El factor de mayoración a adoptarse debe ser de 1.5 – 4, tomando un valor de 4 para mayor seguridad. Gómez Juan, AA., (2006). *Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario de la comunidad "Huaycopungo"* (Tesis para obtención de título de Ingeniero). Universidad Politécnica Nacional. Quito.

4.1.3.10 Caudal de infiltración en la red de alcantarillado (qi)

"El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc." (OPS, 2005, p. 20).

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:
-Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
-Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
-Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
-Material de la tubería y tipo de unión.

Este aporte considero básicamente con base a las características de permeabilidad del suelo donde se construirá el proyecto; expresado por metro de tubería.

TABLA X: Aporte de infiltración por longitud de tubería

Condiciones	Infiltración (l/s/km)		
	Alta	Media	Baja
Tuberías existentes	4	3	2
Tuberías nuevas con unión de:			
*cemento	3	2	1
*caucho	1,5	**1**	0,5

FUENTE: López Cualla, 2001, p. 296

Con respecto a las condiciones del lugar y tipo de tubería a utilizarse considero un aporte de 1(l/s/km), este caudal de infiltración esta expresado por metro lineal de tubería su equivalencia en hectáreas de área de aporte. Pero debido a las condiciones del sector por el nivel freático que presenta utilizaré otra fórmula. (VER ANEXO 2: Análisis de suelos)

De acuerdo a las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental este caudal de infiltración se recomienda usar 14 m3/Ha*día, para áreas menores a 40 Ha; de esta manera los caudales de infiltración serán mayores con lo que se pretende realizar un mejor diseño. (Gómez Juan, AA., (2006). *Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario de la comunidad "Huaycopungo"* (Tesis para obtención de título de Ingeniero). Universidad Politécnica Nacional. Quito.

4.1.3.11 Caudal de aguas ilícitas (qe)

Este aporte proviene principalmente de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas, pudiendo ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales. (OPS, 2005, p. 21).

Para el cálculo de este caudal considero un rango de 80l/hab/día que será multiplicado por la población para obtener el resultado deseado de acuerdo a las Normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental. (Gómez Juan, AA., (2006). *Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario de la comunidad "Huaycopungo"* (Tesis para obtención de título de Ingeniero). Universidad Politécnica Nacional. Quito.

Caudales concentrados (Qc)

Contribuciones debido a instalaciones no habitacionales que presentan un consumo bastante superior al doméstico, caudales sobre todo correspondientes a descargas de industrias pequeñas o de establecimientos comerciales. (OPS, 2005, p. 21)

Este tipo de caudales no existen en el sector ya que el lugar no cuenta con industrias.

4.1.3.12 Velocidades máximas y mínimas permitidas

El escurrimiento hidráulico en los colectores de la red no debe permitir la sedimentación de materia orgánica en el Interior de dichos colectores ni tampoco su erosión. Por consiguiente, la velocidad mínima de diseño será de 0,60 m/s (Norma Subsecretaria de Saneamiento ambiental, p. 288).

La velocidad máxima dependerá del material de la tubería.

TABLA XI: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados

Material	Velocidad máxima m/s	Coeficiente de rugosidad
Hormigón simple:		
*Con uniones de mortero	4	0,013
*Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5-4	0,013
Asbesto cemento	4,5-5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Fuente: Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 288

Con relación a la tabla anterior de acuerdo al material utilizado para el diseño (plástico) la velocidad máxima a considerarse será de 4,5 m/s.

4.1.3.13 Calado máximo permitido

La práctica normal es proyectar el alcantarillado con una pendiente que asegure una velocidad mínima, cuando el flujo de diseño se produce a sección llena (75% del diámetro de la tubería) o semillena (50% del diámetro de la tubería). (OPS, 2005, p. 28)

De esta manera se puede tener un margen de seguridad para el funcionamiento hidráulico de las tuberías en caso de producirse eventos no previstos en el diseño y de ocurrencia remota e inesperada, como el ingreso de caudales extraños al sistema en periodos de fuertes lluvias.

En el diseño de redes sanitarias se debe mantener el nivel de agua en las alcantarillas en el siguiente rango: (OPS, 2005, p.30)

$$0.2D<h/D<0,8D \qquad (11)$$

Donde:
h=Y=Nivel de agua en la tubería
D=Diámetro de la tubería

4.1.3.14 Profundidad mínima

"Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo." (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 287)

4.1.3.15 Pendientes mínimas constructivas

Se considera que la pendiente mínima para tener un correcto arrastre de residuos que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se lograra mantener la velocidad mínima de 0,6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% del diámetro. (OPS, 2005, p. 33)

Se incrementará la pendiente de la tubería hasta que se tenga la acción auto limpiante.
Si esta solución no es practicable, se diseñará un programa especial de limpieza y mantenimiento para los tramos afectados.

4.1.3.16 Coeficiente de manning

El coeficiente de Manning a utilizarse es:

TABLA XII: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados

Material	Velocidad máxima m/s	Coeficiente de rugosidad
Hormigón simple:		
*Con uniones de mortero	4	0,013
*Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5-4	0,013
Asbesto cemento	4,5-5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Fuente: Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p.288

Como se diseñará el proyecto con tubería de PVC (plástico), de acuerdo a la tabla el coeficiente de rugosidad (n) es 0,011.

4.1.3.17 Diámetros mínimos utilizados

Siendo un sistema de alcantarillado Sanitario el que va a diseñarse el diámetro mínimo que deberá usarse será 0,2 m (200mm). (Norma Secretaría nacional del Agua, p. 287).

4.1.4 Demanda futura del alcantarillado

Como ya se analizó anteriormente en el numeral 4.1.3.4 referente a Población estimada para el sistema de redes, la población futura a utilizar el Sistema de Alcantarillado Sanitario será de 380 habitantes.

4.1.5 Cálculo de caudales

4.1.5.1 Caudal medio

$$Qm = \frac{Dot*P*C}{86400} = \frac{130*380*0,8}{86400} = 0,46\frac{l}{s} \quad (12)$$

Donde:
Qm: Caudal medio (l/s)
Dot: Dotación (130l/ha/día); este dato pertenece a la dotación futura obtenida en el numeral 4.1.3.5
P: Población (380 hab)
C: Coeficiente de retorno (0,8)

4.1.5.2 Caudal máximo horario

Factor de mayoración (M):

$$M = \frac{2,228}{Qm^{0,073325}} \quad (13)$$

$$M = \frac{2,228}{(0,42)^{0,073325}} = 2,37$$

Como: M<4; se tomará un valor de 4 de acuerdo al literal 4.1.3.9: Factor de mayoración para obtener caudal máximo horario de aguas servidas.

Caudal máximo horario:

$$Qmh = MxQm \quad (14)$$

$$Qmh = 4x0,46 = 1,84\ l/s$$

Como: Qmh<2,2; se tomará un valor de 2,2 de acuerdo al literal 4.1.3.8: Caudales de diseño con referencia a caudal máximo horario.

4.1.6 Caudales de diseño

$$Qd = qmh + QI + Qe \quad (15)$$

$$Qd = 2,2 + 2,41 + 0,35 = 4,96\frac{l}{s}$$

4.1.6.3 Caudal de infiltración en la red de alcantarillado

$$Qi = \frac{14m3}{Ha*día} * \frac{1000l}{1m^3} * \frac{1día}{86400s} = 0{,}16\frac{l}{s*Ha} \quad (16)$$
$$Qi = 0{,}16\frac{l}{s*Ha} * 15{,}041\ Ha = 2{,}41\ l/s$$

4.1.6.4 Caudal de aguas ilícitas

$$Qe = poblacion * 80\frac{l}{hab*día} \quad (17)$$
$$Qe = 380\ hab * 80\frac{l}{hab*día} * \frac{1\ dia}{86400\ s} = 0{,}35\frac{l}{s}$$

4.1.6.5 Resumen de caudales

Caudal	Resultado calculado con población futura estimada según encuestas realizadas (l/s)	Resultado calculado de acuerdo a la densidad poblacional del sector (l/s)
Qmh	2,20	2,20
Qi	2,41	2,41
Qe	0,35	0,35
Qd	4,96	4,96

Al comparar los resultados obtenidos de caudal máximo horario, caudal de infiltración, caudal de aguas ilícitas y caudal de diseño, podemos observar que los valores son similares a los obtenidos al final de la hoja de cálculos de las columnas 12, 13, 14, 15 respectivamente; de esta manera tengo la certeza que los cálculos son correctos y con datos reales. (VER ANEXO 8: Hoja de cálculos)

4.1.6.6 Descargas

El caudal final de este alcantarillado se unirá a otra red de alcantarillado que pasará por el sector Lacay para su posterior tratamiento. El sector Lacay se une al sector “Los Pueres” en el último pozo del diseño del presente trabajo.

4.1.7 Diseño hidráulico

4.1.7.1 Red de alcantarillado

La ecuación de manning se obtiene de la ecuación de chezy:

$$V = C * \sqrt{R * sen\theta} \quad (18)$$

Donde:
V: Velocidad media del canal (m/s)
R: Radio hidráulico (R= A/P: “A” área de la sección transversal y “P” perímetro mojado).
Θ: Ángulo que hace el fondo del canal con la horizontal. Cuando el valor de θ es pequeño como ocurre en la mayoría de los casos, el seno del ángulo se equipara con la tangente del mismo, es decir con la pendiente “J”.
C: Coeficiente de descarga de chezy (adimensional).

Por tanto:

$$V = C * \sqrt{R * J} \quad (19)$$

El coeficiente de Chezy (C) no es constante sino depende del material del conducto y de la geometría de la sección mojada, a través del radio hidráulico R:

$$C = \frac{1}{n} * R^{1/6} \quad (20)$$

Al reemplazar la ecuación (20) en (19) obtengo:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}} * \sqrt{R * J} = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}} * R^{\frac{1}{2}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad (21)$$

Aplicando la ecuación de la continuidad:

$$Q = A * V \quad (22)$$

Donde:
Q: Caudal (m^3/s)
V: Velocidad (m/s)
A: Área transversal (m^2)

Al reemplazar (21) en (22) e introduciendo un factor φ para el sistema de unidades (φ=1 Sistema internacional de unidades, φ= 1,489 para Sistema inglés), obtengo:

$$Q = \varphi * \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}}{n} \quad (23)$$

Siendo el R=A/P tengo:

$$Q = \varphi * \frac{A * A^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}}{P^{\frac{2}{3}} * n}$$

$$Q = \varphi * \frac{A^{\frac{5}{3}} * J^{1/2}}{P^{\frac{2}{3}} * n} \quad (24)$$

Para tuberías con sección llena se tiene:

$$A = \frac{\pi * D^2}{4} \quad (25)$$

$$R = \frac{D}{4} \quad (26)$$

$$P = \frac{\pi}{D} \quad (27)$$

Donde:
A: Área de un círculo
D: Diámetro de círculo
R: Radio hidráulico
P: Perímetro mojado

Al sustituir la ecuación (26) en (21):

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad (21)$$

$$V = \frac{1}{n} * \left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{0{,}397 * D^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}}{n} \quad (28)$$

Al reemplazar la ecuación (25) y (26) en (23):

$$Q = \varphi * \frac{A*R^{\frac{2}{3}}*J^{1/2}}{n} \quad (23)$$

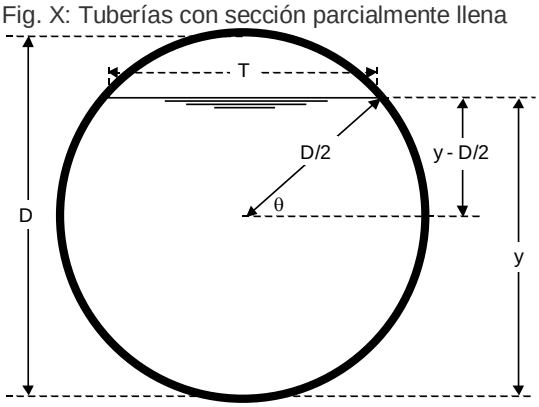
$$Q = \frac{\varphi*\left(\frac{\pi*D^2}{4}\right)*\left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{2}{3}}*J^{1/2}}{n} = \frac{\varphi*\pi*D^2*D^{\frac{2}{3}}*J^{1/2}}{4*(4)^{\frac{2}{3}}*n}$$

$$Q = \frac{\varphi*\pi*D^{\frac{8}{3}}*J^{1/2}}{10{,}079*n}$$

$$Q = \frac{0{,}3117*\varphi*D^{\frac{8}{3}}*J^{1/2}}{n} \quad (29)$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

Fig. X: Tuberías con sección parcialmente llena



Área:

$$A = D^2 * \left(\frac{\pi}{8} + \frac{sen\theta*cos\theta}{4} + \frac{\theta}{4}\right) \quad (30)$$

$$K1 = \frac{\pi}{8} + \frac{sen\theta*cos\theta}{4} + \frac{\theta}{4} \quad (31)$$

$$A = K1 * D^2 \quad (32)$$

Perímetro mojado:

$$P = D * \left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) \quad (33)$$

$$K2 = \frac{\pi}{2} + \theta \quad (34)$$

$$P = K2 * D \quad (35)$$

Ancho de la superficie de agua o espejo de agua (T):

$$T = D * cos\theta \quad (36)$$

$$K3 = cos\theta \quad (37)$$

$$T = K3 * D \quad (38)$$

Al sustituir la ecuación (32) y (35) en (24):

$$Q = \varphi * \frac{A^{\frac{5}{3}}*J^{1/2}}{P^{\frac{2}{3}}*n} \quad (24)$$

$$Q = \frac{\varphi*(K1*D^2)^{\frac{5}{3}}*J^{1/2}}{(K2*D)^{\frac{2}{3}}*n} = \frac{\varphi*(K1)^{\frac{5}{3}}*(D)^{\frac{10}{3}}*J^{1/2}}{(K2)^{2/3}*(D)^{\frac{2}{3}}*n}$$

$$Q = \frac{\varphi * (D)^{\frac{8}{3}} * J^{1/2}}{n} * \frac{K1^{5/3}}{K2^{2/3}} \quad (25)$$

$$K4 = \frac{K1^{5/3}}{K2^{2/3}}$$

$$Q = \frac{\varphi * D^{\frac{8}{3}} * J^{1/2}}{n} * K4 \quad (26)$$

Al despejar K4 de la ecuación (26):

$$K4 = \frac{Q * n}{\varphi * D^{\frac{8}{3}} * J^{1/2}} \quad (27)$$

De acuerdo a la figura X: Tuberías con sección parcialmente llena tenemos:

$$sen\ \theta = \frac{y - \frac{D}{2}}{\frac{D}{2}} = \frac{\frac{2y-D}{2}}{\frac{D}{2}} \quad (28)$$

$$sen\ \theta = \frac{2y-D}{D} = \frac{2y}{D} - 1 \quad (29)$$

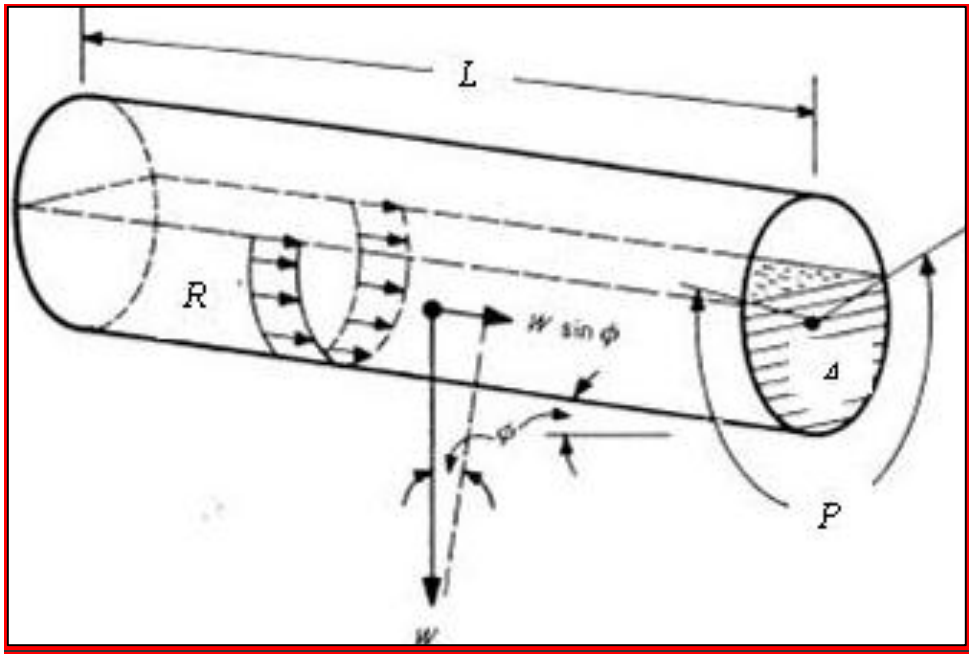
Al despejar θ de (29) tenemos:

$$\theta = sen^{-1}\left(\frac{2y}{D} - 1\right) \quad (30)$$

Fuerza tractiva

La tensión tractiva o fuerza de arrastre, es la fuerza tangencial por unidad de área mojada ejercida por el flujo de aguas residuales sobre un colector y en consecuencia sobre el material depositado.

Fig. XI: Tensión tractiva



Fuente: OPS, 2005, p. 31

En la figura se muestra en la masa de aguas residuales de un tramo de colector de longitud *L*, con área de sección transversal *A* y perímetro mojado *P,* la tracción tractiva estará dada por el componente del peso (*W)* en dirección del flujo dividido por el área mojada.

$$T = \frac{W * sen\ \theta}{P * L} \quad (31)$$

Donde:
T: Tensión tractiva (N/m^2; Pa)
P: perímetro mojado
L: Longitud (m)
W: Peso (Newtons)

El peso está dado por:

$$W = \rho * g * A * L \quad (32)$$

Donde:

W: Peso en Newtons
ρ: Densidad de agua residual (kg/m^3).
g: Aceleración de la gravedad (m/s^2).
A: Área de la sección transversal (m^2)
L: Longitud (m)

Reemplazando (32) en (31):

$$T = \frac{\rho * g * A * L * sen\ \theta}{P * L} \quad (33)$$

Siendo el radio hidráulico igual a: R= A/P, al sustituir en (33):

$$T = \rho * g * R * sen\theta \quad (34)$$

Cuando el valor de θ es pequeño como ocurre en la mayoría de los casos, el seno del ángulo se equipara con la tangente del mismo, es decir con la pendiente "J", por tanto:

$$T = \rho * g * R * J \quad (35)$$

La tensión tractiva mínima para los sistemas de alcantarillado deberá tener como valor mínimo T= 1Pa. (OPS, 2005, p. 32).

Biodigestor

Sistema biológico de tipo anaeróbico en polietileno, reduce el grado de contaminación en un 80%. Tecnología de tratamiento primario de aguas residuales domésticas. Sustituye de manera más eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas, letrinas, los cuales son focos de contaminación al saturarse y agrietarse las paredes además que emanan malos olores.

Para los tramos que no se pueden servir mediante el alcantarillado, se colocarán biodigestores; considerando el número de personas y las capacidades. (VER ANEXO 4: Ficha técnica de biodigestor)

4.1.7.1. Pozos de revisión

Se colocarán en todos los inicios de tramo de cabecera, cambios de pendientes y cambios de dirección. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 290).

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla XIII: Diámetros recomendados de pozos de revisión

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA mm	DIÁMETRO DEL POZO m
Menor o igual a 550	0,9
Mayor a 550	Diseño especial

Fuente: Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, p. 291

El detalle constructivo del pozo de revisión se puede observar en los anexos. (VER ANEXO 9: PLANOS)

4.1.7.2. Conexiones domiciliarias

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, pero en este caso se iniciará con un pozo till, a la cual llegará la conexión intra domiciliaria. El objetivo básico es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La profundidad será la necesaria para cada caso.

4.2 VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación económica de un proyecto de alcantarillado se lo realiza mediante la identificación, medición y valoración de los beneficios recibidos por los habitantes de las viviendas con la implementación del proyecto. Los beneficios son medidos en base a los efectos negativos que se evitan al pasar de un sistema ineficiente de evacuación a uno eficiente.

Viabilidad Financiera: Está determinada por la identificación, cuantificación (medir) y valoración de los ingresos que pueda generar el proyecto durante su vida útil y que permita financiar o cubrir la totalidad de los gastos de operación (sueldos y salarios personal contratado, servicios básicos: agua, luz, teléfono, etc.) y mantenimiento (materiales e insumos, repuestos).

En el proyecto para el Estudio y Diseño del Sistema de Alcantarillado para el sector Los Pueres se han considerado los siguientes beneficios generados con la implementación del proyecto:

El presente estudio tiene un valor de $ 298443,29 (Doscientos noventa y ocho mil cuatrocientos cuarenta y tres con 29/100, sin incluir IVA; lo que determina que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico y financiero.

En la relación costo beneficio, el proyecto determina que por cada dólar que se invierta en el proyecto este nos da un beneficio de 1,43 veces.

Por tanto es factible la construcción del proyecto (VER ANEXO 5: Viabilidad Económica y Financiera).

4.3 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

4.3.1 Sostenibilidad económica-financiera

Los proyectos deben dedicar esfuerzos y desarrollar iniciativas para que los bienes y servicios que generan durante su vida útil estén garantizados en términos de cobertura y calidad, una vez finalizada su ejecución. Se deben plantear alternativas para cubrir el financiamiento de la operación y el mantenimiento del proyecto, a fin de reducir la dependencia del Estado. De acuerdo al análisis económico financiero este proyecto si generará servicios durante su vida útil. (SENPLADES, p. 9).

4.3.2 Análisis de impacto ambiental y riesgos

De las diferentes investigaciones efectuadas se determinó que las principales causas de deterioro ambiental se presenta por contaminación del río y cauces de quebradas por presencia de contaminación química y bacteriológica debido a las descargas de aguas servidas sin ningún tratamiento, los volúmenes de basura que se arrojan a ellos; además el colapso de las fosas sépticas (sistema utilizado para tratar las aguas residuales) en algunas viviendas.

4.3.3 Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana

Los "Estudios a nivel de diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Comunidad Los Pueres, Parroquia Santa Isabel, Cantón Santa Isabel", han sido desarrollados con la "participación comunitaria" o planificación participativa del proyecto" con el objetivo de reconocer el derecho de la población de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, en los siguientes aspectos:

Recorridos de campo para elaborar el trazado de la red de alcantarillado, procurando incorporar a todas las viviendas al servicio, esto se hizo con la participación del director del departamento de obras públicas del GAD-Santa Isabel y el director del trabajo de investigación Ing. Willer Barrera.

Desarrollo de la Encuesta Socioeconómica, para determinar aspectos relacionados al saneamiento, abastecimiento de agua, disposición de excretas utilizados, aspectos socioeconómicos de la población a beneficiarse con el proyecto.

Presentación del Proyecto a realizarse en el futuro: "Estudio y Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector "Los Pueres" perteneciente al cantón Santa Isabel, provincia del Azuay", en el cual el proyecto contó una total aceptación por parte de la comunidad. (VER ANEXO1: Encuesta Socio-Económica y socialización).

CAPÍTULO 5

5. PRESUPUESTO

De acuerdo a la ley orgánica nacional de contratación pública el presupuesto referencia es el Monto del objeto de contratación determinado por la Entidad Contratante al inicio de un proceso precontractual. (VER ANEXO 7: Presupuesto y cronograma)

5.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE A SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY					
Item	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P.Unitario**	**P.Total**
01	**REPLANTEO**				**879,12**
1,001	Replanteo mayor a 1.0 km.	km	3,60	244,20	879,12
2	**NIVELACION**				**1.117,33**
2,001	Nivelación de 1000 a 5000 m	m	3.604,28	0,31	1.117,33
3	**EXCAVACION A MANO**				**2.367,75**
3,001	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	220,00	6,48	1.425,60
3,002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	104,00	8,09	841,36
3,003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	1,50	8,91	13,37
3,004	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	2,00	9,71	19,42
3,005	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	2,00	16,19	32,38
3,006	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	2,00	17,81	35,62
4	**EXCAVACION MECANICA**				**20.587,12**
4,001	Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	6.556,00	2,70	17.701,20
4,002	Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	800,00	3,21	2.568,00
4,003	Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10
4,004	Excavación mecánica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	2,70	5,40
4,005	Excavación mecánica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	3,21	6,42
4,006	Excavación mecánica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10
4,007	Excavación mecánica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	2,00	21,04	42,08
4,008	Excavación mecánica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3	2,00	22,99	45,98
4,009	Excavación mecánica en roca de 4 a 6 m, de profundidad,	m3	2,00	24,28	48,56
4,01	Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	18,40	36,80
4,011	Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	24,53	49,06
4,012	Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	33,71	67,42
5	**DESBROCE Y LIMPIEZA**				**14.580,00**
5,001	Desbroce y limpieza	m2	18.000,00	0,81	14.580,00
6	**ENTIBADO**				**2.354,50**
6,001	Entibado Discontinuo	m2	850,00	2,77	2.354,50

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
7	**RELLENO Y DESALOJO**				**110.932,84**
7,001	Relleno compactado	m3	7.820,50	2,05	16.032,03
7,002	Tapado de zanjas con maquina	m3	6.256,40	0,99	6.193,84
7,003	Tapado manual de zanjas	m3	1.564,10	1,52	2.377,43
7,004	Material de Reposición (Incluye esponjamiento)	m3	5.474,35	8,81	48.229,02
7,005	Preparación fondo de zanja con material granular	m2	3.240,00	2,70	8.748,00
7,006	Cargada de material a mano	m3	372,00	1,30	483,60
7,007	Cargada de Material a maquina	m3	7.628,00	0,89	6.788,92
7,008	Transporte de material hasta 5km	m3	8.000,00	2,34	18.720,00
7,009	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	16.000,00	0,21	3.360,00
8	**SUMINISTRO TUBERIA PVC**				**40.934,21**
8,001	Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	758,00	4,50	3.411,00
8,002	Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1.200,11	7,29	8.748,80
8,003	Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=250 mm serie 5. Tipo B.	m	1.402,65	9,88	13.858,18
8,004	Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=300 mm serie 5. Tipo B.	m	768,17	13,23	10.162,89
8,005	Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=350 mm serie 5. Tipo B.	m	233,35	20,37	4.753,34
9	**COLOCACION TUBERIA PVC**				**7.046,16**
9,001	Colocación Tubería PVC Alcant. D=160 mm	m	758,00	1,42	1.076,36
9,002	Colocación Tubería PVC Alcant. D=200 mm	m	1.200,11	1,56	1.872,17
9,003	Colocación Tubería PVC Alcant. D=250 mm	m	1.402,65	1,64	2.300,35
9,004	Colocación Tubería PVC Alcant. D=300 mm	m	768,17	1,72	1.321,25
9,005	Colocación Tubería PVC Alcant. D=350 mm	m	233,35	2,04	476,03
10	**POZOS DE REVISION**				**45.943,10**
10,001	Pozo de revisión de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	25,00	270,73	6.768,25
10,002	Pozo de revisión de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	59,00	285,94	16.870,46
10,003	Pozo de revisión de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	66,00	317,36	20.945,76
10,004	Pozo de revisión de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3,00	329,13	987,39
10,005	Pozo de revisión de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	371,24	371,24
11	**DOMICILIARIAS CONVENCIONALES**				**8.585,15**
11,001	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	3,75	6,48	24,30
11,002	Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	71,25	2,70	192,38
11,003	Excavación mecánica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,00	2,70	2,70
11,004	Relleno compactado	m3	75,00	2,05	153,75
11,005	Tapado de zanjas con maquina	m3	60,00	0,99	59,40
11,006	Tapado manual de zanjas	m3	15,00	1,52	22,80
11,007	Material de Reposición (Incluye esponjamiento)	m3	75,00	8,81	660,75
11,008	Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	90,00	5,72	514,80
11,009	Colocación Tubería PVC Alcant. D=160 mm	m	90,00	0,63	56,70
11,01	Pozo de revisión domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	86,00	51,01	4.386,86
11,011	Sum, Adaptador PVC para Alcant.	u	86,00	17,70	1.522,20
11,012	Colocación Accesorios PVC para alcantarillado	u	20,00	7,67	153,40
11,013	Cargada de material a mano	m3	11,25	1,30	14,63
11,014	Cargada de Material a maquina	m3	63,75	0,89	56,74
11,015	Transporte de material hasta 5km	m3	75,00	2,34	175,50
11,016	Catastro de domiciliarias	u	86,00	6,84	588,24

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
12	**DESCARGA**				**239,44**
12,001	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	0,16	12,18	1,95
12,002	Hormigón Simple 140 Kg/cm2	m3	0,01	114,63	1,15
12,003	Encofrado Recto	m2	0,42	8,35	3,51
12,004	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	38,40	1,95	74,88
12,005	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0,05	123,10	6,16
12,006	Sum,-Ins, Muro de Gaviones (incluye piedra)	m3	1,61	94,28	151,79
13	**ADICIONALES**				**815,18**
13,001	Catastro de alcantarillado	Km	2,33	330,15	769,25
13,002	Demolición de Estructuras de hormigón	m3	0,20	88,78	17,76
13,003	Hormigón premezclado f"c=210 kg/cm2 mas aditivo	m3	0,20	140,84	28,17
14	**REHABILITACIÓN DE VÍAS INTERVENIDAS**				**686,93**
14,001	Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)	m3	18,00	12,26	220,68
14,002	Hora máquina Motoniveladora	Hora	4,50	52,75	237,38
14,003	Hora máquina rodillo vibratorio	Hora	4,50	43,07	193,82
14,004	Hora máquina tanquero	Hora	1,35	25,96	35,05
15	**PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL**				**5.872,72**
15,001	Paso peatonal	m	23,00	17,57	404,11
15,002	Bermas de contención y control de sedimentos	m	9,00	5,53	49,77
15,003	Suministro e Instalación de plástico	m2	4.668,00	0,14	653,52
15,004	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	2,00	472,19	944,38
15,005	Suministro e Instalación de Señales	u	18,00	59,08	1.063,44
15,006	Suministro e Instalación de Cinta	m	1.400,00	0,25	350,00
15,007	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	140,00	2,49	348,60
15,008	Suministro e Instalación de Conos	u	140,00	4,77	667,80
15,009	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	1.400,00	0,91	1.274,00
15,01	Suministro y Siembra de especie arbustiva 1.5 - 2m alto	u	10,00	11,71	117,10
16	**BIODIGESTORES**				35.501,74
16,001	Biodigestor 600 l	u	52,00	434,12	22.574,24
16,002	Biodigestor 1300l	u	13,00	734,90	9.553,70
16,003	Biodigestor 3000 l	u	2,00	1.686,90	3.373,80
SUBTOTAL					298.443,29
IVA				12%	35.813,19
TOTAL					334.256,48

Fuente: Autor

5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las Especificaciones Técnicas constituyen un complemento de los planos de un proyecto para posibilitar su ejecución de acuerdo a lo previsto en los diseños y asegurar que la operación sea apropiada durante el período de servicio considerado. (ETAPA-EP, p. 6).

Para el presente trabajo se considerarán las especificaciones técnicas de la empresa ETAPA-EP.

Mantenimiento y reposición de servicios e instalaciones

a. Definición

Se entiende por mantenimiento y reposición de servicios e instalaciones al conjunto de actividades que tiene que realizar el Constructor para no interferir ni perturbar la propiedad cualquiera que sea su dueño, los servicios públicos de agua, alcantarillas, telecomunicaciones, canales de riego, alumbrado público o particular, infraestructura eléctrica, o cualquier otra instalación, debiendo ser protegidas contra cualquier daño, mantenidas en buenas condiciones y reparadas en caso de ser afectadas.

b. Especificaciones

Para proceder al mantenimiento o reposición de servicios e instalaciones, se debe contar con la autorización del Ingeniero Fiscalizador.

Se indique o no en los planos la posición de las diferentes tuberías, conductos, postes, cables, estructuras y otros, el Constructor, antes de comenzar los trabajos, se asegurará de su ubicación; ningún error u omisión que exista en los planos o en la información proporcionada, relevará al Constructor de su responsabilidad por cualquier daño que ocasione por efectos de la construcción de las obras.

El Constructor no intervendrá en ninguna obra de infraestructura existente sin contar con la autorización de la Fiscalización. En caso de requerirse, el Constructor realizará obras provisionales mientras se reponen las que hayan sido afectadas por su intervención.

c. Medición y pago

-Los costos por el mantenimiento y reposición de servicios o instalaciones deberán estar incluidos en los costos indirectos, salvo en los casos en que específicamente se indique otra cosa.

Desbroce y limpieza

a. Definición

Este rubro consistirá en el corte, cargado y desalojo de todos los matorrales, árboles, troncos, hojarasca, basura, y cualquier otra vegetación, así como la eliminación total o parcial de obstáculos tales como edificaciones y estructuras menores de tipo provisional, franjas y dispositivos para el control de tránsito, cercas y alcantarillas y otros sistemas de drenaje, exceptuando aquellos obstáculos –estructuras y mamposterías- que deberán ser demolidos de acuerdo con los rubros del contrato.

Las zonas deberán ser debidamente delimitadas; la marcación debe hacerse de acuerdo con los planos de diseño para garantizar que la intervención al área sea la estrictamente necesaria.

b. Especificaciones

Cuando así ordene el Fiscalizador, el Contratista deberá recuperar y guardar para su posterior restitución, cualquier material encontrado en el sitio, conforme se describe más adelante. Los materiales a ser recuperados que se dañaren por negligencia o descuido del Contratista serán reparados o repuestos a su costo y a satisfacción del Fiscalizador.

La malla de alambre de las cercas que se encuentren dentro de las áreas de trabajo deberán ser recuperadas en rollos; los postes deberán extraerse sin dañarlos; y todo el material aprovechable deberá ser almacenado en los sitios indicados por el Fiscalizador, hasta su nueva instalación.

Todas las edificaciones y estructuras menores de tipo provisional ubicadas dentro de los predios afectados que consten o no en los planos, serán removidas por el Contratista de tal manera que facilite la ejecución y continuidad de los trabajos del contrato.

Las alcantarillas y otros sistemas de drenaje que estén en servicio no deberán removerse hasta que no se hayan hecho los arreglos necesarios para facilitar el tránsito y para asegurar el desagüe adecuado.

En general todas las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos descritos en este acápite se limpiarán, emparejarán o rellenarán de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador.

El desbroce, desbosque y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos dentro de los límites de construcción.

En las zonas de excavaciones deberán removerse y desecharse todos los troncos, raíces, vegetación en general y material calificado por el Fiscalizador como inadecuado; los arbustos y maleza se eliminarán por completo. Los árboles deberán ser removidos por completo –troncos y raíces- en los lugares donde esté prevista la construcción de colectores, estructuras u obras de cualquier tipo.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos y otros que se encuentren en tanto en el área de trabajo como en las áreas laterales colindantes.

No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún sector del proyecto mientras las operaciones de demolición de obstáculos, desbosque y limpieza de las áreas señaladas en dicho sector no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria para la Fiscalización.

c. Medición y forma de pago

Los trabajos de desbroce y limpieza, que incluyen además la remoción, transporte y almacenamiento de materiales, se medirán por metro cuadrado de superficie despejada, que corresponde a los límites exteriores de cada edificación o estructura; o al ancho de la zanja por la longitud afectada según sea el caso, debidamente autorizada y aprobada por la Fiscalización. El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y operaciones conexas necesarias para la correcta ejecución del trabajo conforme a lo especificado.

Replanteo y nivelación

a.Definición

Este rubro consiste en la ubicación de las obras en campo, utilizando las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción.

Este trabajo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los tubos, accesorios y demás estructuras.

b.Especificaciones

Previo a iniciar los trabajos de replanteo, el Constructor realizará un recorrido al sitio de implantación de cada una de las obras y sugerirá los cambios que crea conveniente. En el sitio de trabajo se colocarán hitos de hormigón perfectamente identificados y referenciados, que servirán como puntos de control horizontal y vertical de la obra. Si se encontraren discrepancias con los planos del Proyecto, el Contratista y el Fiscalizador deberán realizar las modificaciones necesarias.

El Constructor proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas, y materiales requeridos para la fijación de hitos y el replanteo de las obras. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.

Antes de iniciar la construcción, el Contratista presentará a la Fiscalización el plano constructivo en el que constarán todos los cambios realizados al proyecto, así como el listado definitivo de tuberías, accesorios y anclajes a construirse.

El Fiscalizador suministrará al Contratista los planos y referencias básicas para la localización de las obras con sus coordenadas y elevaciones, las mismas que se señalan en los planos. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un Acta firmada por el Fiscalizador y el Contratista, quien las analizará y verificará. La conservación de las referencias básicas correrá por cuenta del Contratista.

Antes de iniciar la construcción de cualquier obra, el Contratista y el Fiscalizador definirán el trazado observando los planos y recorriendo el terreno. De encontrarse discrepancias, la Fiscalización deberá realizar las modificaciones necesarias.

Para efectos de control, el Contratista deberá colocar un juego de referencias, conformado como mínimo, por un par de mojones de concreto cada 500 metros a lo largo del eje de la tubería o junto a las edificaciones a ejecutarse. Los mojones cumplirán con lo establecido en el numeral 3.8 de las presentes especificaciones.

c. Medición y Forma de Pago

Para el caso de colectores de alcantarillado, el replanteo y nivelación de ejes se medirá en metros lineales y corresponde a las actividades de colocar los niveles, alineaciones y pendientes, incluyendo los puntos de control. Incluye también una franja de 6 m a cada lado del eje a fin de ubicar posibles interferencias.

Para el caso de edificaciones los trabajos de Replanteo y Nivelación corresponden a la ubicación en el terreno de los ejes y niveles de las edificaciones previstas en el proyecto, incluyendo el replanteo y nivelación de instalaciones internas en edificaciones. Se medirán en metros cuadrados correspondientes a los límites exteriores del terreno donde se ubicará el proyecto. Se incluye en el pago, una franja de 10 m fuera de los límites del terreno a fin de ubicar posibles interferencias. Esta franja no se considerará para efectos de medición y pago.

Excavaciones

a. Definición

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

b. Especificaciones

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Clasificación de Suelos para Excavaciones

Con base de los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se ha definido la existencia de suelos de tipo: normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación, en algunos casos con niveles

freáticos altos que originarán presencia de agua en las excavaciones. A continuación se particularizan especificaciones para cada caso.

a. Excavación en Suelo Sin Clasificar

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Profundidad de las Excavaciones

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

-Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.

-Excavación de 2 a 4 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 4 m.

Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla

a. Excavación Manual

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

b. Excavación Mecánica

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes y de la infraestructura sanitaria.

Excavaciones en Zanjas

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm.

Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 8V.

De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H: 6V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

Excavaciones para pozos de revisión

En el caso de pozos de revisión construidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro A = B + 0.90, en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 8V.

De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H: 6V.

De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H: 4V.

Depósito de Materiales provenientes de Excavación

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas, ni aun contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá hacer desalojar el material utilizando los servicios de otros y los gastos cargados al Contratista.

Medición y Forma de Pago

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

Sobreexcavaciones

a.Definición

Se entenderá por Sobreexcavaciones, toda excavación realizada fuera de los límites, cotas, gradientes y secciones transversales indicadas en los planos o establecidos en el terreno por la Fiscalización.

b. Especificación

El Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para que la excavación sea realizada de acuerdo a los límites, cotas, gradientes y secciones transversales indicadas en los planos o establecidos en el terreno por la Fiscalización, y para conservar en buen estado el material circundante de todas las excavaciones.

Todo exceso de excavación hecho por conveniencia del Contratista debido a un proceso constructivo propio, o para cualquier otro propósito no será medido ni pagado y tendrá que ser rellenado por el Contratista a su costo. Este relleno será compactado de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobreexcavado se rellenará con material de reposición a un nivel de compactación del 100% del Proctor Modificado.

c. Medición y Forma de Pago

En caso de excavación de zanjas en terrenos compuestos de grandes bloques rocosos rodeados de material suelto, o suelos inestables que no ameriten entibamiento, en los que pese a que el Contratista ejecute la operación de acuerdo con las directrices de la Fiscalización, cuidando de no excavar más allá de las líneas constantes en los planos, se produzcan sobreexcavaciones, se reconocerán los siguientes rubros: cargado de materiales a máquina o a mano, reposición del material de relleno (si fuere necesario) y relleno, cuantificados en función de lo señalado para cada uno de estos rubros en estas especificaciones.

Entibados

Los trabajos comprendidos en esta sección incluyen el suministro de: mano de obra, equipos, materiales y herramientas, transporte e instalación de los elementos necesarios para estabilizar y sostener temporalmente las secciones excavadas, tanto a cielo abierto y/o en los taludes conformados por estas excavaciones, o donde lo indique o apruebe la Fiscalización.

a.Definición

Son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes e impedir o retardar la penetración del agua subterránea en las zanjas.

La ejecución del rubro incluye el suministro de todos los materiales y mano de obra requeridos para el efecto.

b. Especificación

Las excavaciones para tuberías y o estructuras, serán entibadas de tal forma que no produzcan derrumbes, deslizamientos, de manera que el personal de trabajadores, o vecinos del lugar, y todas las obras existentes, ya sean ejecutadas o en ejecución por parte del Contratista, o pertenecientes a terceros o de cualquier clase estén debidamente protegidas.

El Contratista suministrará, colocará y mantendrá todo el entibado necesario para soportar las paredes de las excavaciones. Si se produjere algún daño como resultado de la falta de entibamiento o de un inadecuado entibado, el Contratista efectuará las reparaciones, reconstrucciones o indemnizaciones por su propia cuenta y costo.

Todos los materiales utilizados en la construcción del entibado serán de buena calidad, estarán en buenas condiciones y libres de defectos que puedan disminuir su resistencia. No se permitirá el uso de cuñas para compensar los cortes defectuosos de la superficie de apoyo.

Dependiendo de las condiciones particulares del terreno en cada sector, Fiscalización a solicitud del Contratista determinará el tipo de entibado a ejecutarse, siendo los principales los siguientes: Entibado continuo y entibado discontinuo.

El Contratista debe presentar para la aprobación de la Fiscalización, el tipo de entibado a utilizar y el diseño correspondiente. Así mismo, deberá tomar todas las precauciones para garantizar que los entibados no se desplacen cuando sean retirados temporalmente para permitir la instalación de las tuberías.

Entibado Discontinuo

Se colocarán tablones (espesor > 2,5 cm.) en posición vertical contra las paredes de la excavación, las cuales serán sostenidas en esta posición mediante puntales transversales (normalmente de madera, que son ajustados en el propio lugar). La separación entre los tablones lo definirá el Contratista.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. Las tablas tendrán un ancho mínimo de 25 cm. y un espesor de 2 cm.; su espaciamiento máximo será de 2m. Este sistema es útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de 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 haya iniciado deslizamiento, pues da una falsa sensación de seguridad.

c. Medición y Forma de Pago

Los entibados ya sea continuo se medirán en metros cuadrados de pared efectivamente entibada, considerando como tal el área de la pared en contacto con los tablones y se cancelarán a los precios unitarios contractuales según el tipo de entibado.

El pago incluye la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, instalaciones; y todos los servicios conexos para la correcta ejecución del trabajo a entera satisfacción del Fiscalizador, incluye el uso, montaje, desmontaje y el retiro de los materiales.

No serán considerados para efectos de pago las medidas que tome el Contratista para proteger los frentes de excavación o las secciones excavadas y taludes no definitivos, estos costos se consideran incluidos en los correspondientes ítems de excavación.

Preparación de fondo de zanjas para colocación de la tubería (incluye material granular)

a.Definición

Se entenderá por preparación del fondo de la zanja, las adecuaciones requeridas en el terreno y el suministro y colocación de la cama de arena previo a la instalación de tuberías.

b. Especificaciones

Previo a la instalación de las tuberías, se procederá a conformar la rasante del fondo de la zanja, teniendo presente que los tubos deben asentarse uniformemente en toda su longitud, por lo cual es recomendable que se sobreexcave en los sitios donde van las uniones, para evitar que éstas actúen como soportes. Una vez que el fondo haya sido rasanteado, en todos los casos, se realizará la compactación con pizón manual del fondo de la zanja para luego colocar una cama de apoyo base de material granular (arena).

Los últimos 10 cm. de profundidad de toda la zanja serán excavados a mano hasta llegar a la cota de proyecto. Adicionalmente se excavará a mano la franja central equivalente a los 2/3 del diámetro exterior de la tubería hasta una profundidad de 10 cm. por debajo de la cota de proyecto.

Se procederá enseguida a conformar la rasante de la zanja, en el ancho indicado, logrando una superficie uniforme. La zanja luego deberá ser sometida a un proceso de compactación hasta alcanzar una densidad del 90% del proctor modificado.

Sin excepción alguna, a fin de otorgar a las tuberías, independiente del material y tipo, una base adecuada para asegurar una distribución de cargas uniforme sobre el terreno, deberá colocarse una capa del espesor no menor a los 0.10 m de arena o material similar, debidamente compactada al 90% del proctor modificado.

c. Medición y Forma de Pago

La preparación del fondo de zanja incluirá materiales (arena, piedra bola, etc), equipos, transporte y mano de obra requeridos para la correcta ejecución de los trabajos descritos y se pagará en metros cuadrados. La excavación a mano para la colocación del material granular (arena) será considerada en el rubro correspondiente.

Rellenos

a. Definición

Se entenderá por relleno la preparación, colocación y suministro, si corresponde, de material de mejoramiento y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.

b. Especificaciones

Una vez terminadas las obras a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a realizar los rellenos ya sea con material de mejoramiento y/o con material producto de la propia excavación según se indica en los siguientes párrafos.

El material para relleno puede ser cohesivo, pero cumplirá cuando menos los siguientes requisitos:

- No contendrá material orgánico, ni residuos de plásticos u otros elementos que alteren la condición del material a usarse en el relleno y siempre que el límite liquido del suelo sea menor al 50 % y retirando toda partícula mayor a 2". El espesor de cada capa de relleno no será mayor de 30 cm y su densificación deberá ser igual o mayor al 95 % de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado,

- El Constructor no podrá utilizar el material ni iniciar las tareas de relleno sin la expresa autorización del Contratante, que puede ser a través del libro de obra o de una comunicación escrita.

- En rellenos de vías y caminos, el material a usarse en las últimas capas, será igual al empleado en la estructura del camino pero conservando los mismos espesores, y los rangos de compactación en cada caso, hasta recuperar el camino en sus condiciones originales, y las planillas se aplicaran a los rubros correspondientes.

Relleno de Zanjas

Hasta una altura de 30 centímetros por encima de la tubería todas las zanjas deben ser rellenadas a mano con material aprobado por la Fiscalización. El material excavado puede ser usado para esta porción del relleno siempre que sea aprobado. No se permitirá que haya piedras en esta primera capa de relleno. Si el material excavado, a juicio del fiscalizador, no fue adecuado para el relleno, el Contratista suministrará, arena u otro material aprobado, en cantidad suficiente para rellenar la zanja.

El material de relleno irá colocado y compactado debidamente, con pisón manual, en capas de quince (15) centímetros de alto hasta una altura mínima de treinta (30) centímetros por encima de la parte superior de la tubería. El material de relleno será colocado simultáneamente a ambos lados de la tubería con el objeto de prevenir que se produzcan movimientos de la misma. Especial cuidado debe ponerse para conseguir una compactación apropiada a los lados de la tubería hasta alcanzar un grado de compactación moderado que asegure la transmisión de esfuerzos al suelo adyacente. El material que se encuentre demasiado húmedo, será rechazado, y si está demasiado seco deberá ser hidratado antes de utilizarse en el relleno.

El resto de la zanja o relleno final se hará ya sea con pisón de mano o con equipo mecánico aprobado, colocando el material en capas de treinta (30) centímetros de espesor, excepto en los casos indicados más adelante. El material de relleno será granular con no más de cuarenta (40) por ciento de tierra fina y sin piedras mayores a diez (10) centímetros de diámetro.

Especial cuidado se dará al material y compactación del relleno de zanjas abiertas en vías en las que se debe ejecutar la reposición de calzada como asfaltado o adoquinado. En estos casos, se determinará el grado de compactación mediante la toma de muestras cada 200 m para verificar su cumplimiento.

En terrenos en los que se vaya a sembrar césped, el relleno debe terminar quince (15) centímetros por debajo del terreno natural y se utilizará tierra vegetal para completar los quince (15) centímetros faltantes.

Suministro y colocación de material de subbase y base

a.Definición

Comprende el suministro, transporte hasta el sitio de las obras y la colocación de material granular para conferir condiciones apropiadas para el tránsito vehicular.

b. Especificaciones

Se aplicará las normas del Ministerios de Obras Públicas (MOP).

Material de Sub-base:

El material de sub-base será de Clase 3. Consistirá de agregados naturales y al menos el 30% de agregados triturados. Los agregados empleados deberán tener un desgaste máximo del 50% de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles, y el porcentaje de material que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. El material de base deberá ser uniformemente graduado dentro de los límites granulométricos.

Material de Base:

El material de base será de Clase 2 consistirá en fragmentos de roca sólidos y de cantos rodados en un porcentaje no menor al 60% en peso. El material, estará constituido de fragmentos limpios, resistentes y durables, libres de exceso de partículas alargadas. Estabilizados con agregados finos provenientes de la trituración o de un suelo fino seleccionado en caso de que se requiera para cumplir con las especificaciones de granulometría y plasticidad. Además estará exenta de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente.

Los diferentes agregados que constituyen los componentes de la base, serán mezclados en planta central y graduados uniformemente de grueso a fino.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 40% a 200 revoluciones, determinado según ensayo AASHO T-96. Para la graduación indicada, la porción de agregado que pasa al tamiz No. 40, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor de 6, de acuerdo a lo especificado según AASHO T-89 y T-90.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de la construcción de la capa de base.

Densidad máxima y húmeda óptima: Ensayo AASHO T-180, método D.

Densidad de Campo: Ensayo AASHO T-147.

La densidad de la capa compactada deberá ser como mínimo el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180 método D.

c. Medición y forma de pago

Los materiales de base y subbase serán cuantificados y pagados en metros cúbicos. Para el efecto se determinará en obra los volúmenes de material luego de haber sido tendidos y compactados; el precio unitario incluye el suministro, transporte, desperdicios, tendido, el compactado y el esponjamiento.

Desalojo, limpieza y sobreacarreo de material producto de excavaciones

En cuanto a la limpieza se sujetará tanto a lo indicado en la Ordenanza Municipal que Controla la Destrucción o Rotura y Regula la Reposición de Calzadas, Aceras u otras Obras Públicas como en las Especificaciones Ambientales.

a.Definición

Se entenderá por desalojo de material producto de excavación y no apto para relleno, la operación consistente en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, ubicados a distancias iguales o menores a 5 km.

Se entenderá por Sobreacarreo de materiales al transporte de materiales a distancias mayores a los 5 km, medidos a partir de esta distancia.

No se incluyen en estos rubros los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización. Para esto, se implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el rubro de desalojo, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, este completamente limpia.

b. Especificaciones

El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa cobertora que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra, ya sean estos manejados por la EMAC o por el Contratista.

Cuando los botaderos sean manejados por la EMAC (Empresa Municipal de Aseo de Calles), el Contratista deberá pagar a ésta las tasas respectivas conforme a lo señalado en la Ordenanza Municipal que Regula la gestión integral de los Desechos y Residuos Sólidos en el Cantón Cuenca, cuyo valor deberá estar considerado dentro de los costos directos de los rubros de los que forma parte.

c. Medición y Forma de Pago

El cargado a mano o a máquina, de materiales de desalojo se pagará por separado, en metros cúbicos medidos sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El transporte de materiales de desalojo hasta 5 km, se medirá y pagará en metros cúbicos. El volumen se medirá sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El Sobreacarreo se pagará con el rubro transporte de materiales a más de 5 kilómetros, se medirá en metros cúbicos-kilómetro, se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por el exceso de la distancia total de transporte sobre los 5 km. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El transporte de materiales se podrá también pagar, en condiciones especiales aprobadas por la Fiscalización, como Transporte de materiales de desalojo a mano y será medido en Toneladas/metro.

El contratista se impondrá, para la elaboración y presentación de su oferta el factor de esponjamiento, de acuerdo a su experiencia y al conocimiento del proyecto. La ruta para el desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Para cuando el botadero sea gestionado por la EMAC el Contratista reconocerá a ésta, el pago por concepto del manejo del botadero, cuyo costo deberá incluirse en los costos directos de los rubros de los que forma parte.

Como requisito para el pago de los rubros señalados en este numeral, el Contratista deberá presentar la factura de pago a la EMAC por concepto de la tasa señalada; en caso de que el botadero sea manejado por el Contratista, la Fiscalización certificará que el mismo está siendo manejado de acuerdo al diseño aprobado previo a su utilización.

Hormigones

a.Definición

El hormigón es una mezcla de un material aglutinante (cemento Portland hidráulico), un material de rellenos (agregados o áridos), agua y aditivos, mezclados en las proporciones especificadas o aprobadas que al endurecerse forma un todo compacto, y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión.

El hormigón, en las distintas resistencias, incluye el suministro, puesta en obra, terminado y curado en muros, paredes, diafragmas, losas, columnas, pisos, sumideros, tomas y otras estructuras.

La ejecución de este rubro incluye el suministro de materiales, mano de obra y equipos, así como la preparación, transporte, colocación, acabado, curado y mantenimiento del hormigón.

b. Especificaciones

Diseño de Dosificación y Control de Calidad:

El diseño del hormigón será realizado por el Contratista y será aprobado por la Fiscalización.

El Contratista asume toda la responsabilidad sobre su correcta ejecución. La dosificación podrá ser cambiada cuando fuere conveniente, para mantener la calidad del hormigón en las distintas estructuras o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentran durante la construcción.

La dosificación experimental del hormigón será efectuada por cualquier método que correlacione resistencia - durabilidad y relación agua/cemento, teniendo en cuenta la trabajabilidad especificada para cada caso. Para atender las exigencias de impermeabilidad y durabilidad del hormigón se respetarán los límites de la relación agua/cemento, en peso, indicados a continuación:

RELACIONES AGUA / CEMENTO - MÁXIMAS

TIPO DE SUPERFICIE	RELACIÓN A/C MAX. EN PESO
Sujeta a contacto con agua:	0.42
Sujeta a oscilaciones de nivel de agua:	0.58
Expuesta al aire:	0.70

El contenido de agua en cada dosificación del hormigón, será la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica, que provea la resistencia especificada, la densidad, uniformidad y trabajabilidad deseadas, compatibles con los métodos de transporte y colocación. Este contenido de agua en la mezcla, en ningún caso será mayor que el requerido para obtener mezclas con consistencias de diez (10) centímetros cuando se trate del hormigón bombeado; de cinco (5) centímetros cuando se utilicen otros métodos de transporte y colocación, de tres (3) centímetros cuando se trate del hormigón masivo. Estas consistencias de las mezclas serán

determinadas a la salida de las plantas de dosificación y mezclado, de acuerdo con el método de asentamiento de la norma ASTM-C 143.

El pesaje de los ingredientes del hormigón se realizará con los siguientes porcentajes máximos de error:

- Cemento 1.5%
- Agua 1.0%
- Agregados 2.0%
- Aditivos 1.0%

Morteros

a.Definición

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena, agua y (aditivos) en determinadas proporciones volumétricas, que al endurecerse presenta propiedades similares a las del hormigón, y es utilizado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros, o para recubrirlos en cuyo caso se les conoce como enlucido.

b.Especificación

En lo que se refiere a las especificaciones de los materiales se estará a lo indicado para los hormigones.

Los componentes para la fabricación 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.

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

Mortero de dosificación 1:2 Tipo A, 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 de distribución. (Resistencia: 200 Kg./cm²).

Mortero de dosificación 1:4 Tipo B. utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución y mamposterías de cualquier naturaleza. (Resistencia: 100 Kg./cm²).

Mortero de dosificación 1:6, Tipo C. utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales. (Resistencia: 25 Kg./cm²).

La resistencia se refiere a la de un cubo de mortero de 2" de arista, probado a los 28 días, moldeado de acuerdo a lo dispuesto en la Norma ASSHTO T-106.

El Fiscalizador podrá ordenar la adición de cal hidratada al mortero, lo cual constará en la respectiva orden de cambio, al igual que la dosificación exigida.

c. Medición y Forma de Pago

Los morteros de hormigón no se medirán aisladamente sino que forman parte de otros rubros, por tanto no tienen un "concepto de trabajo" propio.

Suministro e instalación de tuberías de hormigón simple.

a. Definición

Se entiende por tubos de hormigón sin refuerzo de acero para alcantarillado, aquellos conductos construidos de hormigón simple, y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua

b. Especificaciones

La tubería suministrada, deberá cumplir todos los requisitos establecidos en la Norma INEN 1590 para Clase no menor a 2, entre los que se destacan los siguientes.

- Requisitos dimensionales: diámetro interno, espesores de paredes, longitud útil
- Resistencia mecánica a la rotura: Ensayo de los tres puntos, efectuados de acuerdo a la Norma INEN 1587
- Absorción de humedad. Ensayos según la norma INEN 1588
- Permeabilidad y presión hidrostática
- Requisitos de rotulado.

El sistema de junta de los tubos será de tipo espiga-campana, su diseño preverá que la estanqueidad de las juntas se consiga mediante un sello elastomérico y un anillo de mortero perimetral para diámetros de hasta 600 mm. El sello elastomérico cumplirá las especificaciones de la Norma INEN 1592: “Juntas flexibles para tuberías de hormigón – Requisitos”.

La tubería de hormigón prefabricada será inspeccionada en obra antes de colocarla; los acabados bien terminados; y los planos de los extremos deben ser perpendiculares a su eje longitudinal, estar libre de burbujas, laminaciones, superficies rugosas o presentar salientes o hendiduras de más de 3 mm; sin la presencia de fisuras y grietas de más de 2 mm.

Los tubos deberán tener marcados claramente y en relieve:

- Identificación del fabricante.
- Día y mes de fabricación.
- Clase de tubería.
-

c. Medición y Forma de Pago

El suministro y la instalación de las tuberías de hormigón sin refuerzo de hierro para alcantarillado, se medirá en obra, en metros lineales de tubería según si diámetro, medidos entre las paredes interiores de los pozos de revisión, una vez que la tubería se encuentre debidamente instalada por tramos completos (entre pozos de revisión) y haya cumplido con los ensayos y pruebas a entera satisfacción de la Fiscalización. El pago incluye también los costos de transporte hasta la obra y los ensayos y pruebas establecidos en estas especificaciones.

Suministro e instalación de tubería de hormigón armado

a.Definición

Se entiende por tubos de hormigón con refuerzo de acero para alcantarillado, aquellos conductos circulares con refuerzo interior y provisto de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua

b. Especificación

La tubería de hormigón armado y los materiales para su construcción e instalación deberán satisfacer los requerimientos y exigencias que dispone la norma ASTM C-76 y la INEN 1591, entre los que se destacan los siguientes.

Requisitos dimensionales: diámetro interno, espesores de paredes, longitud útil

Resistencia mecánica a la rotura: Ensayo de los tres puntos

Absorción de humedad, permeabilidad y presión hidrostática

Requisitos de rotulado.

El sistema de junta de los tubos será de tipo espiga-campana con sello elastomérico. Este cumplirá las especificaciones de la Norma INEN 1592: "Juntas flexibles para tuberías de hormigón – Requisitos".

Los tubos serán construidos con hormigón que cumpla con los requerimientos para los tubos de hormigón simple, y el acero de refuerzo cumplirá con los requisitos establecidos en las presentes especificaciones.

El Fiscalizador hará el control de fabricación y calidad, especificados de la tubería en fábrica para su aceptación inicial. Cuando las tuberías estén correctamente instaladas en las zanjas se autorizará el pago del suministro.

El Contratista será responsable de todos los deterioros o daños que sufran las tuberías como consecuencia de las operaciones de cargado, transporte y descargado, tanto de la fábrica a la obra como dentro de la misma.

c. Medición y Forma de Pago

Los rubros de Suministro e Instalación de tuberías de hormigón armado, se medirán en obra, en metros lineales de tubería, según su diámetro y clase, entre las paredes interiores de los pozos de revisión, una vez que la tubería se encuentre debidamente instalada por tramos completos (entre pozos de revisión) y haya cumplido con los ensayos y pruebas a entera satisfacción de la Fiscalización. El pago incluye también los costos de transporte hasta la obra y los ensayos y pruebas.

Suministros de tuberías y accesorios de poli cloruro de vinilo pvc para alcantarillado

a. Definición

Contemplan los tubos de Policloruro de vinilo, PVC, con interior liso, para instalación en sistemas de alcantarillado.

b. Especificaciones

La tubería deberá cumplir lo establecido en la norma INEN 2059: 2004 vigente; y será: Tipo B: Elemento flexible de conducción fabricado con un perfil de extrusión continua, con pared interior lisa y exterior corrugada.

Será fabricada con cloruro de polivinilo tipo 1, grado 1, compuesto 12454-B, especificación ASTM D 1784.

Los tubos deberán servir para la evacuación de aguas servidas o lluvias y soportarán rellenos con densidad no menor a 1800 kg/m^3 y compactación mayor al 90 % de la máxima densidad según el ensayo Proctor Standard.

Las tuberías de PVC para alcantarillado a instalarse deberán ser mínimo serie 5, (Norma INEN 2059:2004 - Tabla 1). El contratista presentará a la fiscalización el respectivo cálculo de deformaciones, que justifique el uso de la tubería de PVC; este cálculo deberá realizarse utilizando la Fórmula de Iowa Modificada, que se indica más adelante. Todas las deformaciones obtenidas deberán ser menores al 5% (deformación máxima permisible).

Se deberá evitar que se produzcan deflexiones verticales negativas y estas deberán cumplir con la Norma ASTM D 3835, ASTM D 3034 y ASTM F 679, ASTM F 714 y ASTM F-949.

Con las cargas totales de relleno y en las condiciones de trabajo definitivas, la tubería no se deformará más del 5% del diámetro interno real suministrado, medido en sitio, luego de 30 días de su instalación.

Los tubos y accesorios deben ser rectos, tener una sección transversal circular perpendicular a su eje longitudinal. Estarán libres de hundimientos, grietas, fisuras, perforaciones, protuberancias o incrustaciones de material extraño.

Se verificarán por parte del Fiscalizador: el diámetro interior, diámetro exterior, espesor de la pared, los rangos de rigidez, resistencia al impacto, resistencia al aplastamiento, la resistencia a la acetona y la adhesión establecidos en la Norma INEN 2059: 2004.

También se constatará la resistencia a la acetona, considerando que este ensayo se efectúa mediante la inmersión en acetona de acuerdo con la NTE INEN 507 y que la muestra no deberá presentar signos de desintegración en más de un 10% de su superficie interior, ni en más de un 10% en su superficie exterior.

Los tubos se suministrarán con un extremo liso y el otro con campana, y deben ser unidos entre sí mediante sellos de caucho o elastómero, que garanticen la hermeticidad de la unión; la unión deberá cumplir lo correspondiente a la hermeticidad de las uniones de tubos, Norma INEN 2059: 2004.

Las tuberías además deberán cumplir con los requerimientos de calidad y tolerancias de fabricación establecidas en la citada norma INEN 2059-2004, con el objeto de garantizar su buen funcionamiento.

En los tubos se debe indicar por escrito, el rotulado que contemple las siguientes características:

Marca del fabricante.

Tipo del tubo

Material de fabricación.

Diámetro Nominal.

Serie del tubo, rigidez y método de ensayo ISO 9969 o 16961.

NTE INEN de referencia.

Número de lote.

La longitud de los tubos podrá ser variable a efecto de que éstos se puedan ajustar a las condiciones del terreno. Esta longitud estará entre 3 y 12 metros con las tolerancias estipuladas en la Norma INEN 2059: 2004.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daños durante el traslado del lugar de almacenamiento al sitio de utilización. El almacenamiento de la tubería se deberá regir por las recomendaciones del fabricante. La tubería se almacenará bajo techo. Los tubos tipo B no deben presentar evidencia de fisuras, grietas, roturas o separación de las dos paredes.

El manipuleo y almacenamiento de la tubería se realizará mediante equipo mecanizado adecuado, utilizando sogas o cables de manila; en ningún caso se utilizará cables metálicos, estrobos, etc, que puedan dañar la tubería.

c. Medición y Forma de Pago

La tubería de Cloruro de Polivinilo (PVC) será medida por metro lineal, con aproximación de un decimal, y se pagará con el rubro Sum. de tuberías de PVC para Alcantarillado, según el tipo exigido y diámetro una vez que estas hayan sido instaladas y probadas en obra a entera satisfacción de la Fiscalización. Incluirá el anillo de caucho y el lubricante requerido y cumplirá con las especificaciones de Instalación que constan a continuación.

Instalación de tuberías pvc para alcantarillado

a.Definición

Corresponde a las tareas que debe realizar el constructor para instalar las tuberías de PVC para alcantarillado en el proyecto de conformidad con los diseños.

b. Especificaciones

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

La tubería, deberá seguir una alineación recta entre pozo y pozo, tanto en el sentido vertical - manteniendo la pendiente fijada en el diseño -, como en el horizontal. La tubería debe quedar centrada con respecto al lecho preparado y con respecto al ancho de la zanja. Para esto se colocarán "maestras" tanto en el lomo como en el costado de la tubería. En lo posible las cotas definidas en el proyecto se colocarán mediante nivel cada 20 m de longitud. La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de cinco milímetros (5 mm) en la alineación horizontal y vertical del proyecto cuando se trate de tuberías hasta de 600 mm de diámetro, o de diez milímetros (10 mm) cuando se trate de diámetros mayores, para tramos completos entre pozo y pozo, independiente de la longitud del tramo.

Previo al inicio de las actividades de relleno, se comprobará las alineaciones y pendientes del proyecto. Éstas se controlarán inclusive luego de haber procedido con el relleno lateral y antes de tapar completamente la tubería. La fiscalización aprobará tales trabajos en forma previa y autorizará su ejecución.

Instalación de Tuberías de PVC (Termoplásticas):

La instalación de la tubería de PVC (termoplástica) se regirá por las indicaciones recomendadas por los fabricantes, que constan en los catálogos de dichas tuberías y a lo señalado en la Norma ASTM D 2321 en lo que hace referencia a pruebas sobre la tubería construida, juntas de unión, cubierta mínima sobre la tubería, deflexión, control de deflexión medida, compactación, migración de finos.

Las juntas de las tuberías se realizarán conforme lo señala el fabricante, cuidando de que la espiga de la tubería se encuentre en dirección del flujo. Para el caso de las juntas soldadas químicamente por cementos solventes, éstos deberán cumplir con los requisitos de la Norma ASTM D 2564 y ASTM D-2855. Previa a la colocación del cemento solvente las superficies deberán estar libres de polvo, grasa o sustancias extrañas, completamente secas, se preparará la superficie con un líquido limpiador de PVC. El cemento solvente se colocará mediante una brocha de cerda natural formando una capa uniforme en las superficies a pegarse e inmediatamente se completa el acoplamiento de los dos extremos, realizando un pequeño giro, a fin de asegurar un buen contacto. Se debe esperar un tiempo mínimo de 15 min para permitir el fraguado de la junta y poder movilizar la tubería.

La tubería tipo "B" se suministrará, con un extremo corrugado y el otro con campana, que deben ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo del tubo, en correspondencia con la parte lisa de la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

Pruebas de Funcionamiento:

Pruebas de comportamiento bajo carga:

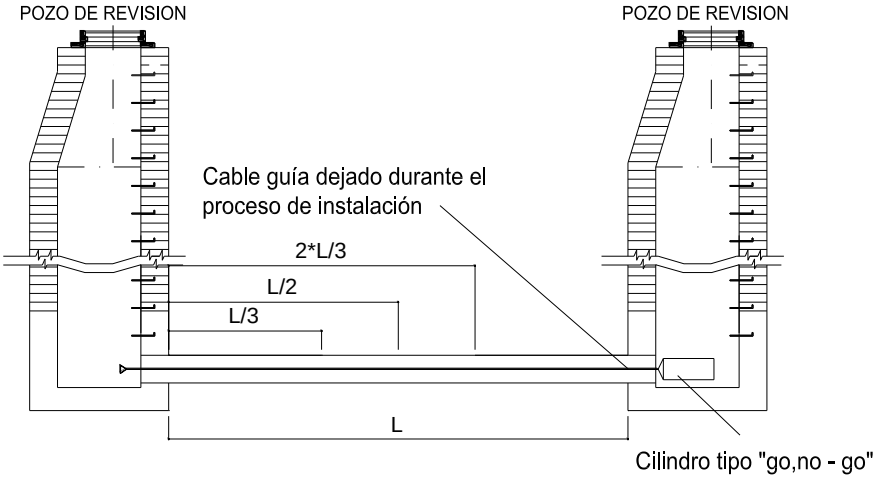
En la siguiente tabla se presentan los límites de aceptabilidad según la deflexión comprobada por medición en el sitio, del diámetro interior de una tubería instalada, luego de 30 días de su colocación.

Diámetro Interno Mínimo	Deformación 5.00% 95% Di
Mm	
95.0	90.3
135.0	128.3
170.0	161.5
215.0	204.3
270.0	256.5
340.0	323.0
390.0	370.5
400.0	380.0
450.0	427.5
516.0	490.2
580.0	551.0
630.0	598.5
660.0	627.0
750.0	712.5
840.0	798.0
944.0	896.8
1020.0	969.0
1140.0	1083.0
1200.0	1140.0
1300.0	1235.0
1400.0	1330.0

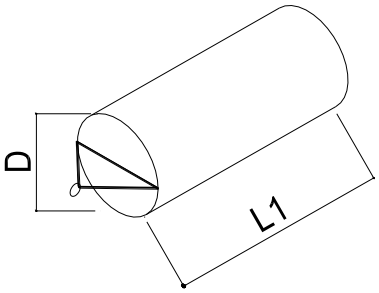
Deformación del 5%: Límite máximo del diámetro interior de la tubería respecto a una deflexión de 5% especificado, bajo carga, medida a los 30 días de su instalación.

La medición de la deformación se realizará a los 30 días de instalada la tubería y con toda la carga de suelo, es decir con el relleno hasta el nivel de rasante original, en las condiciones finales de trabajo; la deformación se considera aceptable si es menor al 5% del diámetro interno real suministrado.

Para realizar esta prueba, la norma ASTM D 2321 en su apéndice de comentarios X1.13.1 “Optional devices for deflection testing…” recomienda confeccionar un cilindro tipo “go, no-go (pasa, no pasa)” de diámetro igual al diámetro interno real suministrado menos la deformación máxima permitida, el mismo que deberá ser aprobado por la fiscalización. Como referencia para este ensayo se presenta la siguiente figura:



DETALLE DE CILINDRO



D: Díametro interno suministrado menos deformación máxima permitida
L1: Longitud variable

Este procedimiento de medición de la deformación es recomendable para diámetros internos menores o iguales a 600mm, para diámetros superiores se realizará la medición de manera directa en el interior de la tubería. Deberá medirse por lo menos en tres lugares diferentes del tramo en estudio: a L/3, a L/2 y a 2*L/3. El tramo de prueba será el comprendido entre 2 pozos de revisión consecutivos y no podrá ser mayor a 100m, para longitudes mayores la fiscalización podrá solicitar mediciones adicionales.

Pruebas de estanqueidad

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, serán sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas, ya sea a través de agua o de aire.

Prueba de Exfiltración.

Prueba de Infiltración.

Prueba de Aire a Baja Presión.

Prueba de Filtración con agua:

Los puntos para la medición de la filtración serán determinados por el Ingeniero encargado del proyecto.

Los tapones, derivaciones y conexiones deberán asegurarse para evitar escapes durante la prueba de filtración.

La fiscalización acompañará la realización de la prueba y aprobará los resultados obtenidos en la misma.

Pruebas de Infiltración:

La prueba de infiltración es un método de aceptabilidad del ensayo de filtración, solamente cuando el nivel de agua subterránea esté por lo menos 0.60 m por encima de la parte superior de la tubería, en toda la longitud del tramo a ensayarse. La infiltración permisible para cualquier porción del sistema de alcantarillado no excederá de 4.6 litros por milímetro de diámetro interior de la tubería por kilómetro y por día (4.6 litros/mm/km/día), incluidos los pozos de revisión cuando éstos son también de material termoplásticos, de no ser así deberá aislarse la tubería de los pozos de revisión mediante tapones; dichos tapones dispondrán de conexiones para alimentación y purga.

Procedimiento:

-Determinar las condiciones de agua en el suelo (nivel freático) alrededor del tramo a probarse.

-Limpiar la tubería a ser probada para que la misma quede libre de escombros, basura, restos y otros.

-Taponar los pozos de revisión a ser incluidos en la prueba. Los tapones deben ser asegurados para prevenir fugas o escapes de agua debido a la presión de prueba.

-Taponar los desagües que descarguen en el pozo de revisión situado aguas arriba del tramo a ensayarse.

-Realizar la prueba entre pozo y pozo, o entre más de dos pozos. La longitud de tubería a ser probada no debe ser mayor a 200 metros.

-Medir la infiltración de agua, a la salida de la sección de prueba. Debido a que las filtraciones permisibles son pequeñas, las medidas pueden realizarse, midiendo el tiempo en el que se llena un pequeño recipiente de volumen conocido o dirigiendo el flujo a un recipiente en un tiempo específico y midiendo el contenido. Otra alternativa de medición es a través de pequeños vertederos.

-Si la medida de la tasa de infiltración es menor o igual que la máxima filtración permitida en estas especificaciones, el tramo de prueba es aceptado.

-Si la medida de la tasa de infiltración es mayor que la máxima filtración permitida en estas especificaciones, el tramo de prueba falla, por lo que este tramo debe ser reparado y probado nuevamente.

Pruebas de Exfiltración:

La prueba de exfiltración es un método de aceptabilidad del ensayo solamente en áreas secas o cuando el nivel freático es menor a 0.60 m sobre la corona de la tubería, medido en el punto más alto de la sección. La exfiltración de agua permisible para cualquier longitud de tubería para alcantarillado entre pozos de revisión será medida y no excederá de 4.6 litros por milímetro de diámetro interior de la tubería por kilómetro y por día (4.6 litros/mm/km/día), incluidos los pozos de revisión cuando éstos son también de material termoplásticos, de no ser así deberá aislarse la tubería de los pozos de revisión mediante tapones; dichos tapones dispondrán de conexiones para alimentación y purga.

Durante la prueba de exfiltración, la máxima presión interna de la tubería en el extremo más bajo no excederá de 25 pies (7.6 m) de agua o 10.8 psi (0.76 kgf/cm²), y la carga interna de agua será 2 pies (0.60 m) más alta que el extremo superior de la tubería, o 2 pies (0.60 m) más alta que el nivel de agua subterránea, la que sea mayor.

Procedimiento:

-Determinar las condiciones de agua en el suelo (nivel freático), alrededor del tramo a probarse.

-Limpiar la tubería a ser probada para que la misma quede libre de escombros, basura, restos y otros.

-Taponar los pozos de revisión a ser incluidos en la prueba. Los tapones deben ser asegurados para prevenir fugas o escapes de agua debido a la presión de prueba.

-Taponar los desagües que descarguen en el pozo de revisión situado aguas arriba y el desagüe de la sección de prueba, luego llenar la tubería con agua.

-Desagüe de la sección de prueba, luego llenar la tubería con agua.

-Realizar la prueba entre pozo y pozo, o entre más de dos pozos. La longitud de tubería a ser probada no debe ser mayor a 200 metros.

-Medir la pérdida por exfiltración, en el tiempo de prueba. El mínimo período de prueba debe ser 15 minutos y el máximo no debe exceder de 24 horas.

-Si la medida de la tasa de exfiltración es menor o igual que la máxima filtración permitida en estas especificaciones, el tramo de prueba es aceptado.

-Si la medida de la tasa de exfiltración es mayor que la máxima filtración permitida en estas especificaciones, el tramo de prueba falla, por lo que, este debe ser reparado y probado nuevamente.

La siguiente tabla ha sido desarrollada a partir del valor especificado de 4.6 l/mm/km/día, para cada diámetro interno mínimo de tuberías.

Diámetro y filtración	
Diámetro Interno Mínimo	Filtración Tolerada
Mm	(cm^3/min/m)
95.0	0.30
135.0	0.43
170.0	0.54
215.0	0.69
270.0	0.86
340.0	1.09
390.0	1.25
400.0	1.28
450.0	1.44
516.0	1.65
580.0	1.85
630.0	2.01
660.0	2.11
750.0	2.40
840.0	2.68
944.0	3.02
1020.0	3.26

1140.0	3.64
1200.0	3.83
1300.0	4.15
1400.0	4.47

c. Medición y Forma de Pago

La instalación de la tubería de Cloruro de Polivinilo (PVC) será medida por metro lineal, con aproximación de un decimal, y se pagará con el rubro Colocación de tuberías de PVC para Alcantarillado, según el tipo exigido y diámetro una vez que estas hayan sido instaladas y probadas en obra a entera satisfacción de la Fiscalización.

Pozos de revisión

a.Definición

Los pozos de revisión son estructuras de la red de alcantarillado ubicados en sitios específicos que hacen posible su inspección y mantenimiento. Los pozos de revisión se clasifican de acuerdo al mayor diámetro de las tuberías que a ellos convergen.

b. Especificaciones

Las siguientes especificaciones regirán para la construcción de pozos de revisión para tuberías de diámetro interior menor a 630 mm.

Son estructuras construidas en sitio o prefabricados de hormigón de 210 kg/cm2. Dentro de estos pozos se incluyen los pozos de revisión de salto.

Los pozos se ubicarán donde lo señalen los planos o donde lo indique la Fiscalización atendiendo a variaciones en el diseño.

De acuerdo a la profundidad del pozo, los niveles de excavación serán los mismos que están especificados para la excavación de zanjas y se planillarán con igual clasificación.

Los pozos se asentarán sobre un replantillo de piedra de 0,15 m de espesor, sobre el cual se fundirá una losa de hormigón simple de 210 kg/cm² de 0.15 m de espesor y en el piso del pozo se fundirá una media caña de Hormigón Simple F´c = 210 Kg / cm2 para conducir el flujo de agua, tal como se indica en los planos. Las dimensiones en la base se establece de la siguiente manera: A = B + 0,90 m en pozos construidos en sitio, siendo A el diámetro de excavación en el fondo del pozo, B el diámetro interior en el fondo del pozo; y A = B + 0,40 m en pozos prefabricados. Sobre la losa se conformará en los pozos de hormigón un zócalo de hormigón ciclópeo (60% de H.S. y 40% de piedra de un tamaño no mayor a 0.10 m) de una altura tal que cubra a la tubería de mayor diámetro más 10 cm.

Los pozos guardarán las dimensiones señaladas en los planos tipo.

Las paredes serán de hormigón construidas en sitio o prefabricadas, en ambos casos tendrán una resistencia del hormigón a la compresión de 210 Kg/cm². Para el caso de elementos prefabricados se aplica lo señalado en “Calificación de Proveedores” de estas especificaciones.

En el caso de ser prefabricados, los anillos deben tener un alto mínimo de 0.30 m, un espesor de pared de 0.10 m, y armados con malla metálica electrosoldada de 10 por 10 cm y 5 mm; se colocarán a partir del zócalo, cuya altura se encuentra definido por la posición de la descarga más alta. En caso de producirse filtraciones al interior del pozo de revisión a través de las juntas entre los anillos, la fiscalización podrá ordenar la inmediata impermeabilización de las juntas, debiendo el contratista realizar todas las actividades necesarias para solucionar el problema bajo su responsabilidad y costo.

Los terminados interiores de los pozos de revisión serán de la mejor calidad, exigiéndose la utilización de cofres metálicos en buen estado, sin presentar abolladuras. En el caso de porosidad o malos terminados, se exigirá al Constructor el resane de los pozos, sin costo adicional.

El zócalo sobre el que se asienta la pared deberá necesariamente ser elaborado en sitio, de acuerdo con los planos respectivos, está conformado por un anillo de hormigón ciclópeo de 0.30 m de ancho, su altura será variable cubriendo la descarga más alta más 10 cm con relación al piso. Adicionalmente se colocará una protección a las tuberías que se conectan al pozo, con un sobreancho de 0.05 m en el zócalo, con una altura sobre la clave equivalente a 10,0 cm, y con un ancho igual d +10 cm; siendo "d" el diámetro de la tubería que entra o sale del pozo. Esta protección cubrirá el contorno del tubo e irá desde la base del pozo.

Previa a la construcción del zócalo, deberán colocarse las tuberías de entrada y salida, a fin de formar una estructura monolítica.

Para Pozos de revisión construidos en sitio, la pared del pozo será de hormigón simple de 210 Kg/cm² de resistencia a la compresión, con un espesor de 0.15 m, los cofres externos e internos podrán ser metálicos, el sobreancho lateral de excavación que se requiera para la construcción del pozo, se establece como la excavación que permita la instalación de cofres desde la base hasta el nivel superior del pozo.

En lo que respecta al hormigón, se estará a lo señalado en el título "Hormigones" de estas especificaciones. La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos, incluyendo la instalación de sus brocales y tapas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer las condiciones originales del terreno lo antes posible en cada tramo.

Todos los pozos de revisión del sistema de alcantarillado, dispondrán para el acceso, de una escalerilla conformada por escalones de varillas de acero, cuyas características se indican más adelante.

La máxima altura en la cual se prevea la construcción de pozos de alcantarillado será hasta de 5 m. Por encima de esta altura se deberá construir cámaras de hormigón armado, con dimensiones y facilidades para el acceso seguro del personal para labores de inspección y mantenimiento. Las dimensiones de estas cámaras serán las que correspondan a los planos de diseño; o en su defecto, serán definidos por la Fiscalización.

Brocales y tapas de hormigón

El brocal y la tapa de los pozos de revisión, serán estructuras prefabricadas de hormigón armado (f´(c)= 300 kg/cm2) que irán colocados sobre el cono del pozo; el brocal servirá para proporcionar a la tapa un espacio adecuado y confinado

Las dimensiones y secciones del brocal y de las tapa de hormigón son: alto del brocal: 0,20 m (Tipo A), las tapas son 0,70 m de diámetro; 0,10 m de espesor (tapa tipo "A"); parrillas de hierro (malla electrosoldada) de 10 mm. Son aplicables las Especificaciones Técnicas relativas al hormigón.

El cerco metálico a usarse en las tapas será de acero al carbono ASTM A-36, de un espesor mínimo de 4 mm. y con una altura igual al de la tapa (indicado en los planos).

No se aceptarán brocales ni tapas elaborados en el sitio de la obra. Se aplica lo señalado en el título Calificación de Proveedores de estas Especificaciones Técnicas.

Escalones para pozos de revisión

Los escalones son varillas de acero que facilitan el ingreso a los pozos de revisión

Los escalones de los pozos de revisión serán de varillas de acero de 20 mm de diámetro, de un ancho igual a 0,30 m, sobresaliendo de las paredes una longitud de 0,20 m colocadas a un espaciamiento vertical de 0,35 m y empotradas firmemente en ella mediante la utilización de resina epóxica, en agujeros de 1¼" de diámetro previamente perforados.

a. Medición y forma de pago

Los pozos de revisión de hormigón construido en sitio o prefabricados de hormigón, se medirán por unidad, según la altura del pozo.

Para efectos de medición, por altura se entiende la distancia que existe entre el fondo del pozo terminado (por donde corre el agua) y el nivel en donde se asentará el brocal, según los siguientes rubros:

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 1,50 m

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 2,00 m

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 2,50 m

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 3,00 m

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 3,50 m

Pozo de revisión de alcantarillado de altura entre 0 ≤ 4,00 m

El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales necesarios para la correcta ejecución del rubro, el mismo que incluye: el replantillo de piedra de 20 cm, la losa de Hormigón simple de 15 cm f´c = 210 kg/cm2, el hormigón ciclópeo para el zócalo, el pozo propiamente dicho; los escalones de acero; el brocal; y, la tapa.

Conexiones domiciliarias de alcantarillado

a. Definición

Se denomina conexión domiciliaria de alcantarillado al elemento que sirve para evacuar las aguas pluviales o sanitarias desde un bien inmueble hacia el sistema de alcantarillado público instalado en calles, caminos o avenidas.

b. Especificación

La conexión domiciliaria comprende:

-Un pozo de revisión de vereda, conforme al plano de detalle, con un diámetro interior de 300 mm y una tapa de vereda de 400 mm, que deberán cumplir lo señalado en estas especificaciones para cada caso.

-La tubería de conexión entre el pozo de revisión de vereda y la matriz, será de hormigón simple de diámetro de 200 mm o tubería de PVC de diámetro 200 mm o 160 mm, tipo B, debiendo cumplir los requisitos establecidos para tuberías constantes en estas especificaciones técnicas.

-La condición de mínima pendiente para el fondo de la tubería será del 2%, el ángulo de empalme con la tubería matriz será agudo y no mayor a 60º (sesenta grados) en el sentido del flujo; y la conexión se realizará sobre los ¾ del diámetro de la tubería matriz.

En caso de requerirse reinstalaciones de acometidas domiciliarias, para los subsistemas en los cuales se sustituye el sistema existente, la misma comprenderá todos los trabajos necesarios para dejar en correcto funcionamiento la instalación existente y en semejantes condiciones a las conexiones nuevas

c. Medición y Forma de Pago

La conexión domiciliaria se pagará con los siguientes rubros, una vez que estos estén debidamente terminados a satisfacción de la Fiscalización:

Pozo de revisión domiciliario constituido por: tubería de H.S. de 300 mm, construcción de la estructura curva de H. Ciclópeo para empate, cuando se use tubería de H.S. de 200 mm, construcción del anillo de H.S. de 0.24 m de diámetro interior y de sección 0.10 m x 0.10 m para empotrar la tubería domiciliaria, y la tapa de H.S. de 0.40 m de diámetro; se cuantificarán en unidades.

Suministro e Instalación de Tubería de H.S. de 200 mm, o tubería PVC de 200 mm o 160 mm, tipo B; se medirá en metros.

Se pagarán por separado los rubros correspondientes a excavación y rellenos.

Para el caso del rubro reinstalación de domiciliarias de alcantarillado, el mismo se cuantificará por unidades

Mamposterías

a. Definición

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

b. Especificación

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques de hormigón simple.

Durante la construcción de edificaciones de mampostería no reforzada deberán llevarse a cabo ensayos de calidad de los morteros.

Para mortero de pega deberá realizarse por lo menos un ensayo de resistencia a la compresión al día, o por cada 200 m². Los ensayos de mortero de pega deberán realizarse por medio de cubos de 5 cm de arista ensayados a los 28 días. La resistencia a la compresión deberá obtenerse cumpliendo las normas ASTM C-140, ASTM C-112 y ASTM C-67.

Mampostería de piedra:

Se empleará mampostería de piedra en los sitios donde indiquen los planos de acuerdo a las dimensiones, forma y niveles determinados.

Se construirá utilizando piedra molón o basílica, piedra pequeña o laja y mortero de cemento-arena de diferente dosificación.

La piedra deberá ser de tipo andesita o granítica buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alterables. Su resistencia mínima será de 800 kg/cm². El Contratista deberá escogerlas y limpiarlas previo a su uso.

Los materiales deberán estar limpios y completamente saturados de agua, el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero deberá ser colocado en la base así como en los lados de los mampuestos a colocar, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor de 1 cm.

Para rellenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña (laja) o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos o espacios. Se prohíbe poner la mezcla seca del mortero sobre las piedras para después echar el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión y con espesor de 1 cm. La cara más lisa de la piedra irá hacia afuera. La mampostería será elevada en hileras horizontales sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberá dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras.

Cuando la mampostería de piedra vaya completamente enterrada al suelo se lo trabajará cuidadosamente de tal manera de que tenga la forma y dimensiones deseadas para la mampostería. Cuando la mampostería de piedra tenga una cara libre y otra en unión al suelo, el lado no libre deberá ser trabajado cuidadosamente según la forma y dimensiones deseadas.

Mampostería de ladrillo y bloques:

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos en lo que respecta a sitios, forma dimensiones y niveles.

Los ladrillos y bloques serán de preferencia fabricados en la zona, de primera calidad, de textura y tamaño uniforme, exentos de defectos que desmejoren su resistencia, durabilidad o apariencia.

Se construirán utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:3 o las que se especifique en los planos deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm. reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas irán empotradas en el hormigón el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm. para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón, constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm. cada fila para la traba del hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de la columna.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras; así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, ventanas, pasamanos, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables, y previa la aprobación de la Fiscalización.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo, en casos no especificados se estará a lo indicado por la Fiscalización. El espesor mínimo en paredes de mampostería estará en función del tamaño del bloque o ladrillo. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, con mortero de cemento-arena de dosificación 1:3.

c. Medición y Forma de Pago

La mamposterías de piedra se medirá en metros cúbicos, las mamposterías de ladrillos y bloques serán medidas en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto. El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales utilizados para la ejecución de los trabajos.

5.4 PLANOS

Los planos son un medio de comunicación gráfica; para transmitir a los constructores las instrucciones y descripciones necesarias sobre la forma y el tamaño de las estructuras. (VER ANEXO 9: PLANOS)

Estos planos:

Ofrecen las dimensiones precisas y necesarias para la construcción.

Ayudan a verificar el cumplimiento de la construcción de la obra.

5.6 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En el manual de operación y mantenimiento se exponen instrucciones específicas para la operación de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado sanitario a ser construido, así como las disposiciones para mantenerlas adecuadamente.

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo poner en conocimiento del personal que realizará las labores rutinarias de la planta de tratamiento de aguas residuales, el manual de operación, control y mantenimiento de las unidades a ser construidas.

Los tapones, sistema de control de retención de sólidos, vertederos de control, sistemas de drenaje, tapas, escaleras y rejillas, deben mantenerse en buen estado de conservación para garantizar su correcta operación, toda vez que en las fosas sépticas y filtros construidos, se realiza todo el proceso de tratamiento de las aguas residuales.

En el presente manual se exponen instrucciones específicas para la operación de cada uno de los componentes del sistema a ser construido, así como las disposiciones para mantenerlas adecuadamente.

Objetivo

El principal objetivo de la Operación y Mantenimiento de los elementos que conforman el sistema de tratamiento de aguas residuales es el de garantizar las mejores características de confiabilidad y eficiencia del servicio construido.

El cumplimiento de este objetivo se obtiene en base al conocimiento de los factores que permiten el desempeño del control operacional al igual que del conocimiento que se tenga sobre las características del sistema en su tamaño y equipamiento así como de los elementos operables en situaciones normales y en situaciones de emergencia.

Bajo estos antecedentes se realiza una presentación esquemática del sistema que permite tener un conocimiento de:

Manual de operación

Se enfocan a continuación las instrucciones básicas de operación de cada uno de los componentes del sistema.

El Supervisor-Inspector (Ingeniero) programará los horarios correspondientes procurando establecer una rotación en las labores del personal de operación.

Seguidamente se presentan las instrucciones de operación para los diferentes componentes del sistema.

Emisarios

El emisario es un alcantarillado que funciona a gravedad, como ya se explicó anteriormente, a continuación se describen las principales actividades operacionales:

- Recorrido mensual sobre la línea del emisario para identificar posibles hundimientos o roturas en las tuberías, así como el estado de los pozos de revisión.
- Durante el recorrido se verificarán los pozos de revisión (brocales, tapas y funcionamiento interior), lo que permitirá establecer el estado en que se encuentran, y de esta manera programar las actividades de mantenimiento.
- En las zonas por las que atraviesa la línea del emisario final deberá investigarse también la influencia de cultivos y/o canales de riego, para prever colapsos por labores agrícolas o raíces de árboles, como también el ingreso de un caudal no deseado al sistema.

- En las zonas por donde pasa la línea del emisario y que presentan riesgos geológicos o inestabilidad, se dará especial atención para tomar las acciones de precaución antes de que se produzcan colapsos en las líneas.

Mantenimiento Preventivo

Las normas y criterios para realizar el mantenimiento preventivo del sistema de alcantarillado de "Los Pueres", son un conjunto de instrucciones que deben ejecutarse sistemáticamente para cada unidad, con una periodicidad definida, la misma que puede ser diaria, semanal, mensual, trimestral, anual, etc., dependiendo de la unidad. El criterio de unidad que se expone, define a toda parte o equipo del sistema, y puede estar formada por varios ítems a los que se les aplica las normas de mantenimiento preventivo.

Normas de mantenimiento preventivo

Las normas de mantenimiento preventivo propuestas para el sistema de tratamiento de aguas residuales de Los pueres, se indican a continuación. Estas normas están enfocadas a describir las actividades necesarias para realizar el mantenimiento preventivo de las diferentes unidades, así como la periodicidad de su ejecución:

Emisarios

Por lo menos una vez al mes se deben ejecutar las siguientes acciones:

- Observar si hay deslizamientos o hundimientos de la tierra que puedan afectar la línea del emisario, y revisar detenidamente cualquier área húmeda anormal sobre la tubería enterrada.
- Revisión de los pozos de revisión, controlando el normal recorrido del flujo, verificando que no existan taponamientos o acumulación de sedimentados en los pozos, a la vez se verificará que las tapas estén correctamente colocadas e impidan el ingreso de materiales ajenos al sistema de alcantarillado.
- Limpieza permanente de los pozos de revisión mediante la eliminación de cualquier material existente en su interior.
- Chequeo de ingreso de aguas de infiltración o caudales no deseados al sistema, para lo cual será necesario controlar en forma permanente los cruces de los canales de riego existente con la tubería colocada.

Recomendaciones básicas para mantenimiento

Con el afán de establecer una normativa sobre el mantenimiento de los elementos que requieren la atención con mayor frecuencia, se describen en este capítulo las acciones y metodología a ser desarrolladas para tener un control eficiente sobre los componentes.

Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son las unidades que conectan las salidas de aguas residuales de cada una de las viviendas a las que se presta el servicio de alcantarillado con la matriz. Estas se encuentran construidas por un pozo de revisión efectuado en tubería de H.S. de 300 mm colocado en forma vertical, desde el cual sale tubería de H.S. de 150 mm que interconecta el pozo domiciliario con la matriz.

Las labores de mantenimiento en las conexiones domiciliarias se resumen en el control de los pozos domiciliarios, para ello se recomienda que al menos una vez cada seis meses, el personal que realiza las labores de mantenimiento de alcantarillado de la Municipalidad, realicen la revisión y limpieza de aquellas domiciliarias en la que se note obturación en la tubería de salida o la acumulación de material indeseable que pueden ser arrastrados hasta la matriz de alcantarillado. Controlar adicionalmente que todas las domiciliarias cuenten con su tapa de protección, las que de no poseer, será necesario elevar a un reporte de modo que se obligue al propietario la reposición inmediata de la tapa.

Cuando se presenten taponamientos de las conexiones, será necesario primeramente verificar que el pozo de revisión cuenta con su salida en adecuadas condiciones, si está en buenas condiciones y el taponamiento es en la tubería, será necesario disponer de una tubería de tipo semi-rígida de modo que permita determinar el sitio del taponamiento, procediendo a su reparación inmediata, mediante la utilización de agua a presión o en su defecto mediante la excavación manual y reposición de la tubería taponada.

Mantenimiento de estructuras

Son bien conocidos los daños que produce el agua cuando no se efectúa un control adecuado de las estructuras que la transportan, las contienen y las distribuyen. La falta de atención oportuna da lugar a que el sistema acorte su período de vida, se suspenda el servicio por tiempos indefinidos y cause molestias a los usuarios. Por ello es conveniente realizar periódicas inspecciones a las distintas estructuras que integran el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Conviene instruir al personal de operación y mantenimiento, de forma que en cada ocasión que se efectúen operaciones de limpieza, se revisen las condiciones de estanqueidad de cada estructura; de igual manera, se verificará esta condición durante inspecciones visuales de rutina que deben realizarse a aquellas estructuras que no están sujetas a operación de limpieza.

Determinada una fuga en cualquiera de las estructuras, se deberá registrar y comunicar al jefe de operación, para que se tomen las medidas correctivas.

Mantenimiento correctivo

En uno u otro momento a lo largo del funcionamiento de las unidades del sistema de tratamiento de aguas residuales de Los pueres ocurrirán problemas imprevistos; del mismo modo pueden encontrarse daños o deterioros de cualquier clase en el curso de inspecciones rutinarias de mantenimiento preventivo. En cualquier caso deberá procederse de inmediato a la correspondiente reparación. Si el daño es de pequeña importancia podrá ser solucionado directamente por el operador o guardián-operador, con el personal asignado para operación y mantenimiento en la unidad respectiva. Si, en cambio, el problema es significativo, se deberá llamar al equipo de reparación.

El personal encargado de hacer una reparación en la red de alcantarillado, debe tener a la mano, los planos constructivos de la planta y tramos de alcantarillado, para que pueda conocer todos los accesorios que tendrá que operar durante el trabajo.

El personal encargado de la operación del sistema, debe llevar un registro ordenado en formularios catastrales, indicando el nivel adecuado de taponamiento, estado en el que se encuentran y si tiene defectos de operación, para que sean reparadas posteriormente.

Pueden producirse diversidad de deteriores o daños, priorizando los que se pueden producir, se pueden mencionar los siguientes:

Reparación de Tuberías

Las roturas que se producen en las tuberías deben ser reparadas en cuanto se las detecta, o cuando se produzcan taponamientos y rebosamiento en los pozos de revisión, la cantidad de agua que escapa es tal que logra emerger a la superficie. La ubicación y datos de la rotura deben ser tomadas en un formulario, que permita tener una buena información del estado de la red de alcantarillado, dando lugar a la determinación de las denominadas zonas críticas.

Ocurre a veces que el terreno es bastante permeable y no permite tener vestigios de los escapes de agua, constituyendo este caso una de las razones por las que se producen frecuentes hundimientos en el relleno, para ello será necesario mantener un control de los niveles del terreno, los que en caso de ser frecuentes, será necesario levantar el relleno e impermeabilizar con mortero los tramos en los que existe escape de agua.

El caso más frecuente es sin duda los taponamientos de las tuberías debida principalmente a la acumulación de substancias indeseables, para ello el personal de mantenimiento deberá disponer de una bomba de succión que permita evacuar el agua del pozo donde se produce el reboce, luego de lo cual mediante la utilización de una varilla de 8 mm x 12 m de largo, se introducirá en la tubería hasta detectar el sitio del taponamiento, si no se lo consigue, se efectuará por el pozo inmediatamente inferior, con ello se conocerá la abscisa en la que existe el

taponamiento, para lo cual la cuadrilla de mantenimiento realizará la excavación y reposición inmediata de la tubería taponada.

Cuando al introducir la varilla por los dos pozos no se consiguiere detectar el taponamiento, la cuadrilla deberá realizar un corte en un punto intermedio del tramo y realizar un trabajo similar al indicado anteriormente, debiendo recalcarse que la reposición de la tubería deberá realizarse con la misma pendiente del tramo y con la estanquedad adecuada en la interconexión, evitando posibles filtraciones de agua.

El relleno de la zanja debe hacerse teniendo cuidado de utilizar material fino selecto o arena para cubrir la tubería hasta un nivel de 15 cm, y por encima de la clave, prosiguiendo así con capas de 15 cm cada una y debidamente compactada, de material de relleno con la humedad apropiada, exento de piedras mayores a 2" y desperdicios como basura, latas, etc., que son enemigos de una buena compactación. La subrasante debe ser restablecida con materiales apropiados y por último se procederá de ser el caso, a reponer el pavimento bajo las mismas características originales o muy similares.

Equipos y Herramientas

El personal encargado de la reparación de tuberías y mantenimiento de la planta de tratamiento, debe disponer de todos los materiales, accesorios, equipos y herramientas para llevar a cabo las labores descritas.

Entre el equipo requerido está una bomba para succionar agua turbia, como herramientas podemos anotar:

Herramientas manuales (picos, palas, barretas, carretilla, vailejo, combo, rastrillo, machete, varillas de hierro de 8mm. Escobas, brochas, etc.)

Recomendaciones de seguridad

Para la seguridad en el trabajo es esencial que todo el personal de la planta, lleve a cabo las funciones de operación y mantenimiento con cuidado, reflexión y buen juicio. Todo el personal debe promover la seguridad manteniéndose alerta sobre los riesgos potenciales e informando con prontitud sobre ellos, de tal forma que todas las personas involucradas en estas actividades tengan conocimiento de los mismos. Un programa de educación sobre seguridad bien planificado y continuo, es una parte necesaria para mantener un récord libre de accidentes, para lo cual se observará lo siguiente:

Protección personal

Todo el personal de operación y mantenimiento deberá ser provisto del equipo necesario para su protección en las diversas actividades que les corresponda desarrollar. Deberán ser además motivados y supervisados para que efectivamente utilicen en forma sistemática el equipo que se les provee.

Los elementos básicos son los siguientes:

Protección de la cara y de los ojos

Gafas especiales, cubreojos en forma de copa, o máscaras de soldador. Se utilizarán en tareas en que la cara o los ojos de los trabajadores puedan ser impactados por fragmentos erráticos de material, principalmente cuando en operaciones de vaciado de materiales en la parte baja de los tanques, requieran ser elevados a la parte superior.

Protección de las manos

Guantes de plástico, neopreno o un material textil resistente. Se utilizarán sobre todo para el manipuleo de sustancias químicas, y, en general, para labores en que las manos estén expuestas a fricciones, golpes, cortaduras, y sobre todo cuando se de las labores de limpieza de todas las unidades de la planta de tratamiento, que presentan aguas residuales con fuertes índice de contaminación.

Protección de la cabeza

Cascos de metal, fibra de vidrio o base plástica, apropiadas, suspendidos con una estructura de correas ajustables. Se emplearán en todas aquellas actividades en que la persona está expuesta a golpes por limitación de espacio o a que le caiga sobre la cabeza alguna clase de materiales o herramientas.

Protección del sistema respiratorio

La utilización de mascarillas es imprescindible para las labores de limpieza y mantenimiento de las unidades de la planta de tratamiento, es por esta circunstancia que la Entidad deberá poseer un stock suficiente de mascarillas de modo que las personas que realicen las actividades de mantenimiento, dispongan siempre de este implemento.

Cuando se vaya a efectuar la limpieza y mantenimiento de los tanques sépticos (tapados) de la planta de tratamiento, será necesario capacitar al personal, de modo que ellos realicen primeramente el levantamiento de las tapas de la unidad a limpiar, dejar que se ventile por un espacio mínimo de quince minutos (15´), para posteriormente que hayan salido los gases atrapados en el interior, se introduzca el personal a realizar la limpieza.

Los gases tóxicos se presentan cuando se usan pegas para plástico y caucho.

Máscaras contra polvo o antigases, en circunstancias de trabajo con presencia de aquellos.

Las máscaras contra polvo se utilizarán en ambientes llenos de partículas, por ejemplo en excavaciones en terrenos áridos finos y el área de tolvas cuando se esté trabajando con cal o cemento con presencia de corriente de aire. Las máscaras antigases se utilizarán en casos especiales, como por ejemplo cuando haya que descender a tanques o pozos en que se sospechen que existan gases tóxicos.

Los gases tóxicos se presentan cuando se usan pegas para plástico y caucho.

Protección contra ruidos

En los lugares donde se produzcan ruidos intensos y frecuentes será necesario que los operadores dispongan de auriculares o tapones para evitar que el ruido permanente destruya los órganos auditivos.

CAPÍTULO 6

6. ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN

6.1 ESTRUCTURA OPERATIVA

La ejecución del proyecto estará a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Isabel. No hace falta un reglamento operativo específico, pues se aplicaran las directrices establecidas dentro del GAD Municipal para la construcción de obras civiles.

-En razón de que el GAD no dispone de los recursos materiales y humanos para la construcción del sistema de alcantarillado, se realizará un proceso de contratación pública de conformidad a lo que dispone el SERCOP (Servicio Nacional de contratación Pública), para la construcción de obras civiles.

-Se ha previsto que la construcción de la infraestructura del proyecto tendrá un plazo de 6 meses.

- Las medidas de mitigación de impactos ambientales se ejecutarán desde el inicio del proceso de construcción de obras, así como durante los años siguientes en lo que se refiere a la protección del ambiente.

6.2 ARREGLOS INSTITUCIONALES

Se refiere a la descripción de las instituciones públicas o privadas que realizan actividades relacionadas al proyecto. (SENPLADES, p.10)

El proyecto será ejecutado directamente por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Isabel.

6.3 CRONOGRAMA VALORADO

Según la ley orgánica del sistema nacional de contratación pública los oferentes deberán entregar el detalle y origen de los componentes de la obra y equipamiento acorde a las especificaciones técnicas requeridas para el fiel cumplimiento del proyecto. En la oferta se presentará el cronograma de la provisión, instalación y funcionamiento de los bienes y equipos; así como la puesta en operación del proyecto contratado. (LOSNCP, 2008, p. 27)

Las multas se impondrán por retardo en la ejecución de las obligaciones contractuales conforme al cronograma valorado, así como por incumplimientos de las demás obligaciones contractuales, las que se determinarán en relación directa con el monto total del contrato y por cada día de retraso. (VER ANEXO 7: Presupuesto y cronograma). (LONSNCP, 2008, p. 34).

CAPÍTULO 7

7 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1 MONITOREO DE LA EJECUCIÓN

Comprende las acciones a realizar en el proyecto durante la etapa de ejecución, en términos del avance de obras o acciones, cronograma y recursos empleados. El objetivo de este seguimiento es detectar desviaciones respecto a la programación inicial del proyecto gracias a la presencia de la administración, supervisión, fiscalización y contratista del proyecto.

Administración:

La administración del contrato es el conjunto de funciones y actividades que un administrador debe realizar para conseguir el cumplimiento del objetivo del contrato en el plazo y con las condiciones estipuladas; siendo el administrador la persona encargada de velar por el cabal y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato; adoptar las acciones necesarias para evitar retrasos injustificados e imponer las multas y sanciones a que hubiere lugar.

Supervisión:

Una de las actividades más importantes en una obra es la Supervisión Técnica, las responsabilidades que adquiere el que contrata los servicios de Supervisión Técnica, es decir la parte Contratante y el mismo Supervisor están expresadas en el contrato de Supervisión.

La Supervisión de una obra, comprende el empleo de una metodología para realizar la actividad de vigilancia de la coordinación de actividades, del cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta a cambio de un beneficio económico.

Se puede definir Supervisor como la persona representante de la entidad que financia la obra, es decir, el representante de la entidad Contratante, que realiza la actividad de supervisar la ejecución de obra que realiza el Contratista; su objetivo es controlar tiempo, calidad y costo de la obra.

Fiscalización:

El objetivo principal de la Fiscalización de una Obra es garantizar la correcta utilización de los recursos proporcionados por la entidad Contratante destinados a proyectos de inversión, a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos y metas previstos en los estudios de consultoría, permitiendo que la prestación de servicios de supervisión y construcción se encuadren en las metas de eficiencia, efectividad, calidad, oportunidad y excelencia previstas por los principios de la administración.

Siendo el fiscalizador quien debe velar por la ejecución de la obra y del cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Contratista:

Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, o asociación de éstas, contratada por las Entidades Contratantes para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría.

7.2 EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS

Para la evaluación de resultados, los mismos se apegarán estrictamente con lo expuesto en la matriz de marco lógico, es decir tomar los indicadores de seguimiento y someterlos a evaluación de dichos resultados y verificar el estricto cumplimiento de aquello, en base a los avances logrados durante la ejecución y finalización del proyecto.

7.3 ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE

Una vez que se obtenga el financiamiento o la obtención de los recursos necesarios para emprender la obra y se vaya a ejecutar el proyecto, la institución, de ser necesario, deberá actualizar la línea base. (SENPLADES, p. 11)

CONCLUSIONES:

-Luego de realizar la encuesta socio-económica y socialización con la comunidad de “Los Pueres” perteneciente al cantón Santa Isabel se puede identificar claramente los beneficios del estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario ya que el sector no cuenta con el servicio básico antes mencionado; logrando así con la ejecución posterior del proyecto que los habitantes del sector en estudio pueda vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

-El estudio y diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario se realizó cumpliendo las normas nacionales establecidas para el mismo; sin embargo del total de viviendas solo un 4% de viviendas podrán conectarse a este servicio debido a la topografía del lugar.

-Para solventar el problema del gran porcentaje de casas que no serán servidas con el servicio de alcantarillado sanitario se colocarán biodigestores en cada una de éstas viviendas; debido a que estos elementos reducen un 80% la contaminación, tienen una vida útil de 35 años y es autolimpiable.

-No se logra una disposición final y tratamiento de aguas residuales ya que el caudal al final del presente trabajo de investigación se unirá a otra red de alcantarillado que pasará por el sector “Lacay” para su posterior disposición final y tratamiento.

-Los impactos negativos generados por el proyecto podrán ser compensados luego de terminar la ejecución del proyecto de acuerdo a la ficha ambiental.

-Con la obtención del presupuesto del presente proyecto se determina la viabilidad económica y financiera del mismo; teniendo como resultado un proyecto rentable desde el punto económico y financiero.

RECOMENDACIONES:

-La vida útil del proyecto es de 20 años, por lo que después del año 2035 se deberá realizar un rediseño de acuerdo al crecimiento poblacional.

- La viabilidad económica y financiera no deberán considerarse dentro de los trabajos de investigación, si bien es cierto es parte de la estructura general para la presentación de proyectos de inversión y de cooperación externa no reembolsable de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo pero la ingeniería civil no abarca temas de este tipo.

BIBLIOGRAFÍA:

-MINISTERIO DEL AMBIENTE. Sistema Único de Información ambiental. Manual de procedimientos para la elaboración de Ficha Ambiental. Ecuador: 2013

-EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO CUENCA. Especificaciones Técnicas: Sistemas de alcantarillado.

-SUBSECRETARÍA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL Y OBRAS SANITARIAS Y EL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS, IEOS. Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.

-Ecuador. Ley Orgánica del Sistema Nacional de contratación pública. 4 de Agosto de 2008, p.51

-CUALLA LÓPEZ Ricardo. (2001). Elementos de Diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia: editorial escuela colombiana de ingeniería.

-SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. Estructura general para la presentación de proyectos de inversión y de cooperación externa no reembolsable.

-GAD Municipal Santa Isabel (2015). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Santa Isabel*.

-Instituto Nacional de Estadísticas y censos (INEC): Población y tasas de crecimiento intercensal de 2010-2001-1990 por sexo, según parroquias. Disponible en web: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

-Características agroecológicas del cantón Santa Isabel. Disponible en web: < http://www.santaisabel.gob.ec/docs/caracteristicas.pdf.

- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. Anuario meteorológico. N° 51-2011. Quito: 2014

--Ecuador. Código Ecuatoriano de la Construcción: Código de la práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

-Organización Panamericana de la Salud, OPS. (2005), *Guías para el Diseño de tecnologías de alcantarillado,* Lima, Perú.

-Gómez Juan, A.A. (2006). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la comunidad de "Huaycopungo"* (Tesis previa a la obtención de título de Ingeniero). Universidad Politécnica Nacional. Quito. Recuperado de http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/162/1/CD-0178.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta socio-económica y socialización

ANEXO 2: Análisis de suelos

ANEXO 3: Matriz de marco lógico

ANEXO 4: Ficha técnica de biodigestor

ANEXO 5: Viabilidad Económica y Financiera

ANEXO 6: Ficha ambiental

ANEXO 7: Presupuesto y cronograma

ANEXO 8: Hoja de cálculos

ANEXO 9: PLANOS

ANEXO 1

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

LOCALIDAD: Comunidad Los Pueres
PARROQUIA: Santa Isabel
CANTÓN: Santa Isabel
PROVINCIA: Azuay

ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE	CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN				INGRESOS ECONÓMICOS				OTROS INGRESOS			ACTIVIDAD ECONÓMICA FAMILIAR							NIVEL EDUCATIVO			
		HOMBRES	MUJERES	NIÑOS	NIÑAS	PADRE	MADRE	HIJOS >18	HIJOS <18	ARRIENDOS	GIROS EXTERIOR	BONO GOBIERNO	AGRICULTURA	ARTESANÍAS	ALBAÑILERÍA	PROFESIONALES	COMERCIO	CHOFER	OTROS	PRIMARIO	SECCUNDARIO	UNIVERSITARIO	NINGUNO
1	MANUEL MESIAS LEÓN	2	3																X			X	
2	RODRIGO LÓPEZ	1	1	1															X			X	
3	HUGO ROLANDO BARROS ARÍZAGA	3	1			320													X	X			
4	CLAUDIO DE JESÚS GONZÁLES	1	1							600									X		X		
5	OLGA PIEDAD ANDRADE ABAD		1							500									X		X		
6	JUAN PESÁNTEZ	1	1	2															X			X	
7	MIGUEL TARQUINO TAPIA SAAVEDRA	1	4				395					50	X							X			
8	CARLOS MEDARDO MACAS	1	1			400									X					X			
9	FERNANDO BAYARDO AGUIRRE	2	1		1														X			X	
10	MARCO VINICIO SINCHI SINCHI	3	2			240							X							X			
11	MARCO IVÁN CUESTA ÁVILA	1	1			600											X				X		
12	MARTA CRUZ VILLA YUNGA	1	1																X		X		
13	LUIS ROBERTO CAJAMARCA RODRÍGUEZ	1	3	1															X		X		
14	CRISTIAN ANDRÉS FALCONÍ GUAMÁN	3	1			500							X								X		
15	HUMBERTO CORONEL VALDIVIESO	1	2	2		350							X							X			
16	JUAN TEODORO FERNÁNDEZ SOLANO	3	2			240							X							X			
17	ESMERIA MARGARITA BRITO		1			200							X							X			
18	HOMERO EULOGIO TAPIA SAAVEDRA	1	1		2														X		X		
19	CARLOS ALFREDO NARANJO PASATO	1	3																X		X		
20	SEGUNDO LEONARDO VÁSQUEZ ULLOA	1	1			200							X							X			
21	INES YOLANDA ORDÓÑEZ BRITO		1				200						X							X			
22	ELSA DEL PILAR MORALES QUEZADA		2				240	120					X							X			
23	MIGUEL GONZALO GUILLEN CALLE	1	1			200							X							X			
24	ARTURO ALCIVAR ROBLES NAULA		1					200				50	X										X
25	MARÍA ALEXANDRA RAMÓN QUEZADA		1				300					50	X							X			
26	ZOILA MARITZA RAMÓN QUEZADA		1				240					50	X							X			
27	RUTH ESPERANZA QUEZADA		1				500												X		X		
28	ZOILA VICTORIA PINEDA PACHECO	1	1							600									X	X			
29	JAIME LEONARDO CRESPO MARQUÉZ	1	1	1		240							X							X			
30	MANUEL JESÚS BACULIMA GUAMÁN	2	2																X			X	
31	ROSAURA ORELLANA MOGROVEJO		2				900			900									X		X		
32	MERCEDES ALVAREZ TORRES	1	3																X			X	
33	ESTEBAN GEOVANNY PASATO VELEZ	2	1	1		400									X					X			
34	PEDRO MARTÍN PESÁNTEZ MONTERO	1	1			700	500												X			X	
35	SEGUNDO SALVADOR GUERRERO	1	1	2															X			X	
36	EDGAR PALACIOS IZQUIERDO	1	2			500									X					X			
37	DANY MARTÍN SERRANO MENDOZA	1	1		2														X			X	
38	ROMAN OSWALDO VINTIMILLA ABRIL	1	1	2		240	180						X						X	X			
39	LUIS ARTURO GUALLPA ORTEGA	1	1			400							X							X			
40	CESAR VINICIO ARÉVALO VÉLEZ	2	1	1															X			X	
41	JAIME VINTIMILLA VINTIMILLA	1	1	1	1														X			X	
42	SALGADO ESPINOZA MARÍA DEL CARMEN	1	2																X			X	
43	MARÍA JULIA NARANJO LEÓN	1	1		2														X			X	
44	IVAN PATRICIO JARAMILLO	2	1	1															X			X	
45	MIGUEL ÁNGEL FIGUEROA	1	2		2														X			X	
46	BERTHA GUILLERMINA PESÁNTEZ	1	1		1	240	200						X							X			
47	SONIA LUCÍA BRITO	1	1	1		500									X					X			
48	GRACE CABRERA ORTÍZ		2				100	100					X							X			
49	SOLEDAD ORTÍZ REINO		1				250						X							X			
50	FABIAN SANTIAGO MURILLO PESÁNTEZ	2	1			240		220					X							X			
51	MARÍA YOLANDA CHICAIZA YUNGA	1	1	1	1	250	120						X							X			
52	LUIS ENRIQUE BRITO CÁRDENAS	1	1	2		600													X	X			
53	BERTHA GUILLERMINA PESÁNTEZ MURILLO		2	2		700													X	X			
54	VICTOR HOMERO DELGADO CABRERA	1	1	2															X			X	
55	JULIA ELENA SALDAÑA BERMEO	2	1		1	240		240					X							X			
56	CARMEN CRISTINA FAREZ LLANOS	1	1		2														X			X	
57	VICTOR RODOLFO FIGUEROA ABAD	1	1	2	1	240	180						X							X			
58	ANA MERCEDES NARANJO PASATO		2				200	120					X							X			
59	VINCES VICTOR EZEQUIEL	3	1							400									X				X
60	CELIA ENRIQUETA LEÓN JARA		2	1						500									X	X			
61	PATRICIO LEONARDO ARPI TRUJILLO	1	3			280							X							X			
62	ADRIAN CARRASCO VINTIMILLA	1	1		2	240							X							X			
63	IVAN PATRICIO AMOROSO VIVANCO	3	4			200	150						X							X			
64	ZOILA EMPERATRÍZ CARRIÓN NARANJO	1	2							450									X	X			
65	ROSA IBELIA BERREZUETA BERMEO	1	2	1		400									X					X			
66	JENNY NARANJO CAMPOS	1	1		1	240	200						X							X			
67	JAIME RODRIGO FIGUEROA BERREZUETA	2	1		1														X		X		
68	PABLO AURELIO ZUÑIGA ZUÑIGA	1	1	2		300							X							X			
69	RÓMULO ERNESTO TERREROS JADÁN	1	1	1	1	240							X							X			
70	VICENTE AURELIO GONZÁLEZ BORJA	2	1	2															X			X	
71	MÓNICA MERCEDES ARÉVALO BRITO		2	1		700													X		X		
72	JORGE OSWALDO NARVÁEZ AYALA	1	2		1														X			X	

ITEM	DATOS DE LA FAMILIA: USO DEL INMUEBLE					TENENCIA DE VIVIENDA		TIPO DE CONSTRUCCIÓN				GASTOS PROMEDIOS					SALUD: PRINCIPALES ENFERMEDADES				ASISTENCIA				N° DE PERSONAS ENFERMAS	GASTOS DE CURACIÓN
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	MIXTO	INDUSTRIAL	OTROS	PROPIA	ARREDNDADA	MADERA	LADRILLO/BLOQUE	ESTRUC. HORMIGÓN	ADOBE	AGUA	LUZ	TELÉFONO	TRANSPORTE	ALIMENTACIÓN	DIARREA	RESPIRATORIAS	INFECCIOSAS	OTRAS	HOSPITAL SALUD	IESS	PARTICULAR	OTRAS		
1					X	X			x			10	30	0	60	100							X			
2					X	X			x			10	20	7	50	100							X			
3	X					X			X			5	20	7		150		X		X	X					10
4	X					X			X			10	20	10	60	100						X				
5	X					X		X				5	15	10	50	160						X	X			
6					X	X			X			8	15	0	60	140							X			
7	X					X					X	5	20	0	70	350					X					
8	X					X					X	1	7	7	40	100			X		X				1	20
9					X	X			X			5	8	0	60	120						X	X			
10	X					X					X	5	15	15	70	100				X	X					30
11	X					X			X			10	30	0	80	300					X					
12					X	X					X	5	15	0	60	100							X			
13					X	X			X			8	15	0	50	120						X				
14	X					X			X			6	35	8	50	200					X					
15	X					X			X			5	10	0	60	200					x				0	0
16	X					X			X			20	15	0	80	120				X	X					50
17	X					X			X			4	12	15	20	120					X					
18					X	X		X				8	15	0	60	110				X		X	X			
19					X	X			X			5	15	0	50	|120				X			X			
20	X					X			X			5	10	0	20	150					X					
21	X					X			X			7	12	15	20	120					X					
22	X					X			X			5	15	15	50	180					X					
23	X					X					X	1	4	0	40	150					X					
24	X					X			X			5	10			200					X					
25	X					X					X	1	21	8	50	180					X					
26	X					X			X			1	10	10	50	180					X					
27					X	X			X			5	20	0	60	100						X				
28	X					X			X			5	15	0	50	80						X				
29		X				X			X			5	35		50	50			X		X					
30					X	X			X			8	15	0	60	100							X			
31					X	X			X			5	15	0	50	100						X				
32					X	X			X			10	15	0	70	120							X			
33	X					X			X			3	10	0	50	260		X			X					15
34					X	X			X			5	10	0	60	100						X				
35					X	X			X			8	20	0	60	120						X				
36	X					X			X			5	15	10	50	180		X				X				
37					X	X			X			5	10	0	50	80							X			
38	X					X					X	5	10	10	50	200						X				
39	X					X			X			6	10	10	60	240		X			X					20
40					X	X			X			8	15	0	50	80							X			
41					X	X			X			16	20	0	60	100							X			
42					X	X			X			8	20	0	50	120							X			
43					X	X			X			8	15	0	50	100							X			
44					X	X			X			10	15	0	60	100							X			
45					X	X			X			12	20	0	50	80							X			
46	X					X			X			5	10	10	50	160						X				
47	X					X			X			5	10	5	50	140						X				
48			X			X			X			3	15	7	20	100			X	X		X			1	30
49	X					X			X			5	15	8	30	120					X					
50	X					X			X			5	10	10	60	140						X				
51	X					X			X			5	10	5	50	140								X		
52	X					X			X			5	15	10	60	200								X		
53	X					X			X			8	15	10	60	200						X				
54	X					X			X			8	15	0	40	180						X				
55	X					X			X			5	10	10	50	200						X				
56					X	X			X			5	10	10	60	120										
57	X					X			X			5	10	0	60	180						X				
58	X					X			X			5	15	10	50	160					X					
59	X					X			X			5	15	20	40	100				X	X					
60	X					X			X			5	15	10	50	200					X					
61	X					X			X			10	15	0	40	100				X	X					
62	X					X			X			5	10	10	40	180						X				
63	X					X			X			5	18	0	40	200				X	X				1	16
64	X					X			X			5	15	10	50	200				X	X				1	20
65	X					X			X			16	10	10	60	180						X				
66	X					X			X			5	10	10	50	120										
67					X	X			X			5	10	0	60	80							X			
68	X					X			X			5	15	10	50	150						X				
69	X					X		X				5	10	5	50	120						X				
70					X	X			X			5	10	0	60	100						X				
71	X					X			X			5	10	10	60	180							X			
72					X	X			X			5	8	0	40	100								X		

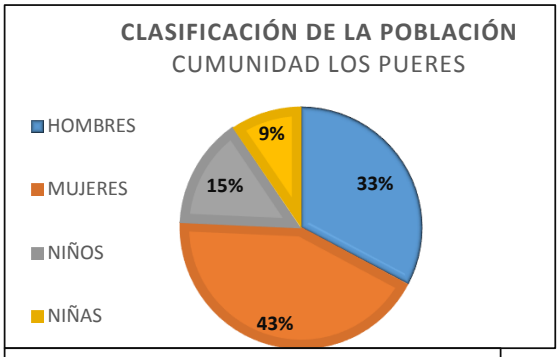
ITEM	AGUA: SISTEMA DE AGUA					SATISFACCIÓN SERVICIO		CANTIDAD SUFICIENTE			AGUA EMBOTELLADA		DISPOSICIÓN DE BASURA Y ESCRETAS: SISTEMA DISPOSICIÓN ESCRETAS			RECOLECCIÓN DESECHOS		DISPOSICIÓN DE DESECHOS						PROBLEMAS ALCANTARILLADO		INUNDACIONES		MALOS OLORES		AMBIENTAL: USO QUÍMICOS		ÁBITOS Y COSTUMBRES: ALMACEWNAMIENTO DE AGUA		HERVIDO DE AGUA		METODO DESINFECCIÓN		LAVADO DE MANOS		LAVADO DE ALIMENTO	
	RED PÚBLICA	GRIFO PÚBLICO	POZOS	TANQUEROS	VERTIENTE	SI	NO	SI	NO	COSTO	SI	NO	RED PÚBLICA	LETRINA	FOSA SÉPTICA	SI	NO	CIELO ABIERTO	RÍOS	QUEBRADAS	QUEMA	ENTIERRA	RECICLA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	EN CASA	FUERA DE CASA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X						X		X	10	X				X		X						X	X			X		X		x		x	x		x		X		X	
2	X						X		X	10	X				X		X				X			X			X		X		x		x	x		X		X		X	
3					X		X		X	5	X				X		X				X			X			X		X	X			X	X			X	X		X	
4	X						X		X	10	X				X		X				X			X			X		X	X			X	X		X		X		X	
5	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
6	X						X		X	8	X				X		X				X			X			X		X		X	X		X		X		X		X	
7	X				X	X		X		5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
8					X		X		X	1	X				X		X				X			X			X		X		X		X		X		X	X		X	
9	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X	X			X	X		X		X		X	
10	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X	X			X	X		X			X	X		X	
11	X						X		X	10	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
12	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
13	X						X		X	8	X				X		X				X		X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
14	X						X		X	6	X				X		X				X			X			X		X		X	X		X		X		X		X	
15	x						X		X	5		X			X		x				X			X			X		X		X	X		X			X	X		X	
16	X						X		X	20		X			X		X		X	X	X			X			X	X			X	X			X		X	X		X	
17	X						X		X	4		X			X		X				X			X			X		X		X	X		X			X	X		X	
18	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X	X		X		X		X		X	
19	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
20	X						X			5	X				X		X				X			X			X		X	X			X	X		X		X		X	
21	X						X		X	7		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
22	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
23	X						X		X	1		X			X		X			X	X			X			X		X		X	X		X			X	X		X	
24	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
25	X						X		X	1		X			X		X			X	X			X			X		X		X	X		X			X	X		X	
26	X						X		X	1		X			X		X				X			X			X		X		X		X		X		X	X		X	
27	X						X		X	5	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
28	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X	X		X		X		X		X		X	
29	X					X		X		5		X			X		X				X	X		X			X	X			X		X	X			X	X		X	
30	X						X		X	8	X				X		X					X	X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
31	X						X		X	5	X				X		X					X	X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
32	X						X		X	10	X				X		X					X	X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
33					X	X			X	3	X				X		X				X			X			X		X	X			X		X	X		X		X	
34	X						X		X	5	X				X		X				X		X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
35	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
36	X						X			5	x				X		x						x	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
37	X						X		X	5	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
38	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X	X			X	X			X	X		X	
39	X						X		X	6	X				X		X				X			X			X		X	X			X		X	X		X		X	
40	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
41	X						X		X	16	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
42	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
43	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
44	X						X		X	10	X				X		X						X	X			X		X	X		X		X		X		X		X	
45	X						X		X	12	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
46	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X	X			X	X			X	X		X	
47	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
48	X					X		X		3		X			X		X				X			X			X		X		X	X			X		X	X		X	
49	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
50	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
51	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
52	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
53	X						X		X	8		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
54	X						X		X	8	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
55	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X	X			X	X			X	X		X	
56	X						X		X	5	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	
57	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
58	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
59	X						X	X		5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
60	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X	X		X		X		X		X	
61	X						X		X	10		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
62	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
63					X		X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
64	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X		X		X	X		X	
65	X						X		X	16		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
66	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X	X			X	X		X		X		X	
67	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
68	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
69	X						X		X	5		X			X		X				X			X			X		X		X		X	X			X	X		X	
70	X						X		X	5	X				X		X						X	X			X		X		X		X	X		X		X		X	
71	X						X		X	5	X				X		X				X			X			X		X		X		X	X		X		X		X	
72	X						X		X	5	X				X		X						X	X			X		X	X			X	X		X		X		X	

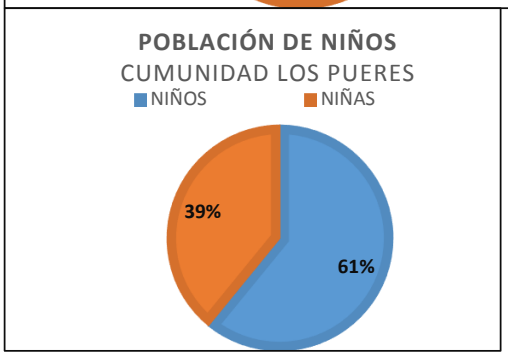
ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE	CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN				INGRESOS ECONÓMICOS				OTROS INGRESOS			ACTIVIDAD ECONÓMICA FAMILIAR								NIVEL EDUCATIVO				DATOS DE LA FAMILIA												GASTOS PROMEDIOS				
																									USO DEL INMUEBLE					TENENCIA DE VIVIENDA		TIPO DE CONSTRUCCIÓN										
		HOMBRES	MUJERES	NIÑOS	NIÑAS	PADRE	MADRE	HIJOS >18	HIJOS <18	ARRIENDOS	GIROS EXTERIOR	BONO GOBIERNO	AGRICULTURA	ARTESANÍAS	ALBAÑILERÍA	PROFESIONALES	COMERCIO	CHOFER	OTROS	PRIMARIO	SECCUNDARIO	UNIVERSITARIO	NINGUNO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	MIXTO	INDUSTRIAL	OTROS	PROPIA	ARREDNDADA	MADERA	LADRILLO/BLOQUE	ESTRUC. HORMIGÓN	ADOBE	AGUA	LUZ	TELÉFONO	TRANSPORTE	ALIMENTACIÓN
73	JOSÉ ENRIQUE ASTUDILLO ASTUDILLO	1	1																X			X						X	X		X				5	10	0	50	120
74	SEGUNDA MERCEDES PLACENCIO RODRÍGUE	2	1																X		X							X	X		X				5	12	10	40	120
75	SANDRA CATALINA AGUILAR RAMOS	2	2																X			X						X	X		X				5	10	0	60	100
76	VICTOR HOMERO DELGADO CABRERA	1	1	2	1														X			X						X	X		X				5	10	0	80	120
77	CLEVER OSWALDO AUCAY CRIOLLO	1	1							500									X		X			X					X		X				5	12	0	60	100
78	REGINA MARÍA QUINTEROS ESPINOZA		1				200						X							X				X					X					X	5	10	10	40	120
79	TERESA ELIZABETH CARMONA ALVARADO	1	2	1															X		X			X					X		X				5	10	0	50	100
80	FANNY LEONOR MOLINA NIETO	1	1		2														X		X			X					X		X				5	15	0	60	100
81	JORGE BARROS AMBROSI	1	1	2		360	120						X							X				X					X		X				5	15	10	60	180
82	JORGE EDUARDO ARPI PÉREZ	1	1	1	2														X			X						X	X		X				5	15	0	70	80
83	BIANCA ESTELA BARROS GARCÍA		1				400														X			X					X		X				6	15	8	40	160
84	EDMUNDO ÁLVAREZ AGUIRRE	1	1			400													X	X				X					X		X				5	15	10	50	120
85	JACINTO VINTIMILLA ORTÍZ	2	1			600													X	X				X					X		X				6	14	10	60	180
86	MILTON RODRIGO BARROS		2	3															X		X							X	X		X				5	10	10	60	180
	TOTALES	93	122	42	27	12700	5575	1000	0	4450	0	200	32	0	5	0	1	0	48	43	18	23	2	53	1	1	0	31	86	0	3	75	0	8	524	1223	415	4410	11990
	TOTAL HABITANTES	284																																							

ITEM	JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE	SALUD										AGUA																		DISPOSICIÓN DE BASURA Y ESCRETAS																						AMBIENTAL		ÁBITOS Y COSTUMBRES													
		PRINCIPALES ENFERMEDADES				ASISTENCIA				N° DE PERSONAS ENFERM	GASTOS DE CURACIÓN	SISTEMA DE AGUA				SATISFACCIÓN SERVICIO		CANTIDAD SUFICIENTE			AGUA EMBOTELLADA			SISTEMA DISPOSICIÓN ESCRETAS			RECOLECCIÓN DESECHOS		DISPOSICIÓN DE DESECHOS						PROBLEMAS ALCANTARILLADO		INUNDACIONES		MALOS OLORES		USO QUÍMICOS		ALMACENAMIENTO DE AGUA			HERVIDO DE AGUA		METODO DESINFECCIÓN		LAVADO DE MANOS		LAVADO DE ALIMENTO	
		DIARREA	RESPIRATORIAS	INFECCIOSAS	OTRAS	HOSPITAL SALESS	PARTICULAR	OTRAS				RED PÚBLICA	GRIFO PÚBLICO	POZOS	TANQUEROS	VERTIENTE	SI	NO	SI	NO	COSTO	SI	NO	RED PÚBLICA	LETRINA	FOSA SÉPTICA	SI	NO	CIELO ABIERTO	RÍOS	QUEBRADAS	QUEMA	ENTIERRA	RECICLA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	EN CASA	FUERA DE CASA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
73	JOSÉ ENRIQUE ASTUDILLO ASTUDILLO						X					X					X		X		5	X						X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
74	SEGUNDA MERCEDES PLACENCIO RODRÍGUE						X					X					X		X		5	X				X		X						X	X		X		X		X	X		X		X		X		X		X	
75	SANDRA CATALINA AGUILAR RAMOS						X					X					X		X		5	X				X		X						X	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
76	VICTOR HOMERO DELGADO CABRERA											X					X		X		5	X				X		X							X		X		X		X		X		X		X		X		X	
77	CLEVER OSWALDO AUCAY CRIOLLO					X						X					X		X		5	X				X		X						X	X		X		X		X	X		X		X		X		X	
78	REGINA MARÍA QUINTEROS ESPINOZA				X	X						X					X		X		5		X			X		X				X			X		X		X		X	X		X		X		X		X	
79	TERESA ELIZABETH CARMONA ALVARADO					X						X					X		X		5	X				X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
80	FANNY LEONOR MOLINA NIETO					X						X					X		X		5	X				X		X						X	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
81	JORGE BARROS AMBROSI					X						X					X		X		5		X			X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
82	JORGE EDUARDO ARPI PÉREZ						X					X					X		X		5	X				X		X						X	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
83	BIANCA ESTELA BARROS GARCÍA					X						X					X		X		6	X				X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
84	EDMUNDO ÁLVAREZ AGUIRRE						X					X					X		X		5		X			X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
85	JACINTO VINTIMILLA ORTÍZ							X				X					X		X		6		X			X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
86	MILTON RODRIGO BARROS						X					X					X		X		5	X				X		X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	TOTALES	0	4	3	11	28	31	23	4	4	211	82	0	0	0	5	4	82	4	80	0	57	29	0	0	86	0	86	0	1	3	61	4	26	86	0	0	86	3	83	21	65	16	70	79	7	53	33	86	0	86	0
	TOTAL HABITANTES																																																						

NUMERO DE FAMILIAS ENCUESTADAS TOTALES :86

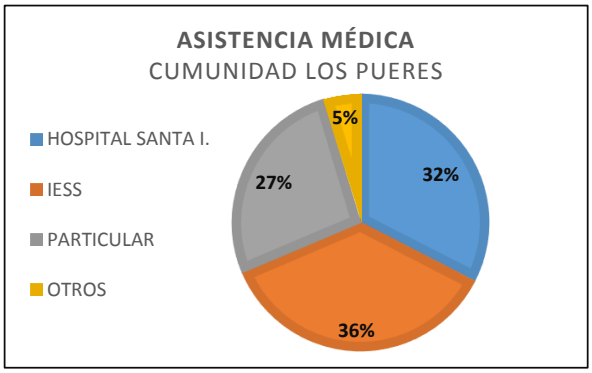
CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN			
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PORCENTAJE**
HOMBRES	Hab	93	32,75
MUJERES	Hab	122	42,96
NIÑOS	Hab	42	14,79
NIÑAS	Hab	27	9,51
TOTAL HAB.	Hab	284	100



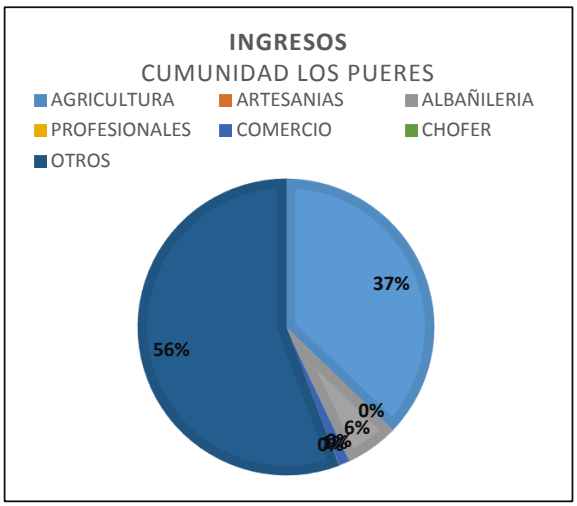


SALUD: ASISTENCIA MÉDICA

DESCRIPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PORCENTAJE**
HOSPITAL SANTA I.	-	28	32,56
IESS	-	31	36,05
PARTICULAR	-	23	26,74
OTROS	-	4	4,65
TOTAL	-	86	100



ACTIVIDAD ECONÓMICA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGRICULTURA	Hab	32	37,21
ARTESANIAS	Hab	0	0
ALBAÑILERIA	Hab	5	5,81
PROFESIONALES	Hab	0	0
COMERCIO	Hab	1	1,16
CHOFER	Hab	0	0
OTROS	Hab	48	55,81
TOTAL	Hab	86	99,99



SOCIALIZACIÓN

Se realizó la presentación del proyecto del Estudio y Diseño de Alcantarillado Sanitario para el sector los Pueres a la comunidad gracias al apoyo del GAD Municipal de Santa Isabel.

Previo a la presentación del proyecto se entregó las respectivas invitaciones a cada uno de los moradores de la comunidad conjuntamente con personal del Municipio de Santa Isabel del departamento de Planificación; el lugar de concentración fue el salón de actos del Palacio Municipal de Santa Isabel.

En esta fotografía se puede observar la presentación del proyecto del Estudio y Diseño de Alcantarillado Sanitario para el sector Los Pueres.

En la fotografía se puede observar los asistentes a la presentación del proyecto “Estudio y Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector Los Pueres”

Debido a la falta de Alcantarillado Sanitario en el sector el proyecto contó con total aceptación, donde se les comunicó a los habitantes que en algunos casos se necesitarán pasos de servidumbre debido a la topografía del terreno; siendo la única preocupación y evidente de los moradores el año de la ejecución del proyecto que quedaría a cargo del Municipio de Santa Isabel.

Se adjunta a continuación el modelo de la invitación entregada para la socialización; convenio entre el GAD Municipal de Santa Isabel y la Universidad Católica de Cuenca y la designación del tema de tesis por parte del Gad Municipal de Santa Isabel.

Santa Isabel, 06 de Abril del 2015

Señor (a).

_____

Presente.

De nuestra consideración:

A nombre de la muy Ilustre Municipal del Cantón Santa Isabel y de la Universidad Católica de Cuenca, reciba un cordial y atento saludo, deseándole los mejores éxitos en sus labores cotidianas y progreso en el nuevo año.

Motivo por el cual tenemos el agrado de invitarle a usted a formar parte de la **Socialización del Estudio y Diseño de Alcantarillado Sanitario** de los sectores Pata Pata, los Pueres, Malapamba y Santa Ana de Lacay...

La misma que se realizara el jueves 09 de abril del presente año a partir de las 09:00 AM en el salón de actos del Palacio Municipal.

Esperando contar con su valiosa participación, anticipamos nuestros sinceros agradecimientos de consideración y estima.

Cordialmente,

Sr. Rodrigo Quezada Ramón
ALCALDE DEL CANTÓN

CONVENIO MARCO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL GAD MUNICIPAL DE SANTA ISABEL Y LA UNIVERSIDA CATÓLICA DE CUENCA

Comparece para la celebración del presente convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, por una parte, el Sr Rodrigo Quezada Ramón, en representación legal del **GAD MUNICIPAL DE SANTA ISABEL** en su calidad de Alcalde quien para efectos del presente convenio se le denominará GAD de Santa Isabel, y por otra parte la **Universidad Católica de Cuenca,** representada por la Lcda. Ana Luisa Guijarro Cordero en calidad de Rectora (E) quien en adelante se la denominara "UNIVERSIDAD"; ambos con capacidades legales para celebrar el presente convenio al tenor de las siguientes clausulas:

PRIMER.- ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

DEL GAD DE SANTA ISABEL

El Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que las instituciones del Estado, sus Organismos, Dependencias, Las Servidoras y Servidores Públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal, tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines

Dentro de las atribuciones contenidas en el art. 60 del Código Orgánico de organización Territorial Autonomía y Descentralización le corresponde al Alcalde suscribir contratos, convenios e instrumentos que comprometan al Gobierno Municipal de acuerdo con la ley:

LA MUNICIPALIDAD tiene como objetivo principal velar y trabajar por el Cantón de Santa Isabel y sus pobladores con el fin de fomentar el progreso y mejorar la calidad de vida acorde a los principios establecidos en la Constitución para alcanzar las metas del Buen Vivir

DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA.

La Universidad Católica de Cuenca es una Institución de Educación Superior, que tiene como misión el servicio a la comunidad y "liderar el cambio social y el servicio a los

pueblos", constando su creación en el registro oficial Nro. 76 de octubre 07 de 1970. Nro. 409-A. en la presidencia del doctor José María Velasco Ibarra.

La Universidad Católica de Cuenca facultada por los siguientes artículos: Articulo 350 de la Constitución, Articulo 7 del Reglamento General a la LOES, Articulo 17 del Reglamento General a la LOES y Articulo 88, 89,90 y 91 del Reglamento del Régimen Académico, suscribe el presente convenio para los fines de ley consiguientes.

Los ejes de acción de la Universidad Católica de Cuenca se hallan integrados al Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, y tienen como fines institucionales los siguientes: 1. Aportar a la consolidación de un estado democrático y la Constitución del poder popular respetando los derechos y garantías constitucionales, los derechos humanos y la participación integral de quienes forman parte de la Universidad Católica de Cuenca, mediante procesos democráticos, de rendición de cuentas y enfocados de mejoramiento de la calidad de servicio; 2. Promover la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social en la educación, atraves de normas que garanticen el acceso a la educación e inclusión laboral especialmente de aquellas persona y grupos que requieren especial consideración, por la persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación; 3. Mejorar la calidad de vida de la población atraves de programas de vinculación con la colectividad, educación continua e investigación que actúen en defensa del derecho a una vida digna, que fomente el servicio de salud, las practicas para una buena alimentación y nutrición, que promuevan el cuidado del agua, que aporten con alternativas para solucionar los problemas de habitad y vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso, cultura física, seguridad social y otros servicios sociales necesarios; 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de las autoridades, profesores y profesoras, investigadores e investigadoras, administrativos, estudiantes, graduados y la comunidad en general, mediante proyectos de educación continua y posgrados, tendientes a brindar una actualización de conocimiento que aporten a la solución de problemas locales, regionales y nacionales; 5. Promover la defensa de los derechos de la naturaleza; 6. Apoyar el fortalecimiento del sistema económico social y solidario atraves de programas de capacitación y asesoría a pequeñas empresas; 7. Fomentar el trabajo digno en todas sus formas atraves de programas de asesoría jurídica gratuita a empleadores y trabajadores; 8. Apoyar en el fortalecimiento de la matriz productiva mediante programas de capacitación y asesoría que permitan a los pequeños empresarios mejorar la producción, la productividad y competividad.

SEGUNDA.- OBJETO DEL CONVENIO

El Objeto del presente Convenio Marco es el establecer relaciones de cooperación entre el GAD de Santa Isabel y la Universidad Católica de Cuenca con el fin de implementar acciones conjuntas entre la Academia, el Sector Público y la sociedad civil para la

formación de Talento Humano atraves de la investigación científica y la extensión universitaria.

En base a los antecedentes expuestos, las dos instituciones acuerdan celebrar el presente convenio de cooperación, a fin de que por intermedio de los programas y/o proyectos universitarios de vinculación con la sociedad, investigación, seguimiento a graduados, educación continua, pasantías, practicas preprofecionales, emprendimiento y los demás relacionados con los objetivos institucionales; se ejecuten y fortalezcan proyectos comunes integrados con el Plan Nacional del Buen Vivir, para alcanzar un servicio a la comunidad y apoyar al desarrollo local, regional y nacional.

Las instituciones suscriptoras mediante convenios específicos determinaran los ejes de actuación y compromisos mutuos, así como el programa y/o proyectos de carrera o carreras al cual se sujetan en virtud de los intereses de cada institución; y, principalmente de la comunidad.

Este Convenio de cooperación Interinstitucional no implica gasto presupuestario alguno. En los convenios específicos que se suscriban se hará constar la implementación y ejecución del proyecto que la corresponderá directamente al GAD de Santa Isabel, y por la Universidad Católica de Cuenca.

De igual manera en los convenios específicos se mencionaran los compromisos económicos que asoman las partes de existirlas, y deberán constar con la respectiva certificación de disponibilidad presupuestaria.

TERCERA.- COORDINACION Y SEGUIMIENTO

El GAD de Santa Isabel y la Universidad Católica de Cuenca, se comprometen a coordinar la ejecución y seguimiento del cumplimiento del presente convenio, atraves de los representantes designados por ellos en los respectivos convenios específicos que se suscriban.

CUARTA.- PLAZO

El plazo de duración del presente convenio será de 5 años calendario a partir de la suscripción; mismo que puede ser renovados de acuerdo a los interese de las partes.

Las partes que intervienen en el presente convenio, aceptan todas y cada una de las estipulaciones que han sido expuestas y en tal virtud lo suscriben en tres ejemplares de

igual contenido y valor, en la ciudad de Cuenca a los veinte y tres días del mes de septiembre de 2014.

Atentamente

Sr. Rodrigo Quezada Ramón

ALCALDE SE SANTA ISABEL

Lcda. Ana luisa Guijarro Cordero

RECTORA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA (E)

GAD MUNICIPALIDAD SANTA ISABEL
ALCALDIA
Sta Isabel - Azuay

ucacue
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO
RECTORADO

Oficio Nro. 0233 - MSI-DOPM-2015
Santa Isabel, 28 de Abril del 2015

Ingeniero
Federico Córdova
DECANO DE LA FACULTAD DE ING. CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD CATOLICA CUENCA

Presente,

De mi consideración,

De acuerdo al convenio institucional de colaboración mutua suscrito entre el GAD Municipal de Santa Isabel y La Universidad Católica de Cuenca, y en base a la solicitud presentada por la estudiante egresada de Ingeniería Civil: Mónica Maribel Ávila Méndez con C.I 0104910062, certifico que se encuentra realizando el estudio y diseño de Alcantarillado Sanitario para el sector los Pueres perteneciente al Cantón Santa Isabel, Provincia del Azuay.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente

Ing. Manuel Cajamarca Serrano
DIRECTOR (E) DE OO.PP.MM.

GAD . MUNICIPALIDAD
SANTA ISABEL
Santa Isabel ALCALDÍA
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
STA. ISABEL - AZUAY

3 de Noviembre y 24 de Mayo | Conmutador: +593 (0) 7 2270-412 | Azuay-Ecuador
Correo-e: info@santaisabel.gob.ec | www.santaisabel.gob.ec

ANEXO 2

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS

INTRODUCCIÓN

En ingeniería, la mecánica de suelos es la aplicación de las leyes de la física y las ciencias naturales a los problemas que involucran las cargas impuestas a la capa superficial de la corteza terrestre.

El suelo es el material de construcción más barato y más abundante del mundo. Desde el periodo neolítico, se utiliza para realizar las primeras construcciones Civiles como: presas, viviendas, tumbas etc.

Todas las obras de ingeniería civil se apoyan sobre el suelo de una u otra forma; por lo que, en consecuencia, su estabilidad y comportamiento funcional y estético estarán determinados, entre otros factores, por el desempeño del material de asiento situado dentro de las profundidades de influencia de los esfuerzos que se generan, o por el del suelo utilizado para conformar los rellenos.

Con el estudio de suelos realizado para el proyecto en estudio se determina el tipo de suelo y curva de compactación.

Con los datos obtenidos se determinan algunos parámetros para el diseño del alcantarillado sanitario según las normas establecidas.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente informe, que corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos realizado en el lugar de emplazamiento de la obra “ESTUDIO Y DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES” ubicado en Santa Isabel, provincia del Azuay; es establecer la clasificación del suelo y la curva de compactación.

La información obtenida mediante la investigación es complementada con los datos topográficos del lugar.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El sector en estudio se encuentra localizado en el sector Los Pueres, del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay. Morfológicamente al terreno se lo puede definir como inclinado. En el sector el clima dominante es subtropical y la temperatura media anual oscila alrededor de los 19,9 grados centígrados.

Información proporcionada

Para la elaboración del presente informe se cuentan con los datos proporcionados por los estudios geológicos realizados en el sector, información general sobre clima y lluvias de la región.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de las condiciones del subsuelo en el sitio del proyecto, se la efectuó a través de la excavación de pozos a cielo abierto y la obtención de muestras “alteradas”. La profundidad promedio de la excavación es de 2,00 m. Se tomaron tres muestras en diferentes partes de las zona.
Con las muestras en laboratorio, se practicaron las pruebas experimentales normalizadas, a fin de determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo.

INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

Con las muestras en el laboratorio se procedió con la recopilación y análisis de la documentación correspondiente para las pruebas experimentales normalizadas para la determinación de las propiedades físico-mecánicas del suelo.

HUMEDAD Y NIVEL FREÁTICO

La humedad es donde se indica el peso de agua contenido en la muestra. La humedad de un suelo es variable ya que depende de las condiciones atmosféricas, de toma de muestra y el transporte.

Los estudios realizados, objeto del presente informe se efectuaron en el mes de agosto del 2015, época de verano, y en éstas condiciones no se detectó la presencia de aguas freáticas, sin embargo existen pequeños flujos de agua por lo que se concluye que este nivel no interferirá con la construcción proyectada, situación que deberá ser evaluada para implementar los posibles métodos constructivos. Los suelos estudiados, mantienen humedades promedio de 18,84%.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

De forma manual-visual, como dato inicial e importante de campo, se observa que los suelos del proyecto son arcillas, de coloración café, de granulometría fina.
De acuerdo a la granulometría realizada, se define que los porcentajes que pasan el tamiz # 200 sobrepasan el 50 %, considerándoselos como suelos finos. Teniendo en consideración estos datos granulométricos se deberá considerar, que las excavaciones tendrán un 70% de material sin clasificar.

LÍMITE LÍQUIDO

El límite líquido es el contenido de agua, expresado en porcentaje respecto al peso del suelo seco, que delimita la transición entre el estado líquido y plástico de un suelo.

Esta propiedad se mide en laboratorio mediante un procedimiento normalizado en que una mezcla de suelo y agua, capaz de ser moldeada, se deposita en la Cuchara de Casagrande, y se golpea consecutivamente contra la base de la máquina, haciendo girar la manivela, hasta que la zanja que previamente se ha recortado, se cierra en una longitud de 12 mm (1/2"). Si el número de golpes para que se cierre la zanja es 25, la humedad del suelo (razón peso de agua/peso de suelo seco) corresponde al límite líquido.
El límite líquido obtenido en los ensayos para el material del sector en estudio es del 66,04 %.

LÍMITE PLÁSTICO

El objetivo de éste ensayo es determinar el porcentaje de humedad del suelo que ha producido un cilindro de aproximadamente 3 mm de diámetro. Es decir, el porcentaje o contenido de agua que limita el estado plástico del estado resistente semisólido. El límite plástico de un suelo es el menor contenido de humedad determinada de acuerdo con el método bajo el cual el suelo permanece plástico.

El método consiste en moldear la mezcla una porción de suelo que pase el tamiz No. 40 con agua, en tiras uniformes de 1/8 de pulgada sin que estas se rompan, el momento que tengamos las tiras de suelo en las condiciones indicadas procedemos a pesarlas y a ingresarlas al horno a una temperatura de ± 105 grados centígrados durante 24 horas.

En los ensayos de laboratorio el límite plástico obtenido es de 21,78 %.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (I_P)

Se define como la diferencia entre el límite líquido y el plástico, este índice nos define la zona de donde el suelo se comporta o se halla en estado plástico, estos índices son utilizados en la carta de plasticidad que es un gráfico que relaciona el límite líquido con el índice de plasticidad el cual es utilizado para realizar la clasificación de los suelos.

$$I_P = L.L. - L.P$$

$$I_P = 66{,}04 - 21{,}78 = 44{,}26\%$$

ANÁLISIS DE PLASTICIDAD

Los suelos finos son aquellos donde su pasante 200 sea superior a 50 % con respecto a su peso seco.
Los ensayos realizados muestran a los suelos con Índice de Plasticidad (Ip) superior al 30 %, lo cual implica suelos con alto potencial deformable.

CLASIFICACIÓN

Los suelos encontrados son arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas, catalogados por la SUCS como CH, y por la ASSHTO A-7-6.

DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS

Con este ensayo se determina la relación humedad-densidad de un suelo compactado en un molde normalizado mediante un pistón de masa normalizada, en caída libre y con una energía específica de compactación.

La compactación se define como el proceso mecánico mediante el cual se disminuye la cantidad de huecos en una masa de suelo, obligando a sus partículas a un contacto más íntimo entre sí, es decir a un aumento de la densidad de un material determinado.

La compactación de suelos y materiales estabilizados es el proceso por el cual se obliga a las partículas a ponerse más en contacto unas con otra. Se realiza generalmente por medios mecánicos, produciéndose la expulsión del aire de los poros. La compactación se mide cuantitativamente por la densidad seca del suelo (peso de las partículas sólidas del suelo por unidad de volumen. La humedad del suelo es el peso del agua que contiene, expresado con respecto al peso del suelo seco.

Densidad Seca Máxima y Humedad Óptima

La reducción de porosidad y el incremento de la humedad, conducen a un estado límite en el que se forma una red continua de agua. Más allá de cierto contenido de humedad, el agua comienza a tener una continuidad que cierra los poros comunicados. Como consecuencia el aire queda encerrado en forma de burbujas aisladas. Éstas son retenidas en cada poro y no es posible lograr una mayor densificación en el suelo para un mismo trabajo mecánico.
A partir de este estado, surge un neto cambio de propiedades por la existencia de un componente perfectamente elástico (aire ocluido). Su presencia implica que la permeabilidad al aire tienda a valores mínimos, dado que las burbujas solo pueden drenar junto con el agua o bien deslizándose dentro del conjunto.
De los ensayos realizados en laboratorio tenemos un suelo con densidad seca máxima de 1634 kg/m^3; siendo el la humedad óptima de 20,84 %.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Los suelos encontrados son arcillas inorgánicos de alta plasticidad, arcillas francas, catalogados por la SUCS como CH y como la ASSTHO como A-7-6, lo que nos indica que es un suelo cohesivo y con un alto grado de compresibilidad y deformabilidad.

-Teniendo en consideración las perforaciones y ensayos realizados se considera que las excavaciones para las zanjas tendrán un 70% de material sin clasificar ya que los porcentajes que pasan el tamiz # 200 sobrepasan el 50 %, siendo del 71,03%.

-De acuerdo al tipo de suelo optaré por trabajar en todo el diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario con tubería PVC corrugada ya que las uniones herméticas de éstas impiden la penetración de raíces; menor peso en la tubería que se puede manejar fácilmente en la obra con cuadrillas pequeñas; superficie interior lisa que permite una fácil autolimpieza y dificulta la adhesión de materiales a la pared del tubo; mayor capacidad hidráulica debido a su coeficiente de rugosidad que permite optimizar los diámetros y disminuir las pendientes.

PETROECUADOR / egis International	**POLIDUCTO PASCUALES - CUENCA Y SUS ESTACIONES**	ODEBRECHT
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	**Informe N°** **Fecha:** 18/08/2015

TIPO DE MUESTRA:	SITIO		
PROFUNDIDAD:			
DESCRIPCION VISUAL:	SUELO COLOR NEGRO		
LOCALIZACIÓN:	"Los Pueres" (Santa Isabel)		
PROCEDENCIA:			
CALICATA Nº.:	-		
MUESTRA Nº.:	1		
FECHA MUESTREO:	18/08/2015	**FECHA ENSAYO:**	18/08/2015

LIMITE LIQUIDO	NUMERO GOLPES	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)
NORMAS: ASTM D-423 AASHTO T-89	10	33,63	27,36	17,66	64,64
	20	33,79	27,62	17,60	61,58
	30	33,19	27,44	17,77	59,46
	40	35,35	29,18	18,54	57,99
	50	31,36	26,32	17,38	56,38
	LIMITE LIQUIDO:		66,04 %		

CONT. DE HUMEDAD	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS. (gr)	CONTEN DE AGUA (%)	VALOR MEDIO (%)
NORMAS: ASTM D-2216	76,28	67,06	18,52	18,99	**18,84**
	76,18	66,96	17,61	18,68	

LIMITE PLASTICO	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)
NORMAS: ASTM D-424 AASHTO T-90	11,65	10,81	7,15	22,95
	11,78	10,97	7,20	21,49
	11,67	10,87	7,11	21,28
	11,60	10,80	7,06	21,39
	LIMITE PLASTICO:		21,78 %	

ANALISIS GRANULOMETRICO **NORMAS: ASTM D-422, AASHTO T-88**

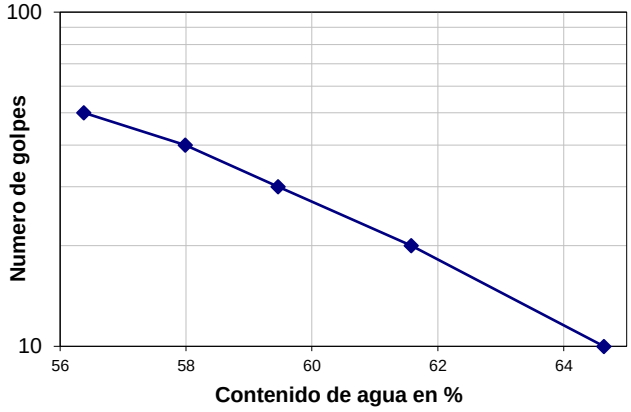
FRACCION GRUESA	
PESO INICIAL (gr):	100,00
PESO FINAL (gr):	100,00
ERROR (%):	0,00

TAMIZ No.	PESO RET ACUM. (gr)	% PASA
2"	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	100,00
1"	0,00	100,00
3/4"	0,00	100,00
3/8"	0,00	100,00
No. 4	0,00	100,00
PASA No.4	100,00	

FRACCION FINA	
PESO INIC.HUM. (gr):	500,00
PESO INIC.SECO (gr):	420,74

TAMIZ No.	PESO RET ACUM (gr)	% PASA
No.10	6,60	98,43
No.40	47,70	88,66
No.200	121,90	71,03
PASA 200	298,84	

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS FINALES:

LL:	**66%**	GRAVA=	**0%**	SUCS:	**CH**
LP:	**22%**	ARENA=	**99%**	AASHTO:	**A - 7 - 6**
IP:	**44%**	FINOS=	**71%**	IG:	**19**
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:		ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCAS			

	Responsable - Control Tecnologico	**Inspector de Calidad- ODB**	**Representante del Cliente - EGIS International**
Nombre y Apellido:	Ing. M.Sc. Juan Pablo Riquetti M.	Ing. Ramiro Valencia H.	Ing. Wilfredo Guerra
Firma:			

PETROECUADOR / egis International	POLIDUCTO PASCUALES - CUENCA Y SUS ESTACIONES	ODEBRECHT
	DETERMINACION DE LA RELACION HUMEDAD - DENSIDAD DE SUELOS CURVA DE COMPACTACIÓN	Informe N° Fecha: 18/08/2015

Obra :	Sistema de alcantarillado sanitario	**Profundidad (m) :**	
Localización :	Los Pueres Santa Isabel	**Calicata Nº :**	-
Procedencia :		**Muestra Nº :**	1
DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA:		Material negro	

MASA DEL CILINDRO (P7)	4231
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	929
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	2,49
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	30,5
TIPO DEL ENSAYO	Estándar
# DE CAPAS	3
# DE GOLPES POR CAPA	25

Observaciones:

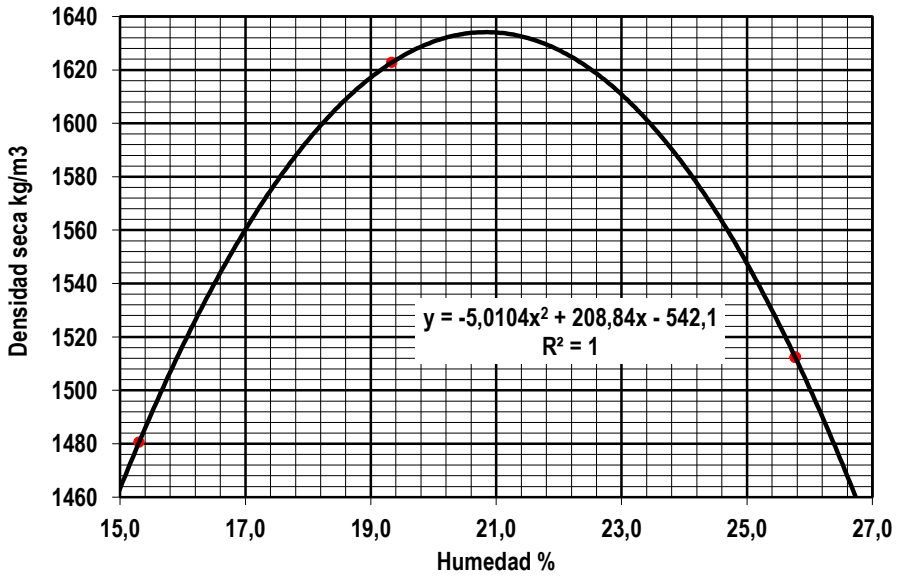
Normas de Referencia

ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

Ensayo realizado en laboratorio de Obra - Muestra tomada en sitio

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5	
RECIPIENTE #	46	34	14	2	37	31				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	79,19	79,33	75,42	75,40	68,52	68,85				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	70,98	71,05	66,18	66,08	58,21	58,53				
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	8,21	8,28	9,24	9,32	10,31	10,32				
MASA DE RECIPIENTE (P4)	16,31	17,95	18,50	17,76	17,95	18,74				
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	54,67	53,10	47,68	48,32	40,26	39,79				
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	15,02	15,59	19,38	19,29	25,61	25,94				
% DE HUMEDAD PROMEDIO	15,31		19,33		25,77					
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	2,0%		4,0%		6,0%					
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	5817		6030		5998					
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	1586		1799		1767					
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1707		1936		1902					
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1481		1623		1512					



RESULTADOS

Densidad Seca Máxima
1634 Kg./m³

% de Humedad Optima
20,84 %

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
Wilian Muñoz	Ramiro Valencia	agosto, 18 de 2015	agosto, 20 de 2015

Control Tecnológico | Calidad - Odebrecht | Representante del Cliente - EGIS International

ANEXO 3

MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de verificación	Supuestos
FIN: (como el proyecto contribuirá a la solución) Con el estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la comunidad “Los Pueres” se pretende mejorar directamente la calidad de vida de la población y se dará un adecuado tratamiento a las aguas residuales antes de llegar a las fuentes hídricas, evitando la proliferación de enfermedades en habitantes del lugar.	-Eliminación de UBS(unidad básica santaria), y todos los problemas generados por las mismas.	-Inspección visual al lugar, sector “Los Pueres” perteneciente al cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.	-Planificación de construcción de la obra.
PROPÓSITO: (objetivo general) Realizar el estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la comunidad “Los Pueres”, cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.	-Satisfacer una necesidad básica para la población, como es un sistema de alcantarillado. -Ejecución de la obra de acuerdo a las especificaciones y normas técnicas.	-Por medio de encuestas realizadas a la población a ser servida. -Transmisión por un medio de comunicación el estudio que se esta realizando.	-En caso de existir inconvenientes inesperados para la ejecución del proyecto se realizará un rediseño del tramo específico que presente el problema.
COMPONENTES: (objetivos específicos) -Identificar los beneficios del estudio y diseño -Lograr una conducción, disposición final y tratamiento de excretas adecuado según las normas establecidas. -Evaluar los Impactos Ambientales antes, durante la construcción y operación del Sistema de Alcantarillado. -Determinar la viabilidad y plan de sostenibilidad del proyecto. -Realizar el presupuesto total de la obra	-Por medio de encuestas previas se determina las necesidades de la población y por ende los beneficios que estas tendrás con la obra mencionada anteriormente. -El estudio y diseño se realizarán siguiendo las normas establecidas, dando prioridad al derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. -La evaluación de impactos ambientales generados con el proyecto será enfocada especialmente para reducir los impactos negativos ocasionados.	-Inspecciones al sitio por parte del director del trabajo de investigación (Ing. Wilmer Barrera) -Informes realizados por el director del trabajo de investigación sobre el estudio y diseño realizado.	-Si no se logra localizar a todas las personas para realizar la encuesta se recurrirá al GAD municipal de Santa Isabel, departamento de Planificación para obtener información de los propietarios no localizados, y poder realizar la respetiva encuesta. -Ante cualquier norma que se encuentre confusa o incompleta, se regirá a la constitución de la república del Ecuador.
ACTIVIDADES: (actividades de la entidad ejecutora en orden cronológico para cada componente) -Socialización con la comunidad antes de la ejecución de la obra -Llevar a cabo el desarrollo de la obra según los diseños y estudios previos realizados; siguiendo los planos establecidos. -Dar seguimiento a los impactos tanto positivos como negativos generados en el proceso de construcción del proyecto. -Verificación de cantidades ejecutadas durante la ejecución del proyecto que vayan de acuerdo al presupuesto realizado.	-Este estudio, diseño y ejecución del proyecto se realizará con el financiamiento del GAD Municipal de Santa Isabel, ya que de acuerdo al análisis económico financiero es factible la ejecución del proyecto.	-Dentro del estudio se tendrá el presupuesto del proyecto, el mismo que se podrá dar seguimiento durante la ejecución con las cantidades reales ejecutadas y cobradas en obra.	-En caso de existir planillas de costo más porcentaje o contratos complementarios, serán de acuerdo a las necesidades del proyecto en la fecha de su ejecución.

ANEXO 4

FICHA TECNICA BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE	2014

1. Descripción

El sistema Biodigestor Autolimpiable es un Sistema para el tratamiento primario de aguas residuales domesticas, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la manera orgánica. El agua tratada es infiltrada hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de adsorción y/o humedal artificial según el tipo de terreno,

2. Registro de Producto Industriales Nacionales (RPIN) N° 150107390099C

3. Material.

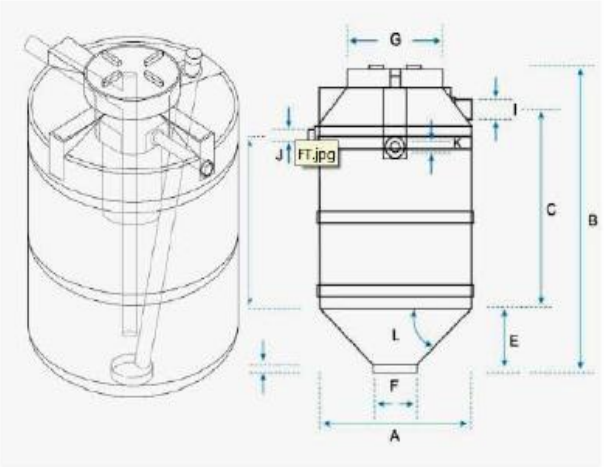
Polietileno 100% Virgen

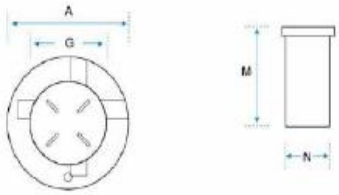
4. Color

Negro

5. Especificaciones técnicas

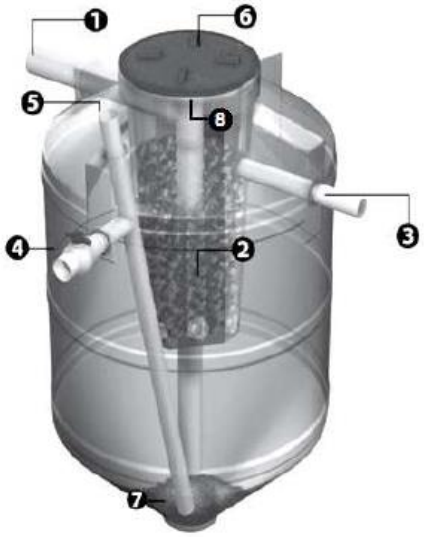
Medidas	600 l.	1 300 l.	3 000 l.	7 000 l.
A	0.85 m	1.15 m	1.45 m	2.36 m
B	164 m	196 m	2.67 m	2.65 m
C	1.07 m	1.25 m	1.75 m	1.36 m
D	0.95 m	1.15 m	1.54 m	1.25 m
E	0.32 m	0.45 m	0.72 m	1.10 m
F	0.24 m	0.24 m	0.20 m	0.26 m
G	0.55 m	0.55 m	0.55 m	0.55 m
H	0.03 m	0.03 m	----	0.08 m
I	4"	4"	4"	4"
J	2"	2"	2"	2"
K	2"	2"	2"	2"
L	45°	45°	45°	45°
M	0.66 m	0.89 m	0.89 m	0.89 m
N	0.35 m	0.318 m	0.318 m	0.318 m





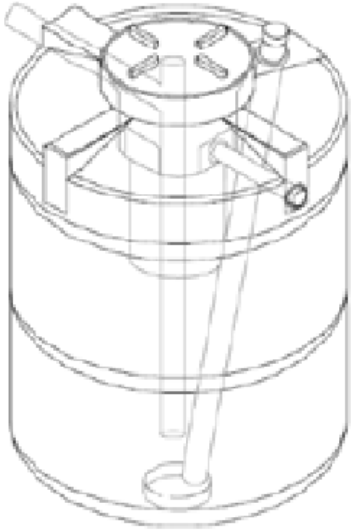
6. Componentes

1) Tubería PVC DE 4" para entrada de aguas negras.
2) Filtro biológico con aros de plástico (pets).
3) Tubería PVC de 2" para salidas de aguas tratadas al campo de infiltración o pozo de adsorción.
4) Válvula esférica para extracción de lodos tratados.
5) Tubería de 2" para evacuación de lodos.
6) Tapa clic de 18" para cierre hermético.
7) Base cónica para acumulación de lodos
8) Tubería de PVC de 4" de acceso directo a sistema interno para limpieza y/o desobstrucción con la finalidad de facilitar el mantenimiento del sistema al Usuario.



	Tapa Click de 18”	**Filtro Biológico**	
	Válvula Esférica	**Tapa de 2”**	
	Accesorios internos	**Niple de 2”**	

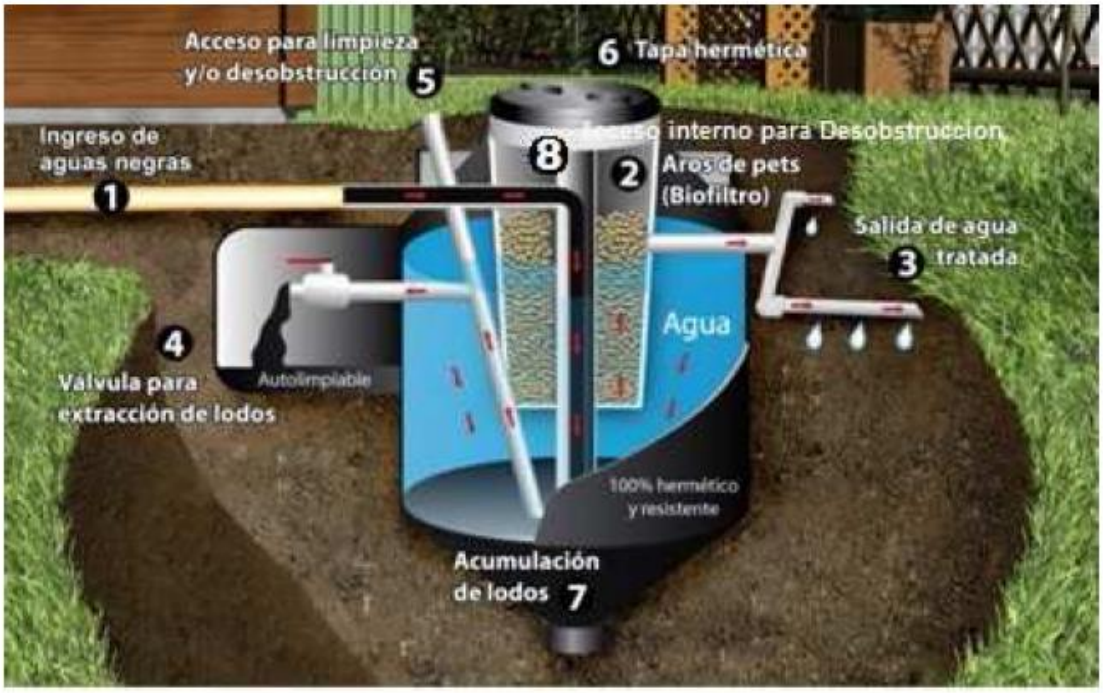
7. Funcionamiento



- El agua residual doméstica entra por el tubo N° 1 hasta el fondo del Biodigestor, donde las bacterias empiezan la descomposición
- Luego sube y pasa por el filtro N° 2, donde la materia orgánica que asciende es atrapada por las bacterias fijadas en los aros de plástico del filtro.
- El agua tratada sale por el tubo N° 3 hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de absorción o humedal artificial según el tipo de terreno y zona.

8.- Mantenimiento

- Abriendo la válvula N°4, el lodo alojado en el fondo sale por gravedad a una caja de registro. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige, luego salen los lodos estabilizados (color café). Se cierra la válvula cuando vuelve a salir agua de color beige. Dependiendo del uso, la extracción de lodos se realiza cada 12 a 24 meses.
- Si observa que el lodo sale con dificultad, introducir y remover con un palo de escoba en el tubo N°5 (teniendo cuidado de no dañar el Biodigestor)
- En la caja de extracción de lodos, la parte líquida del lodo será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar se convierte en polvo negro.
- Se recomienda limpiar los biofiltros anaeróbicos, echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos.



9. Recomendaciones para el uso correcto del Biodigestor Autolimpiable

- Para el adecuado funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable no se debe arrojar papel, toallas higiénicas, bolsas u otros elementos indisolubles al inodoro, los cuales pueden afectar el adecuado funcionamiento del Biodigestor.
- Si necesita desinfectar la taza del inodoro, se aconseja hacerlo con lejía disuelta en agua o cualquier producto biodegradable para limpieza de inodoro, NUNCA CON ÁCIDO MURIÁTICO.

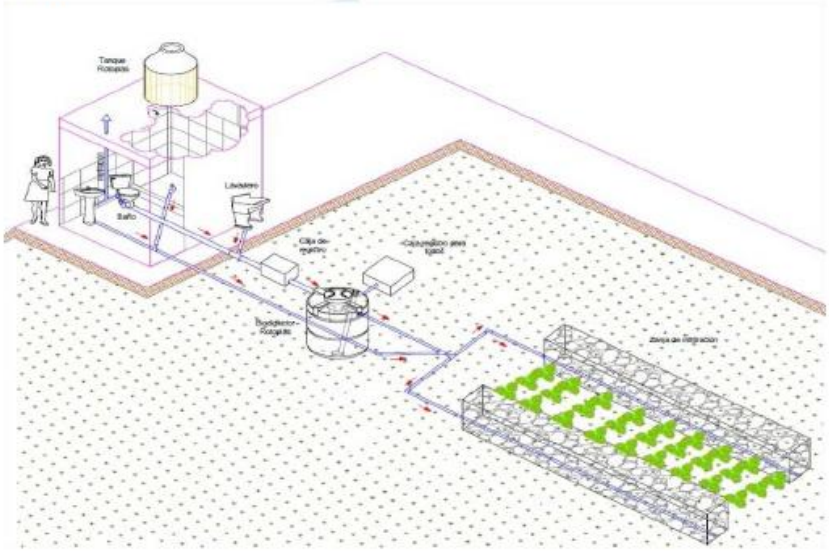
10. Ventajas

Autolimpiable; no requiere de bombas ni medios mecánicos para la extracción de lodos, ya que con sólo abrir una válvula se extraen los lodos, eliminando costos y molestias de mantenimiento. Prefabricado; fácil de transportar e instalar. No genera olores, permitiendo instalarlo al interior o cerca de la vivienda. No se agrietan ni fisura como sucede con los sistemas tradicionales de concreto, confinando las aguas residuales domésticas de una forma segura, evitando contaminar los mantos freáticos. Mayor eficiencia en la remoción de constituyentes de las aguas residuales domésticas en comparación con sistemas tradicionales de concreto. Su base de forma cónica evita áreas muertas, asegurando la eliminación del lodo tratado. Larga vida útil: 35 años. Garantía de 10 años. Acceso directo al sistema interno por tubería de 4" para facilitar el mantenimiento por obstrucción o atoramiento.

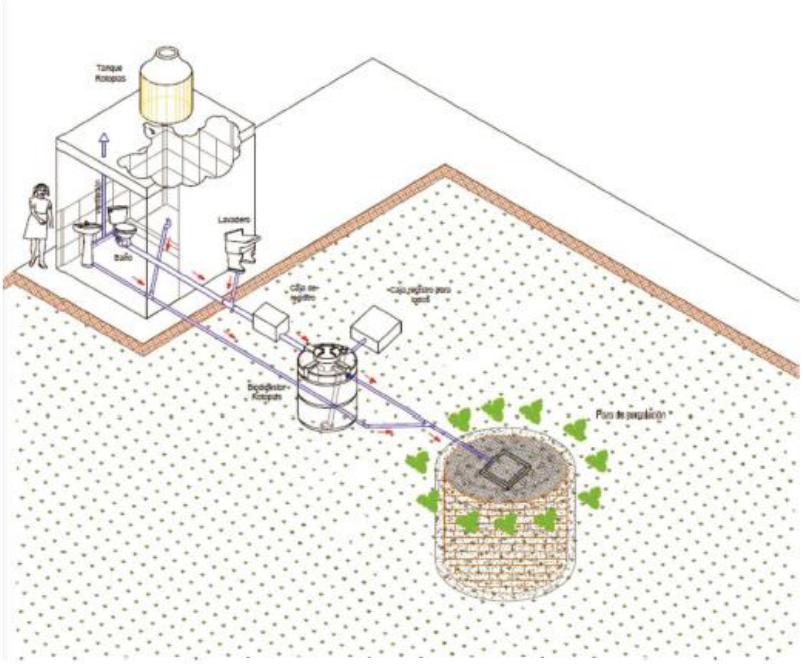
Biodigestores Autolimpiable Rotoplas : Numero de Usuarios			
Capacidad			
	150 L/ Usuarios	90 L/ Usuarios	40 L/ Usuarios
600 L	4	7	15
1300 L	9	14	33
3000 L	20	33	75
7000 L	47	78	175

Biodigestor Rotoplas	600 L	1,300 L	3,000 L	7,000 L
VOLUMEN DE LODOS A EVACUAR				
Evacuación de Lodos	100 L	184 L	800 L	1,500 L

11. Esquema de instalación del Biodigestor Autolimpiable (Zanja de Infiltración)
Norma IS-020



12. Esquema de instalación del Biodigestor Autolimpiable (Poza de Absorción)
Norma IS-020


Tanque
Rompos
Lavadero
Inodoro
Caja de
registro
Caja registro para
agua
Biodigestor
Rompos
Pozo de percolación

ANEXO 5

"ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PUCALOMA, CANTÓN PAUTE"

CUADRO DE RELACIÓN DE COSTOS EVITADOS

AÑO	POBLACION	POBLACION OBJETIVO	AHORROS					TOTAL
			CONSULT MED	REC MED	EXAM LAB	TRAB PERDIDO	TRANSP	
2015	284	227	13620	13620	3405	1816	13620	46081,00
2016	287	230	13800	13800	3450	1840	13800	46690,00
2017	290	232	13920	13920	3480	1856	13920	47096,00
2018	293	234	14040	14040	3510	1872	14040	47502,00
2019	296	237	14220	14220	3555	1896	14220	48111,00
2020	298	238	14280	14280	3570	1904	14280	48314,00
2021	301	241	14460	14460	3615	1928	14460	48923,00
2022	304	243	14580	14580	3645	1944	14580	49329,00
2023	308	246	14760	14760	3690	1968	14760	49938,00
2024	311	249	14940	14940	3735	1992	14940	50547,00
2025	314	251	15060	15060	3765	2008	15060	50953,00
2026	317	254	15240	15240	3810	2032	15240	51562,00
2027	320	256	15360	15360	3840	2048	15360	51968,00
2028	323	258	15480	15480	3870	2064	15480	52374,00
2029	326	261	15660	15660	3915	2088	15660	52983,00
2030	330	264	15840	15840	3960	2112	15840	53592,00
2031	333	266	15960	15960	3990	2128	15960	53998,00
2032	336	269	16140	16140	4035	2152	16140	54607,00
2033	340	272	16320	16320	4080	2176	16320	55216,00
2034	343	274	16440	16440	4110	2192	16440	55622,00
2035	347	278	16680	16680	4170	2224	16680	56434,00
							TOTAL	**1071840,00**

VALOR	DESCRIPCION
0,8	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ENFERMEDAD
0,4	PORCENTAJE DE POBLACION TRABAJADORA (ENCUESTA)
3	NUMERO DE ENFERMEDADES POR AÑO
1	NUMERO DE EXAMENES POR AÑO
20	COSTO TRANSPORTE
20	COSTO RECETA MEDICA
20	COSTO CONSULTA MEDICA
15	COSTO EXAMEN LABORATORIO
200	SALARIO MINIMO

"ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL"					
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNIT**	**P. TOTAL**	**P. EFICIENCIA**
			(U.S.D $)	**(U.S.D $)**	**(U.S.D $)**
1. COSTOS DE PERSONAL					
1.1. MANO DE OBRA NO CALIFICADA					
Operador	mes	0,4	600	240,00	120,00
SUBTOTAL COSTOS DE PERSONAL				**240,00**	**120,00**
2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Herramienta menor	mes	0,04	150	6,00	6,72
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				**6,00**	**6,72**
3. MATERIALES					
Tubería	m	3	0,35	1,05	1,18
SUBTOTAL MATERIALES				**1,05**	**1,18**
4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA					
Hidrocleaner	Gl	0,2	25	5,00	5,60
Materiales para reparaciones	Global	1	4,0	4,00	4,48
Varios	Global	1	4,0	4,00	4,20
SUBTOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO				**13,00**	**14,28**
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				**260,05**	**142,18**
N° ESTIMADO DE MANTENIMIENTOS EN EL AÑO				**12,00**	**12,00**
COSTO TOTAL ANUAL DE MANTENIMEINTO				**3.120,60**	**1.706,11**

FACTOR DE CONVERSION EFICIENCIA		
MO calificada		1
MO no calificada		0,5
Combustibles		1
Suministros		1,12
Componente importado		1,05
Componente nacional		1,12
Divisas		1,0461
Electricidad		1,13
Fuente: BdE		

Tarifa mensual por familia para operación y mantenimiento del sistema:	**2,2**	**$ U.S.D**

"ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL"

Término	Descripción	Costo Direc.	Coef.	Porcentaje importado
B	Mano de Obra	133.000,00	0,253	
C	Combustibles (Mezcla 5% gasolina extra;		0,001	61,80
D	Cemento Portland - Tipo I - Sacos	165.000,00	0,052	46,55
E	Equipo y maquinaria de Construc. Vial		0,005	73,3
F	Acero en barras		0,121	73,3
G	Tubos y Acc.de acero negro y		0,120	41,4
M	Madera aserrada, cepillada y/o		0,071	31,57
P	Materiales pétreos (Azuay)		0,050	10
R	Repuestos para maquinaria de	443,29	0,002	61,8
T	Tubos y accesorios de PVC - Para		0,200	50,81
X	Sist. Agua Potable (redes y planta de tratamiento) - Zona rural (redes y plantas		0,125	10
Totales		298.443,29	1,000	

INSUMO	PORCENTAJE COMPONENTE IMPORTADO A
Accesorios	60,00
Acero	73,30
Adoq./Bloque/Pref.HS/Ladril	10,00
Agregados	29,69
Aluminio y	73,00
Productos	61,80
Bomba	73,30
Explosivos y	60,00
Cementos -	46,55
Cerámicas -	40,00
Hipoclorito de	73,30
Madera	31,57
Mallas, Alambre,	50,00
Maquinaria OO.PP. y	73,30
Medidores -	63,78
Perfiles de	41,00
Piezas	40,00
Pintura	48,38
Saldo	50,00
Tranformadore	73,30
Tub/Acces/carp.de HF-	52,14
Tuberia A.C. -	10,00
Tuberia H.G -	41,40
Tubería H.S. -	36,13
Tubería PVC -	50,81
Válvula	10,00
Valvulas de	52,14

INVERSION

		BIENES NACIONALES		BIENES IMPORTADOS	MANO DE OBRA CALIFICADA		MANO DE OBRA NO CALIFICADA	
B					60%	79.800,00	40%	53200,00
C	0,38	0,00	0,62	0,00				
D	0,53	88192,50	0,47	76807,50				
E	0,27	0,00	0,73	0,00				
F	0,27	0,00	0,73	0,00				
G	0,59	0,00	0,41	0,00				
M	0,68	0,00	0,32	0,00				
P	0,90	0,00	0,10	0,00				
R	0,38	169,34	0,62	273,95				
T	0,49	0,00	0,51	0,00				
X	0,90	0,00	0,10	0,00				
	TOTAL	**88361,84**		**77081,45**		**79800,00**		**53200,00**
							TOTAL INVERSION	**298.443,29**

CONVERSION A PRECIOS DE EFICIENCIA

BIENES NACIONALES	BIENES IMPORTADOS	MANO DE OBRA CALIFICADA	MANO DE OBRA NO CALIFICADA
78894,50	67027,35	79.800,00	46260,87

PRECIOS DE EFICIENCIA **271982,72**

CUADRO RESUMEN DE COSTOS

RUBRO		PRECIOS DE MERCADO		PRECIOS DE EFICIENCIA
MANO DE OBRA CALIFICADA		79.800,00		79.800,00
MANO DE OBRA NO CALIFICADA		53.200,00		46.260,87
BIENES NACIONALES		88.361,84		78.894,50
BIENES IMPORTADOS		77.081,45		67.027,35
TOTAL COSTOS DIRECTOS		**298.443,29**		**271.982,72**
Administración	10%	29.844,33		27.198,27
Imprevistos	10%	29.844,33		27.198,27
Utilidad	5%	14.922,16		13.599,14
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	25%	**74.610,82**		**67.995,68**
COSTO TOTAL INVERSION		**373054,11**		**339978,40**

"ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL"

INGRESOS

Año 1

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total mensual	TOTAL AÑO
Mano de Obra No Calificada	GLB	1	46260,87	46260,87	46260,87
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	13800	13800	13800
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3450	3450	3450
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	13800	13800	13800
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1840	1840	1840
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	13800	13800	13800
TOTAL					92950,87

Año 3

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14040	14040	14040
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3510	3510	3510
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14040	14040	14040
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1872	1872	1872
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14040	14040	14040
TOTAL					47502

Año 5

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14280	14280	14280
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3570	3570	3570
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14280	14280	14280
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1904	1904	1904
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14280	14280	14280
TOTAL					48314

Año 7

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14580	14580	14580
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3645	3645	3645
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14580	14580	14580
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1944	1944	1944
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14580	14580	14580
TOTAL					49329

Año 9

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14940	14940	14940
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3735	3735	3735
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14940	14940	14940
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1992	1992	1992
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14940	14940	14940
TOTAL					50547

INGRESOS

Año 2

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	13920	13800	13800
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3480	440	3450
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	13920	13800	13800
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1856	1856	1856
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	13920	13920	13920
TOTAL					46826

Año 4

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14220	14220	14220
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3555	3555	3555
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14220	14220	14220
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1896	1896	1896
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14220	14220	14220
TOTAL					48111

Año 6

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14460	14460	14460
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3615	3615	3615
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14460	14460	14460
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1928	1928	1928
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14460	14460	14460
TOTAL					48923

Año 8

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	14760	14760	14760
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3690	3690	3690
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	14760	14760	14760
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1968	1968	1968
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14760	14760	14760
TOTAL					49938

Año 10

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15060	15060	15060
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3765	3765	3765
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15060	15060	15060
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	1968	1968	1968
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	14760	14760	14760
TOTAL					50613

INGRESOS

Año 11

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total mensual	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15240	13800	13800
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3810	440	3450
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15240	13800	13800
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2032	2032	2032
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15240	15240	15240
TOTAL					48322

Año 13

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15480	15480	15480
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3870	3870	3870
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15480	15480	15480
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2064	2064	2064
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15480	15480	15480
TOTAL					52374

Año 15

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15840	15840	15840
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3960	3960	3960
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15840	15840	15840
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2112	2112	2112
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15840	15840	15840
TOTAL					53592

Año 17

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	16140	16140	16140
Ahorro por Exámenes	GLB	1	4035	4035	4035
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	16140	16140	16140
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2152	2152	2152
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	16140	16140	16140
TOTAL					54607

Año 19

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	16440	16440	16440
Ahorro por Exámenes	GLB	1	4110	4110	4110
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	16440	16440	16440
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2192	2192	2192
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	16440	16440	16440
TOTAL					55622

INGRESOS

Año 12

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15360	13800	13800
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3840	440	3450
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15360	13800	13800
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2048	2048	2048
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15360	15360	15360
TOTAL					48458

Año 14

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15660	15660	15660
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3915	3915	3915
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15660	15660	15660
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2088	2088	2088
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15660	15660	15660
TOTAL					52983

Año 16

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	15960	15960	15960
Ahorro por Exámenes	GLB	1	3990	3990	3990
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	15960	15960	15960
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2128	2128	2128
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	15960	15960	15960
TOTAL					53998

Año 18

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	16320	16320	16320
Ahorro por Exámenes	GLB	1	4080	4080	4080
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	16320	16320	16320
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2176	2176	2176
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	16320	16320	16320
TOTAL					55216

Año 20

Producto	Unidad	Cantidad	P. UNIT.	Total	TOTAL AÑO
Ahorro por Receta Médica	GLB	1	16680	16680	16680
Ahorro por Exámenes	GLB	1	4170	4170	4170
Ahorro por Tranposrte	GLB	1	16680	16680	16680
Ahorro por Dia de Trabajo Perdido	GLB	1	2224	2224	2224
Ahorro por Consulta Médica	GLB	1	16680	16680	16680
TOTAL					56434

“ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL”

RECAUDACION POR VENTA DE AGUA POTBALE

AÑO	USUARIOS	RECAUDACION MENSUAL	RECAUDACION ANUAL
2015	119	261,8	3141,6
2016	120	264	3168
2017	121	266,2	3194,4
2018	123	270,6	3247,2
2019	124	272,8	3273,6
2020	125	275	3300
2021	126	277,2	3326,4
2022	128	281,6	3379,2
2023	129	283,8	3405,6
2024	130	286	3432
2025	131	288,2	3458,4
2026	133	292,6	3511,2
2027	134	294,8	3537,6
2028	135	297	3564
2029	137	301,4	3616,8
2030	138	303,6	3643,2
2031	140	308	3696
2032	141	310,2	3722,4
2033	142	312,4	3748,8
2034	144	316,8	3801,6
2035	145	319	3828

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

"ESTUDIOS A NIVEL DE DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL"

FLUJO DE CAJA

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Inversión Inicial	*-271982,72*																				
(+) Beneficos		*92950,87*	*46826,00*	*47502,00*	*48111,00*	*48314,00*	*48923,00*	*49329,00*	*49938,00*	*50547,00*	*50613,00*	*48322,00*	*48458,00*	*52374,00*	*52983,00*	*53592,00*	*53998,00*	*54607,00*	*55216,00*	*55622,00*	*56434,00*
(+) Venta		*3168,00*	*3194,40*	*3247,20*	*3273,60*	*3300,00*	*3326,40*	*3379,20*	*3405,60*	*3432,00*	*3458,40*	*3511,20*	*3537,60*	*3564,00*	*3616,80*	*3643,20*	*3696,00*	*3722,40*	*3748,80*	*3801,60*	*3828,00*
Total Ingresos	*-271982,72*	*96118,87*	*50020,40*	*50749,20*	*51384,60*	*51614,00*	*52249,40*	*52708,20*	*53343,60*	*53979,00*	*54071,40*	*51833,20*	*51995,60*	*55938,00*	*56599,80*	*57235,20*	*57694,00*	*58329,40*	*58964,80*	*59423,60*	*60262,00*
(-) Costos Mantenimiento		*1667,64*	*1692,65*	*1718,04*	*1743,82*	*1769,97*	*1796,52*	*1823,47*	*1850,82*	*1878,58*	*1906,76*	*1935,36*	*1964,39*	*1993,86*	*2023,77*	*2054,13*	*2084,94*	*2116,21*	*2147,95*	*2180,17*	*2212,88*
Total Egresos Operación		*1667,64*	*1692,65*	*1718,04*	*1743,82*	*1769,97*	*1796,52*	*1823,47*	*1850,82*	*1878,58*	*1906,76*	*1935,36*	*1964,39*	*1993,86*	*2023,77*	*2054,13*	*2084,94*	*2116,21*	*2147,95*	*2180,17*	*2212,88*
Flujo de caja	*-271982,72*	*94451,23*	*48327,75*	*49031,16*	*49640,78*	*49844,03*	*50452,88*	*50884,73*	*51492,78*	*52100,42*	*52164,64*	*49897,84*	*50031,21*	*53944,14*	*54576,03*	*55181,07*	*55609,06*	*56213,19*	*56816,85*	*57243,43*	*58049,12*
VAN	*148672,72*																				
TIR	*21%*																				
Relación Beneficio / Costo	***1,43***																				

Fuente: GAD Municipal Cantón Paute

ANEXO 6

FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. **PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**					**2. ACTIVIDAD ECONÓMICA.**
Ficha ambiental y plan de manejo ambiental: Estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector Los Pueres, perteneciente al cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.					Construcción de Sistemas de Alcantarillado Sanitario
3. **DATOS GENERALES.**					
Sistema de coordenadas UTM WGS84, Zona 17S					
X: 688111,091	Y: 9637228,922				Altitud:1452,275 msnm
Estado del proyecto, obra o actividad:	Construcción: X	Operación:		Cierre:	Abandono:
Dirección del proyecto, obra o actividad:					
Cantón: Santa isabel	Ciudad:				Provincia: Azuay
Parroquia: Santa Isabel	Zona no delimitada:				Periférico: Los Pueres
Urbana:					
Rural: X					
Datos del Promotor: GAD Municipal Santa Isabel					
Domicilio del promotor: 3 de Noviembre y 24 de Mayo					
Correo electrónico del promotor: info@santaisabel.gob.ec		Teléfono: +593 (0) 72270-412			
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.					
Área del proyecto (ha o m2): 15, 041 ha	Infraestructura (residencial, industrial, u otros): Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Mapa de ubicación : Hoja Topográfica (IGM), SIG (Arcgis), Google Earth.					

Fuente: Google Earth

EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES.		
1.- Excavadora	3.- Retroescavadora	5.- Vibro apisonador
2.- Volquete	4.- Concretera	6.- Nivel óptico
Observaciones: Todo el equipo debe estar dispuesto en cada etapade la obra		
REQUERIMIENTO DE PERSONAL.		
Ingenieros civiles (contratistas y fiscalizadosres), Ingenieros ambientales, técnicos de seguridad ocupacional, inspectores, topógrafos, choferes, laboratorista de suelos, obreros.		

ESPACIO FÍSICO DEL PROYECTO.	
Área Total (m2, ha): 15,04 ha	Área de Implantación (m2, ha): 15,04
Agua Potable: SI ( ) NO(X)	Consumo de agua (m3): Mediante red, agua entubada
Energía Eléctrica: SI (X) NO( )	Consumo de energía eléctrica (Kv): Generador eléctrico
Acceso Vehicular: SI (X) NO ( )	Facilidades de transporte para acceso: Vehículos livianos
Topografía del terreno:	Tipo de Vía: IV orden: Camino vecinal de tierra
Alcantarillado: SI ( ) NO (X)	Telefonía: Móvil(X) Fija (X) Otra ( )
Observaciones:	
El lugar si cuenta con áreas donde se pueden acoplar un comedor, bodega y oficina.	
SITUACIÓN DEL PREDIO	
Alquiler: Si	Compra: No
Comunitarias: No	Zonas restringidas: No
Otros (Detallar):	
Observaciones: Zona de construcción en beneficio de la comunidad	

UBICACIÓN COORDENADAS DE LA ZONA DEL PROYECTO.

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona (correspondiente al Huso Horario) para la creación de un polígono de implantación. (mínimo cuatro puntos)

1	Este (x)	688111,091	Norte (y)	9637228,922	Altitud (msnm)	1452,275
2	Este (x)	688307,818	Norte (y)	9637247,547	Altitud (msnm)	1452,006
3	Este (x)	688406,106	Norte (y)	9637237,553	Altitud (msnm)	1438,434
4	Este (x)	688445,409	Norte (y)	9637228,842	Altitud (msnm)	1435
5	Este (x)	688480,72	Norte (y)	9637186,654	Altitud (msnm)	1430,358
6	Este (x)	688614,289	Norte (y)	9637141,335	Altitud (msnm)	1413,671
7	Este (x)	689685,295	Norte (y)	9636564,12	Altitud (msnm)	1272314
8	Este (x)	689836,919	Norte (y)	9636427,36	Altitud (msnm)	1244,621
9	Este (x)	690232,012	Norte (y)	9636056,871	Altitud (msnm)	1194,646
10	Este (x)	691043,868	Norte (y)	9635606,102	Altitud (msnm)	1123,216

4. MARCO LEGAL REFERENCIAL.

Marco legal referencial y sectorial

Normativa nacional:	*El primer cuerpo legal a considerarse es la Constitución de la República del Ecuador la misma que establece: Cap II, Derecho de buen vivir: Art 14: Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara el interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genérico del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
	Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. b) La Ley de Régimen Municipal establece en modo genérico las capacidades y atribuciones de los gobiernos locales. Son disposiciones generales que no tienen interés para ser analizadas en detalle en el presente estudio.
	Cap VI: Derecho de la libertad: Art. 66: 2) El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios
	TITULO VI: Cap. Primero: Principios generales: Art. 276: El régimen del desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad de agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
	TÍTULO VI: Cap. Segundo: Biodiversidad y recursos aturales: Art. 395: 3) El estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales
	*La Ley de Gestión Ambiental.Donde se establecen el Ámbito y Principios de la Ley, así como los aspectos generales relacionados con el Régimen Institucional y los Instrumentos para la Gestión Ambiental, su Capacitación, Difusión y Financiamiento.
	*El Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, referente a la Calidad Ambiental, contiene el Anexo 1, titulado “Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua”, el cual es de interés especial y de aplicación específica para el presente estudio. Anexo 2. Norma de Calidad Ambiental para Recurso Suelo. Esta norma técnica “es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional” y determina, ente otros aspectos, los límites permisibles y las disposiciones para las descargas en cuerpos receptores, así como los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos. Esta norma técnica “es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional” y determina, ente otros aspectos, los límites permisibles y las disposiciones para las descargas en cuerpos receptores, así como los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos.
Normativa Nacional:	*El Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Título I: del Sistema Único de Manejo Ambiental, Cap. II de los mecanismos de coordinación interinstitucional del SUMA. Cap. III del objetivo y los elementos principales del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, Art. 20 Participación ciudadana, literal b) de los Mecanismos de participación.
	* La Ordenanza que regula el funcionamiento del Subsistema de evaluación de impactos ambientales en la provincia del Azuay, Cap. 2, Art. 9 De la obligatoriedad de sometimiento a la evaluación de Impacto ambiental (EIA) y Art.11 de los Informe ambientales. Cap. 6, De la participación social en las evaluaciones ambientales.
Normativa provincial:	Ordenanza que regula el funcionamiento del Subsistema de Evaluación de Impactos ambientales en la provincia del Azuay: Capítulo 4 de los procedimientos administrativos de evaluación de impactos ambientales, Sección 2 de los Informes Ambientales.
Marco Institucional:	Ordenanza de funcionamietno y administración de la unidad de gestión de riesgos del gobierno autónomo descentralizado del cantón santa isabel.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel, consciente de que es necesario disponer de una planificación a corto, mediano y largo plazo, consideró imperioso contar con el estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario, para la comunidad Los Pueres, ya que con esta información la entidad será la encargada de ejecutar el proyecto, con la finalidad de que la población pueda vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

El sector se encuentra dentro de la zona rural de Santa Isabel, en el cual realizará el Sistema de Alcantarillado Sanitario, cuya planificación ha sido planteada para servir a una población existente de 284 habitantes, y una población futura de 380 habitantes; para el diseño se considerará la normativa correspondiente. densidad poblacional

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

Interacción en el Proceso		
Materiales, insumos, equipos	**Fase del Proceso**	**Impactos potenciales**
Herramientas Energía Eléctrica	Adecuación de bodega y oficina	Impacto visual por presencia de elementos ajenos al entorno de forma temporal durante el proceso constructivo.
Herramientas señalética	Colocación de señalética integral	Riesgo de accidentes o enfermedades laborales por: falta de señalización, uso inadecuado y falta de dotación de equipo de protección personal.
Maquinaria pesada para movimiento de tierra	Mejoramiento y compactación de superficies en las cuales se requiera realizar la intervención	Alteración de la calidad del aire por ruido y polvo generado por las actividades constructivas.
Volquetes	Transporte de material, desalojos	Afección al paisaje por manejo y disposición inadecuado de materiales pétreos, material de desalojo proveniente de las intervenciones a realizarse en la etapa constructiva.
Alimentos, agua	Asea y alimentación de los trabajadores	Contaminación por basura debido actividades adicionales de los obreros (alimentación-aseo)

7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.

7.1 **Físico**

*Región geográfica: Sierra Ecuatoriana.

*Superficie del área de influencia: Aproximadamente 15,04 ha.

*Altitud: 1452,275 msnm (cota de inicio de vía); 1124,454 msnm (cota de fin de proyecto).

*Clima: La parroquia de Santa Isabel, a la misma que pertenece el sector Los Pueres tiene un clima subtropical, siendo este el factor que determina la vegetación natural y permite una adecuada planificación de la agricultura.

*Geología, geomorfología, suelos: Regionalmente las rocas que afloran en el sector del área de estudio son de origen volcánico.
La zona geomorfológica del proyecto corresponde a los relieves colinados. Esta unidad está presente en el curso del trazado del Sistema de Alcantarillado y comprende colinas y valles generalmente alargados

*Ocupación actual del área de implantación: El área de implantación del proyecto de Alcantarillado Sanitario es un camino vecinal de IV orden, donde se puede intervenir sin problemas.

*Pendiente, tipo, calidad permeabilidad del suelo, condiciones de drenaje: Se cuenta con pendientes del 10% en promedio para el diseño, el suelo es poco permeable, presentando un nivel freático medio, las condiciones de drenaje son buenas.

*Hidrología, aire, ruido: De acuerdo a las características agroecológicas del cantón Santa Isabel la precipitación promedio anual varía desde casi 0 mm de lluvia hasta los 1250 mm, registrándose mayor acumulación en las partes altas y en la parte baja de la parroquia Santa Isabel; en la zona en estudio la calidad del aire es buna y el ruido tolerable.

7.2 Biótico

*Cobertura vegetal y fauna asociada: En la vegetación de esta zona kikuyo en abundancia y árboles frutales, sin presentarse ningún tipo de planta que fuera no muy común de la zona, en cuanto a fauna el ganado vacuno, ovino y especies silvestres oriundos de la zona.

*Medio perceptual: El lugar donde se ejecutará el proyecto es un camino vecinal de IV (camino de tierra).

7.3 Social

*Demografía:El cantón Santa Isabel se encuentra conformado políticamente por tres parroquias, una urbana que comprende la cabecera cantonal y dos rurales que son: Abdón Calderón y Zhaglli.
La comunidad Los Pueres que es la zona en estudio, de acuerdo a la encuesta realizada actualmente cuenta con 284 habitantes.

*Descripción de los principales servicios básicos (salud, alimentación, educación): La comunidad en estudio no cuenta con un centro de salud ni escuelas; la población acude al hospital de Santa Isabel (José Félix Valdiviezo); la escuela más cercana es "Federico Valencia" ubicada en el sector de PATA-PATA a 2,5 km aproximadamente del lugar.

*Actividades socio-económicas: La actividad económica principal de la zona es la agricultura y albañilería que son el soporte fundamental para el sector.

*Organización social (asociaciones, gremios): El sector cuenta con una directiva.

*Aspectos culturales: El sector no cuenta con una iglesia central, pero se unen a todas la celebraciones de Santa Isabel como: Independencia política el 20 de Enero, Fiestas patronales en honor a la virgen de las mercedes el 24 de septiembre, Pase del niño el 24 de diciembre.

8. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Principales Impactos Ambientales.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Positivo / Negativo	Etapa del Proyecto
Componente Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por ruido y polvo generado por actividades constructivas	Negativo	Construcción
Componente Suelo	Compactación: Alteración del suelo por compactación debido a actividades de almacenamiento, desalojo de materiales de excavación y escombros, movilización del personal y maquinaria	Negativo	Construcción
	CONTAMINACIÓN: Contaminación de suelo por disposición inadecuada de desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos producto de las actividades adicionales de obreros)	Negativo	Construcción
Componente Abiótico: Vistas escénicas y paisajes	Afección al paisaje por manejo y disposicióninadecuado de materiales de pétreos, escombros provenientes de las actividades de construcción.	Negativo	Construcción
	Impacto visual por presencia de elementos ajenos al entorno de forma temporal durante el proceso constructivo como bodega y oficina.	Negativo	Construcción
Componente Antrópico: Tráfico vehicular	Alteración de tráfico vehicular y peatonal durante los procesos constructivos	Negativo	Construcción
Componente antrópico: Salud y seguridad de obreros y usuarios	Riesgo de accidentes y enfermedades laborales por: falta de señalización y equipo de protección personal.	Negativo	Construcción
	Riesgo de accidentes laborales por la ejecución de procedimientos constructivos inseguros.	Negativo	Construcción
	Riesgo de accidentes a los transeúntes y conductores por falta de señalización preventiva e informativa acerca de los trabajos que se realizan.	Negativo	Construcción
Componente Antrópico: Relaciones con la comunidad	Molestias en la población por suspensión temporal de ingreso a viviendas con vehículos.	Negativo	Construcción
Componente Antrópico: Empleo	Generación de empleo y mano de obra local.	Positivo	rucción
	Generación de empleo ocasional para actividades de amntenimiento del Alcantarillado Sanitario	Positivo	Operación y mantenimie

9. **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

9.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Contratista de la obra					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PPM-01
Componente Suelo	Compactación: Alteración del suelo por compactación debido a actividades de almacenamiento, desalojo de materiales de excavación y escombros, movilización del personal y maquinaria	*Movilización de personal y maquinaria solo si es necesario *Proceso de revegetación para recuperación del suelo	Superficies degradadas regeneradas y restauradas	Inspección en el lugar y registro fotográfico	1

9.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PMD-01
Componente físico: su	CONTAMINACION: Contaminación de suelo por disposición inadecuada de desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos producto de las actividades adicionales de	Colocar basureros a distacias prudentes durante la obra para que el personal coloque en sus respectivos lugares la basura.	Superficies limpias durante la construcción	Inspección al lug	1

9.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	edio de verificaci	PCC-01
Componente antrópico: Salud y seguridad de obreros	Riesgo de accidentes laborales por la ejecución de procedimientos constructivos inseguros.	Capacitación a obreros entemas específicos como: peligros potenciales de cada tarea o actividad, manejo de equipos de seguridad, uso adecuado de equipo personal.	Número de personas asistentes a las capacitaciones	Registro de asistencia, informes de fiscalización	1

9.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PRC-01
Componente Antrópico: Relaciones con la comunidad	Molestias en la población por suspensión temporal de ingreso a viviendas con vehículos.	*La ejecución del proyecto se realizará por tramos para evitar molestias en los pobladores y con la información previa a los habitantes.	Porcentaje de la población afectada con conocimiento de los tramos del proyecto a intervenirse.	Cronograma de ejecución de obra.	1

9.5 PLAN DE CONTINGENCIAS

PLAN DE CONTINGENCIAS					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PDC-01
Componente antrópico: Salud y seguridad de obreros y usuarios	Riesgo de accidentes y enfermedades laborales por: falta de señalización y equipo de protección personal.	Limitar la presencia de personal en áreas que no corresponda a las de sus actividades; se prohibirá el tránsito de maquinaria en áreas no asignadas; el tránsito de vehículos y maquinaria será exclusivamente por el área intervenida; se deberá contar con botiquín de primeros auxilios debidamente implementado.	Número de accidentes y emergencias suscitadas; número de obreros y técnicos accidentados o afectados durante el desarrollo de las actividades constructivas.	Informe del Fiscalizador sobre los accidentes ocurridos durante la ejecución de la obra	1
	Riesgo de accidentes laborales por la ejecución de procedimientos constructivos inseguros.				
	Riesgo de accidentes a los transeúntes y conductores por falta de señalización preventiva e informativa acerca de los trabajos que se realizan.				

9.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL						
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel						
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación		PSS-01
Componente Antrópico: Salud y seguridad de obreros y usuarios	Riesgo de accidentes y enfermedades laborales por: falta de señalización y equipo de protección personal.	Todos los trabajadores deberán ser debidamente afiliados al instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	Número de trabajadores afiliados al IESS.	Nómina de trabajadores afiliados al IESS		1
		El constructor entregará equipo de protección personal a los trabajadores de acuerdo a las actividades que se realicen.	Porcentaje de trabajadores con EPP.	Informes de fiscalización de uso de EPP.		

9.7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Sector "Los Pueres" , cantón Santa Isabel, provincia del Azuay Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PMS-01
omponente Atmosfério	Alteración de la calidad del aire por ruido y polvo generado por actividades constructivas	La maquinaria utilizada deben contar con un registro de control y chequeo, la regulación y calibración de los motores, escapes y bocinas que se encuentren en buen estado.	Los niveles de ruido determinados en los monitores deben estar por debajo del límite permisible de acuerdo a la normativa.	Informes de control de polvo, gases y ruido en diferentes puntos de muestreo emitidos.	1

9.8 PLAN DE REHABILITACIÓN

PLAN DE REHABILITACIÓN					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Al terminar la obra Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PARA-01
Componente Abiótico: Vistas escénicas y paisajes	Impacto visual por presencia de elementos ajenos al entorno de forma temporal durante el proceso constructivo como bodega y oficina.	Retiro de toda estructura o adecuación en el sector como aficina, bodega durante el período constructivo. La vía se debe encontrar lista para el servicio	Fotografías del sector al finalizar la obra	Inspección del lugar	1

9.9 PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTRGA DEL ÁREA

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
Objetivos: Minimizar los impactos negativos generados en la ejecución del proyecto Lugar de Aplicación: Cierre de obra Responsable: Unidad de ambiente, seguridad industrial, GAD Municipal de Santa Isabel					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	PCA-01
Componente Abiótico: Vistas escénicas y paisajes	Afección al paisaje por manejo y disposicióninadecuado de materiales de pétreos, escombros provenientes de las actividades de construcción.	Limpieza final total de obra.	Fotografías del lugar	nspección al sitio	1

11. **CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO**

ACTIVIDAD	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**	**MES 5**	**MES6**
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS						
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS						

ACTIVIDAD	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**	**MES 5**	**MES6**
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS						
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS						
PLAN DE CONTINGENCIAS						
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS						
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
PLAN DE REHABILITACIÓN						
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN						
PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTRGA DEL ÁREA						
PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTRGA DEL ÁREA						

12. **CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

Cronograma valorado del plan de manejo ambiental							
	MESES						Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	
	Fase de construcción						
	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
1 Plan de Mitigación y Prevención . Programa de: Mitigación y prevencion							1200
2 Plan de Manejo de Desechos Programa de: Manejo de Desechos							200
3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental . Programa de: Comunicación, capacitación y educación ambiental							300
4 Plan de Relaciones Comunitarias . Programa de: Relaciones Comunitarias							200
5 Plan de Contingencias Programa de: Contingencias							350
6 Plan de Seguridad y Salud . Programa de: Seguridad y Salud							1000
7 Plan de Monitoreo y Seguimiento . Programa de: Monitoreo y Seguimiento							350
8 Plan de Rehabilitación de Áreas . Programa de: Rehabilitación de Áreas							300
9 Plan de Cierre, Abandono y Entrega del área . Programa de: Cierre, Abandono y Entrega del área							400
En letras:	Cuatro mil trescientos dólares						4300

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*MINISTERIO DEL AMBIENTE. Sistema Único de Información ambiental. Manual de procedimientos para la elaboración de Ficha Ambiental.Ecuador: 2013

* Ecuador.Constitución de la república de Ecuador,28 de septiembre de 2008, p. 216.

* Ecuador.Ley de gestión ambiental,10 de septiembre de 2004, p. 14.

* Ecuador.Libro VI, Dela calidad ambiental, p.340

* Ecuador. La ordenanza que norma y regula el funcionamiento del sistema de gestión ambiental descentralizado de la provincia del azuay (SIGADPA), 26 de enero de 2009, p. 14

14. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Mónica Ávila Méndez

Investigador

ANEXO 7

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE A SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
01	**REPLANTEO**				**879,12**
1,001	Replanteo mayor a 1.0 km.	km	3,60	244,20	879,12
2	**NIVELACION**				**1.117,33**
2,001	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	3.604,28	0,31	1.117,33
3	**EXCAVACION A MANO**				**2.367,75**
3,001	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	220,00	6,48	1.425,60
3,002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	104,00	8,09	841,36
3,003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	1,50	8,91	13,37
3,004	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	2,00	9,71	19,42
3,005	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	2,00	16,19	32,38
3,006	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	2,00	17,81	35,62
4	**EXCAVACION MECANICA**				**20.587,12**
4,001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	6.556,00	2,70	17.701,20
4,002	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	800,00	3,21	2.568,00
4,003	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10
4,004	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	2,70	5,40
4,005	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	3,21	6,42
4,006	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10
4,007	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	2,00	21,04	42,08
4,008	Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3	2,00	22,99	45,98
4,009	Excavación mecanica en roca de 4 a 6 m, de profundidad,	m3	2,00	24,28	48,56
4,01	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	18,40	36,80
4,011	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	24,53	49,06
4,012	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	33,71	67,42
5	**DESBROCE Y LIMPIEZA**				**14.580,00**
5,001	Desbroce y limpieza	m2	18.000,00	0,81	14.580,00
6	**ENTIBADO**				**2.354,50**
6,001	Entibado Discontinuo	m2	850,00	2,77	2.354,50
7	**RELLENO Y DESALOJO**				**110.932,84**
7,001	Relleno compactado	m3	7.820,50	2,05	16.032,03
7,002	Tapado de zanjas con maquina	m3	6.256,40	0,99	6.193,84
7,003	Tapado manual de zanjas	m3	1.564,10	1,52	2.377,43
7,004	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	5.474,35	8,81	48.229,02
7,005	Preparación fondo de zanja con material granular	m2	3.240,00	2,70	8.748,00
7,006	Cargada de material a mano	m3	372,00	1,30	483,60
7,007	Cargada de Material a maquina	m3	7.628,00	0,89	6.788,92
7,008	Transporte de material hasta 5km	m3	8.000,00	2,34	18.720,00
7,009	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	16.000,00	0,21	3.360,00
8	**SUMINISTRO TUBERIA PVC**				**40.934,21**
8,001	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	758,00	4,50	3.411,00
8,002	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1.200,11	7,29	8.748,80
8,003	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=250 mm serie 5. Tipo B.	m	1.402,65	9,88	13.858,18
8,004	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=300 mm serie 5. Tipo B.	m	768,17	13,23	10.162,89
8,005	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=350 mm serie 5. Tipo B.	m	233,35	20,37	4.753,34
9	**COLOCACION TUBERIA PVC**				**7.046,16**
9,001	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m	758,00	1,42	1.076,36
9,002	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m	1.200,11	1,56	1.872,17
9,003	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=250 mm	m	1.402,65	1,64	2.300,35
9,004	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=300 mm	m	768,17	1,72	1.321,25
9,005	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=350 mm	m	233,35	2,04	476,03
10	**POZOS DE REVISION**				**45.943,10**
10,001	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	25,00	270,73	6.768,25
10,002	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	59,00	285,94	16.870,46
10,003	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	66,00	317,36	20.945,76
10,004	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3,00	329,13	987,39
10,005	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	371,24	371,24
11	**DOMICILIARIAS CONVENCIONALES**				**8.585,15**
11,001	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	3,75	6,48	24,30
11,002	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	71,25	2,70	192,38
11,003	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,00	2,70	2,70
11,004	Relleno compactado	m3	75,00	2,05	153,75
11,005	Tapado de zanjas con maquina	m3	60,00	0,99	59,40
11,006	Tapado manual de zanjas	m3	15,00	1,52	22,80
11,007	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	75,00	8,81	660,75
11,008	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	90,00	5,72	514,80
11,009	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m	90,00	0,63	56,70
11,01	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	86,00	51,01	4.386,86
11,011	Sum, Adaptador PVC para Alcant.	u	86,00	17,70	1.522,20
11,012	Colocacion Accesorios PVC para alcantarillado	u	20,00	7,67	153,40
11,013	Cargada de material a mano	m3	11,25	1,30	14,63
11,014	Cargada de Material a maquina	m3	63,75	0,89	56,74
11,015	Transporte de material hasta 5km	m3	75,00	2,34	175,50
11,016	Catastro de domiciliarias	u	86,00	6,84	588,24

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE A SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
12	**DESCARGA**				**239,44**
12,001	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	0,16	12,18	1,95
12,002	Hormigón Simple 140 Kg/cm2	m3	0,01	114,63	1,15
12,003	Encofrado Recto	m2	0,42	8,35	3,51
12,004	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	38,40	1,95	74,88
12,005	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0,05	123,10	6,16
12,006	Sum,-Ins, Muro de Gaviones (incluye piedra)	m3	1,61	94,28	151,79
13	**ADICIONALES**				**815,18**
13,001	Catastro de alcantarillado	Km	2,33	330,15	769,25
13,002	Demolicion de Estructuras de hormigon	m3	0,20	88,78	17,76
13,003	Hormigon premezclado f"c=210 kg/cm2 mas aditivo	m3	0,20	140,84	28,17
14	**REHABILITACION DE VIAS INTERVENIDAS**				**686,93**
14,001	Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	m3	18,00	12,26	220,68
14,002	Hora máquina Motoniveladora	Hora	4,50	52,75	237,38
14,003	Hora máquina rodillo vibratorio	Hora	4,50	43,07	193,82
14,004	Hora máquina tanquero	Hora	1,35	25,96	35,05
15	**PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL**				**5.872,72**
15,001	Paso peatonal	m	23,00	17,57	404,11
15,002	Bermas de contención y control de sedimentos	m	9,00	5,53	49,77
15,003	Suministro e Instalación de plástico	m2	4.668,00	0,14	653,52
15,004	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	2,00	472,19	944,38
15,005	Suministro e Instalación de Señales	u	18,00	59,08	1.063,44
15,006	Suministro e Instalación de Cinta	m	1.400,00	0,25	350,00
15,007	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	140,00	2,49	348,60
15,008	Suministro e Instalación de Conos	u	140,00	4,77	667,80
15,009	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	1.400,00	0,91	1.274,00
15,01	Suministro y Siembra de especie arbustiva 1.5 - 2m alto	u	10,00	11,71	117,10
16	**BIODIGESTORES**				35.501,74
16,001	Biodigestor 600 l	u	52,00	434,12	22.574,24
16,002	Biodigestor 1300l	u	13,00	734,90	9.553,70
16,003	Biodigestor 3000 l	u	2,00	1.686,90	3.373,80
	SUBTOTAL				298.443,29
	IVA			12%	35.813,19
	TOTAL				334.256,48

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=300 mm

Rendimiento: 0,11

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,1100	0,06
Subtotal de Equipo (M):					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	3,0000	3,18	9,54	0,1100	1,05
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,1100	0,35
Subtotal de Mano de Obra (N):					1,40
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	0,26
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,72
VALOR OFERTADO		**1,72**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=350 mm

Rendimiento: 0,13

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,1300	0,07
Subtotal de Equipo (M):					0,07
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	3,0000	3,18	9,54	0,1300	1,24
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,1300	0,42
Subtotal de Mano de Obra (N):					1,66
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,73
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	0,31
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,04
VALOR OFERTADO		**2,04**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Rendimiento: 0,1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,1000	0,05
Encofrado metalico para pozos	1,0000	5,00	5,00	0,1000	0,50
Subtotal de Equipo (M):					0,55
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	0,1000	0,64
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,1000	0,32
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,96
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	16,8000	0,90	15,12
Pintura Anticorrosiva		gln	0,0700	18,55	1,30
Tapa de Hormigon D=700 mm (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	68,00	68,00
Brocal prefabricado h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	50,00	50,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,4500	92,78	41,75
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,3400	111,36	37,86
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	1,7700	7,85	13,89
Subtotal de Materiales (O):					227,92
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		229,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	41,30
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		270,73
VALOR OFERTADO		**270,73**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Rendimiento: 0,5

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,5000	0,25
Encofrado metalico para pozos	1,0000	5,00	5,00	0,5000	2,50
Subtotal de Equipo (M):					2,75
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	0,5000	3,18
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,5000	1,61
Subtotal de Mano de Obra (N):					4,79
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	17,0000	0,90	15,30
Pintura Anticorrosiva		gln	0,0700	18,55	1,30
Tapa de Hormigon D=700 mm (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	68,00	68,00
Brocal prefabricado h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	50,00	50,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,4500	92,78	41,75
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,4000	111,36	44,54
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	1,7700	7,85	13,89
Subtotal de Materiales (O):					234,78
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		242,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	43,62
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		285,94
VALOR OFERTADO		**285,94**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	1,0000	0,50
Encofrado metalico para pozos	1,0000	5,00	5,00	1,0000	5,00
Subtotal de Equipo (M):					5,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	1,0000	6,36
Albañil	1,0000	3,22	3,22	1,0000	3,22
Subtotal de Mano de Obra (N):					9,58
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	18,2000	0,90	16,38
Pintura Anticorrosiva		gln	0,0900	18,55	1,67
Tapa de Hormigon D=700 mm (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	68,00	68,00
Brocal prefabricado h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	50,00	50,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,4600	92,78	42,68
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,5500	111,36	61,25
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	1,7700	7,85	13,89
Subtotal de Materiales (O):					253,87
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		268,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	48,41
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		317,36
VALOR OFERTADO		**317,36**

Cuenca diciembre de 2015

0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Rendimiento: 1,2

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	1,2000	0,60
Encofrado metalico para pozos	1,0000	5,00	5,00	1,2000	6,00
Subtotal de Equipo (M):					6,60
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	1,2000	7,63
Albañil	1,0000	3,22	3,22	1,2000	3,86
Subtotal de Mano de Obra (N):					11,49
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	18,5000	0,90	16,65
Pintura Anticorrosiva		gln	0,1000	18,55	1,86
Tapa de Hormigon D=700 mm (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	68,00	68,00
Brocal prefabricado h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	50,00	50,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,4700	92,78	43,61
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,6000	111,36	66,82
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	1,7700	7,85	13,89
Subtotal de Materiales (O):					260,83
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		278,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	50,21
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		329,13
VALOR OFERTADO		**329,13**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Rendimiento: 2,5

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	2,5000	1,25
Encofrado metalico para pozos	1,0000	5,00	5,00	2,5000	12,50
Subtotal de Equipo (M):					13,75
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	2,5000	15,90
Albañil	1,0000	3,22	3,22	2,5000	8,05
Subtotal de Mano de Obra (N):					23,95
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	20,0000	0,90	18,00
Pintura Anticorrosiva		gln	0,1000	18,55	1,86
Tapa de Hormigon D=700 mm (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	68,00	68,00
Brocal prefabricado h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)		u	1,0000	50,00	50,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,5500	92,78	51,03
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,6600	111,36	73,50
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	1,8500	7,85	14,52
Subtotal de Materiales (O):					276,91
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		314,61
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	56,63
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		371,24
VALOR OFERTADO		**371,24**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.

Rendimiento:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Equipo (M):					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.		m	1,0000	4,85	4,85
Subtotal de Materiales (O):					4,85
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,85
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	0,87
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5,72
		VALOR OFERTADO			**5,72**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm

Rendimiento: 0,04

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0400	0,02
Subtotal de Equipo (M):					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	3,0000	3,18	9,54	0,0400	0,38
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,0400	0,13
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,51
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	0,10
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,63
VALOR OFERTADO		**0,63**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm

Rendimiento: 0,5

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,5000	0,25
Subtotal de Equipo (M):					0,25
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	0,5000	3,18
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,5000	1,61
Subtotal de Mano de Obra (N):					4,79
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tubo de Hormigón D=300 mm Clase 1		m	2,0000	8,41	16,82
Tapa de Hormigon D=400 mm		u	1,0000	12,00	12,00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra		m3	0,06	92,78	5,57
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0,02	111,36	2,23
Replantillo de Piedra, e=15 cm		m2	0,20	7,85	1,57
Subtotal de Materiales (O):					38,19
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		43,23
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	7,78
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		51,01
VALOR OFERTADO		**51,01**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Sum, Adaptador PVC para Alcant.

Rendimiento: 0

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Equipo (M):					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Adaptador PVC domiciliaria alcantarillado D<700 mm		u	1,00	15,00	15,00
Subtotal de Materiales (O):					15,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	2,70
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17,70
VALOR OFERTADO		**17,70**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Colocacion Accesorios PVC para alcantarillado

Rendimiento: 0,1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,1000	0,05
Caladora circular	1,0000	0,50	0,50	0,1000	0,05
Subtotal de Equipo (M):					0,10
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
ayudante	2,0000	3,18	6,36	0,1000	0,64
Plomero	1,0000	3,22	3,22	0,1000	0,32
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,96
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pegamento para tuberias PVC		gln	0,1600	34,03	5,44
Subtotal de Materiales (O):					5,44
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6,50
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	1,17
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,67
VALOR OFERTADO		**7,67**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Catastro de domiciliarias

UNIDAD: u

Rendimiento: 0,02

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo de topografia	1,0000	3,00	3,00	0,0200	0,06
Vehiculo liviano	1,0000	4,00	4,00	0,0200	0,08
Computadora	1,0000	2,00	2,00	0,0200	0,04
Subtotal de Equipo (M):					0,18

MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Dibujante (Estr.Oc.C2)	1,0000	3,39	3,39	0,0200	0,07
Cadenero	1,0000	3,22	3,22	0,0200	0,06
Topógrafo 2:titulo exper.mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)	1,0000	3,57	3,57	0,0200	0,07
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,20

MATERIALES				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pintura para Interiores y Exterior	gln	0,1000	18,25	1,83
Hojas de papel bond tipo A4	u	1,00	0,05	0,05
Fotocopiado hoja tipo A4	m3	1,00	0,04	0,04
Impresion plano tipo A4	m3	1,00	1,00	1,00
Impresion plano tipo A1	m2	1,00	2,50	2,50
Subtotal de Materiales (O):				5,42

TRANSPORTE				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
			Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	1,04
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,84
VALOR OFERTADO		**6,84**

Cuenca diciembre de 2015

0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m2

Replantillo de Piedra, e=20 cm

Rendimiento: 0,8

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,8000	0,40
Subtotal de Equipo (M):					0,40
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,8000	2,54
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,8000	2,58
Subtotal de Mano de Obra (N):					5,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
grava		m3	0,0400	20,00	0,80
Piedra		m3	0,2000	20,00	4,00
Subtotal de Materiales (O):					4,80
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	1,86
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12,18
VALOR OFERTADO		**12,18**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Hormigón Simple 140 Kg/cm2

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	1,0000	0,50
Vibrador	1,0000	5,00	5,00	1,0000	5,00
Concretera	1,0000	8,00	8,00	1,0000	8,00
Subtotal de Equipo (M):					13,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	1,0000	3,18
Albañil	1,0000	3,22	3,22	1,0000	3,22
Operador de concretera rodante	1,0000	3,57	3,57	1,0000	3,57
Subtotal de Mano de Obra (N):					9,97
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,18	0,05	0,01
cemento		u	5,40	7,90	42,66
Arena		m3	0,60	20,00	12,00
grava		m3	0,95	20,00	19,00
Subtotal de Materiales (O):					73,67
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		97,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	17,49
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		114,63
VALOR OFERTADO		**114,63**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Recto

UNIDAD: m2

Rendimiento: 0,02

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0200	0,01
Subtotal de Equipo (M):					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0200	0,06
Carpintero	1,0000	3,22	3,22	0,0200	0,06
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Clavos		Kg	0,25	2,20	0,55
Pingos		m	3,10	1,00	3,10
Tabla de Eucalipto cepillada		u	1,10	2,00	2,20
Tiras de 4 x 5 cm		m	1,10	1,00	1,10
Subtotal de Materiales (O):					6,95
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7,08
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	1,27
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,35
		VALOR OFERTADO			**8,35**

Cuenca diciembre de 2015

0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** Kg

Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)

Rendimiento: 0,07

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0700	0,04
Subtotal de Equipo (M):					0,04
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0700	0,22
Fierrero	1,0000	3,22	3,22	0,0700	0,23
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas		kg	1,0500	0,90	0,95
Alambre de Amarre Recocido No. 18		kg	0,07	3,06	0,21
Subtotal de Materiales (O):					1,16
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	0,30
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,95
VALOR OFERTADO		**1,95**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Hormigón Simple 210 Kg/cm2

Rendimiento: 0,7

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,7000	0,35
Vibrador	1,0000	5,00	5,00	0,7000	3,50
Concretera	1,0000	8,00	8,00	0,7000	5,60
Subtotal de Equipo (M):					9,45
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,7000	2,23
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,7000	2,25
Operador de concretera rodante	1,0000	3,57	3,57	0,7000	2,50
Subtotal de Mano de Obra (N):					6,98
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,1800	0,05	0,01
cemento		u	7,2000	7,90	56,88
Arena		m3	0,6000	20,00	12,00
grava		m3	0,9500	20,00	19,00
Subtotal de Materiales (O):					87,89
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		104,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	18,78
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		123,10
VALOR OFERTADO		**123,10**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Sum,-Ins, Muro de Gaviones (incluye piedra)

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	1,0000	0,50
Subtotal de Equipo (M):					0,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	1,0000	3,18
Albañil	1,0000	3,22	3,22	1,0000	3,22
Subtotal de Mano de Obra (N):					6,40
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Gavion 2.0x1.0x1.0 m (Triple torsion)		u	0,50	100,00	50,00
Piedra		m3	1,10	20,00	22,00
Alambre Galvanizado No. 12 al 14		kg	0,40	2,50	1,00
Subtotal de Materiales (O):					73,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		79,90
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	14,38
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		94,28
VALOR OFERTADO		**94,28**

.

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
Catastro de alcantarillado

UNIDAD: Km

Rendimiento: 10

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo de topografia	1,0000	3,00	3,00	10,0000	30,00
Vehiculo liviano	1,0000	4,00	4,00	10,0000	40,00
Computadora	1,0000	2,00	2,00	10,0000	20,00
Subtotal de Equipo (M):					90,00

MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Dibujante (Estr.Oc.C2)	1,0000	3,39	3,39	10,0000	33,90
Cadenero	1,0000	3,22	3,22	10,0000	32,20
Topógrafo 2:titulo exper.mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)	1,0000	3,57	3,57	10,0000	35,70
Subtotal de Mano de Obra (N):					101,80

MATERIALES				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pintura para Interiores y Exterior	gln	0,1000	18,25	1,83
Hojas de papel bond tipo A4	u	24,00	0,05	1,20
Fotocopiado hoja tipo A4	u	24,00	0,04	0,96
Impresion plano tipo A4	u	24,00	1,00	24,00
Impresion plano tipo A1	u	24,00	2,50	60,00
Subtotal de Materiales (O):				87,99

TRANSPORTE				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
			Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		279,79
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	50,36
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		330,15
VALOR OFERTADO		**330,15**

Cuenca diciembre de 2015

0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Demolicion de Estructuras de hormigon

Rendimiento: 3

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	3,0000	1,50
Martillo Rompedor	1,0000	15,00	15,00	3,0000	45,00
Subtotal de Equipo (M):					46,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	2,0000	3,18	6,36	3,0000	19,08
Albañil	1,0000	3,22	3,22	3,0000	9,66
Martillo punzón neumático	1,0000	3,39	3,39	3,0000	10,17
Subtotal de Mano de Obra (N):					28,74
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		75,24
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	13,54
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		88,78
VALOR OFERTADO		**88,78**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Hormigon premezclado f"c=210 kg/cm2 mas aditivo

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	1,0000	0,50
Vibrador	1,0000	5,00	5,00	1,0000	5,00
Concretera	1,0000	8,00	8,00	1,0000	8,00
Subtotal de Equipo (M):					13,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	1,0000	3,18
Albañil	1,0000	3,22	3,22	1,0000	3,22
Operador de concretera rodante	1,0000	3,57	3,57	1,0000	3,57
Subtotal de Mano de Obra (N):					9,97
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,1800	0,05	0,01
cemento		u	7,2000	7,90	56,88
Arena		m3	0,6000	20,00	12,00
grava		m3	0,9500	20,00	19,00
Aditivo 161 HE		Lts	8,0000	1,00	8,00
Subtotal de Materiales (O):					95,89
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		119,36
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	21,48
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		140,84
VALOR OFERTADO		**140,84**

.

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m3

Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)

Rendimiento: 0,1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1,0000	25,00	25,00	0,1000	2,50
Subtotal de Equipo (M):					2,50
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer:Volquetas (Estr.Oc.C1)	1,0000	4,67	4,67	0,1000	0,47
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,47
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de lastre		m3	1,2800	5,80	7,42
Subtotal de Materiales (O):					7,42
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			10,39
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	1,87
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			12,26
		VALOR OFERTADO			**12,26**

.

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** Hora

Hora máquina Motoniveladora

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Motoniveladora	1,0000	40,00	40,00	1,0000	40,00
Subtotal de Equipo (M):					40,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Motoniveladora	1,0000	4,7	4,70	1,0000	4,70
Subtotal de Mano de Obra (N):					4,70
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		44,70
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	8,05
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		52,75
VALOR OFERTADO		**52,75**

.

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** Hora

Hora máquina rodillo vibratorio

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Rodillo Vibratorio	1,0000	30,00	30,00	1,0000	30,00
Subtotal de Equipo (M):					30,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Rodillo autopropulsado	1,0000	6,50	6,50	1,0000	6,50
Subtotal de Mano de Obra (N):					6,50
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
Subtotal de Transporte (P):					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		36,50
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	6,57
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		43,07
VALOR OFERTADO		**43,07**

Cuenca diciembre de 2015 0

.

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** Hora

Hora máquina tanquero

Rendimiento: 1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Tanquero	1,0000	15,00	15,00	1,0000	15,00
Subtotal de Equipo (M):					15,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc.	1,0000	7,00	7,00	1,0000	7,00
Subtotal de Mano de Obra (N):					7,00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Subtotal de Materiales (O):					0,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
Subtotal de Transporte (P):					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		22,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	3,96
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		25,96
VALOR OFERTADO		**25,96**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Paso peatonal

Rendimiento: 0,3

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,3000	0,15
Subtotal de Equipo (M):					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Carpintero	1,0000	3,22	3,22	0,3000	0,97
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,3000	0,95
Subtotal de Mano de Obra (N):					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Clavos		Kg	0,25	2,00	0,50
Viga de Eucalipto 14x12 cm		m	1,00	1,38	1,38
Pingos		m	3,20	1,00	3,20
Tablones		u	2,00	3,00	6,00
Malla exagonal 5/8"		m2	0,60	2,90	1,74
Subtotal de Materiales (O):					12,82
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			14,89
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	2,68
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17,57
		VALOR OFERTADO			**17,57**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Bermas de contención y control de sedimentos

Rendimiento: 0,1

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,1000	0,05
Subtotal de Equipo (M):					0,05
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,1000	0,32
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,1000	0,32
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Saco de suelo		u	4,00	1,00	4,00
Subtotal de Materiales (O):					4,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,69
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	0,84
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5,53
		VALOR OFERTADO			**5,53**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m2

Suministro e Instalación de plástico

Rendimiento: 0,01

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0100	0,01
Subtotal de Equipo (M):					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,0100	0,03
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0100	0,03
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,06
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Plastico		m2	1,00	0,05	0,05
Subtotal de Materiales (O):					0,05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,12
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	0,02
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			0,14
		VALOR OFERTADO			**0,14**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)

Rendimiento: 0,05

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Equipo (M):					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0500	0,16
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,16
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)		u	1,00	400,00	400,00
Subtotal de Materiales (O):					400,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
Subtotal de Transporte (P):					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		400,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	72,03
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		472,19
VALOR OFERTADO		**472,19**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Suministro e Instalación de Señales

Rendimiento: 0,01

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0100	0,01
Subtotal de Equipo (M):					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0100	0,03
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,0100	0,03
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,06
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Señales		u	1,00	25,00	25,00
Estructura para señales (seg. especif)		u	1,00	25,00	25,00
Subtotal de Materiales (O):					50,00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			50,07
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	9,01
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			59,08
		VALOR OFERTADO			**59,08**

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** m

Suministro e Instalación de Cinta

Rendimiento: 0,05

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Subtotal de Equipo (M):					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0500	0,16
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,16
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Cinta plastica de señalizacion		m	1,00	0,05	0,05
Subtotal de Materiales (O):					0,05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,21
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00%	0,04
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,25
VALOR OFERTADO		**0,25**

Cuenca diciembre de 2015 0

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: **0**

0

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **UNIDAD:** u

Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)

Rendimiento: 0,01

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1,0000	0,50	0,50	0,0100	0,01
Subtotal de Equipo (M):					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción (Categ)	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peon	1,0000	3,18	3,18	0,0100	0,03
Albañil	1,0000	3,22	3,22	0,0100	0,03
Subtotal de Mano de Obra (N):					0,06
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Poste Delineador		m	1,00	1,00	1,00
cemento		u	0,02	7,90	0,16
Arena		m3	0,02	20,00	0,40
grava		m3	0,01	20,00	0,20
Encofrado Recto		m2	0,04	7,08	0,28
Subtotal de Materiales (O):					2,04
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
				Subtotal de Transporte (P):	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,11
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		18,00%	0,38
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			2,49
		VALOR OFERTADO			**2,49**

Cuenca diciembre de 2015 0

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE A SANTA ISABEL, PROVINCIA DE AZUAY

							Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 4		Periodo 5		Periodo 6	
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
01		**REPLANTEO**				**879,12**	43,96	5,00%	61,54	7,00%	70,33	8,00%	87,91	10,00%	158,24	18,00%	457,14	52,00%
1,001	522039	Replanteo mayor a 1.0 km.	km	3,60	244,20	879,12	43,96	5,00%	61,54	7,00%	70,33	8,00%	87,91	10,00%	158,24	18,00%	457,14	52,00%
2		**NIVELACION**				**1.117,33**	55,87	5,00%	78,21	7,00%	89,39	8,00%	111,73	10,00%	201,12	18,00%	581,01	52,00%
2,001	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	3.604,28	0,31	1.117,33	55,87	5,00%	78,21	7,00%	89,39	8,00%	111,73	10,00%	201,12	18,00%	581,01	52,00%
3		**EXCAVACION A MANO**				**2.367,75**	118,39	5,00%	165,75	7,00%	189,42	8,00%	236,78	10,00%	426,2	18,00%	1231,21	52,00%
3,001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	220,00	6,48	1.425,60	71,28	5,00%	99,79	7,00%	114,05	8,00%	142,56	10,00%	256,61	18,00%	741,3	52,00%
3,002	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	104,00	8,09	841,36	42,07	5,00%	58,9	7,00%	67,31	8,00%	84,14	10,00%	151,44	18,00%	437,5	52,00%
3,003	502004	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	1,50	8,91	13,37	0,67	5,00%	0,94	7,00%	1,07	8,00%	1,34	10,00%	2,41	18,00%	6,96	52,00%
3,004	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	2,00	9,71	19,42	0,97	5,00%	1,36	7,00%	1,55	8,00%	1,94	10,00%	3,5	18,00%	10,09	52,00%
3,005	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	2,00	16,19	32,38	1,62	5,00%	2,27	7,00%	2,59	8,00%	3,24	10,00%	5,83	18,00%	16,83	52,00%
3,006	502009	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	2,00	17,81	35,62	1,78	5,00%	2,49	7,00%	2,85	8,00%	3,56	10,00%	6,41	18,00%	18,53	52,00%
4		**EXCAVACION MECANICA**				**20.587,12**	1029,36	5,00%	1441,11	7,00%	1646,96	8,00%	2058,72	10,00%	3705,69	18,00%	10705,24	52,00%
4,001	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	6.556,00	2,70	17.701,20	885,06	5,00%	1239,08	7,00%	1416,1	8,00%	1770,12	10,00%	3186,22	18,00%	9204,62	52,00%
4,002	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	800,00	3,21	2.568,00	128,4	5,00%	179,76	7,00%	205,44	8,00%	256,8	10,00%	462,24	18,00%	1335,35	52,00%
4,003	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10	0,41	5,00%	0,57	7,00%	0,65	8,00%	0,81	10,00%	1,46	18,00%	4,2	52,00%
4,004	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	2,70	5,40	0,27	5,00%	0,38	7,00%	0,43	8,00%	0,54	10,00%	0,97	18,00%	2,8	52,00%
4,005	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	3,21	6,42	0,32	5,00%	0,45	7,00%	0,51	8,00%	0,64	10,00%	1,16	18,00%	3,34	52,00%
4,006	503006	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	4,05	8,10	0,41	5,00%	0,57	7,00%	0,65	8,00%	0,81	10,00%	1,46	18,00%	4,2	52,00%
4,007	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	2,00	21,04	42,08	2,1	5,00%	2,95	7,00%	3,37	8,00%	4,21	10,00%	7,57	18,00%	21,88	52,00%
4,008	503011	Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3	2,00	22,99	45,98	2,3	5,00%	3,22	7,00%	3,68	8,00%	4,6	10,00%	8,28	18,00%	23,91	52,00%
4,009	503013	Excavación mecanica en roca de 4 a 6 m, de profundidad,	m3	2,00	24,28	48,56	2,43	5,00%	3,4	7,00%	3,88	8,00%	4,86	10,00%	8,74	18,00%	25,25	52,00%
4,01	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,00	18,40	36,80	1,84	5,00%	2,58	7,00%	2,94	8,00%	3,68	10,00%	6,62	18,00%	19,14	52,00%
4,011	503015	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3	2,00	24,53	49,06	2,45	5,00%	3,43	7,00%	3,92	8,00%	4,91	10,00%	8,83	18,00%	25,5	52,00%
4,012	503008	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,00	33,71	67,42	3,37	5,00%	4,72	7,00%	5,39	8,00%	6,74	10,00%	12,14	18,00%	35,05	52,00%
5		**DESBROCE Y LIMPIEZA**				**14.580,00**	729	5,00%	1020,6	7,00%	1166,4	8,00%	1458	10,00%	2624,4	18,00%	7581,6	52,00%
5,001	520002	Desbroce y limpieza	m2	18.000,00	0,81	14.580,00	729	5,00%	1020,6	7,00%	1166,4	8,00%	1458	10,00%	2624,4	18,00%	7581,6	52,00%
6		**ENTIBADO**				**2.354,50**	117,73	5,00%	164,82	7,00%	188,36	8,00%	235,45	10,00%	423,81	18,00%	1224,34	52,00%
6,001	523002	Entibado Discontinuo	m2	850,00	2,77	2.354,50	117,73	5,00%	164,82	7,00%	188,36	8,00%	235,45	10,00%	423,81	18,00%	1224,34	52,00%
7		**RELLENO Y DESALOJO**				**110.932,84**	5546,64	5,00%	7765,29	7,00%	8874,62	8,00%	11093,27	10,00%	19967,92	18,00%	57685,04	52,00%
7,001	514004	Relleno compactado	m3	7.820,50	2,05	16.032,03	801,6	5,00%	1122,24	7,00%	1282,56	8,00%	1603,2	10,00%	2885,77	18,00%	8336,66	52,00%
7,002	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	6.256,40	0,99	6.193,84	309,69	5,00%	433,57	7,00%	495,51	8,00%	619,38	10,00%	1114,89	18,00%	3220,79	52,00%
7,003	540121	Tapado manual de zanjas	m3	1.564,10	1,52	2.377,43	118,87	5,00%	166,42	7,00%	190,19	8,00%	237,74	10,00%	427,94	18,00%	1236,25	52,00%
7,004	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	5.474,35	8,81	48.229,02	2411,45	5,00%	3376,03	7,00%	3858,32	8,00%	4822,9	10,00%	8681,22	18,00%	25079,08	52,00%
7,005	540056	Preparación fondo de zanja con material granular	m2	3.240,00	2,70	8.748,00	437,4	5,00%	612,36	7,00%	699,84	8,00%	874,8	10,00%	1574,64	18,00%	4548,96	52,00%
7,006	513001	Cargada de material a mano	m3	372,00	1,30	483,60	24,18	5,00%	33,85	7,00%	38,69	8,00%	48,36	10,00%	87,05	18,00%	251,47	52,00%
7,007	513003	Cargada de Material a maquina	m3	7.628,00	0,89	6.788,92	339,45	5,00%	475,22	7,00%	543,11	8,00%	678,89	10,00%	1222,01	18,00%	3530,24	52,00%
7,008	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	8.000,00	2,34	18.720,00	936	5,00%	1310,4	7,00%	1497,6	8,00%	1872	10,00%	3369,6	18,00%	9734,4	52,00%
7,009	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	16.000,00	0,21	3.360,00	168	5,00%	235,2	7,00%	268,8	8,00%	336	10,00%	604,8	18,00%	1747,19	52,00%
8		**SUMINISTRO TUBERIA PVC**				**40.934,21**	2046,71	5,00%	2865,39	7,00%	3274,73	8,00%	4093,42	10,00%	7368,15	18,00%	21285,79	52,00%
8,001	535779	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	758,00	4,50	3.411,00	170,55	5,00%	238,77	7,00%	272,88	8,00%	341,1	10,00%	613,98	18,00%	1773,72	52,00%
8,002	535780	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1.200,11	7,29	8.748,80	437,44	5,00%	612,42	7,00%	699,9	8,00%	874,88	10,00%	1574,78	18,00%	4549,38	52,00%
8,003		Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=250 mm serie 5. Tipo B.	m	1.402,65	9,88	13.858,18	692,91	5,00%	970,07	7,00%	1108,65	8,00%	1385,82	10,00%	2494,47	18,00%	7206,25	52,00%
8,004		Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=300 mm serie 5. Tipo B.	m	768,17	13,23	10.162,89	508,14	5,00%	711,4	7,00%	813,03	8,00%	1016,29	10,00%	1829,32	18,00%	5284,7	52,00%
8,005	535100	Sum.Tuberia PVC para Alcant, U/E D=350 mm serie 5. Tipo B.	m	233,35	20,37	4.753,34	237,67	5,00%	332,73	7,00%	380,27	8,00%	475,33	10,00%	855,6	18,00%	2471,74	52,00%
9		**COLOCACION TUBERIA PVC**				**7.046,16**	352,31	5,00%	493,23	7,00%	563,69	8,00%	704,63	10,00%	1268,31	18,00%	3664	52,00%
9,001	509077	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m	758,00	1,42	1.076,36	53,82	5,00%	75,35	7,00%	86,11	8,00%	107,64	10,00%	193,74	18,00%	559,7	52,00%
9,002		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m	1.200,11	1,56	1.872,17	93,61	5,00%	131,05	7,00%	149,77	8,00%	187,22	10,00%	336,99	18,00%	973,53	52,00%
9,003		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=250 mm	m	1.402,65	1,64	2.300,35	115,02	5,00%	161,02	7,00%	184,03	8,00%	230,04	10,00%	414,06	18,00%	1196,18	52,00%
9,004	509034	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=300 mm	m	768,17	1,72	1.321,25	66,06	5,00%	92,49	7,00%	105,7	8,00%	132,13	10,00%	237,83	18,00%	687,05	52,00%
9,005	509035	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=350 mm	m	233,35	2,04	476,03	23,8	5,00%	33,32	7,00%	38,08	8,00%	47,6	10,00%	85,69	18,00%	247,54	52,00%
10		**POZOS DE REVISION**				**45.943,10**	2297,15	5,00%	3216,02	7,00%	3675,45	8,00%	4594,32	10,00%	8269,76	18,00%	23890,43	52,00%
10,001	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	25,00	270,73	6.768,25	338,41	5,00%	473,78	7,00%	541,46	8,00%	676,83	10,00%	1218,29	18,00%	3519,49	52,00%
10,002	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	59,00	285,94	16.870,46	843,52	5,00%	1180,93	7,00%	1349,64	8,00%	1687,05	10,00%	3036,68	18,00%	8772,63	52,00%
10,003	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	66,00	317,36	20.945,76	1047,29	5,00%	1466,2	7,00%	1675,66	8,00%	2094,58	10,00%	3770,24	18,00%	10891,81	52,00%
10,004	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3,00	329,13	987,39	49,37	5,00%	69,12	7,00%	78,99	8,00%	98,74	10,00%	177,73	18,00%	513,45	52,00%
10,005	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	371,24	371,24	18,56	5,00%	25,99	7,00%	29,7	8,00%	37,12	10,00%	66,82	18,00%	193,04	52,00%
11		**PASAMUROS PVC**				**0,00**	0	#¡DIV/0!	0	#¡DIV/0!	0	#¡DIV/0!	0	#¡DIV/0!	0	#¡DIV/0!	-0,01	#¡DIV/0!
11,001	535838	Sum, Pasamuro de PVC para alcantarillado D= 300 - 350 mm	u	0,00	14,73	0,00	0	5,00%	0	7,00%	0	8,00%	0	10,00%	0	18,00%	-0,01	52,00%
11,002	535839	Sum, Pasamuro de PVC para alcantarillado D= 400 - 550 mm	u	0,00	17,96	0,00	0	5,00%	0	7,00%	0	8,00%	0	10,00%	0	18,00%	0	52,00%
12		**DOMICILIARIAS CONVENCIONALES**				**8.585,15**	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	858,52	10,00%	858,52	10,00%	6868,11	80,00%
12,001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	3,75	6,48	24,30	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2,43	10,00%	2,43	10,00%	19,45	80,00%
12,002	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	71,25	2,70	192,38	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	19,24	10,00%	19,24	10,00%	153,9	80,00%
12,003	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,00	2,70	2,70	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,27	10,00%	0,27	10,00%	2,17	80,00%
12,004	514004	Relleno compactado	m3	75,00	2,05	153,75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	15,38	10,00%	15,38	10,00%	122,99	80,00%
12,005	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	60,00	0,99	59,40	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5,94	10,00%	5,94	10,00%	47,52	80,00%
12,006	540121	Tapado manual de zanjas	m3	15,00	1,52	22,80	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2,28	10,00%	2,28	10,00%	18,24	80,00%
12,007	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	75,00	8,81	660,75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	66,08	10,00%	66,08	10,00%	528,6	80,00%
12,008	535776	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	90,00	5,72	514,80	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	51,48	10,00%	51,48	10,00%	411,84	80,00%
12,009	509030	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m	90,00	0,63	56,70	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5,67	10,00%	5,67	10,00%	45,36	80,00%
12,01	529020	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	86,00	51,01	4.386,86	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	438,69	10,00%	438,69	10,00%	3509,49	80,00%
12,011	535571	Sum, Adaptador PVC para Alcant.	u	86,00	17,70	1.522,20	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	152,22	10,00%	152,22	10,00%	1217,76	80,00%
12,012	509032	Colocacion Accesorios PVC para alcantarillado	u	20,00	7,67	153,40	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	15,34	10,00%	15,34	10,00%	122,72	80,00%
12,013	513001	Cargada de material a mano	m3	11,25	1,30	14,63	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1,46	10,00%	1,46	10,00%	11,7	80,00%
12,014	513003	Cargada de Material a maquina	m3	63,75	0,89	56,74	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5,67	10,00%	5,67	10,00%	45,38	80,00%
12,015	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	75,00	2,34	175,50	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	17,55	10,00%	17,55	10,00%	140,4	80,00%
12,016	580050	Catastro de domiciliarias	u	86,00	6,84	588,24	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	58,82	10,00%	58,82	10,00%	470,59	80,00%

							Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 4		Periodo 5		Periodo 6	
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
13		**DESCARGA**				**239,44**	11,98	5,00%	16,77	7,00%	19,15	8,00%	23,96	10,00%	43,1	18,00%	124,48	52,00%
13,001	508002	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	0,16	12,18	1,95	0,1	5,00%	0,14	7,00%	0,16	8,00%	0,2	10,00%	0,35	18,00%	1	52,00%
13,002	506011	Hormigón Simple 140 Kg/cm2	m3	0,01	114,63	1,15	0,06	5,00%	0,08	7,00%	0,09	8,00%	0,12	10,00%	0,21	18,00%	0,59	52,00%
13,003	501003	Encofrado Recto	m2	0,42	8,35	3,51	0,18	5,00%	0,25	7,00%	0,28	8,00%	0,35	10,00%	0,63	18,00%	1,82	52,00%
13,004	516001	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	38,40	1,95	74,88	3,74	5,00%	5,24	7,00%	5,99	8,00%	7,49	10,00%	13,48	18,00%	38,94	52,00%
13,005	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0,05	123,10	6,16	0,31	5,00%	0,43	7,00%	0,49	8,00%	0,62	10,00%	1,11	18,00%	3,2	52,00%
13,006	540708	Sum,-Ins, Muro de Gaviones (incluye piedra)	m3	1,61	94,28	151,79	7,59	5,00%	10,63	7,00%	12,14	8,00%	15,18	10,00%	27,32	18,00%	78,93	52,00%
14		**ADICIONALES**				**815,18**	40,76	5,00%	57,06	7,00%	65,21	8,00%	81,53	10,00%	146,74	18,00%	423,88	52,00%
14,001	580040	Catastro de alcantarillado	Km	2,33	330,15	769,25	38,46	5,00%	53,85	7,00%	61,54	8,00%	76,93	10,00%	138,47	18,00%	400	52,00%
14,002	530016	Demolicion de Estructuras de hormigon	m3	0,20	88,78	17,76	0,89	5,00%	1,24	7,00%	1,42	8,00%	1,78	10,00%	3,2	18,00%	9,23	52,00%
14,003	506018	Hormigon premezclado f"c=210 kg/cm2 mas aditivo	m3	0,20	140,84	28,17	1,41	5,00%	1,97	7,00%	2,25	8,00%	2,82	10,00%	5,07	18,00%	14,65	52,00%
15		**REHABILITACIÓN DE VÍAS INTERVENIDAS**				**686,93**	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	686,93	100,00%
15,001	535248	Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	m3	18,00	12,26	220,68	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	220,68	100,00%
15,002	503022	Hora máquina Motoniveladora	Hora	4,50	52,75	237,38	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	237,38	100,00%
15,003	503023	Hora máquina rodillo vibratorio	Hora	4,50	43,07	193,82	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	193,82	100,00%
15,004	503024	Hora máquina tanquero	Hora	1,35	25,96	35,05	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	35,05	100,00%
16		**CALLE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE ASFALTO**				**4.382,16**	219,11	5,00%	306,76	7,00%	350,57	8,00%	438,22	10,00%	788,78	18,00%	2278,72	52,00%
16,001	530003	Reposición calzada de asfalto	m3	24,00	125,39	3.009,36	150,47	5,00%	210,66	7,00%	240,75	8,00%	300,94	10,00%	541,68	18,00%	1564,86	52,00%
16,002	530029	Corte de calzada de asfalto	m	800,00	0,66	528,00	26,4	5,00%	36,96	7,00%	42,24	8,00%	52,8	10,00%	95,04	18,00%	274,56	52,00%
16,003	530017	Rotura de asfalto, espesor 4"	m2	240,00	3,52	844,80	42,24	5,00%	59,14	7,00%	67,58	8,00%	84,48	10,00%	152,06	18,00%	439,3	52,00%
17		**PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL**				**5.872,72**	293,65	5,00%	411,1	7,00%	469,82	8,00%	587,27	10,00%	1057,09	18,00%	3053,79	52,00%
17,001	551018	Paso peatonal	m	23,00	17,57	404,11	20,21	5,00%	28,29	7,00%	32,33	8,00%	40,41	10,00%	72,74	18,00%	210,13	52,00%
17,002	551021	Bermas de contención y control de sedimentos	m	9,00	5,53	49,77	2,49	5,00%	3,48	7,00%	3,98	8,00%	4,98	10,00%	8,96	18,00%	25,88	52,00%
17,003	551024	Suministro e Instalación de plástico	m2	4.668,00	0,14	653,52	32,68	5,00%	45,75	7,00%	52,28	8,00%	65,35	10,00%	117,63	18,00%	339,83	52,00%
17,004	593001	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	2,00	472,19	944,38	47,22	5,00%	66,11	7,00%	75,55	8,00%	94,44	10,00%	169,99	18,00%	491,07	52,00%
17,005	593002	Suministro e Instalación de Señales	u	18,00	59,08	1.063,44	53,17	5,00%	74,44	7,00%	85,08	8,00%	106,34	10,00%	191,42	18,00%	552,99	52,00%
17,006	593013	Suministro e Instalación de Cinta	m	1.400,00	0,25	350,00	17,5	5,00%	24,5	7,00%	28	8,00%	35	10,00%	63	18,00%	182	52,00%
17,007	593015	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	140,00	2,49	348,60	17,43	5,00%	24,4	7,00%	27,89	8,00%	34,86	10,00%	62,75	18,00%	181,27	52,00%
17,008	593016	Suministro e Instalación de Conos	u	140,00	4,77	667,80	33,39	5,00%	46,75	7,00%	53,42	8,00%	66,78	10,00%	120,2	18,00%	347,26	52,00%
17,009	593031	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	1.400,00	0,91	1.274,00	63,7	5,00%	89,18	7,00%	101,92	8,00%	127,4	10,00%	229,32	18,00%	662,48	52,00%
17,01	550029	Suministro y Siembra de especie arbustiva 1.5 - 2m alto	u	10,00	11,71	117,10	5,86	5,00%	8,2	7,00%	9,37	8,00%	11,71	10,00%	21,08	18,00%	60,88	52,00%
18		**BIODIGESTORES**				**30.177,74**	0	0,00%	1508,89	5,00%	3017,77	10,00%	3017,77	10,00%	7544,44	25,00%	15088,87	50,00%
18,001		Biodigestor 600 l	u	22,00	434,12	9.550,64	0	0,00%	477,53	5,00%	955,06	10,00%	955,06	10,00%	2387,66	25,00%	4775,32	50,00%
18,002		Biodigestor 1300l	u	12,00	734,90	8.818,80	0	0,00%	440,94	5,00%	881,88	10,00%	881,88	10,00%	2204,7	25,00%	4409,4	50,00%
18,003		Biodigestor 3000 l	u	7,00	1.686,90	11.808,30	0	0,00%	590,42	5,00%	1180,83	10,00%	1180,83	10,00%	2952,08	25,00%	5904,15	50,00%
INVERSION MENSUAL						**$ 297.501,45**	**$ 12.902,62**		**$ 19.572,54**		**$ 23.661,87**		**$ 29.681,50**		**$ 54.852,27**		**$ 156.830,57**	
AVANCE PARCIAL EN %							**4,34%**		**6,58%**		**7,95%**		**9,98%**		**18,44%**		**52,72%**	
INVERSION ACUMULADO							**$ 12.902,62**		**$ 32.475,16**		**$ 56.137,03**		**$ 85.818,53**		**$ 140.670,80**		**$ 297.501,37**	
AVANCE ACUMULADO EN %							**4,34%**		**10,92%**		**18,87%**		**28,85%**		**47,28%**		**100,00%**	

TOTAL SIN IVA : DOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS UN CON 45/100 USD

0

ANEXO 8

DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

SECTOR: Los Pueres
PARROQUIA: Santa Isabel
CANTÓN: Santa Isabel
PROVINCIA: Azuay

NOTA:	
Datos a ingresar	ROJO
Datos calculados	NEGRO

DATOS			
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)		0,011	PVC
TERMINO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
DENS.	Desnsidad poblacional	h/ha	25
DOT	Dotación	lt/h*día	130
C	Coeficiente de retorno		0,8
qinfiltración	rango	l/s*Ha	0,16
qilícito		l/hab*día	80

CÁLCULOS

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SECTOR LOS PUERES / CALLE	POZO		LONG.	AREA		POBLACIÓN			AGUAS RESIDUALES				AGUAS	AGUAS	Q	DISEÑO DE LA TUBERIA									COTAS TERRENO		COTAS PROYECTO		C O R T E S			
				Parcial	Acum.				APORT.	CAUDAL	M = 2,228/qm^0,0733 25	qmax	INFILT.	ILICITAS	Total	DIAM.	J	Q	Velocidad				Y/D								Profundidad	TIPO DE CALZADA
	Entrada	Salida				densid	parc.	acum.	Ó DOT.	qm		M x qm			diseño			LLENO	LLENO	LLENO	DISEÑO				Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida		
			(m)	(ha)	(ha)	hab/ha	hab	hab	(l/h/d)	(l/s)	M (Ex-leos)	(lt/seg)	lt/s	lt/s	(lt/seg)	(mm)	%	(m^3/seg)	(m/seg)	(m/seg)	(m/seg)	comp.		comp.	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m)	(m)	
CALLE S/N	PZ-1	PZ-2	53,75	0,227	0,227	25	6	6	130	0,01	4,00	2,20	0,040	0,01	2,25	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1452,947	1.452,073	1451,647	1451,002	1,30	1,071	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-2	PZ-3	23,53	0,103	0,330	25	3	9	130	0,01	4,00	2,20	0,050	0,01	2,26	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1452,073	1453,491	1451,002	1450,720	1,07	2,731	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-3	PZ-4	45,92	0,208	0,538	25	5	14	130	0,02	4,00	2,20	0,090	0,01	2,30	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,74	OK	0,16	OK	1453,491	1453,002	1450,720	1450,169	2,77	2,793	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-4	PZ-5	55,05	0,294	0,832	25	7	21	130	0,03	4,00	2,20	0,130	0,02	2,35	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1453,002	1453,012	1450,169	1449,508	2,83	3,464	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-5	PZ-6	28,98	0,196	1,028	25	5	26	130	0,03	4,00	2,20	0,160	0,02	2,38	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,74	OK	0,16	OK	1453,012	1452,006	1449,508	1449,160	3,50	2,846	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-6	PZ-7	49,86	0,193	1,221	25	5	31	130	0,04	4,00	2,20	0,200	0,03	2,43	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,74	OK	0,09	OK	1452,006	1.445,195	1449,160	1443,177	2,85	2,018	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-7	PZ-8	14,63	0,077	1,298	25	2	33	130	0,04	4,00	2,20	0,210	0,03	2,44	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,74	OK	0,09	OK	1445,195	1443,425	1443,177	1441,421	2,02	2,004	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-8	PZ-9	22,13	0,110	1,408	25	3	36	130	0,04	4,00	2,20	0,230	0,03	2,46	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,76	OK	0,09	OK	1443,425	1441,170	1441,421	1438,765	2,00	2,405	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-9	PZ-10	15,22	0,071	1,479	25	2	38	130	0,05	4,00	2,20	0,240	0,04	2,48	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,55	OK	0,10	OK	1441,17	1439,867	1438,765	1437,547	2,40	2,320	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-10	PZ-11	17,02	0,082	1,561	25	2	40	130	0,05	4,00	2,20	0,250	0,04	2,49	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,56	OK	0,10	OK	1439,867	1438,434	1437,547	1436,185	2,32	2,249	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-11	PZ-12	31,92	0,141	1,702	25	4	44	130	0,05	4,00	2,20	0,270	0,04	2,51	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,57	OK	0,10	OK	1438,434	1435,746	1436,185	1433,631	2,25	2,115	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-12	PZ-13	8,86	0,041	1,743	25	1	45	130	0,05	4,00	2,20	0,280	0,04	2,52	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,40	OK	0,11	OK	1435,746	1435,000	1433,631	1432,922	2,12	2,078	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-13	PZ-14	21,20	0,089	1,832	25	2	47	130	0,06	4,00	2,20	0,290	0,04	2,53	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,41	OK	0,11	OK	1435,000	1433,214	1432,922	1431,226	2,08	1,988	OK	TIERRA
CALLE S/N	**PZ-14**	**PZ-15**	23,92	0,094	1,926	25	2	49	130	0,06	4,00	2,20	0,310	0,05	2,56	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,42	OK	0,11	OK	1433,214	1431,200	1431,226	1429,312	1,99	1,888	OK	TIERRA
CALLE S/N	**PZ-15**	**PZ-16**	9,98	0,043	1,969	25	1	50	130	0,06	4,00	2,20	0,320	0,05	2,57	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,43	OK	0,11	OK	1431,200	1430,358	1429,312	1428,514	1,89	1,844	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-16	PZ-17	17,46	0,082	2,051	25	2	52	130	0,06	4,00	2,20	0,330	0,05	2,58	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,43	OK	0,11	OK	1430,358	1428,791	1428,514	1427,117	1,84	1,674	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-17	PZ-18	14,00	0,069	2,120	25	2	54	130	0,07	4,00	2,20	0,340	0,05	2,59	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,62	OK	0,10	OK	1428,791	1427,418	1427,117	1425,717	1,67	1,701	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-18	PZ-19	11,50	0,054	2,174	25	1	55	130	0,07	4,00	2,20	0,350	0,05	2,60	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,63	OK	0,10	OK	1427,418	1426,215	1425,717	1424,567	1,70	1,648	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-19	PZ-20	13,73	0,060	2,234	25	2	57	130	0,07	4,00	2,20	0,360	0,05	2,61	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,63	OK	0,10	OK	1426,215	1424,687	1424,567	1423,194	1,65	1,493	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-20	PZ-21	25,83	0,094	**2,328**	**25**	**2**	**59**	130	0,07	4,00	2,20	0,370	0,05	2,62	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,64	OK	0,10	OK	1424,687	1421,703	1423,194	1420,611	1,49	1,092	OK	**TIERRA**
CALLE S/N	PZ-21	PZ-22	13,58	0,051	2,379	25	1	60	130	0,07	4,00	2,20	0,380	0,06	2,64	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,76	OK	0,10	OK	1421,703	1420,134	1420,611	1418,981	1,09	1,153	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-22	PZ-23	13,43	0,055	2,434	25	1	61	130	0,07	4,00	2,20	0,390	0,06	2,65	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,77	OK	0,10	OK	1420,134	1418,578	1418,981	1417,369	1,15	1,209	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-23	PZ-24	14,44	0,056	2,490	25	1	62	130	0,07	4,00	2,20	0,400	0,06	2,66	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,77	OK	0,10	OK	1418,578	1416,910	1417,369	1415,636	1,21	1,274	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-24	PZ-25	16,03	0,064	2,554	25	2	64	130	0,08	4,00	2,20	0,410	0,06	2,67	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,78	OK	0,10	OK	1416,910	1415,058	1415,636	1413,712	1,27	1,346	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-25	PZ-26	14,57	0,059	2,613	25	1	65	130	0,08	4,00	2,20	0,420	0,06	2,68	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,79	OK	0,10	OK	1415,058	1413,375	1413,712	1411,964	1,35	1,411	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-26	PZ-27	10,82	0,040	2,653	25	1	66	130	0,08	4,00	2,20	0,420	0,06	2,68	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,79	OK	0,10	OK	1413,375	1412,125	1411,964	1410,666	1,41	1,459	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-27	PZ-28	36,12	0,118	2,771	25	3	69	130	0,08	4,00	2,20	0,440	0,06	2,70	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,80	OK	0,10	OK	1412,125	1407,952	1410,666	1406,332	1,46	1,620	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-28	PZ-29	53,73	0,253	3,024	25	6	75	130	0,09	4,00	2,20	0,480	0,07	2,75	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,83	OK	0,10	OK	1407,952	1401,717	1406,332	1399,884	1,62	1,833	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-29	PZ-30	10,56	0,036	3,060	25	1	76	130	0,09	4,00	2,20	0,490	0,07	2,76	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,84	OK	0,10	OK	1401,717	1400,365	1399,884	1398,617	1,83	1,748	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-30	PZ-31	9,29	0,026	3,086	25	1	77	130	0,09	4,00	2,20	0,490	0,07	2,76	200	16,00	155,1	4,94	4,94	1,97	OK	0,09	OK	1400,365	1399,084	1398,617	1397,131	1,75	1,953	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-31	PZ-32	14,71	0,029	3,115	25	1	78	130	0,09	4,00	2,20	0,500	0,07	2,77	200	14,00	145,09	4,62	4,62	1,85	OK	0,10	OK	1399,084	1396,886	1397,131	1395,072	1,95	1,814	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-32	PZ-33	11,01	0,034	3,149	25	1	79	130	0,10	4,00	2,20	0,500	0,07	2,77	200	18,00	164,51	5,24	5,24	1,98	OK	0,09	OK	1396,886	1395,102	1395,072	1393,090	1,81	2,012	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-33	PZ-34	20,69	0,088	3,237	25	2	81	130	0,10	4,00	2,20	0,520	0,08	2,80	200	18,00	164,51	5,24	5,24	2,00	OK	0,09	OK	1395,102	1391,428	1393,090	1389,366	2,01	2,062	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-34	PZ-35	15,03	0,063	3,300	25	2	83	130	0,10	4,00	2,20	0,530	0,08	2,81	200	20,00	173,41	5,52	5,52	2,16	OK	0,09	OK	1391,428	1388,534	1389,366	1386,360	2,06	2,174	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-35	PZ-36	32,07	0,106	3,406	25	3	86	130	0,10	4,00	2,20	0,540	0,08	2,82	200	20,00	173,41	5,52	5,52	2,17	OK	0,09	OK	1388,534	1382,318	1386,360	1379,946	2,17	2,372	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-36	PZ-37	18,49	0,058	3,464	25	1	87	130	0,10	4,00	2,20	0,550	0,08	2,83	200	18,00	164,51	5,24	5,24	2,02	OK	0,09	OK	1382,318	1378,736	1379,946	1376,618	2,37	2,118	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-37	PZ-38	20,23	0,069	3,533	25	2	89	130	0,11	4,00	2,20	0,570	0,08	2,85	200	18,00	164,51	5,24	5,24	2,04	OK	0,09	OK	1378,736	1374,816	1376,618	1372,977	2,12	1,839	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-38	PZ-39	17,09	0,063	3,596	25	2	91	130	0,11	4,00	2,20	0,580	0,08	2,86	200	18,00	164,51	5,24	5,24	2,04	OK	0,09	OK	1374,816	1371,504	1372,977	1369,901	1,84	1,603	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-39	PZ-40	28,77	0,150	3,746	25	4	95	130	0,11	4,00	2,20	0,600	0,09	2,89	200	18,00	164,51	5,24	5,24	2,06	OK	0,09	OK	1371,504	1366,117	1369,901	1364,722	1,60	1,395	OK	TIERRA

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SECTOR LOS PUERES / CALLE	POZO		LONG.	AREA		POBLACIÓN			AGUAS RESIDUALES				AGUAS	AGUAS	Q	DISEÑO DE LA TUBERÍA									COTAS TERRENO		COTAS PROYECTO		C O R T E S			
				Parcial	Acum.				APORT.	CAUDAL	M = 2,228/qm^0,0733 25	qmax	INFILT.	ILICITAS	Total	DIAM.	J	Q	Velocidad				Y/D								Profundidad	TIPO DE CALZADA
	Entrada	Salida				densid	parc.	acum.	Ó DOT.	qm		M x qm			diseño			LLENO	LLENO	LLENO	DISEÑO				Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida		
			(m)	(ha)	(ha)	hab/ha	hab	hab	(l/h/d)	(l/s)	M (Ex-leos)	(lt/seg)	lt/s	lt/s	(lt/seg)	(mm)	%	(m³/seg)	(m/seg)	(m/seg)	(m/seg)	comp.		comp.	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m)	(m)	
CALLE S/N	PZ-40	PZ-41	36,22	0,240	3,986	25	6	101	130	0,12	4,00	2,20	0,640	0,09	2,93	200	14,00	145,09	4,62	4,62	1,95	OK	0,10	OK	1366,117	1361,070	1364,722	1359,651	1,39	1,419	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-41	PZ-42	25,77	0,129	4,115	25	3	104	130	0,13	4,00	2,20	0,660	0,10	2,96	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,64	OK	0,11	OK	1361,070	1358,544	1359,651	1357,074	1,42	1,470	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-42	PZ-43	39,83	0,231	4,346	25	6	110	130	0,13	4,00	2,20	0,700	0,10	3,00	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,67	OK	0,11	OK	1358,544	1354,732	1357,074	1353,091	1,47	1,641	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-43	PZ-44	16,78	0,085	4,431	25	2	112	130	0,13	4,00	2,20	0,710	0,10	3,01	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,67	OK	0,11	OK	1354,732	1353,126	1353,091	1351,413	1,64	1,713	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-44	PZ-45	21,13	0,077	4,508	25	2	114	130	0,14	4,00	2,20	0,720	0,11	3,03	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,68	OK	0,11	OK	1353,126	1351,104	1351,413	1349,300	1,71	1,804	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-45	PZ-46	13,31	0,087	4,595	25	2	116	130	0,14	4,00	2,20	0,740	0,11	3,05	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,53	OK	0,12	OK	1351,104	1349,831	1349,300	1348,235	1,80	1,596	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-46	PZ-47	26,52	0,118	4,713	25	3	119	130	0,14	4,00	2,20	0,750	0,11	3,06	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,53	OK	0,12	OK	1349,831	1347,293	1348,235	1346,113	1,60	1,180	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-47	PZ-48	21,10	0,197	4,910	25	5	124	130	0,15	4,00	2,20	0,790	0,11	3,10	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,63	OK	0,11	OK	1347,293	1345,274	1346,113	1344,003	1,18	1,271	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-48	PZ-49	12,51	0,120	5,030	25	3	127	130	0,15	4,00	2,20	0,800	0,12	3,12	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,64	OK	0,11	OK	1345,274	1344,084	1344,003	1342,752	1,27	1,332	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-49	PZ-50	22,81	0,118	5,148	25	3	130	130	0,16	4,00	2,20	0,820	0,12	3,14	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,65	OK	0,11	OK	1344,084	1342,001	1342,752	1340,471	1,33	1,530	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-50	PZ-51	16,64	0,097	5,245	25	2	132	130	0,16	4,00	2,20	0,840	0,12	3,16	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,66	OK	0,11	OK	1342,001	1340,554	1340,471	1338,807	1,53	1,747	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-51	PZ-52	23,26	0,116	5,361	25	3	135	130	0,16	4,00	2,20	0,860	0,13	3,19	200	10,00	122,62	3,90	3,90	1,68	OK	0,11	OK	1340,554	1338,622	1338,807	1336,481	1,75	2,141	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-52	PZ-53	26,91	0,086	5,447	25	2	137	130	0,16	4,00	2,20	0,870	0,13	3,20	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,60	OK	0,12	OK	1338,622	1336,405	1336,481	1334,328	2,14	2,077	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-53	PZ-54	22,17	0,091	5,538	25	2	139	130	0,17	4,00	2,20	0,890	0,13	3,22	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,61	OK	0,12	OK	1336,405	1334,579	1334,328	1332,554	2,08	2,025	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-54	PZ-55	22,81	0,086	5,624	25	2	141	130	0,17	4,00	2,20	0,900	0,13	3,23	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,62	OK	0,09	OK	1334,579	1332,700	1332,554	1330,729	2,02	1,971	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-55	PZ-56	12,49	0,048	5,672	25	1	142	130	0,17	4,00	2,20	0,910	0,13	3,24	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,62	OK	0,09	OK	1332,700	1331,671	1330,729	1329,730	1,97	1,941	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-56	PZ-57	19,25	0,073	5,745	25	2	144	130	0,17	4,00	2,20	0,920	0,13	3,25	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,63	OK	0,09	OK	1331,671	1330,154	1329,730	1328,190	1,94	1,964	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-57	PZ-58	27,03	0,069	5,814	25	2	146	130	0,18	4,00	2,20	0,930	0,14	3,27	250	6,00	172,21	3,51	3,51	1,36	OK	0,10	OK	1330,154	1328,414	1328,190	1326,568	1,96	1,846	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-58	PZ-59	24,20	0,126	5,940	25	3	149	130	0,18	4,00	2,20	0,950	0,14	3,29	250	6,00	172,21	3,51	3,51	1,37	OK	0,10	OK	1328,414	1327,253	1326,568	1325,116	1,85	2,137	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-59	PZ-60	27,13	0,117	6,057	25	3	152	130	0,18	4,00	2,20	0,970	0,14	3,31	250	4,00	140,61	2,86	2,86	1,23	OK	0,11	OK	1327,253	1326,342	1325,116	1324,031	2,14	2,311	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-60	PZ-61	40,31	0,206	6,263	25	5	157	130	0,19	4,00	2,20	1,000	0,15	3,35	250	3,00	121,77	2,48	2,48	1,16	OK	0,11	OK	1326,342	1325,083	1324,031	1322,822	2,31	2,261	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-61	PZ-62	22,04	0,081	6,344	25	2	159	130	0,19	4,00	2,20	1,020	0,15	3,37	250	4,00	140,61	2,86	2,86	1,25	OK	0,11	OK	1325,083	1324,394	1322,822	1321,940	2,26	2,454	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-62	PZ-63	28,80	0,090	6,434	25	2	161	130	0,19	4,00	2,20	1,030	0,15	3,38	250	4,00	140,61	2,86	2,86	1,25	OK	0,11	OK	1324,394	1322,971	1321,940	1320,788	2,45	2,183	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-63	PZ-64	29,09	0,130	6,564	25	3	164	130	0,20	4,00	2,20	1,050	0,15	3,40	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,70	OK	0,09	OK	1322,971	1320,065	1320,788	1317,879	2,18	2,186	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-64	PZ-65	16,22	0,046	6,610	25	1	165	130	0,20	4,00	2,20	1,060	0,15	3,41	250	14,00	263,06	5,36	5,36	2,01	OK	0,08	OK	1320,065	1317,786	1317,879	1315,608	2,19	2,178	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-65	PZ-66	28,31	0,136	6,746	25	3	168	130	0,20	4,00	2,20	1,080	0,16	3,44	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,02	OK	0,08	OK	1317,786	1312,960	1315,608	1311,078	2,18	1,882	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-66	PZ-67	18,27	0,057	6,803	25	1	169	130	0,20	4,00	2,20	1,090	0,16	3,45	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,03	OK	0,08	OK	1312,960	1309,810	1311,078	1308,155	1,88	1,655	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-67	PZ-68	14,88	0,065	6,868	25	2	171	130	0,21	4,00	2,20	1,100	0,16	3,46	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,04	OK	0,08	OK	1309,810	1307,231	1308,155	1305,774	1,65	1,457	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-68	PZ-69	17,28	0,076	6,944	25	2	173	130	0,21	4,00	2,20	1,110	0,16	3,47	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,04	OK	0,08	OK	1307,231	1304,236	1305,774	1303,009	1,46	1,227	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-69	PZ-70	13,98	0,068	7,012	25	2	175	130	0,21	4,00	2,20	1,120	0,16	3,48	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,05	OK	0,08	OK	1304,236	1301,816	1303,009	1300,772	1,23	1,044	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-70	PZ-71	15,67	0,093	7,105	25	2	177	130	0,21	4,00	2,20	1,140	0,16	3,50	250	16,00	281,22	5,73	5,73	2,06	OK	0,08	OK	1301,816	1299,316	1300,772	1298,265	1,04	1,051	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-71	PZ-72	15,95	0,081	7,186	25	2	179	130	0,22	4,00	2,20	1,150	0,17	3,52	250	14,00	263,06	5,36	5,36	1,96	OK	0,08	OK	1299,316	1297,119	1298,265	1296,032	1,05	1,087	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-72	PZ-73	22,88	0,108	7,294	25	3	182	130	0,22	4,00	2,20	1,170	0,17	3,54	250	14,00	263,06	5,36	5,36	1,97	OK	0,08	OK	1297,119	1294,578	1296,032	1292,829	1,09	1,749	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-73	PZ-74	25,43	0,107	7,401	25	3	185	130	0,22	4,00	2,20	1,180	0,17	3,55	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,78	OK	0,09	OK	1294,578	1292,259	1292,829	1290,286	1,75	1,973	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-74	PZ-75	36,58	0,173	7,574	25	4	189	130	0,23	4,00	2,20	1,210	0,18	3,59	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,80	OK	0,09	OK	1292,259	1288,933	1290,286	1286,628	1,97	2,305	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-75	PZ-76	22,47	0,096	7,670	25	2	191	130	0,23	4,00	2,20	1,230	0,18	3,61	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,64	OK	0,09	OK	1288,933	1286,890	1286,628	1284,830	2,31	2,060	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-76	PZ-77	38,76	0,150	7,820	25	4	195	130	0,23	4,00	2,20	1,250	0,18	3,63	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,65	OK	0,09	OK	1286,890	1283,367	1284,830	1281,729	2,06	1,638	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-77	PZ-78	46,63	0,154	7,974	25	4	199	130	0,24	4,00	2,20	1,280	0,18	3,66	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,83	OK	0,09	OK	1283,367	1279,051	1281,729	1277,066	1,64	1,985	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-78	PZ-79	21,16	0,097	8,071	25	2	201	130	0,24	4,00	2,20	1,290	0,19	3,68	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,84	OK	0,09	OK	1279,051	1276,803	1277,066	1274,527	1,98	2,276	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-79	PZ-80	24,05	0,100	8,171	25	3	204	130	0,25	4,00	2,20	1,310	0,19	3,70	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,85	OK	0,09	OK	1276,803	1273,941	1274,527	1271,641	2,28	2,300	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-80	PZ-81	12,59	0,146	8,317	25	4	208	130	0,25	4,00	2,20	1,330	0,19	3,72	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,86	OK	0,09	OK	1273,941	1272,314	1271,641	1270,130	2,30	2,184	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-81	PZ-82	21,98	0,173	8,490	25	4	212	130	0,26	4,00	2,20	1,360	0,20	3,76	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,88	OK	0,09	OK	1272,314	1269,334	1270,130	1267,492	2,18	1,842	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-82	PZ-83	27,10	0,194	8,684	25	5	217	130	0,26	4,00	2,20	1,390	0,20	3,79	250	14,00	263,06	5,36	5,36	2,11	OK	0,08	OK	1269,334	1265,648	1267,492	1263,698	1,84	1,950	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-83	PZ-84	24,28	0,111	8,795	25	3	220	130	0,26	4,00	2,20	1,410	0,20	3,81	250	14,00	263,06	5,36	5,36	2,12	OK	0,08	OK	1265,648	1262,346	1263,698	1260,299	1,95	2,047	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-84	PZ-85	20,74	0,085	8,880	25	2	222	130	0,27	4,00	2,20	1,420	0,21	3,83	250	14,00	263,06	5,36	5,36	2,13	OK	0,08	OK	1262,346	1259,525	1260,299	1257,395	2,05	2,130	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-85	PZ-86	23,09	0,106	8,986	25	3	225	130	0,27	4,00	2,20	1,440	0,21	3,85	250	14,00	263,06	5,36	5,36	1,93	OK	0,09	OK	1259,525	1256,385	1257,395	1254,162	2,13	2,223	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-86	PZ-87	17,01	0,068	9,054	25	2	227	130	0,27	4,00	2,20	1,450	0,21	3,86	250	14,00	263,06	5,36	5,36	1,93	OK	0,09	OK	1256,385	1254,072	1254,162	1251,781	2,22	2,291	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-87	PZ-88	21,10	0,072	9,126	25	2	229	130	0,28	4,00	2,20	1,460	0,21	3,87	250	14,00	263,06	5,36	5,36	1,94	OK	0,09	OK	1254,072	1251,202	1251,781	1248,827	2,29	2,375	OK	TIERRA

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SECTOR LOS PUERES / CALLE	POZO		LONG.	AREA		POBLACIÓN			AGUAS RESIDUALES				AGUAS	AGUAS	Q	DISEÑO DE LA TUBERIA									COTAS TERRENO		COTAS PROYECTO		C O R T E S			
				Parcial	Acum.				APORT.	CAUDAL	M = 2,228/qm^0,0733 25	qmax	INFILT.	ILICITAS	Total	DIAM.	J	Q	Velocidad				Y/D		Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Profundidad	TIPO DE CALZADA
	Entrada	Salida				densid	parc.	acum.	Ó DOT.	qm		M x qm			diseño			LLENO	LLENO	LLENO	DISEÑO											
			(m)	(ha)	(ha)	hab/ha	hab	hab	(l/h/d)	(l/s)	M (Ex-leos)	(lt/seg)	lt/s	lt/s	(lt/seg)	(mm)	%	(m³/seg)	(m/seg)	(m/seg)	(m/seg)	comp.		comp.	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m)	(m)	
CALLE S/N	PZ-88	PZ-89	21,25	0,046	9,172	25	1	230	130	0,28	4,00	2,20	1,470	0,21	3,88	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,94	OK	0,09	OK	1251,202	1248,311	1248,827	1246,277	2,38	2,034	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-89	PZ-90	28,44	0,069	9,241	25	2	232	130	0,28	4,00	2,20	1,480	0,21	3,89	250	12,00	243,55	4,96	4,96	1,95	OK	0,09	OK	1248,311	1244,601	1246,277	1242,864	2,03	1,737	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-90	PZ-91	24,86	0,056	9,297	25	1	233	130	0,28	4,00	2,20	1,490	0,22	3,91	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,78	OK	0,09	OK	1244,601	1241,883	1242,864	1240,378	1,74	1,505	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-91	PZ-92	16,31	0,037	9,334	25	1	234	130	0,28	4,00	2,20	1,490	0,22	3,91	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,78	OK	0,09	OK	1241,883	1240,381	1240,378	1238,747	1,51	1,634	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-92	PZ-93	54,62	0,165	9,499	25	4	238	130	0,29	4,00	2,20	1,520	0,22	3,94	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,79	OK	0,09	OK	1240,381	1235,699	1238,747	1233,285	1,63	2,414	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-93	PZ-94	29,51	0,081	9,580	25	2	240	130	0,29	4,00	2,20	1,530	0,22	3,95	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,65	OK	0,10	OK	1235,699	1233,170	1233,285	1230,924	2,41	2,246	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-94	PZ-95	32,15	0,172	9,752	25	4	244	130	0,29	4,00	2,20	1,560	0,23	3,99	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,66	OK	0,10	OK	1233,170	1230,414	1230,924	1228,352	2,25	2,062	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-95	PZ-96	39,81	0,176	9,928	25	4	248	130	0,30	4,00	2,20	1,590	0,23	4,02	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,68	OK	0,10	OK	1230,414	1227,002	1228,352	1225,167	2,06	1,835	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-96	PZ-97	22,25	0,076	10,004	25	2	250	130	0,30	4,00	2,20	1,600	0,23	4,03	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,68	OK	0,10	OK	1227,002	1225,095	1225,167	1223,387	1,84	1,708	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-97	PZ-98	41,22	0,198	10,202	25	5	255	130	0,31	4,00	2,20	1,630	0,24	4,07	200	8,00	109,68	3,49	3,49	1,70	OK	0,13	OK	1225,095	1221,562	1223,387	1220,089	1,71	1,473	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-98	PZ-99	34,29	0,090	10,292	25	2	257	130	0,31	4,00	2,20	1,650	0,24	4,09	250	8,00	198,85	4,05	4,05	1,70	OK	0,10	OK	1221,562	1218,623	1220,089	1217,346	1,47	1,277	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-99	PZ-100	35,92	0,086	10,378	25	2	259	130	0,31	4,00	2,20	1,660	0,24	4,10	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,71	OK	0,10	OK	1218,623	1215,535	1217,346	1213,754	1,28	1,781	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-100	PZ-101	27,04	0,085	10,463	25	2	261	130	0,31	4,00	2,20	1,670	0,24	4,11	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,71	OK	0,10	OK	1215,535	1213,102	1213,754	1211,050	1,78	2,052	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-101	PZ-102	15,14	0,060	10,523	25	2	263	130	0,32	4,00	2,20	1,680	0,24	4,12	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,72	OK	0,10	OK	1213,102	1211,683	1211,050	1209,536	2,05	2,147	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-102	PZ-103	25,78	0,107	10,630	25	3	266	130	0,32	4,00	2,20	1,700	0,25	4,15	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,73	OK	0,10	OK	1211,683	1209,172	1209,536	1206,958	2,15	2,214	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-103	PZ-104	24,14	0,077	10,707	25	2	268	130	0,32	4,00	2,20	1,710	0,25	4,16	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,73	OK	0,10	OK	1209,172	1206,758	1206,958	1204,544	2,21	2,214	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-104	PZ-105	16,27	0,101	10,808	25	3	271	130	0,33	4,00	2,20	1,730	0,25	4,18	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,74	OK	0,10	OK	1206,758	1205,132	1204,544	1202,917	2,21	2,215	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-105	PZ-106	30,28	0,192	11,000	25	5	276	130	0,33	4,00	2,20	1,760	0,26	4,22	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,76	OK	0,10	OK	1205,132	1202,104	1202,917	1199,889	2,22	2,215	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-106	PZ-107	30,38	0,156	11,156	25	4	280	130	0,34	4,00	2,20	1,780	0,26	4,24	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,77	OK	0,10	OK	1202,104	1199,067	1199,889	1196,851	2,22	2,216	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-107	PZ-108	23,00	0,173	11,329	25	4	284	130	0,34	4,00	2,20	1,810	0,26	4,27	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,78	OK	0,10	OK	1199,067	1196,766	1196,851	1194,551	2,22	2,215	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-108	PZ-109	21,62	0,139	11,468	25	3	287	130	0,35	3,99	2,20	1,830	0,27	4,30	250	10,00	222,33	4,53	4,53	1,79	OK	0,10	OK	1196,766	1194,646	1194,551	1192,389	2,22	2,257	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-109	PZ-110	8,81	0,075	11,543	25	2	289	130	0,35	3,99	2,20	1,850	0,27	4,32	250	7,00	186,01	3,79	3,79	1,60	OK	0,11	OK	1194,646	1193,834	1192,389	1191,772	2,26	2,062	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-110	PZ-111	16,38	0,156	11,699	25	4	293	130	0,35	3,99	2,20	1,870	0,27	4,34	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,67	OK	0,08	OK	1193,834	1192,411	1191,772	1190,625	2,06	1,786	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-111	PZ-112	24,22	0,101	11,800	25	3	296	130	0,36	3,98	2,20	1,890	0,27	4,36	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,68	OK	0,08	OK	1192,411	1190,516	1190,625	1188,930	1,79	1,586	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-112	PZ-113	49,45	0,133	11,933	25	3	299	130	0,36	3,98	2,20	1,910	0,28	4,39	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,69	OK	0,08	OK	1190,516	1187,194	1188,930	1185,469	1,59	1,725	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-113	PZ-114	53,24	0,251	12,184	25	6	305	130	0,37	3,98	2,20	1,950	0,28	4,43	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,53	OK	0,09	OK	1187,194	1183,680	1185,469	1181,742	1,72	1,938	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-114	PZ-115	26,90	0,122	12,306	25	3	308	130	0,37	3,98	2,20	1,970	0,29	4,46	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,54	OK	0,09	OK	1183,680	1181,905	1181,742	1179,859	1,94	2,046	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-115	PZ-116	13,92	0,051	12,357	25	1	309	130	0,37	3,98	2,20	1,980	0,29	4,47	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,54	OK	0,09	OK	1181,905	1180,986	1179,859	1178,885	2,05	2,101	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-116	PZ-117	20,78	0,075	12,432	25	2	311	130	0,37	3,98	2,20	1,990	0,29	4,48	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,54	OK	0,09	OK	1180,986	1179,615	1178,885	1177,430	2,10	2,185	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-117	PZ-118	20,34	0,081	12,513	25	2	313	130	0,38	3,97	2,20	2,000	0,29	4,49	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,55	OK	0,09	OK	1179,615	1178,272	1177,430	1176,006	2,18	2,266	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-118	PZ-119	15,41	0,061	12,574	25	2	315	130	0,38	3,97	2,20	2,010	0,29	4,50	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,55	OK	0,09	OK	1178,272	1177,255	1176,006	1174,927	2,27	2,328	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-119	PZ-120	25,83	0,043	12,617	25	1	316	130	0,38	3,97	2,20	2,020	0,29	4,51	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,56	OK	0,09	OK	1177,255	1175,550	1174,927	1173,119	2,33	2,431	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-120	PZ-121	26,40	0,077	12,694	25	2	318	130	0,38	3,97	2,20	2,030	0,29	4,52	300	6,00	280,04	3,96	3,96	1,56	OK	0,09	OK	1175,550	1173,808	1173,119	1171,535	2,43	2,273	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-121	PZ-122	18,77	0,045	12,739	25	1	319	130	0,38	3,97	2,20	2,040	0,30	4,54	300	6,00	280,04	3,96	3,96	1,57	OK	0,09	OK	1173,808	1172,569	1171,535	1170,409	2,27	2,160	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-122	PZ-123	8,20	0,041	12,780	25	1	320	130	0,39	3,96	2,20	2,040	0,30	4,54	300	6,00	280,04	3,96	3,96	1,57	OK	0,09	OK	1172,569	1172,028	1170,409	1169,917	2,16	2,111	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-123	PZ-124	21,04	0,109	12,889	25	3	323	130	0,39	3,96	2,20	2,060	0,30	4,56	300	6,00	280,04	3,96	3,96	1,57	OK	0,09	OK	1172,028	1170,639	1169,917	1168,655	2,11	1,984	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-124	PZ-125	41,78	0,193	13,082	25	5	328	130	0,39	3,96	2,20	2,090	0,30	4,59	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,58	OK	0,09	OK	1170,639	1167,882	1168,655	1165,730	1,98	2,152	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-125	PZ-126	16,66	0,056	13,138	25	1	329	130	0,40	3,95	2,20	2,100	0,30	4,60	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,59	OK	0,09	OK	1167,882	1166,782	1165,730	1164,564	2,15	2,218	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-126	PZ-127	10,83	0,032	13,170	25	1	330	130	0,40	3,95	2,20	2,110	0,31	4,62	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,59	OK	0,09	OK	1166,782	1166,067	1164,564	1163,806	2,22	2,261	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-127	PZ-128	21,00	0,055	13,225	25	1	331	130	0,40	3,95	2,20	2,120	0,31	4,63	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,60	OK	0,09	OK	1166,067	1164,682	1163,806	1162,336	2,26	2,346	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-128	PZ-129	17,87	0,055	13,280	25	1	332	130	0,40	3,95	2,20	2,120	0,31	4,63	300	6,00	280,04	3,96	3,96	1,45	OK	0,09	OK	1164,682	1163,502	1162,336	1161,264	2,35	2,238	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-129	PZ-130	25,31	0,057	13,337	25	1	333	130	0,40	3,95	2,20	2,130	0,31	4,64	300	7,00	302,47	4,28	4,28	1,60	OK	0,09	OK	1163,502	1161,832	1161,264	1159,492	2,24	2,340	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-130	PZ-131	36,13	0,091	13,428	25	2	335	130	0,40	3,95	2,20	2,150	0,31	4,66	300	4,00	228,65	3,23	3,23	1,37	OK	0,10	OK	1161,832	1159,822	1159,492	1158,047	2,34	1,775	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-131	PZ-132	13,70	0,035	13,463	25	1	336	130	0,40	3,95	2,20	2,150	0,31	4,66	300	4,00	228,65	3,23	3,23	1,37	OK	0,10	OK	1159,822	1159,289	1158,047	1157,499	1,77	1,790	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-132	PZ-133	14,28	0,044	13,507	25	1	337	130	0,41	3,95	2,20	2,160	0,31	4,67	300	3,00	198,02	2,80	2,80	1,17	OK	0,11	OK	1159,289	1158,870	1157,499	1157,071	1,79	1,799	OK	TIERRA

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SECTOR LOS PUERES / CALLE	POZO		LONG.	AREA		POBLACIÓN			AGUAS RESIDUALES				AGUAS	AGUAS	Q	DISEÑO DE LA TUBERÍA									COTAS TERRENO		COTAS PROYECTO		C O R T E S			
				Parcial	Acum.				APORT.	CAUDAL	M = 2,228/qm^0,0733 25	qmax	INFILT.	ILICITAS	Total	DIAM.	J	Q	Velocidad				Y/D								Profundidad	TIPO DE CALZADA
	Entrada	Salida				densid	parc.	acum.	Ó DOT.	qm		M x qm			diseño			LLENO	LLENO	LLENO	DISEÑO				Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida		
			(m)	(ha)	(ha)	hab/ha	hab	hab	(l/h/d)	(l/s)	M (Ex-leos)	(lt/seg)	lt/s	lt/s	(lt/seg)	(mm)	%	(m³/seg)	(m/seg)	(m/seg)	(m/seg)	comp.		comp.	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m)	(m)	
Calle S/N	PZ-133	PZ-134	20,50	0,058	13,565	25	1	338	130	0,41	3,95	2,20	2,170	0,31	4,68	300	2,00	161,68	2,29	2,29	1,04	OK	0,12	OK	1158,870	1158,509	1157,071	1156,661	1,80	1,848	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-134	PZ-135	36,70	0,118	13,683	25	3	341	130	0,41	3,95	2,20	2,190	0,32	4,71	300	2,00	161,68	2,29	2,29	1,05	OK	0,12	OK	1158,509	1158,078	1156,661	1155,927	1,85	2,151	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-135	PZ-136	28,33	0,088	13,771	25	2	343	130	0,41	3,95	2,20	2,200	0,32	4,72	300	1,50	140,02	1,98	1,98	0,93	OK	0,13	OK	1158,078	1157,744	1155,927	1155,502	2,15	2,242	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-136	PZ-137	19,56	0,060	13,831	25	2	345	130	0,42	3,94	2,20	2,210	0,32	4,73	300	2,00	161,68	2,29	2,29	1,05	OK	0,12	OK	1157,744	1157,514	1155,502	1155,111	2,24	2,403	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-137	PZ-138	12,38	0,035	13,866	25	1	346	130	0,42	3,94	2,20	2,220	0,32	4,74	300	2,00	161,68	2,29	2,29	1,05	OK	0,12	OK	1157,514	1157,308	1155,111	1154,863	2,40	2,445	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-138	PZ-139	22,84	0,063	13,929	25	2	348	130	0,42	3,94	2,20	2,230	0,32	4,75	300	2,00	161,68	2,29	2,29	1,06	OK	0,12	OK	1157,308	1156,300	1154,863	1154,406	2,44	1,894	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-139	PZ-140	31,26	0,098	14,027	25	2	350	130	0,42	3,94	2,20	2,240	0,32	4,76	300	10,00	361,53	5,11	5,11	1,83	OK	0,08	OK	1156,300	1153,550	1154,406	1151,280	1,89	2,270	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-140	PZ-141	33,25	0,080	14,107	25	2	352	130	0,42	3,94	2,20	2,260	0,33	4,79	300	12,00	396,03	5,60	5,60	2,00	OK	0,08	OK	1153,550	1149,106	1151,280	1147,290	2,27	1,816	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-141	PZ-142	24,91	0,074	14,181	25	2	354	130	0,43	3,93	2,20	2,270	0,33	4,80	300	14,00	427,76	6,05	6,05	2,18	OK	0,07	OK	1149,106	1145,596	1147,290	1143,803	1,82	1,793	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-142	PZ-143	24,71	0,077	14,258	25	2	356	130	0,43	3,93	2,20	2,280	0,33	4,81	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,00	OK	0,06	OK	1145,596	1142,115	1143,803	1140,344	1,79	1,771	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-143	PZ-144	18,64	0,047	14,305	25	1	357	130	0,43	3,93	2,20	2,290	0,33	4,82	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,01	OK	0,06	OK	1142,115	1139,488	1140,344	1137,734	1,77	1,754	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-144	PZ-145	23,69	0,069	14,374	25	2	359	130	0,43	3,93	2,20	2,300	0,33	4,83	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,01	OK	0,06	OK	1139,488	1136,149	1137,734	1134,417	1,75	1,732	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-145	PZ-146	11,80	0,039	14,413	25	1	360	130	0,43	3,93	2,20	2,310	0,33	4,84	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,02	OK	0,06	OK	1136,149	1134,486	1134,417	1132,765	1,73	1,721	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-146	PZ-147	10,50	0,059	14,472	25	1	361	130	0,43	3,93	2,20	2,320	0,33	4,85	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,02	OK	0,06	OK	1134,486	1133,007	1132,765	1131,295	1,72	1,712	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-147	PZ-148	17,78	0,051	14,523	25	1	362	130	0,44	3,93	2,20	2,320	0,34	4,86	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,03	OK	0,06	OK	1133,007	1130,502	1131,295	1128,806	1,71	1,696	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-148	PZ-149	10,11	0,032	14,555	25	1	363	130	0,44	3,93	2,20	2,330	0,34	4,87	350	14,00	645,25	6,71	6,71	2,03	OK	0,06	OK	1130,502	1129,141	1128,806	1127,391	1,70	1,750	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-149	PZ-150	20,62	0,072	14,627	25	2	365	130	0,44	3,93	2,20	2,340	0,34	4,88	350	10,00	545,34	5,67	5,67	1,81	OK	0,07	OK	1129,141	1126,966	1127,391	1125,329	1,75	1,637	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-150	PZ-151	53,32	0,166	14,793	25	4	369	130	0,44	4,00	2,20	2,370	0,34	4,91	350	4,00	344,9	3,58	3,58	1,36	OK	0,08	OK	1126,966	1124,645	1125,329	1123,196	1,64	1,449	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-151	PZ-152	12,55	0,061	14,854	25	2	371	130	0,45	4,00	2,20	2,380	0,34	4,92	350	4,00	344,9	3,58	3,58	1,37	OK	0,08	OK	1124,645	1124,318	1123,196	1122,694	1,45	1,624	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-152	PZ-153	24,58	0,112	14,966	25	3	374	130	0,45	4,00	2,20	2,390	0,35	4,94	350	4,00	344,9	3,58	3,58	1,37	OK	0,08	OK	1124,318	1124,073	1122,694	1121,711	1,62	2,362	OK	TIERRA
Calle S/N	PZ-153	PZ-154	5,05	0,075	15,041	25	2	376	130	0,45	4,00	2,20	2,410	0,35	4,96	350	4,00	344,9	3,58	3,58	1,38	OK	0,08	OK	1124,073	1122,909	1121,711	1121,509	2,36	1,400	OK	TIERRA
long. Total de colectores L=			**3604,28**	**15,041**																												

K4 QD	K1	Área Mojada (Am) A QD	Y/D	n	K2	Perímetro Mojado (Pm)	K3	Espejo de Agua (T)	Radio Hidraúlico (Rh)	q/Q	q	v/V	v	r/R	r	Tensión tractiva (N/m2. Pa) τ	comp.	H	E
0,0165	0,0775	0,0031	0,155	0,011	0,8093	0,16186	0,7238	0,14476	0,0192	0,0529661	2,25	0,53763441	0,72580645	0,38304708	0,01915235	2,2546151	OK	0,02141476	0,0483
0,0166	0,0775	0,0031	0,155	0,011	0,8093	0,16186	0,7238	0,14476	0,0192	0,05320151	2,26	0,54002389	0,72903226	0,38304708	0,01915235	2,2546151	OK	0,02141476	0,0485
0,0169	0,0775	0,0031	0,155	0,011	0,8093	0,16186	0,7238	0,14476	0,0192	0,05414313	2,3	0,54958184	0,74193548	0,38304708	0,01915235	2,2546151	OK	0,02141476	0,0495
0,0173	0,0811	0,0032	0,16	0,011	0,823	0,1646	0,7332	0,14664	0,0194	0,05532015	2,35	0,54398148	0,734375	0,38882139	0,01944107	2,28860267	OK	0,02182215	0,0493
0,0175	0,0811	0,0032	0,16	0,011	0,823	0,1646	0,7332	0,14664	0,0194	0,05602637	2,38	0,55092593	0,74375	0,38882139	0,01944107	2,28860267	OK	0,02182215	0,05
0,0056	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01809113	2,43	0,40554072	1,73571429	0,22973416	0,01148671	13,5221529	OK	0,01222921	0,1658
0,0057	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01816557	2,44	0,40720961	1,74285714	0,22973416	0,01148671	13,5221529	OK	0,01222921	0,167
0,0057	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01831447	2,46	0,4105474	1,75714286	0,22973416	0,01148671	13,5221529	OK	0,01222921	0,1696
0,0071	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02261123	2,48	0,44412607	1,55	0,24864025	0,01243201	9,75664336	OK	0,01333333	0,1358
0,0071	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02270241	2,49	0,44591691	1,55625	0,24864025	0,01243201	9,75664336	OK	0,01333333	0,1368
0,0071	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02288476	2,51	0,44949857	1,56875	0,24864025	0,01243201	9,75664336	OK	0,01333333	0,1388
0,0072	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02297593	2,52	0,40114613	1,4	0,27272727	0,01363636	10,7018182	OK	0,0146795	0,1146
0,0072	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,0230671	2,53	0,40273798	1,40555556	0,27272727	0,01363636	10,7018182	OK	0,0146795	0,1154
0,0073	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02334063	2,56	0,40751353	1,42222222	0,27272727	0,01363636	10,7018182	OK	0,0146795	0,1178
0,0073	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,0234318	2,57	0,40910538	1,42777778	0,27272727	0,01363636	10,7018182	OK	0,0146795	0,1186
0,0073	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02352298	2,58	0,41069723	1,43333333	0,27272727	0,01363636	10,7018182	OK	0,0146795	0,1194
0,0066	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02112217	2,59	0,4150641	1,61875	0,24864025	0,01243201	12,1958042	OK	0,01333333	0,1469
0,0066	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02120372	2,6	0,41666667	1,625	0,24864025	0,01243201	12,1958042	OK	0,01333333	0,1479
0,0066	0,0409	0,0016	0,1	0,011	0,6435	0,1287	0,6	0,12	0,0124	0,02128527	2,61	0,41826923	1,63125	0,24864025	0,01243201	12,1958042	OK	0,01333333	0,149
0,0067	**0,0409**	**0,0016**	**0,1**	**0,011**	**0,6435**	**0,1287**	**0,6**	**0,12**	**0,0124**	**0,02136682**	**2,62**	**0,41987179**	**1,6375**	**0,24864025**	**0,01243201**	**12,1958042**	**OK**	**0,01333333**	**0,15**
0,0061	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,01965456	2,64	0,41121495	1,76	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1707
0,0062	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,01972901	2,65	0,41277259	1,76666667	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1719
0,0062	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,01980345	2,66	0,41433022	1,77333333	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1731
0,0062	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,0198779	2,67	0,41588785	1,78	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1743
0,0062	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,01995235	2,68	0,41744548	1,78666667	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1755
0,0062	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,01995235	2,68	0,41744548	1,78666667	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1755
0,0063	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,02010125	2,7	0,42056075	1,8	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1779
0,0064	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,0204735	2,75	0,42834891	1,83333333	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1841
0,0064	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,02054795	2,76	0,42990654	1,84	0,23938717	0,01196936	14,0903288	OK	0,0127899	0,1853
0,0055	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01779497	2,76	0,39907461	1,97142857	0,22973416	0,01148671	18,0295372	OK	0,01222921	0,2103
0,006	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,0190916	2,77	0,3997114	1,84666667	0,23938717	0,01196936	16,4387169	OK	0,0127899	0,1866
0,0052	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01683788	2,77	0,37758997	1,97857143	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2118
0,0053	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01702024	2,8	0,38167939	2	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2161
0,0051	0,0322	0,0013	0,085	0,011	0,5917	0,11834	0,5578	0,11156	0,0110	0,01620437	2,81	0,39158305	2,16153846	0,21970593	0,0109853	21,5531519	OK	0,01165292	0,2498
0,0051	0,0322	0,0013	0,085	0,011	0,5917	0,11834	0,5578	0,11156	0,0110	0,01626204	2,82	0,39297659	2,16923077	0,21970593	0,0109853	21,5531519	OK	0,01165292	0,2515
0,0054	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,0172026	2,83	0,38576881	2,02142857	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2205
0,0054	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01732417	2,85	0,38849509	2,03571429	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2234
0,0054	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01738496	2,86	0,38985823	2,04285714	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2249
0,0055	0,035	0,0014	0,09	0,011	0,6094	0,12188	0,5724	0,11448	0,0115	0,01756732	2,89	0,39394766	2,06428571	0,22973416	0,01148671	20,2832294	OK	0,01222921	0,2294

K4 QD	K1	Área Mojada (Am) A QD	Y/D	n	K2	Perímetro Mojado (Pm)	K3	Espejo de Agua (T)	Radio Hidraúlico (Rh)	q/Q	q	v/V	v	r/R	r	Tensión tractiva (N/m2. Pa) τ	comp.	H	E
0,0063	0,0379	0,0015	0,095	0,011	0,6266	0,12532	0,5864	0,11728	0,0120	0,02019436	2,93	0,42279942	1,95333333	0,23938717	0,01196936	16,4387169	OK	0,0127899	0,2073
0,0075	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02413962	2,96	0,42165242	1,64444444	0,27272727	0,01363636	13,3772727	OK	0,0146795	0,1525
0,0076	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02446583	3	0,42735043	1,66666667	0,27272727	0,01363636	13,3772727	OK	0,0146795	0,1563
0,0077	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02454738	3,01	0,42877493	1,67222222	0,27272727	0,01363636	13,3772727	OK	0,0146795	0,1572
0,0077	0,0439	0,0018	0,105	0,011	0,66	0,132	0,6131	0,12262	0,0136	0,02471049	3,03	0,43162393	1,68333333	0,27272727	0,01363636	13,3772727	OK	0,0146795	0,1591
0,0087	0,0502	0,002	0,115	0,011	0,692	0,1384	0,638	0,1276	0,0145	0,02780817	3,05	0,43696275	1,525	0,28901734	0,01445087	11,3410405	OK	0,01567398	0,1342
0,0087	0,0502	0,002	0,115	0,011	0,692	0,1384	0,638	0,1276	0,0145	0,02789934	3,06	0,43839542	1,53	0,28901734	0,01445087	11,3410405	OK	0,01567398	0,135
0,0079	0,047	0,0019	0,11	0,011	0,6761	0,13522	0,6258	0,12516	0,0141	0,02528136	3,1	0,41835358	1,63157895	0,28102352	0,01405118	13,7842035	OK	0,01518057	0,1509
0,0079	0,047	0,0019	0,11	0,011	0,6761	0,13522	0,6258	0,12516	0,0141	0,02544446	3,12	0,42105263	1,64210526	0,28102352	0,01405118	13,7842035	OK	0,01518057	0,1526
0,008	0,047	0,0019	0,11	0,011	0,6761	0,13522	0,6258	0,12516	0,0141	0,02560757	3,14	0,42375169	1,65263158	0,28102352	0,01405118	13,7842035	OK	0,01518057	0,1544
0,008	0,047	0,0019	0,11	0,011	0,6761	0,13522	0,6258	0,12516	0,0141	0,02577067	3,16	0,42645074	1,66315789	0,28102352	0,01405118	13,7842035	OK	0,01518057	0,1562
0,0081	0,047	0,0019	0,11	0,011	0,6761	0,13522	0,6258	0,12516	0,0141	0,02601533	3,19	0,43049933	1,67894737	0,28102352	0,01405118	13,7842035	OK	0,01518057	0,1589
0,0091	0,0502	0,002	0,115	0,011	0,692	0,1384	0,638	0,1276	0,0145	0,02917578	3,2	0,45845272	1,6	0,28901734	0,01445087	11,3410405	OK	0,01567398	0,1462
0,0092	0,0502	0,002	0,115	0,011	0,692	0,1384	0,638	0,1276	0,0145	0,02935813	3,22	0,46131805	1,61	0,28901734	0,01445087	11,3410405	OK	0,01567398	0,1478
0,0051	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,0162434	3,23	0,39876543	1,615	0,21632584	0,01081629	10,6107825	OK	0,01434206	0,1473
0,0051	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01629369	3,24	0,4	1,62	0,21632584	0,01081629	10,6107825	OK	0,01434206	0,1481
0,0051	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01634398	3,25	0,40123457	1,625	0,21632584	0,01081629	10,6107825	OK	0,01434206	0,1489
0,0059	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01898844	3,27	0,38817664	1,3625	0,24513246	0,01225662	9,01781041	OK	0,01637108	0,111
0,006	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01910458	3,29	0,39055081	1,37083333	0,24513246	0,01225662	9,01781041	OK	0,01637108	0,1122
0,0073	0,0439	0,0027	0,105	0,011	0,66	0,165	0,6131	0,153275	0,0164	0,02354029	3,31	0,42864543	1,22592593	0,26181818	0,01309091	6,42109091	OK	0,0176154	0,0942
0,0086	0,047	0,0029	0,11	0,011	0,6761	0,169025	0,6258	0,15645	0,0172	0,02751088	3,35	0,46579533	1,15517241	0,2745156	0,01372578	5,04937139	OK	0,01853627	0,0865
0,0075	0,0439	0,0027	0,105	0,011	0,66	0,165	0,6131	0,153275	0,0164	0,023967	3,37	0,43641544	1,24814815	0,26181818	0,01309091	6,42109091	OK	0,0176154	0,097
0,0075	0,0439	0,0027	0,105	0,011	0,66	0,165	0,6131	0,153275	0,0164	0,02403812	3,38	0,43771044	1,25185185	0,26181818	0,01309091	6,42109091	OK	0,0176154	0,0975
0,0048	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01529258	3,4	0,37527594	1,7	0,21632584	0,01081629	13,2634781	OK	0,01434206	0,1616
0,004	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01296282	3,41	0,37423178	2,00588235	0,19610671	0,00980534	16,8333093	OK	0,01290812	0,218
0,0038	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01223242	3,44	0,35314649	2,02352941	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,2216
0,0038	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01226798	3,45	0,35417308	2,02941176	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,2228
0,0038	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01230353	3,46	0,35519967	2,03529412	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,224
0,0038	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01233909	3,47	0,35622626	2,04117647	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,2253
0,0039	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01237465	3,48	0,35725285	2,04705882	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,2265
0,0039	0,0268	0,0017	0,075	0,011	0,5548	0,1387	0,5268	0,1317	0,0123	0,01244577	3,5	0,35930603	2,05882353	0,19610671	0,00980534	19,2380678	OK	0,01290812	0,229
0,0042	0,0294	0,0018	0,08	0,011	0,5735	0,143375	0,5426	0,13565	0,0126	0,01338098	3,52	0,36484245	1,95555556	0,20087184	0,01004359	17,2423365	OK	0,01326944	0,2082
0,0042	0,0294	0,0018	0,08	0,011	0,5735	0,143375	0,5426	0,13565	0,0126	0,01345701	3,54	0,36691542	1,96666667	0,20087184	0,01004359	17,2423365	OK	0,01326944	0,2104
0,005	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01596726	3,55	0,39183223	1,775	0,21632584	0,01081629	13,2634781	OK	0,01434206	0,1749
0,005	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01614717	3,59	0,39624724	1,795	0,21632584	0,01081629	13,2634781	OK	0,01434206	0,1786
0,0057	0,035	0,0022	0,09	0,011	0,6094	0,15235	0,5724	0,1431	0,0144	0,01815439	3,61	0,40516274	1,64090909	0,23104693	0,01155235	11,332852	OK	0,01537386	0,1526
0,0057	0,035	0,0022	0,09	0,011	0,6094	0,15235	0,5724	0,1431	0,0144	0,01825497	3,63	0,40740741	1,65	0,23104693	0,01155235	11,332852	OK	0,01537386	0,1541
0,0051	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01646202	3,66	0,40397351	1,83	0,21632584	0,01081629	13,2634781	OK	0,01434206	0,185
0,0047	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01510983	3,68	0,37096774	1,84	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,1869
0,0047	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01519195	3,7	0,37298387	1,85	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,1888
0,0048	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01527407	3,72	0,375	1,86	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,1907
0,0048	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01543831	3,76	0,37903226	1,88	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,1945
0,0045	0,0294	0,0018	0,08	0,011	0,5735	0,143375	0,5426	0,13565	0,0126	0,01440736	3,79	0,39282753	2,10555556	0,20087184	0,01004359	17,2423365	OK	0,01326944	0,2392
0,0045	0,0294	0,0018	0,08	0,011	0,5735	0,143375	0,5426	0,13565	0,0126	0,01448339	3,81	0,3949005	2,11666667	0,20087184	0,01004359	17,2423365	OK	0,01326944	0,2416
0,0045	0,0294	0,0018	0,08	0,011	0,5735	0,143375	0,5426	0,13565	0,0126	0,01455942	3,83	0,39697347	2,12777778	0,20087184	0,01004359	17,2423365	OK	0,01326944	0,244
0,0046	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01463544	3,85	0,35914179	1,925	0,21632584	0,01081629	18,5688694	OK	0,01434206	0,2032
0,0046	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01467346	3,86	0,36007463	1,93	0,21632584	0,01081629	18,5688694	OK	0,01434206	0,2042
0,0046	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01471147	3,87	0,36100746	1,935	0,21632584	0,01081629	18,5688694	OK	0,01434206	0,2052

K4 QD	K1	Área Mojada (Am) A QD	Y/D	n	K2	Perímetro Mojado (Pm)	K3	Espejo de Agua (T)	Radio Hidraúlico (Rh)	q/Q	q	v/V	v	r/R	r	Tensión tractiva (N/m2. Pa) τ	comp.	H	E
0,005	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01593102	3,88	0,39112903	1,94	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,2062
0,005	0,0322	0,002	0,085	0,011	0,5917	0,147925	0,5578	0,13945	0,0135	0,01597208	3,89	0,3921371	1,945	0,21632584	0,01081629	15,9161737	OK	0,01434206	0,2072
0,0055	0,035	0,0022	0,09	0,011	0,6094	0,15235	0,5724	0,1431	0,0144	0,01758647	3,91	0,39233394	1,77727273	0,23104693	0,01155235	14,166065	OK	0,01537386	0,1764
0,0055	0,035	0,0022	0,09	0,011	0,6094	0,15235	0,5724	0,1431	0,0144	0,01758647	3,91	0,39233394	1,77727273	0,23104693	0,01155235	14,166065	OK	0,01537386	0,1764
0,0055	0,035	0,0022	0,09	0,011	0,6094	0,15235	0,5724	0,1431	0,0144	0,01772141	3,94	0,39534417	1,79090909	0,23104693	0,01155235	14,166065	OK	0,01537386	0,1788
0,0062	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01986422	3,95	0,4063786	1,64583333	0,24513246	0,01225662	12,0237472	OK	0,01637108	0,1544
0,0063	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,02006538	3,99	0,41049383	1,6625	0,24513246	0,01225662	12,0237472	OK	0,01637108	0,1572
0,0063	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,02021624	4,02	0,41358025	1,675	0,24513246	0,01225662	12,0237472	OK	0,01637108	0,1594
0,0063	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,02026653	4,03	0,41460905	1,67916667	0,24513246	0,01225662	12,0237472	OK	0,01637108	0,1601
0,0116	0,06	0,0024	0,13	0,011	0,7377	0,14754	0,6726	0,13452	0,0163	0,03710795	4,07	0,48591213	1,69583333	0,3253355	0,01626678	12,7661651	OK	0,01784121	0,1644
0,0064	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,02056827	4,09	0,42078189	1,70416667	0,24513246	0,01225662	12,0237472	OK	0,01637108	0,1644
0,0058	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01844106	4,1	0,37711553	1,70833333	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1651
0,0058	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01848603	4,11	0,37803532	1,7125	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1658
0,0058	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01853101	4,12	0,37895511	1,71666667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1666
0,0058	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01866595	4,15	0,3817145	1,72916667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1688
0,0058	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01871093	4,16	0,38263429	1,73333333	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1695
0,0059	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01880088	4,18	0,38447388	1,74166667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,171
0,0059	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01898079	4,22	0,38815305	1,75833333	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,174
0,0059	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01907075	4,24	0,38999264	1,76666667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1754
0,006	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01920569	4,27	0,39275202	1,77916667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,1777
0,006	0,0379	0,0024	0,095	0,011	0,6266	0,15665	0,5864	0,1466	0,0153	0,01934062	4,3	0,39551141	1,79166667	0,24513246	0,01225662	15,029684	OK	0,01637108	0,18
0,0072	0,0439	0,0027	0,105	0,011	0,66	0,165	0,6131	0,153275	0,0164	0,02322456	4,32	0,42216359	1,6	0,26181818	0,01309091	11,2369091	OK	0,0176154	0,1481
0,0045	0,0294	0,0026	0,08	0,011	0,5735	0,17205	0,5426	0,16278	0,0151	0,01434853	4,34	0,39000719	1,66923077	0,20149181	0,01007459	10,3773322	OK	0,01597248	0,158
0,0045	0,0294	0,0026	0,08	0,011	0,5735	0,17205	0,5426	0,16278	0,0151	0,01441465	4,36	0,39180446	1,67692308	0,20149181	0,01007459	10,3773322	OK	0,01597248	0,1593
0,0045	0,0294	0,0026	0,08	0,011	0,5735	0,17205	0,5426	0,16278	0,0151	0,01451384	4,39	0,39450036	1,68846154	0,20149181	0,01007459	10,3773322	OK	0,01597248	0,1613
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01464608	4,43	0,35691267	1,52758621	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1363
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01474526	4,46	0,35932968	1,53793103	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1379
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01477833	4,47	0,36013535	1,54137931	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1384
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01481139	4,48	0,36094102	1,54482759	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,139
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01484445	4,49	0,3617467	1,54827586	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1395
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01487751	4,5	0,36255237	1,55172414	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1401
0,0046	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01491057	4,51	0,36335804	1,55517241	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1406
0,005	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01614055	4,52	0,39359108	1,55862069	0,2178281	0,01089141	9,61602163	OK	0,01732999	0,1411
0,0051	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01621197	4,54	0,39533264	1,56551724	0,2178281	0,01089141	9,61602163	OK	0,01732999	0,1422
0,0051	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01621197	4,54	0,39533264	1,56551724	0,2178281	0,01089141	9,61602163	OK	0,01732999	0,1422
0,0051	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01628339	4,56	0,39707419	1,57241379	0,2178281	0,01089141	9,61602163	OK	0,01732999	0,1433
0,0047	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01517506	4,59	0,36980342	1,58275862	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,145
0,0047	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01520812	4,6	0,37060909	1,5862069	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1456
0,0048	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01527424	4,62	0,37222043	1,59310345	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1467
0,0048	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,0153073	4,63	0,3730261	1,59655172	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1472
0,0052	0,035	0,0032	0,09	0,011	0,6094	0,18282	0,5724	0,17172	0,0175	0,01653335	4,63	0,36537247	1,446875	0,23338074	0,01166904	10,3025927	OK	0,01863499	0,1253
0,0048	0,0322	0,0029	0,085	0,011	0,5917	0,17751	0,5578	0,16734	0,0163	0,01534036	4,64	0,37383178	1,6	0,2178281	0,01089141	11,2186919	OK	0,01732999	0,1478
0,0064	0,0379	0,0034	0,095	0,011	0,6266	0,18798	0,5864	0,17592	0,0181	0,02038049	4,66	0,42433072	1,37058824	0,24116041	0,01205802	7,09735078	OK	0,01932697	0,1151
0,0064	0,0379	0,0034	0,095	0,011	0,6266	0,18798	0,5864	0,17592	0,0181	0,02038049	4,66	0,42433072	1,37058824	0,24116041	0,01205802	7,09735078	OK	0,01932697	0,1151
0,0074	0,0439	0,004	0,105	0,011	0,66	0,198	0,6131	0,18393	0,0202	0,02358348	4,67	0,41696429	1,1675	0,26936027	0,01346801	5,94545455	OK	0,0217474	0,0912

K4 QD	K1	Área Mojada (Am) A QD	Y/D	n	K2	Perímetro Mojado (Pm)	K3	Espejo de Agua (T)	Radio Hidraúlico (Rh)	q/Q	q	v/V	v	r/R	r	Tensión tractiva (N/m2. Pa) τ	comp.	H	E
0,009	0,0502	0,0045	0,115	0,011	0,692	0,2076	0,638	0,1914	0,0217	0,02894607	4,68	0,45414847	1,04	0,28901734	0,01445087	4,25289017	OK	0,02351097	0,0786
0,0091	0,0502	0,0045	0,115	0,011	0,692	0,2076	0,638	0,1914	0,0217	0,02913162	4,71	0,45705968	1,04666667	0,28901734	0,01445087	4,25289017	OK	0,02351097	0,0793
0,0105	0,0567	0,0051	0,125	0,011	0,7227	0,21681	0,6614	0,19842	0,0235	0,03370947	4,72	0,46741929	0,9254902	0,31363867	0,01568193	3,46139477	OK	0,02570305	0,0694
0,0091	0,0502	0,0045	0,115	0,011	0,692	0,2076	0,638	0,1914	0,0217	0,02925532	4,73	0,45900049	1,05111111	0,28901734	0,01445087	4,25289017	OK	0,02351097	0,0798
0,0091	0,0502	0,0045	0,115	0,011	0,692	0,2076	0,638	0,1914	0,0217	0,02931717	4,74	0,45997089	1,05333333	0,28901734	0,01445087	4,25289017	OK	0,02351097	0,0801
0,0092	0,0502	0,0045	0,115	0,011	0,692	0,2076	0,638	0,1914	0,0217	0,02937902	4,75	0,46094129	1,05555556	0,28901734	0,01445087	4,25289017	OK	0,02351097	0,0803
0,0041	0,0294	0,0026	0,08	0,011	0,5735	0,17205	0,5426	0,16278	0,0151	0,01316627	4,76	0,35827187	1,83076923	0,20149181	0,01007459	14,8247602	OK	0,01597248	0,1868
0,0038	0,0268	0,0024	0,075	0,011	0,5548	0,16644	0,5268	0,15804	0,0144	0,01209504	4,79	0,35639881	1,99583333	0,19226148	0,00961307	16,9747657	OK	0,01518603	0,2182
0,0035	0,0242	0,0022	0,07	0,011	0,5355	0,16065	0,5103	0,15309	0,0137	0,01122125	4,8	0,3606311	2,18181818	0,18259156	0,00912958	18,8078431	OK	0,01437063	0,257
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00745448	4,81	0,29868356	2,00416667	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2192
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00746997	4,82	0,29930452	2,00833333	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,22
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00748547	4,83	0,29992548	2,0125	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2209
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00750097	4,84	0,30054645	2,01666667	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2217
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00751647	4,85	0,30116741	2,02083333	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2226
0,0023	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00753196	4,86	0,30178838	2,025	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2234
0,0024	0,0192	0,0024	0,06	0,011	0,4949	0,173215	0,475	0,16625	0,0139	0,00754746	4,87	0,30240934	2,02916667	0,15834986	0,00791749	19,0292988	OK	0,01443609	0,2243
0,0028	0,0217	0,0027	0,065	0,011	0,5156	0,18046	0,4931	0,172585	0,0150	0,00894855	4,88	0,31876674	1,80740741	0,17099159	0,00854958	14,6774909	OK	0,01564447	0,1821
0,0044	0,0294	0,0036	0,08	0,011	0,5735	0,200725	0,5426	0,18991	0,0179	0,01423601	4,91	0,38097455	1,36388889	0,20497126	0,01024856	7,03768838	OK	0,01895635	0,1138
0,0044	0,0294	0,0036	0,08	0,011	0,5735	0,200725	0,5426	0,18991	0,0179	0,014265	4,92	0,38175047	1,36666667	0,20497126	0,01024856	7,03768838	OK	0,01895635	0,1142
0,0045	0,0294	0,0036	0,08	0,011	0,5735	0,200725	0,5426	0,18991	0,0179	0,01432299	4,94	0,3833023	1,37222222	0,20497126	0,01024856	7,03768838	OK	0,01895635	0,1149
0,0045	0,0294	0,0036	0,08	0,011	0,5735	0,200725	0,5426	0,18991	0,0179	0,01438098	4,96	0,38485413	1,37777778	0,20497126	0,01024856	7,03768838	OK	0,01895635	0,1157

CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

K4	Y/D	K1 = A/Y2	K2 = P/Y	K3 = T/Y	2 (Y/D) -1	ALFA	° GRADOS
0,0000	0,005	0,0005	0,1415	0,1411	-0,9900	-1,4293	-81,8903855
0,0000	0,010	0,0013	0,2003	0,1990	-0,9800	-1,3705	-78,521659
0,0001	0,015	0,0024	0,2456	0,2431	-0,9700	-1,3252	-75,9301323
0,0002	0,020	0,0037	0,2838	0,2800	-0,9600	-1,2870	-73,7397953
0,0003	0,025	0,0052	0,3176	0,3122	-0,9500	-1,2532	-71,8051277
0,0005	0,030	0,0069	0,3482	0,3412	-0,9400	-1,2226	-70,0515564
0,0007	0,035	0,0086	0,3764	0,3676	-0,9300	-1,1944	-68,434815
0,0009	0,040	0,0105	0,4027	0,3919	-0,9200	-1,1681	-66,9260819
0,0012	0,045	0,0126	0,4275	0,4146	-0,9100	-1,1433	-65,5053515
0,0015	0,050	0,0147	0,4510	0,4359	-0,9000	-1,1198	-64,1580672
0,0018	0,055	0,0169	0,4735	0,4560	-0,8900	-1,0973	-62,8732469
0,0022	0,060	0,0192	0,4949	0,4750	-0,8800	-1,0759	-61,6423634
0,0026	0,065	0,0217	0,5156	0,4931	-0,8700	-1,0552	-60,4586395
0,0031	0,070	0,0242	0,5355	0,5103	-0,8600	-1,0353	-59,3165829
0,0036	0,075	0,0268	0,5548	0,5268	-0,8500	-1,0160	-58,2116694
0,0041	0,080	0,0294	0,5735	0,5426	-0,8400	-0,9973	-57,1401196
0,0046	0,085	0,0322	0,5917	0,5578	-0,8300	-0,9791	-56,098738
0,0052	0,090	0,0350	0,6094	0,5724	-0,8200	-0,9614	-55,0847938
0,0058	0,095	0,0379	0,6266	0,5864	-0,8100	-0,9442	-54,0959314
0,0065	0,100	0,0409	0,6435	0,6000	-0,8000	-0,9273	-53,1301024
0,0072	0,105	0,0439	0,6600	0,6131	-0,7900	-0,9108	-52,1855115
0,0079	0,110	0,0470	0,6761	0,6258	-0,7800	-0,8947	-51,2605754
0,0087	0,115	0,0502	0,6920	0,6380	-0,7700	-0,8788	-50,3538889
0,0095	0,120	0,0534	0,7075	0,6499	-0,7600	-0,8633	-49,4641979
0,0104	0,125	0,0567	0,7227	0,6614	-0,7500	-0,8481	-48,5903779
0,0113	0,130	0,0600	0,7377	0,6726	-0,7400	-0,8331	-47,7314156
0,0122	0,135	0,0634	0,7525	0,6834	-0,7300	-0,8183	-46,8863941
0,0131	0,140	0,0668	0,7670	0,6940	-0,7200	-0,8038	-46,0544804
0,0141	0,145	0,0703	0,7813	0,7042	-0,7100	-0,7895	-45,2349153
0,0152	0,150	0,0739	0,7954	0,7141	-0,7000	-0,7754	-44,427004
0,0162	0,155	0,0775	0,8093	0,7238	-0,6900	-0,7615	-43,6301089
0,0173	0,160	0,0811	0,8230	0,7332	-0,6800	-0,7478	-42,843643
0,0184	0,165	0,0848	0,8366	0,7424	-0,6700	-0,7342	-42,0670648
0,0196	0,170	0,0885	0,8500	0,7513	-0,6600	-0,7208	-41,2998728
0,0208	0,175	0,0923	0,8632	0,7599	-0,6500	-0,7076	-40,5416019
0,0220	0,180	0,0961	0,8763	0,7684	-0,6400	-0,6945	-39,7918195
0,0233	0,185	0,1000	0,8892	0,7766	-0,6300	-0,6816	-39,0501225
0,0246	0,190	0,1039	0,9021	0,7846	-0,6200	-0,6687	-38,3161345
0,0259	0,195	0,1078	0,9147	0,7924	-0,6100	-0,6561	-37,589503
0,0273	0,200	0,1118	0,9273	0,8000	-0,6000	-0,6435	-36,8698976
0,0287	0,205	0,1158	0,9397	0,8074	-0,5900	-0,6311	-36,1570082
0,0301	0,210	0,1199	0,9521	0,8146	-0,5800	-0,6187	-35,4505426
0,0316	0,215	0,1240	0,9643	0,8216	-0,5700	-0,6065	-34,7502258
0,0331	0,220	0,1281	0,9764	0,8285	-0,5600	-0,5944	-34,0557977
0,0346	0,225	0,1323	0,9884	0,8352	-0,5500	-0,5824	-33,367013
0,0362	0,230	0,1365	1,0004	0,8417	-0,5400	-0,5704	-32,6836388
0,0378	0,235	0,1407	1,0122	0,8480	-0,5300	-0,5586	-32,0054548
0,0393	0,240	0,1449	1,0239	0,8542	-0,5200	-0,5469	-31,3322515
0,0410	0,245	0,1492	1,0356	0,8602	-0,5100	-0,5352	-30,6638297
0,0427	0,250	0,1535	1,0472	0,8660	-0,5000	-0,5236	-30
0,0444	0,255	0,1579	1,0587	0,8717	-0,4900	-0,5121	-29,3405816
0,0462	0,260	0,1623	1,0701	0,8773	-0,4800	-0,5007	-28,685402
0,0479	0,265	0,1667	1,0815	0,8827	-0,4700	-0,4893	-28,0342965

K4	Y/D	K1 = A/Y2	K2 = P/Y	K3 = T/Y	2 (Y/D) -1	ALFA	° GRADOS
0,0497	0,270	0,1711	1,0928	0,8879	-0,4600	-0,4780	-27,3871075
0,0515	0,275	0,1755	1,1040	0,8930	-0,4500	-0,4668	-26,743684
0,0534	0,280	0,1800	1,1152	0,8980	-0,4400	-0,4556	-26,1038811
0,0552	0,285	0,1845	1,1263	0,9028	-0,4300	-0,4445	-25,4675601
0,0571	0,290	0,1890	1,1374	0,9075	-0,4200	-0,4334	-24,8345875
0,0591	0,295	0,1936	1,1483	0,9121	-0,4100	-0,4225	-24,2048348
0,0611	0,300	0,1982	1,1593	0,9165	-0,4000	-0,4115	-23,5781785
0,0630	0,305	0,2028	1,1702	0,9208	-0,3900	-0,4006	-22,9544994
0,0650	0,310	0,2074	1,1810	0,9250	-0,3800	-0,3898	-22,3336827
0,0671	0,315	0,2120	1,1918	0,9290	-0,3700	-0,3790	-21,7156173
0,0691	0,320	0,2167	1,2025	0,9330	-0,3600	-0,3683	-21,100196
0,0712	0,325	0,2213	1,2132	0,9367	-0,3500	-0,3576	-20,4873151
0,0733	0,330	0,2260	1,2239	0,9404	-0,3400	-0,3469	-19,8768741
0,0754	0,335	0,2307	1,2345	0,9440	-0,3300	-0,3363	-19,2687755
0,0776	0,340	0,2355	1,2451	0,9474	-0,3200	-0,3257	-18,6629249
0,0797	0,345	0,2402	1,2556	0,9507	-0,3100	-0,3152	-18,0592305
0,0820	0,350	0,2450	1,2661	0,9539	-0,3000	-0,3047	-17,4576031
0,0842	0,355	0,2498	1,2766	0,9570	-0,2900	-0,2942	-16,857956
0,0864	0,360	0,2546	1,2870	0,9600	-0,2800	-0,2838	-16,2602047
0,0887	0,365	0,2594	1,2974	0,9629	-0,2700	-0,2734	-15,6642669
0,0910	0,370	0,2642	1,3078	0,9656	-0,2600	-0,2630	-15,0700621
0,0932	0,375	0,2690	1,3181	0,9682	-0,2500	-0,2527	-14,4775122
0,0956	0,380	0,2739	1,3284	0,9708	-0,2400	-0,2424	-13,8865404
0,0979	0,385	0,2787	1,3387	0,9732	-0,2300	-0,2321	-13,2970717
0,1003	0,390	0,2836	1,3490	0,9755	-0,2200	-0,2218	-12,709033
0,1027	0,395	0,2885	1,3592	0,9777	-0,2100	-0,2116	-12,1223522
0,1051	0,400	0,2934	1,3694	0,9798	-0,2000	-0,2014	-11,536959
0,1075	0,405	0,2983	1,3796	0,9818	-0,1900	-0,1912	-10,9527842
0,1099	0,410	0,3032	1,3898	0,9837	-0,1800	-0,1810	-10,3697598
0,1123	0,415	0,3081	1,4000	0,9854	-0,1700	-0,1708	-9,78781906
0,1147	0,420	0,3130	1,4101	0,9871	-0,1600	-0,1607	-9,20689622
0,1173	0,425	0,3180	1,4202	0,9887	-0,1500	-0,1506	-8,62692656
0,1197	0,430	0,3229	1,4303	0,9902	-0,1400	-0,1405	-8,04784625
0,1222	0,435	0,3279	1,4404	0,9915	-0,1300	-0,1304	-7,46959232
0,1247	0,440	0,3328	1,4505	0,9928	-0,1200	-0,1203	-6,89210258
0,1273	0,445	0,3378	1,4606	0,9939	-0,1100	-0,1102	-6,31531557
0,1298	0,450	0,3428	1,4706	0,9950	-0,1000	-0,1002	-5,73917048
0,1324	0,455	0,3478	1,4807	0,9959	-0,0900	-0,0901	-5,16360709
0,1349	0,460	0,3527	1,4907	0,9968	-0,0800	-0,0801	-4,58856574
0,1375	0,465	0,3577	1,5007	0,9975	-0,0700	-0,0701	-4,01398722
0,1401	0,470	0,3627	1,5108	0,9982	-0,0600	-0,0600	-3,43981277
0,1427	0,475	0,3677	1,5208	0,9987	-0,0500	-0,0500	-2,86598398
0,1453	0,480	0,3727	1,5308	0,9992	-0,0400	-0,0400	-2,29244278
0,1479	0,485	0,3777	1,5408	0,9995	-0,0300	-0,0300	-1,71913132
0,1506	0,490	0,3827	1,5508	0,9998	-0,0200	-0,0200	-1,145992
0,1532	0,495	0,3877	1,5608	0,9999	-0,0100	-0,0100	-0,57296734
0,1558	0,500	0,3927	1,5708	1,0000	-	0,0000	0
0,1585	0,505	0,3977	1,5808	0,9999	0,0100	0,0100	0,572967345
0,1611	0,510	0,4027	1,5908	0,9998	0,0200	0,0200	1,145991998
0,1638	0,515	0,4077	1,6008	0,9995	0,0300	0,0300	1,719131321
0,1665	0,520	0,4127	1,6108	0,9992	0,0400	0,0400	2,292442776
0,1692	0,525	0,4177	1,6208	0,9987	0,0500	0,0500	2,865983983
0,1718	0,530	0,4227	1,6308	0,9982	0,0600	0,0600	3,439812768
0,1745	0,535	0,4277	1,6409	0,9975	0,0700	0,0701	4,013987218

K4	Y/D	K1 = A/Y2	K2 = P/Y	K3 = T/Y
0,1772	0,540	0,4327	1,6509	0,9968
0,1798	0,545	0,4376	1,6609	0,9959
0,1825	0,550	0,4426	1,6710	0,9950
0,1853	0,555	0,4476	1,6810	0,9939
0,1880	0,560	0,4526	1,6911	0,9928
0,1906	0,565	0,4575	1,7012	0,9915
0,1933	0,570	0,4625	1,7113	0,9902
0,1960	0,575	0,4674	1,7214	0,9887
0,1987	0,580	0,4724	1,7315	0,9871
0,2014	0,585	0,4773	1,7416	0,9854
0,2040	0,590	0,4822	1,7518	0,9837
0,2067	0,595	0,4871	1,7620	0,9818
0,2094	0,600	0,4920	1,7722	0,9798
0,2121	0,605	0,4969	1,7824	0,9777
0,2147	0,610	0,5018	1,7926	0,9755
0,2174	0,615	0,5067	1,8029	0,9732
0,2200	0,620	0,5115	1,8132	0,9708
0,2227	0,625	0,5164	1,8235	0,9682
0,2253	0,630	0,5212	1,8338	0,9656
0,2279	0,635	0,5260	1,8442	0,9629
0,2305	0,640	0,5308	1,8546	0,9600
0,2331	0,645	0,5356	1,8650	0,9570
0,2357	0,650	0,5404	1,8755	0,9539
0,2384	0,655	0,5452	1,8860	0,9507
0,2409	0,660	0,5499	1,8965	0,9474
0,2435	0,665	0,5547	1,9071	0,9440
0,2460	0,670	0,5594	1,9177	0,9404
0,2486	0,675	0,5641	1,9284	0,9367
0,2510	0,680	0,5687	1,9391	0,9330
0,2536	0,685	0,5734	1,9498	0,9290
0,2560	0,690	0,5780	1,9606	0,9250
0,2585	0,695	0,5826	1,9714	0,9208
0,2609	0,700	0,5872	1,9823	0,9165
0,2634	0,705	0,5918	1,9933	0,9121
0,2658	0,710	0,5964	2,0042	0,9075
0,2682	0,715	0,6009	2,0153	0,9028
0,2706	0,720	0,6054	2,0264	0,8980
0,2729	0,725	0,6099	2,0376	0,8930
0,2752	0,730	0,6143	2,0488	0,8879
0,2775	0,735	0,6187	2,0601	0,8827
0,2797	0,740	0,6231	2,0715	0,8773
0,2820	0,745	0,6275	2,0829	0,8717
0,2843	0,750	0,6319	2,0944	0,8660
0,2864	0,755	0,6362	2,1060	0,8602
0,2886	0,760	0,6405	2,1176	0,8542
0,2907	0,765	0,6447	2,1294	0,8480
0,2928	0,770	0,6489	2,1412	0,8417
0,2948	0,775	0,6531	2,1532	0,8352
0,2969	0,780	0,6573	2,1652	0,8285
0,2989	0,785	0,6614	2,1773	0,8216
0,3009	0,790	0,6655	2,1895	0,8146
0,3028	0,795	0,6696	2,2019	0,8074
0,3047	0,800	0,6736	2,2143	0,8000
0,3065	0,805	0,6776	2,2269	0,7924

2 (Y/D) -1	ALFA	° GRADOS
0,0800	0,0801	4,588565736
0,0900	0,0901	5,163607091
0,1000	0,1002	5,739170477
0,1100	0,1102	6,315315569
0,1200	0,1203	6,892102579
0,1300	0,1304	7,469592316
0,1400	0,1405	8,047846247
0,1500	0,1506	8,626926559
0,1600	0,1607	9,206896221
0,1700	0,1708	9,787819057
0,1800	0,1810	10,36975981
0,1900	0,1912	10,9527842
0,2000	0,2014	11,53695903
0,2100	0,2116	12,12235224
0,2200	0,2218	12,70903299
0,2300	0,2321	13,29707175
0,2400	0,2424	13,88654036
0,2500	0,2527	14,47751219
0,2600	0,2630	15,07006214
0,2700	0,2734	15,66426685
0,2800	0,2838	16,26020471
0,2900	0,2942	16,85795602
0,3000	0,3047	17,45760312
0,3100	0,3152	18,05923049
0,3200	0,3257	18,66292488
0,3300	0,3363	19,26877549
0,3400	0,3469	19,87687407
0,3500	0,3576	20,48731511
0,3600	0,3683	21,10019602
0,3700	0,3790	21,71561728
0,3800	0,3898	22,33368266
0,3900	0,4006	22,9544994
0,4000	0,4115	23,57817848
0,4100	0,4225	24,2048348
0,4200	0,4334	24,83458749
0,4300	0,4445	25,46756014
0,4400	0,4556	26,10388114
0,4500	0,4668	26,74368395
0,4600	0,4780	27,3871075
0,4700	0,4893	28,03429653
0,4800	0,5007	28,68540201
0,4900	0,5121	29,34058158
0,5000	0,5236	30
0,5100	0,5352	30,66382974
0,5200	0,5469	31,3322515
0,5300	0,5586	32,00545483
0,5400	0,5704	32,68363885
0,5500	0,5824	33,36701297
0,5600	0,5944	34,05579774
0,5700	0,6065	34,75022575
0,5800	0,6187	35,45054264
0,5900	0,6311	36,1570082
0,6000	0,6435	36,86989765
0,6100	0,6561	37,58950296

K4	Y/D	K1 = A/Y2	K2 = P/Y	K3 = T/Y
0,3083	0,810	0,6815	2,2395	0,7846
0,3101	0,815	0,6854	2,2523	0,7766
0,3118	0,820	0,6893	2,2653	0,7684
0,3135	0,825	0,6931	2,2784	0,7599
0,3152	0,830	0,6969	2,2916	0,7513
0,3167	0,835	0,7006	2,3050	0,7424
0,3183	0,840	0,7043	2,3186	0,7332
0,3197	0,845	0,7079	2,3323	0,7238
0,3212	0,850	0,7115	2,3462	0,7141
0,3226	0,855	0,7151	2,3603	0,7042
0,3239	0,860	0,7186	2,3746	0,6940
0,3251	0,865	0,7220	2,3891	0,6834
0,3264	0,870	0,7254	2,4039	0,6726
0,3275	0,875	0,7287	2,4189	0,6614
0,3286	0,880	0,7320	2,4341	0,6499
0,3296	0,885	0,7352	2,4496	0,6380
0,3305	0,890	0,7384	2,4655	0,6258
0,3314	0,895	0,7415	2,4816	0,6131
0,3322	0,900	0,7445	2,4981	0,6000
0,3329	0,905	0,7475	2,5149	0,5864
0,3335	0,910	0,7504	2,5322	0,5724
0,3341	0,915	0,7532	2,5499	0,5578
0,3346	0,920	0,7560	2,5681	0,5426
0,3348	0,925	0,7586	2,5868	0,5268
0,3351	0,930	0,7612	2,6061	0,5103
0,3352	0,935	0,7637	2,6260	0,4931
0,3353	0,940	0,7662	2,6467	0,4750
0,3352	0,945	0,7685	2,6681	0,4560
0,3349	0,950	0,7707	2,6906	0,4359
0,3345	0,955	0,7728	2,7141	0,4146
0,3340	0,960	0,7749	2,7389	0,3919
0,3332	0,965	0,7768	2,7652	0,3676
0,3322	0,970	0,7785	2,7934	0,3412
0,3310	0,975	0,7802	2,8240	0,3122
0,3293	0,980	0,7816	2,8578	0,2800
0,3274	0,985	0,7830	2,8960	0,2431
0,3248	0,990	0,7841	2,9413	0,1990
0,3211	0,995	0,7849	3,0001	0,1411
0,3117	1,000	0,7854	3,1416	0,0000

2 (Y/D) -1	ALFA	° GRADOS
0,6200	0,6687	38,31613447
0,6300	0,6816	39,05012254
0,6400	0,6945	39,7918195
0,6500	0,7076	40,54160187
0,6600	0,7208	41,29987279
0,6700	0,7342	42,0670648
0,6800	0,7478	42,84364304
0,6900	0,7615	43,63010887
0,7000	0,7754	44,427004
0,7100	0,7895	45,23491533
0,7200	0,8038	46,05448044
0,7300	0,8183	46,88639405
0,7400	0,8331	47,73141557
0,7500	0,8481	48,59037789
0,7600	0,8633	49,46419789
0,7700	0,8788	50,35388885
0,7800	0,8947	51,2605754
0,7900	0,9108	52,18551149
0,8000	0,9273	53,13010235
0,8100	0,9442	54,09593142
0,8200	0,9614	55,08479375
0,8300	0,9791	56,098738
0,8400	0,9973	57,14011962
0,8500	1,0160	58,21166938
0,8600	1,0353	59,31658289
0,8700	1,0552	60,4586395
0,8800	1,0759	61,64236342
0,8900	1,0973	62,87324688
0,9000	1,1198	64,15806724
0,9100	1,1433	65,50535153
0,9200	1,1681	66,92608193
0,9300	1,1944	68,43481498
0,9400	1,2226	70,05155641
0,9500	1,2532	71,80512766
0,9600	1,2870	73,73979529
0,9700	1,3252	75,93013225
0,9800	1,3705	78,52165905
0,9900	1,4293	81,89038554
1,0000	1,5708	90

Metodología de Cálculo del Alcantarillado Sanitario

Identificación precisa de las normas y procedimientos de diseño.

Las normas y bases de diseño están plenamente definidas en el cap. 4, del cual se presenta los parámetros más importantes:

Período de diseño	20	años
Población de diseño	284	hab.
Dotación de agua potable	130	l/hab*día
Coeficiente de retorno de aguas servidas	0,80	
Aportación de aguas por infiltración	0,16	l/Ha*s
Aportación de aguas ilícitas	80	l*ha/día

Densidades poblacionales:

D	25	hab/ha

Una vez que se ha realizado la explicación de los parámetros de diseño se expone una fracción de la hoja de cálculo, en la cual se explica los cálculos realizados en cada una de las celdas.

HOJA DE CÁLCULO
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA SECTOR "LOS PUERES"

DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

SECTOR: Los Pueres
PARROQUI Santa Isabel
CANTÓN: Santa Isabel
PROVINCIA Azuay

NOTA:
Datos a ingresa ROJO
Datos calculado NEGRO

DATOS			
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)		0,011	PVC
TERMINO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
DENS.	Densidad poblacional	h/ha	25
DOT	Dotación	lt/h*d'a	130
C	Coeficiente de retorno		0,8
qinfiltración	ranga	lt/*Ha	0,16
qil'cita		l/hab*d'a	80

CÁLCULOS

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SECTOR LOS PUERES / CALLE	POZO		LONG.	AREA		POBLACIÓN			AGUAS RESIDUALES				AGUAS INFILT.	AGUAS ILICITAS	Q	DISEÑO DE LA TUBERIA									COTAS TERRENO		COTAS PROYECTO		CORTES			
				Parcial	Acum.				APORT.	CAUDAL	H - 2,2287qm^0,5 / 0,75325	qmax			Total	DIAM.	J	Q	Velocidad				T/D								Profundi	TIPO CALZADA
	Entrada	Salida	(m)	(ha)	(ha)	densid hab/ha	perc. hab	acum. hab	ó DOT. (l/h/d)	(l/s)	H (En-Iron)	M x qm (l/l/seg)	l/l/s	l/l/s	diseño (lt/seg)	(mm)	%	LLENO (m/seg)	LLENO (m/seg)	DISEÑO (m/seg)	cump.		cump.	Entrada (msnm)	Salida (msnm)	Entrada (msnm)	Salida (msnm)	Entrada (m)	Salida (m)	(m)	
CALLE S/N	PZ-1	PZ-2	53,75	0,227	0,227	25	6	6	130	0,01	4,00	2,20	0,040	0,01	2,25	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1452,947	1.452,073	1451,647	1451,002	1,30	1,071	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-2	PZ-3	23,53	0,103	0,330	25	3	9	130	0,01	4,00	2,20	0,050	0,01	2,26	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1452,073	1453,491	1451,002	1450,720	1,07	2,731	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-3	PZ-4	45,92	0,208	0,538	25	5	14	130	0,02	4,00	2,20	0,090	0,01	2,30	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,74	OK	0,16	OK	1453,491	1453,002	1450,720	1450,169	2,77	2,793	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-4	PZ-5	55,05	0,294	0,832	25	7	21	130	0,03	4,00	2,20	0,130	0,02	2,35	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,73	OK	0,16	OK	1453,002	1453,012	1450,169	1449,508	2,83	3,464	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-5	PZ-6	28,98	0,196	1,028	25	5	26	130	0,03	4,00	2,20	0,160	0,02	2,38	200	1,20	42,48	1,35	1,35	0,74	OK	0,16	OK	1453,012	1452,006	1449,508	1449,160	3,50	2,846	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-6	PZ-7	49,86	0,193	1,221	25	5	31	130	0,04	4,00	2,20	0,200	0,03	2,43	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,74	OK	0,09	OK	1452,006	1.445,195	1449,160	1443,177	2,85	2,018	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-7	PZ-8	14,63	0,077	1,298	25	2	33	130	0,04	4,00	2,20	0,210	0,03	2,44	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,74	OK	0,09	OK	1445,195	1443,425	1443,177	1441,421	2,02	2,004	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-8	PZ-9	22,13	0,110	1,408	25	3	36	130	0,04	4,00	2,20	0,230	0,03	2,46	200	12,00	134,32	4,28	4,28	1,76	OK	0,09	OK	1443,425	1441,170	1441,421	1438,765	2,00	2,405	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-9	PZ-10	15,22	0,071	1,479	25	2	38	130	0,05	4,00	2,20	0,240	0,04	2,48	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,55	OK	0,10	OK	1441,17	1439,867	1438,765	1437,547	2,40	2,320	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-10	PZ-11	17,02	0,082	1,561	25	2	40	130	0,05	4,00	2,20	0,250	0,04	2,49	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,56	OK	0,10	OK	1439,867	1438,424	1437,547	1436,185	2,32	2,249	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-11	PZ-12	31,92	0,141	1,702	25	4	44	130	0,05	4,00	2,20	0,270	0,04	2,51	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,57	OK	0,10	OK	1438,434	1435,746	1436,185	1433,631	2,25	2,115	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-12	PZ-13	8,86	0,041	1,743	25	1	45	130	0,05	4,00	2,20	0,280	0,04	2,52	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,40	OK	0,11	OK	1435,746	1435,000	1433,631	1432,922	2,12	2,078	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-13	PZ-14	21,20	0,089	1,832	25	2	47	130	0,06	4,00	2,20	0,290	0,04	2,53	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,41	OK	0,11	OK	1435,000	1433,214	1432,922	1431,226	2,08	1,988	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-14	PZ-15	23,92	0,094	1,926	25	2	49	130	0,06	4,00	2,20	0,310	0,05	2,56	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,42	OK	0,11	OK	1433,214	1431,200	1431,226	1429,312	1,99	1,888	OK	TIERRA
CALLE S/N	PZ-15	PZ-16	9,88	0,043	1,969	25	1	50	130	0,06	4,00	2,20	0,320	0,05	2,57	200	8,00	109,68	3,43	3,49	1,43	OK	0,11	OK	1431,200	1430,358	1429,312	1428,514	1,89	1,844	OK	TIERRA

Fuente: Autor trabajo de titulación

Procedimiento de Cálculo del Alcantarillado Sanitario

Una vez que están establecidas las condiciones que contemplan las redes actuales, como el trazado geométrico, puntos de alimentación del sistema terciario y con el fundamento de las Bases de Diseño, que son generales para este tipo de sistema para poblaciones de similares características, se procede a realizar los cálculos hidráulicos, estos deben cumplir los lineamientos anteriormente establecidos.

A continuación se presenta la descripción de la hoja de cálculo:

Columna 01: Identificación del tramo: Nombre de calle o sector.

Columna 02: Numero de pozos de entrada y salida del tramo.

Columna 03: Longitud del tramo.
Longitud de cada colector en metros.

Columna 04: Área parcial (hectáreas).
Corresponde al área aportante a cada colector de acuerdo al plano áreas de aportación

Columna 05: Área acumulada (hectáreas)
Se acumula el área de drenaje de los colectores aguas arriba del colector en cuestión.

Columna 06: Densidad Poblacional (hab/ha)
Es la que se obtiene del cálculo realizado en el cap4. Numeral 4.1.3.4: Densidad poblacional.

Columna 07: Población parcial (hab)
Es el resultado de multiplicar la (Columna 04 x Columna 06).

Columna 08: Población acumulada (Ha)
Es el resultado de sumar en secuencia cada una de las poblaciones parciales.

Columna 09: Dotación de agua potable (l/ha*día)
Es el valor obtenido en el cap.4 numeral 4.1.3.5 (130 l/hab*día).

Columna 10: Cálculo del caudal de aguas servidas.
Es el resultado de multiplicar la ((Columna 08 x Dotación per cápita de agua potable x Coeficiente de retorno (C)) / (86400).

Columna 11: Cálculo del Factor de Mayoración
Se calcula aplicando la siguiente formula:

M= 2.228/(Qm ^0.073325)

La condición para aplicar el cálculo con la formula antes descrita es:
Si (Columna 11 es menor que 4; se tomará un valor de 4)

Columna 12: Cálculo del Caudal máximo (qmax)
Debe cumplir la condición de que al multiplicar la columna10 x la columna 11>2,2; caso contrario se optará por un valor de 2,2 l/s.

Columna 13: Cálculo del Caudal de Infiltración
Es el resultado de multiplicar (0,16 l/s*Ha x columna 5)

Columna 14: Cálculo del Caudal de conexiones ilícitas

Es el resultado de multiplicar 80 l/hab*día x columna 08

Columna 15: Caudal de diseño
Es el resultado de sumar la columna 12 + columna 13 + columna 14

Columna 16: Diámetro asumido en milímetros (mm)

Columna 17: Pendiente del terreno
Es el valor obtenido de los planos del trazado del alcantarillado

Columna 18: Caudal lleno: Diseño de la tubería
Es el valor obtenido de:

$$Q = \frac{0{,}3118 * diámetro^{\frac{8}{3}} * j^{1/2}}{n}$$

$$Q = \frac{0{,}3118 * columna16^{\frac{8}{3}} * columna17^{1/2}}{coeficiente\ de\ rugosidad}$$

Columna 18: Calculo de la velocidad a sección llena
Es el resultado de multiplicar (1/n) x (columna 16 /4) ^2/3 x √ (columna 19 /1000)

Columna 19: Velocidad de tubería
Este cálculo se realiza considerando que la tubería trabaje al 100% (llena)
V=columna (18)/ (π x columna (16)^2/4)

Columna 20: Velocidad de tubería
Este cálculo se realiza considerando que la tubería trabaje al 100% (llena)
V=(0,397/n)*(columna16)^(2/3)*(columna17)^(1/2)

Columna 21: Velocidad de diseño
Este cálculo se realiza considerando que la tubería trabaje al en los rangos de acuerdo a las normas establecidas.
V=columna 18/área mojada
El área mojada se obtiene de los cálculos hidráulicos realizados.

Columna 22: Comprobación de velocidades
En esta columna se verifica si la columna 22 cumple con los rangos de velocidad “OK”; caso contrario “ERROR”.

Columna 23: Y/D (calado/diámetro)
Es el resultado del cálculo hidráulico

Columna 24: Comprobación
En esta columna se verifica si la relación Y/D cumple con 0,2 D<Y/D> 0,8 Y/D con un “OK”; caso contrario con un mensaje “ERROR”.

Columna 25: Cotas terreno
Ingreso de las cotas de entrada de terreno

Columna 26: Cotas terreno
Ingreso de las cotas de salida de terreno

Columna 27: Cotas proyecto
Ingreso de las cotas de entrada de proyecto

Columna 28: Cotas proyecto
Ingreso de las cotas de salida de proyecto

Columna 29: Cortes entrada
Diferencia entre la columna 25-columna27

Columna 30: Cortes salida
Diferencia entre la columna 26-columna28

Columna 31: Comprobación de profundidad de cortes
En esta columna se muestra un mensaje de “OK” cuando los cortes no sobrepasan los 2,5 m; caso contrario con un mensaje “ERROR”; solo en el caso de 4 de los primero el corte máximo llega a 3,5 m debido a la topografía del lugar.

Columna 32: Tipo de calzada
Se coloca el tipo de calzada sobre la cual se está trabajando.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY."

ANEXO 9

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL

MÓNICA MARIBEL ÁVILA MÉNDEZ

DIRECTOR:

ING. EDMUNDO BARRERA

CUENCA-ECUADOR

2015

ANEXO 9

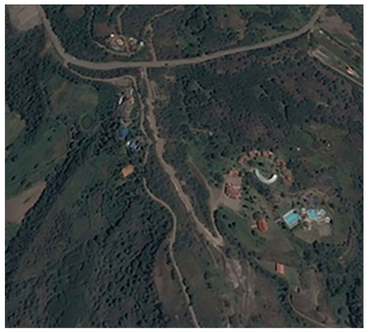
PLANTA

ESCALA 1:500

ESCALA GRAFICA

1:500 0 10 20 30 40 50m

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

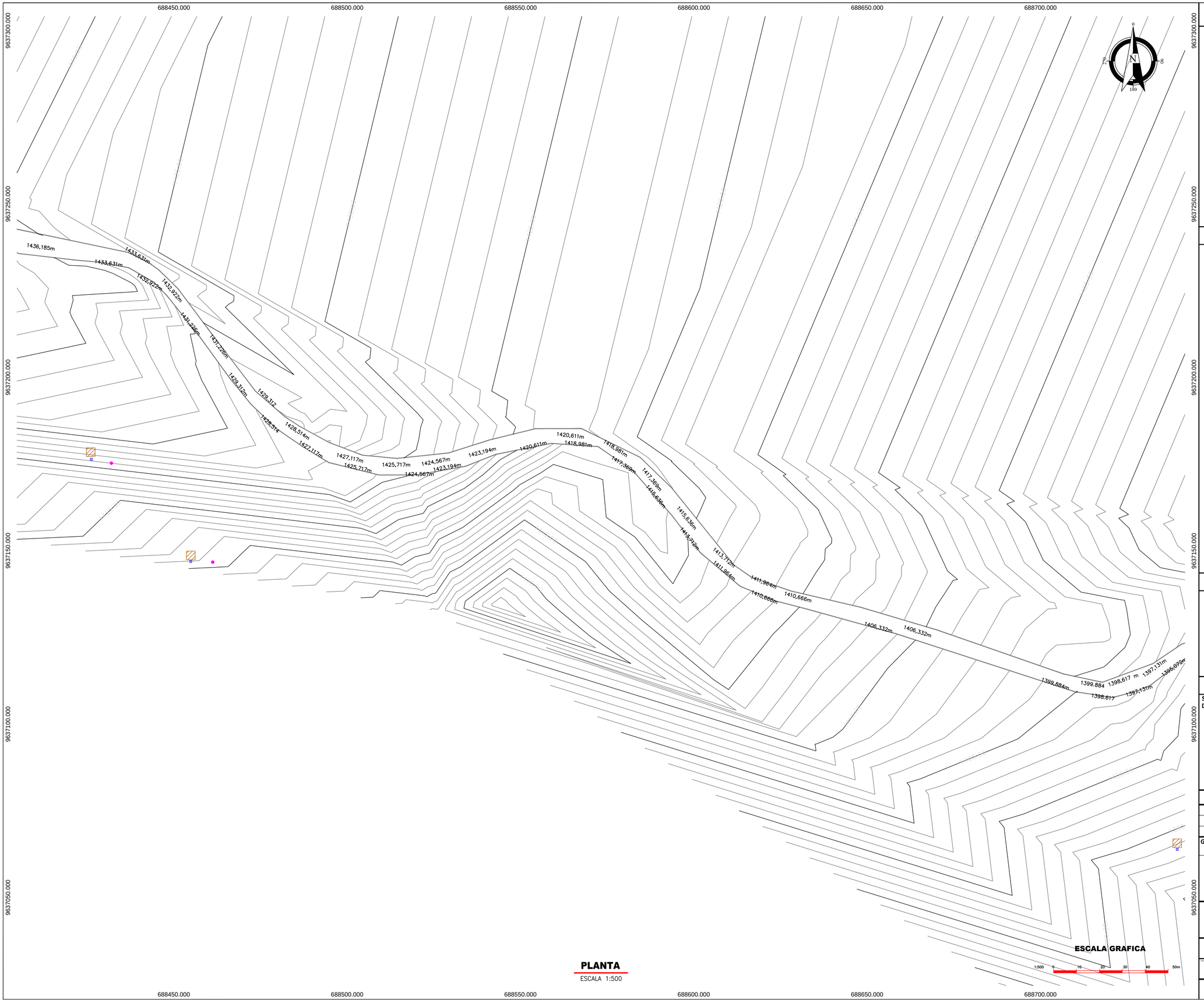
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA ACTUALIZACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJANTE: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. **1**



PLANTA

ESCALA 1:500

ESCALA GRAFICA

1:500 0 10 20 30 40 50m

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:

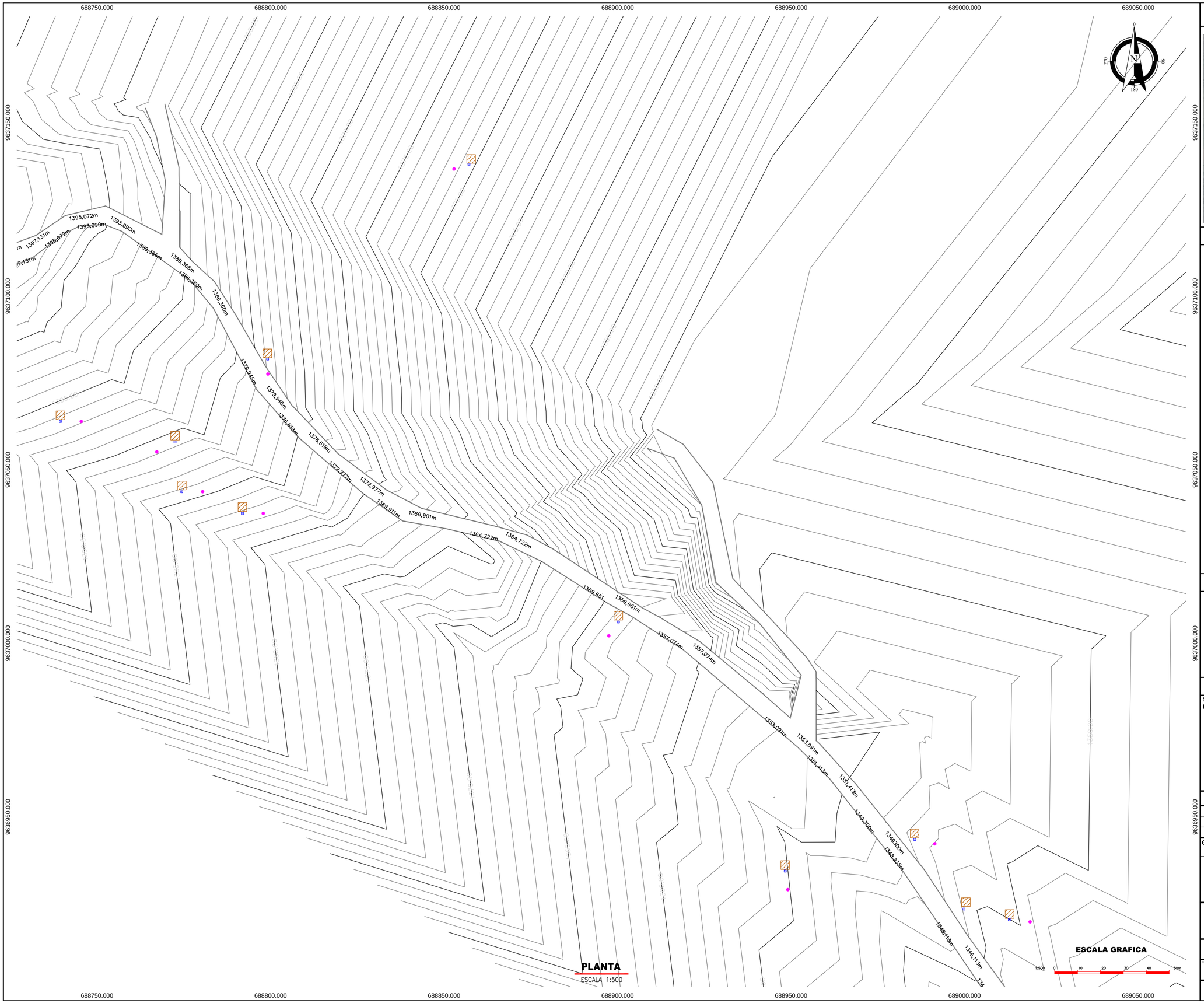
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**

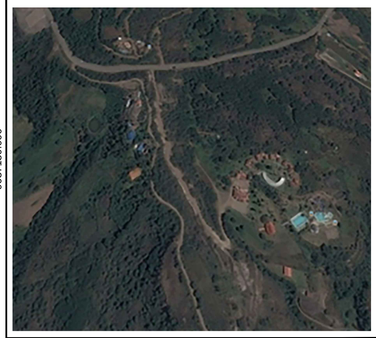
ESCALA DE IMPRESIÓN	FECHA ELABORACIÓN	APROBADO
1:500	DICIEMBRE 2015	ING. EDMUNDO BARRERA
	DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: **2**



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

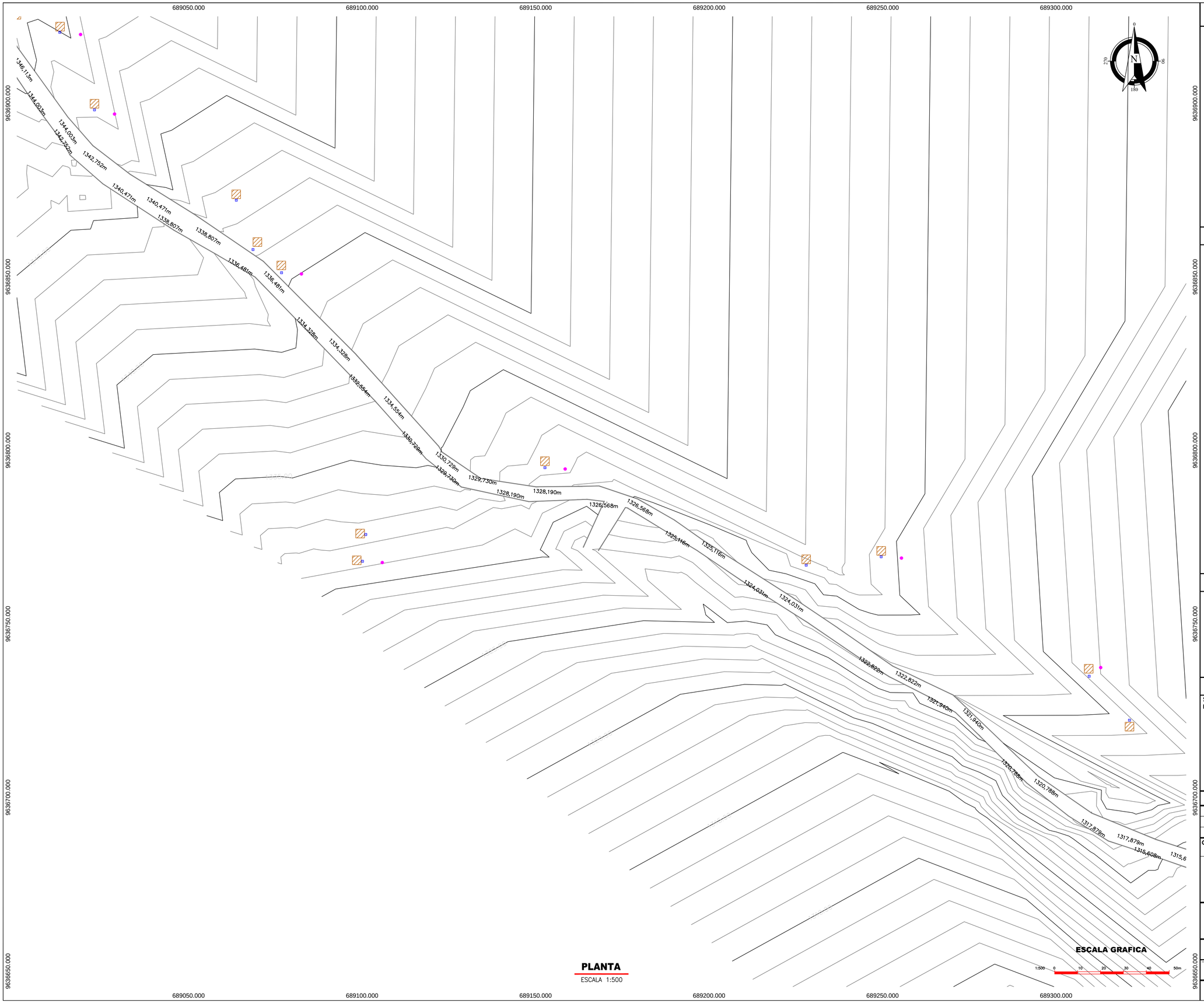
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO	
RESPONSABLE: MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: **3**



PLANTA

ESCALA 1:500

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

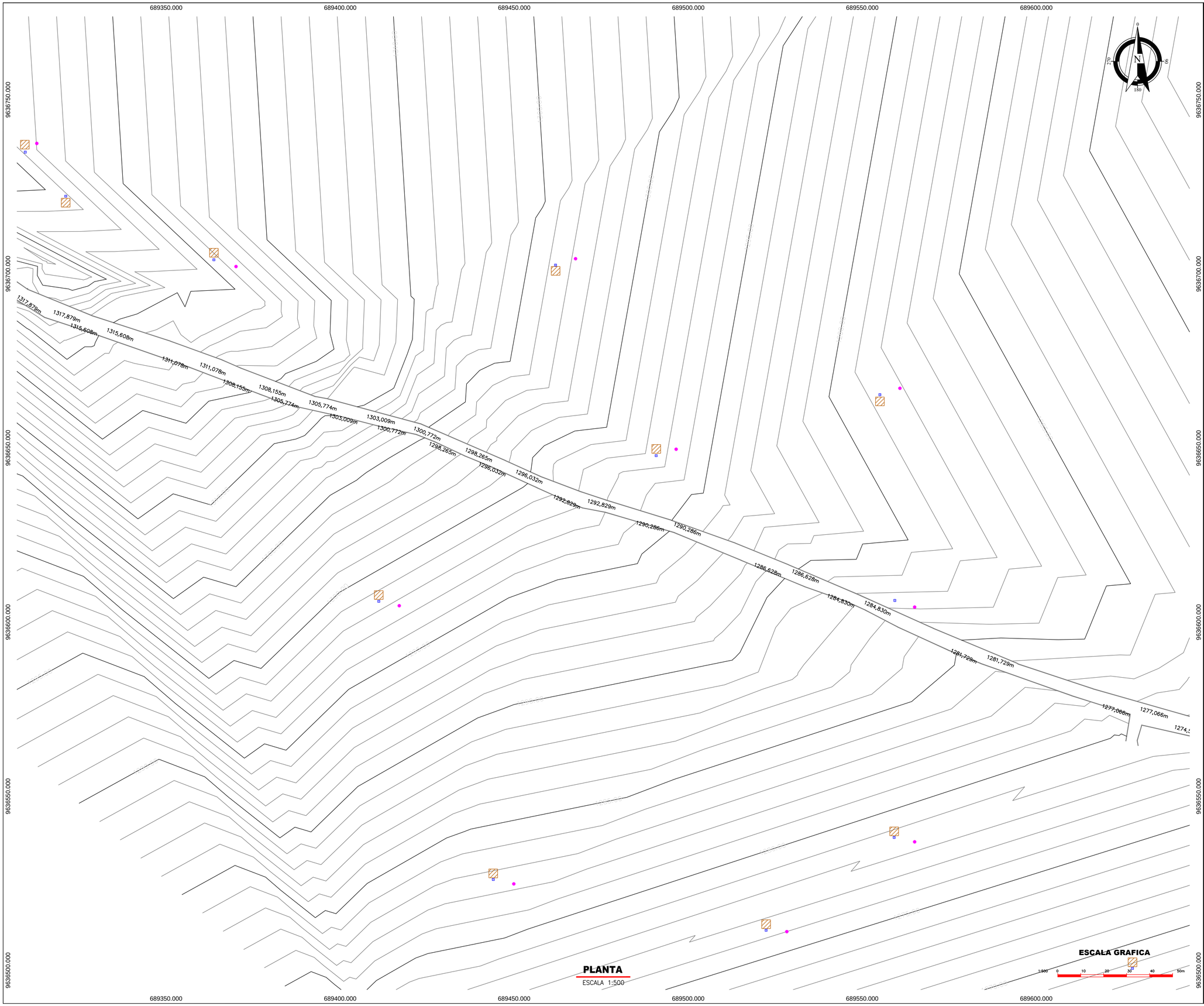
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

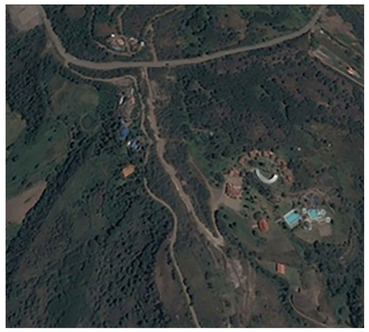
PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	TAQUIMETRÌA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 4



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

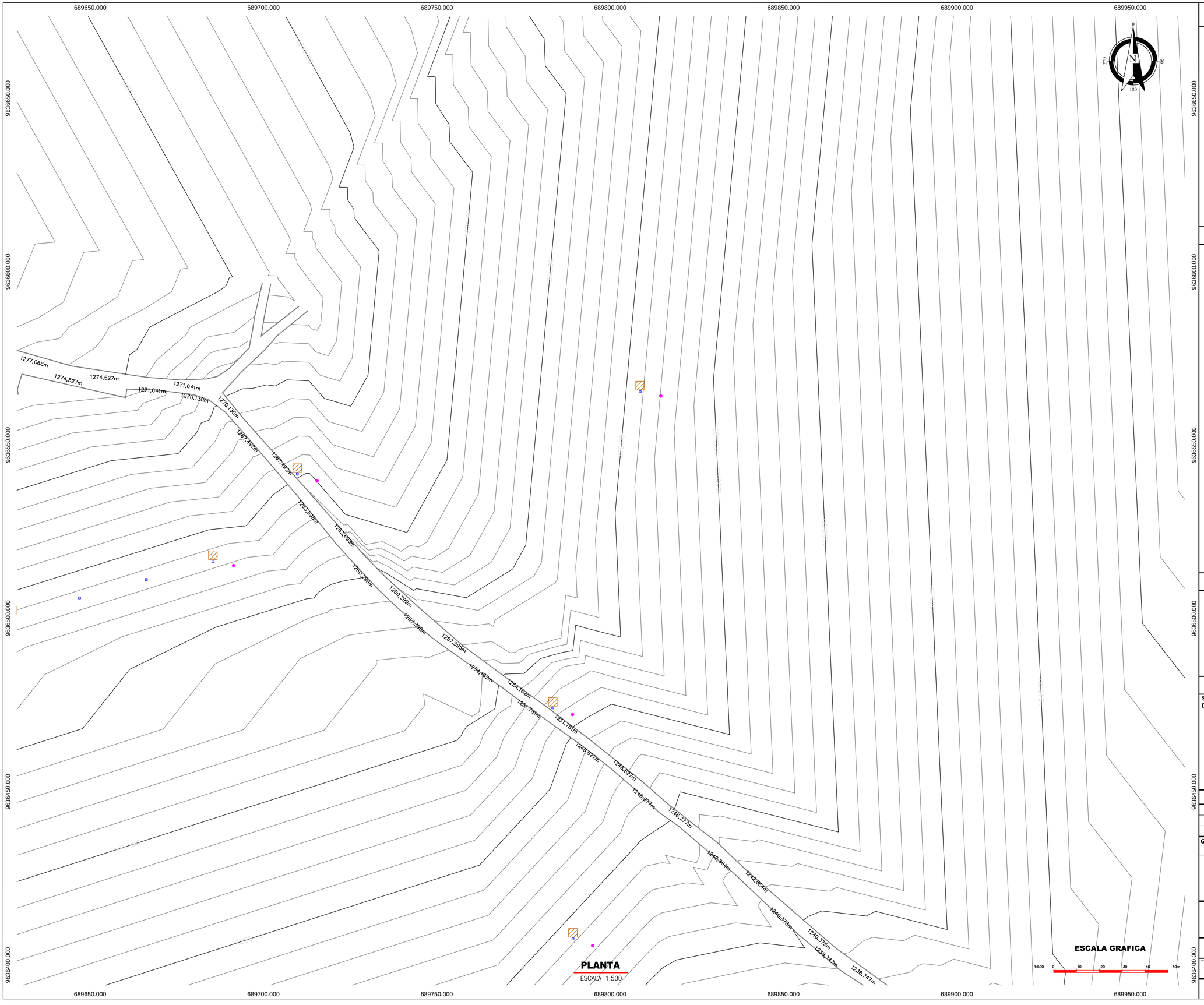
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015 — RESPONSABLE: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: **5**



REFERENCIA

SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

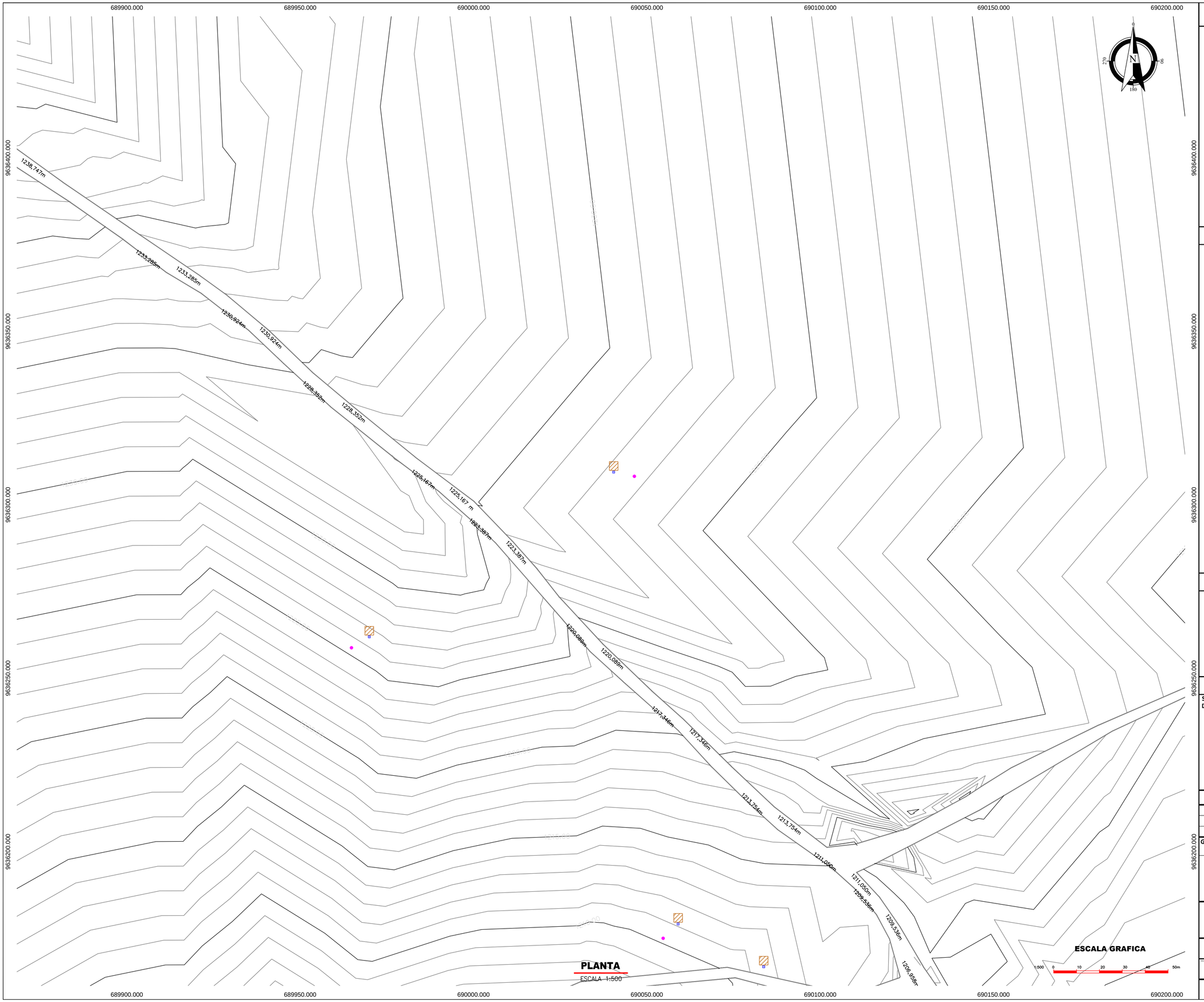
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

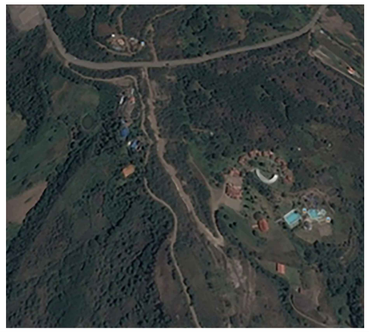
PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015 / DISEÑADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: **6**



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:

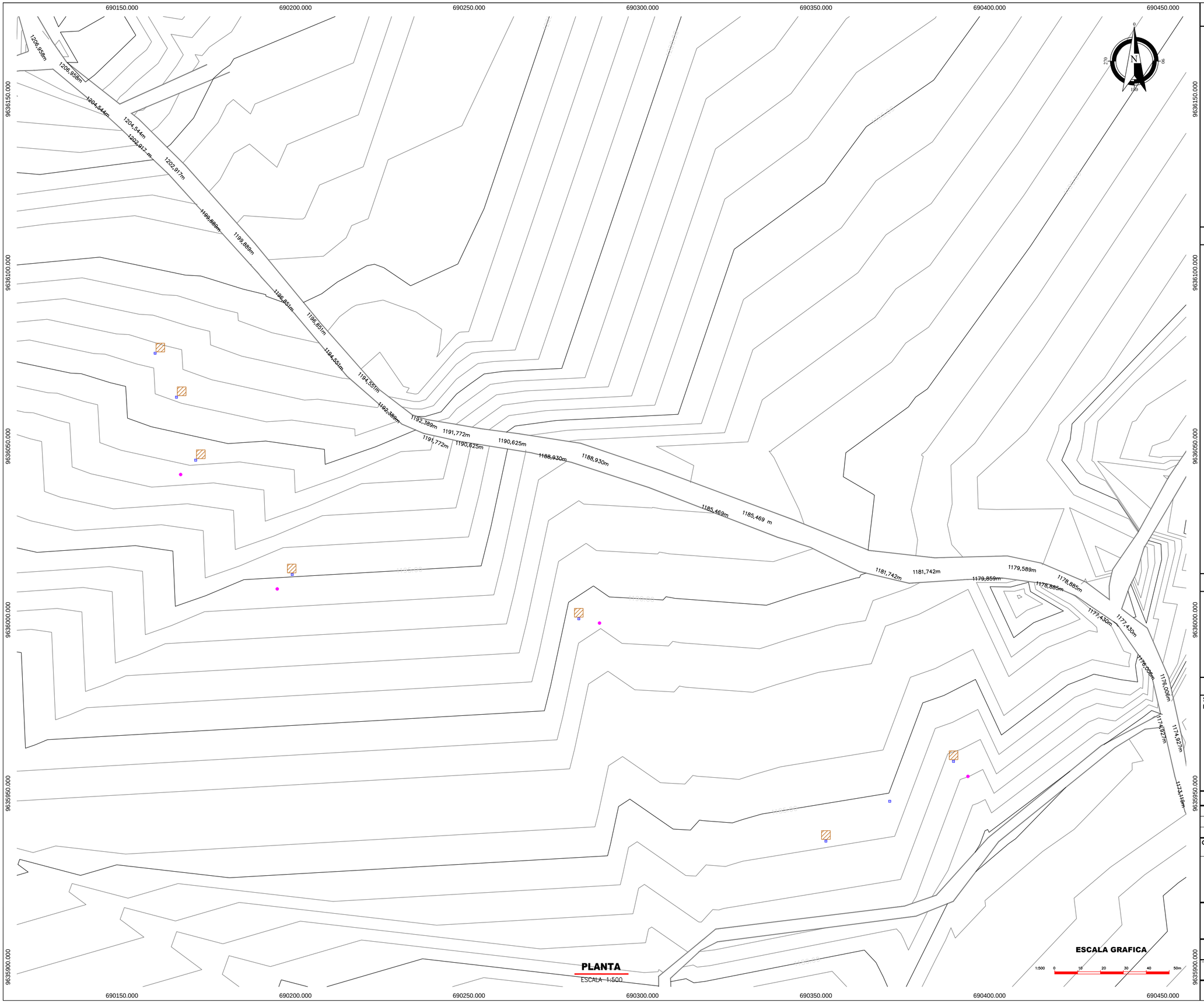
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**TAQUIMETRÌA**

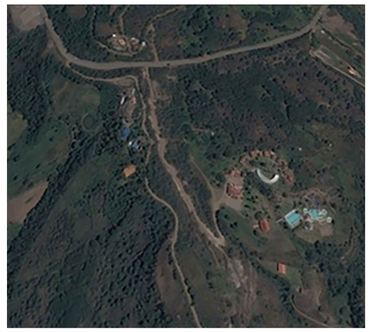
ESCALA DE IMPRESIÓN	FECHA ELABORACIÓN	APROBADO
1:500	DICIEMBRE 2015	ING. EDMUNDO BARRERA
	DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. **7**



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

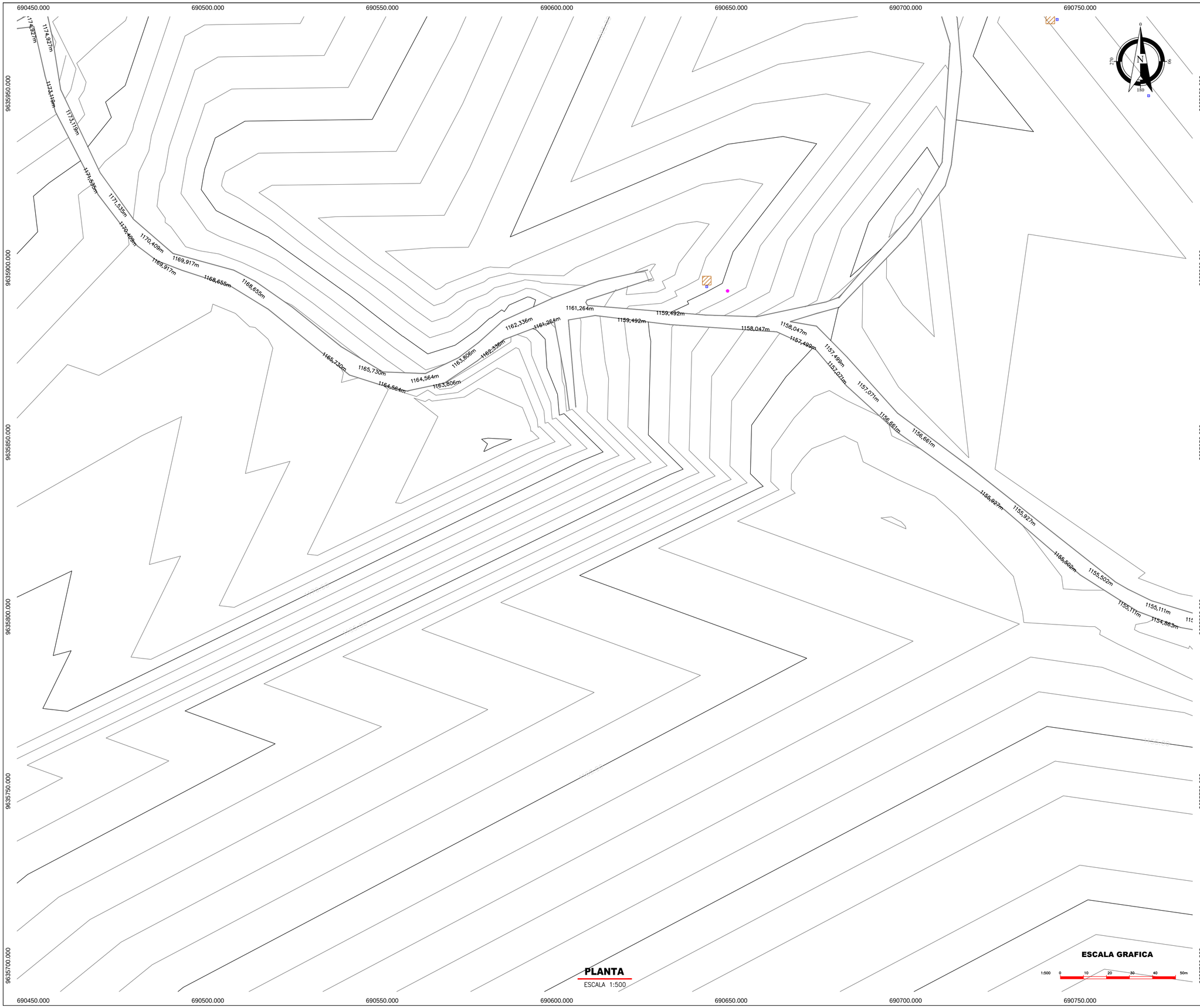
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	TAQUIMETRÌA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 / MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: 8



REFERENCIA

SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

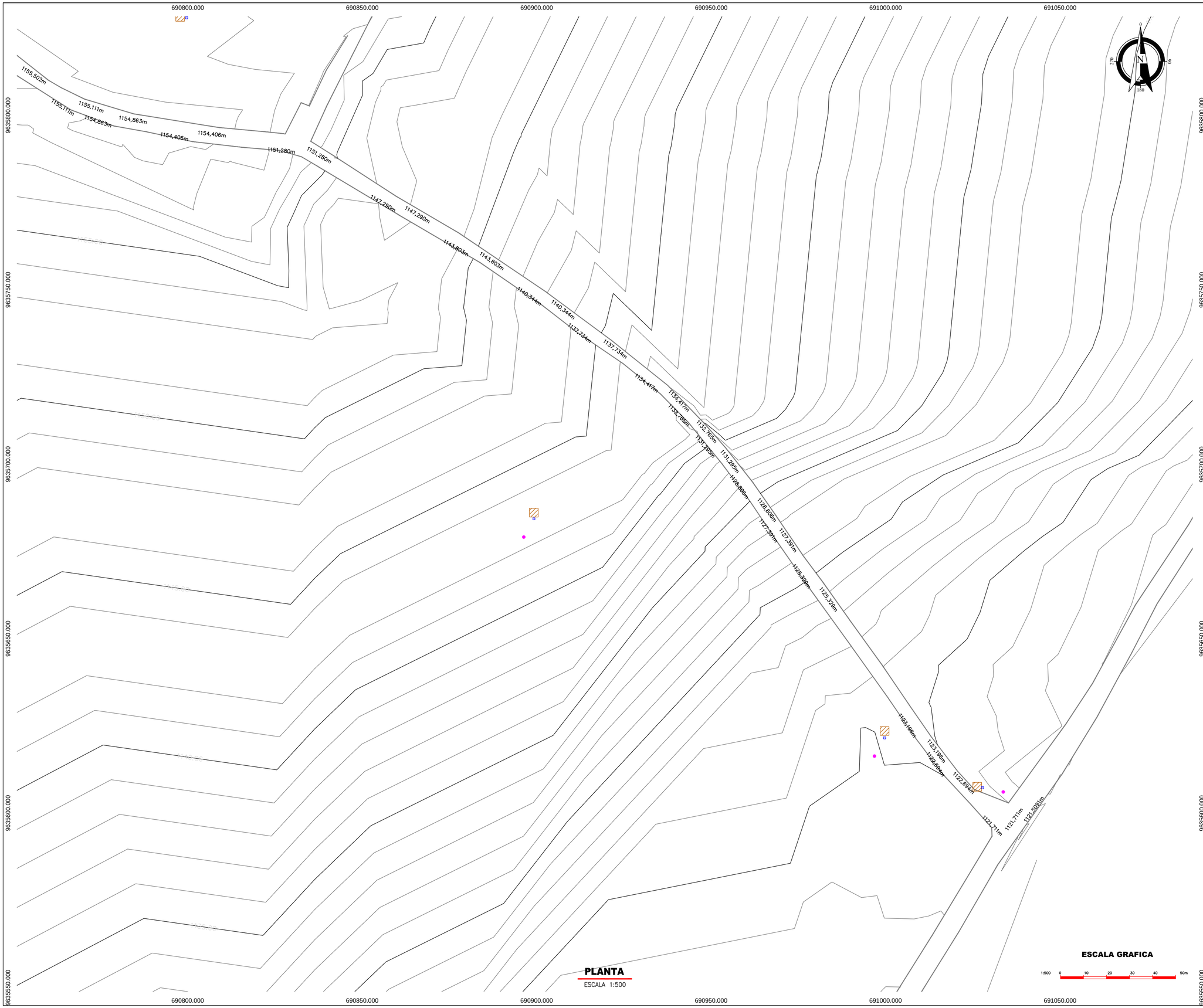
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

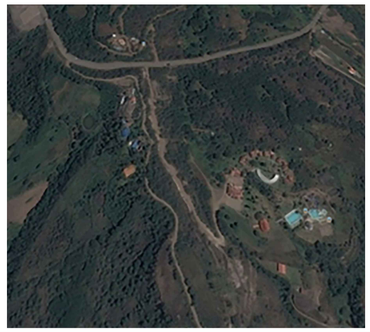
PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	TAQUIMETRÌA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO	
DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: 9



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

CASAS

VÍA

1440 NUMERO DE MANZANAS

1441 CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

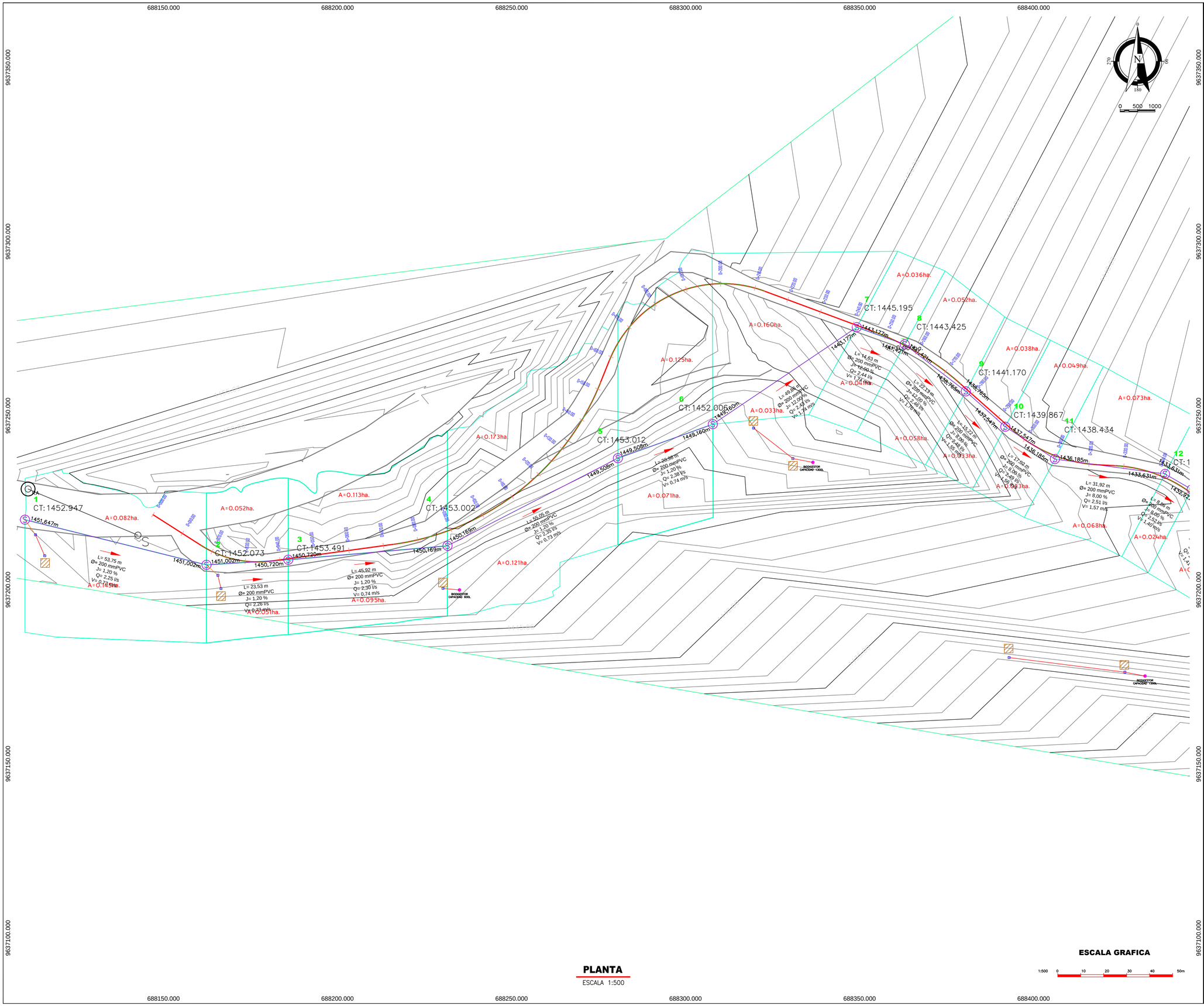
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	TAQUIMETRÌA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA DE REVISIÓN: DICIEMBRE 2015 / DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 10



PLANTA

ESCALA 1:500

ESCALA GRAFICA

1:500 0 10 20 30 40 50m

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m → PZ-2 CT:1452.073m — TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1 — NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m — COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440 — NUMERO DE MANZANAS
- 1441 — CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

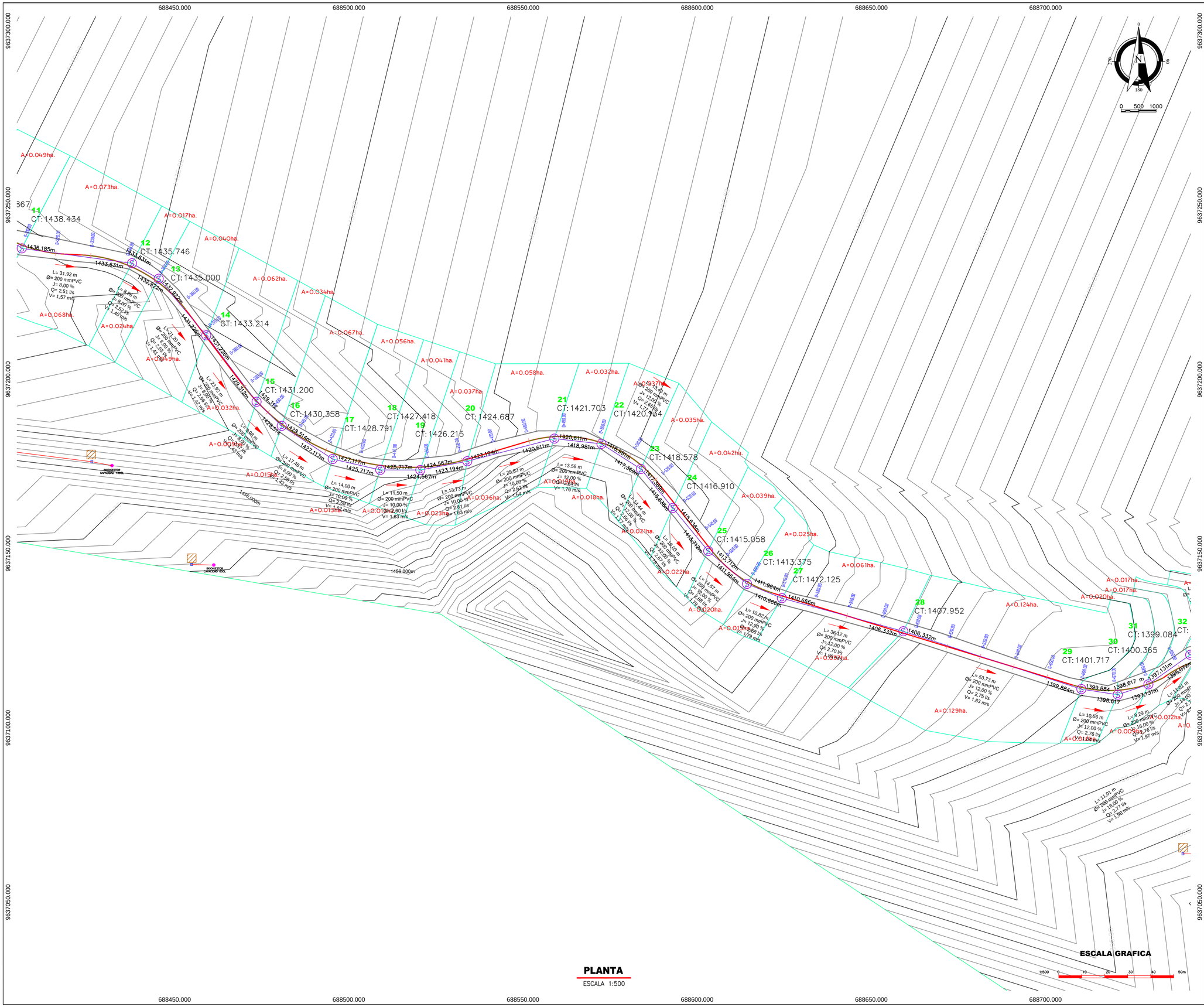
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA "POZO-1 AL POZO-12"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 11



PLANTA

ESCALA 1:500

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m — PZ-2 CT:1452.073m: TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1: NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m: COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA ø=150mm
- TIRANTES ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440: NUMERO DE MANZANAS
- 1441: CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

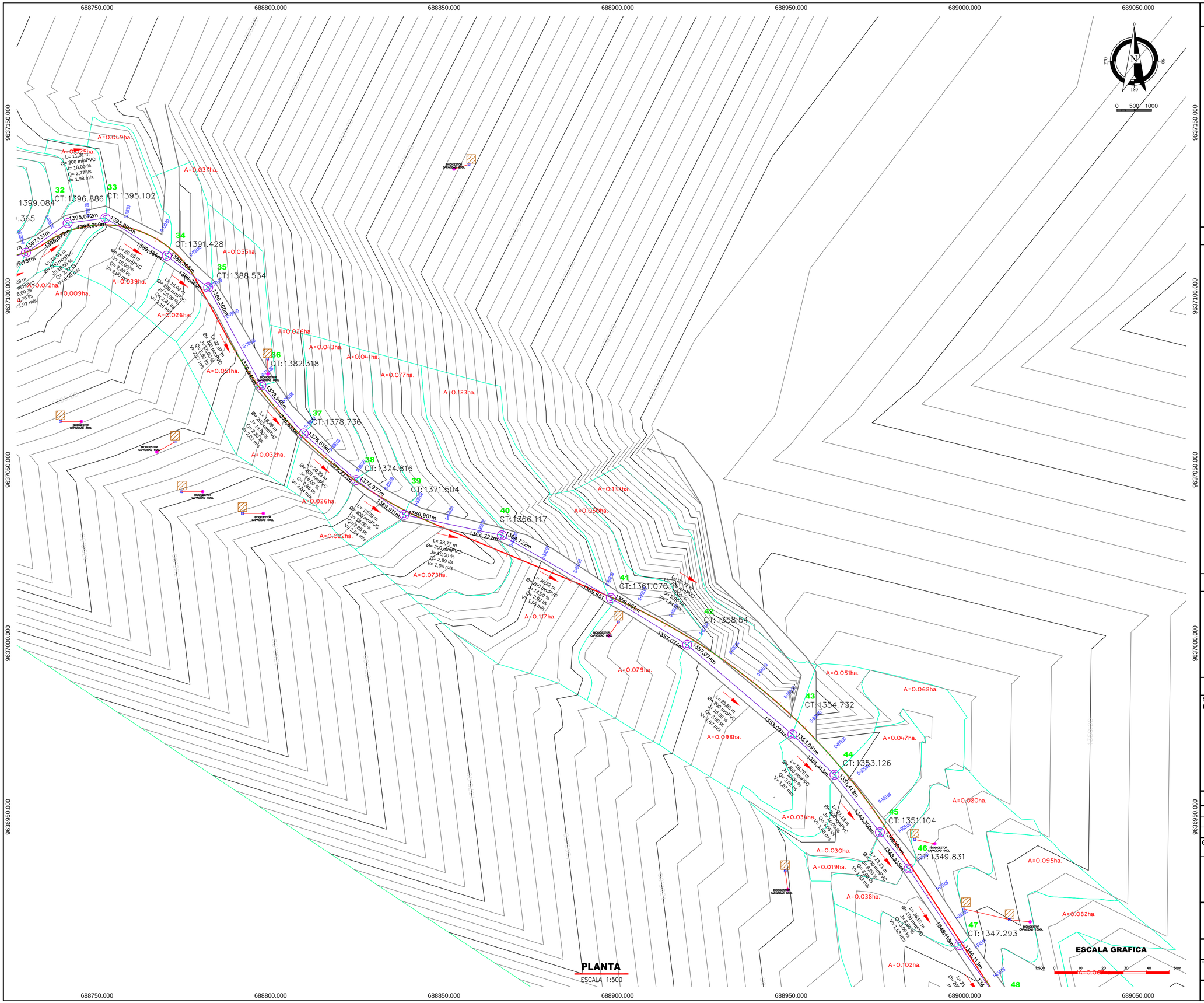
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

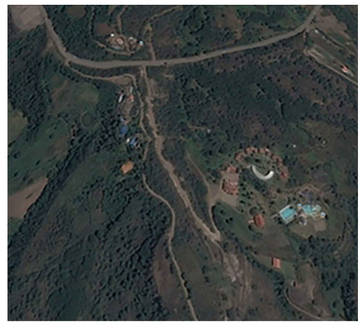
PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA "POZO-11 AL POZO-32"
FECHA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA DE ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO	
DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 12



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m → PZ-2 CT:1452.073m — TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1 — NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m — COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440 — NUMERO DE MANZANAS
- 1441 — CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

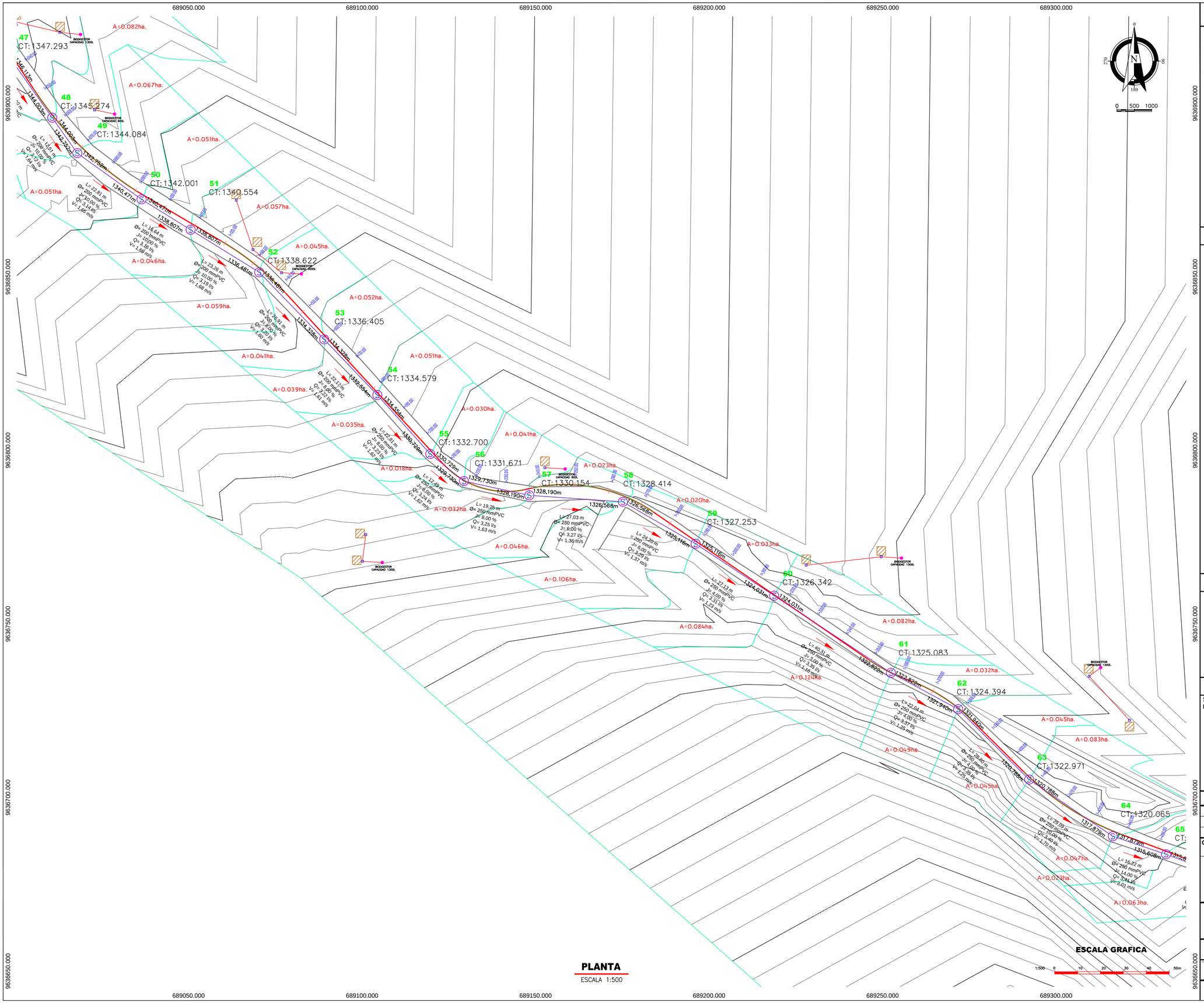
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015 / DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	"POZO-32 AL POZO-47"

ARCHIVO NOMBRE:

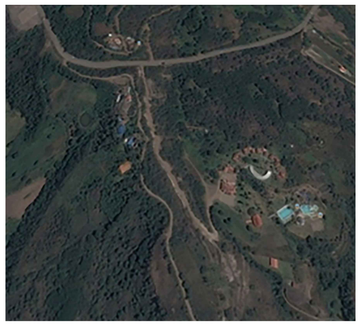
PLANO No. 13



PLANTA

ESCALA 1:500

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m → PZ-2 CT:1452.073m — TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1 — NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m — COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440 — NUMERO DE MANZANAS
- 1441 — CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

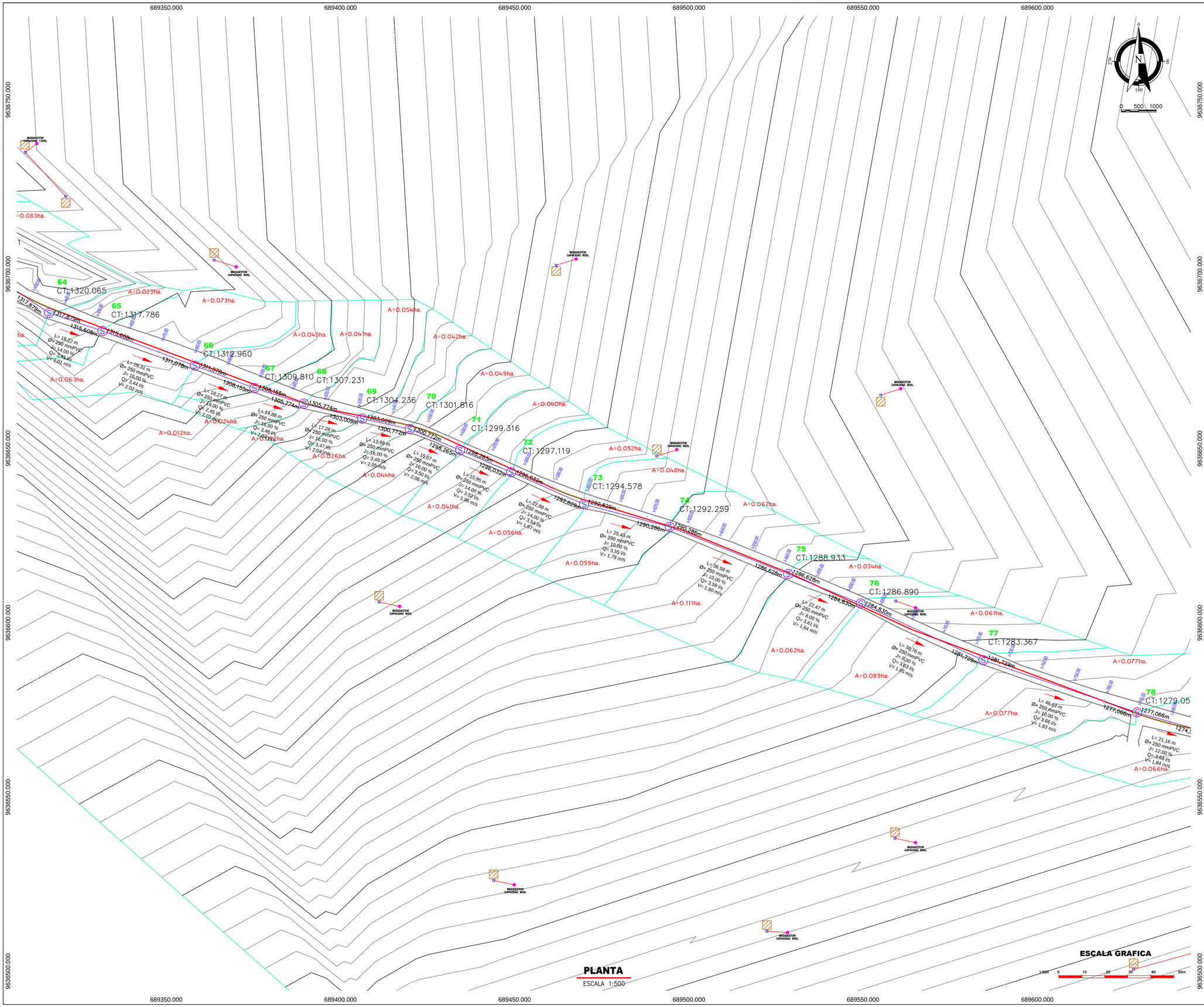
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	"POZO-47 AL POZO-65"
MÓNICA ÁVILA		

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 14



REFERENCIA

SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m → PZ-2 CT:1452.073m — TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1 — NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m — COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440 — NUMERO DE MANZANAS
- 1441 — CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

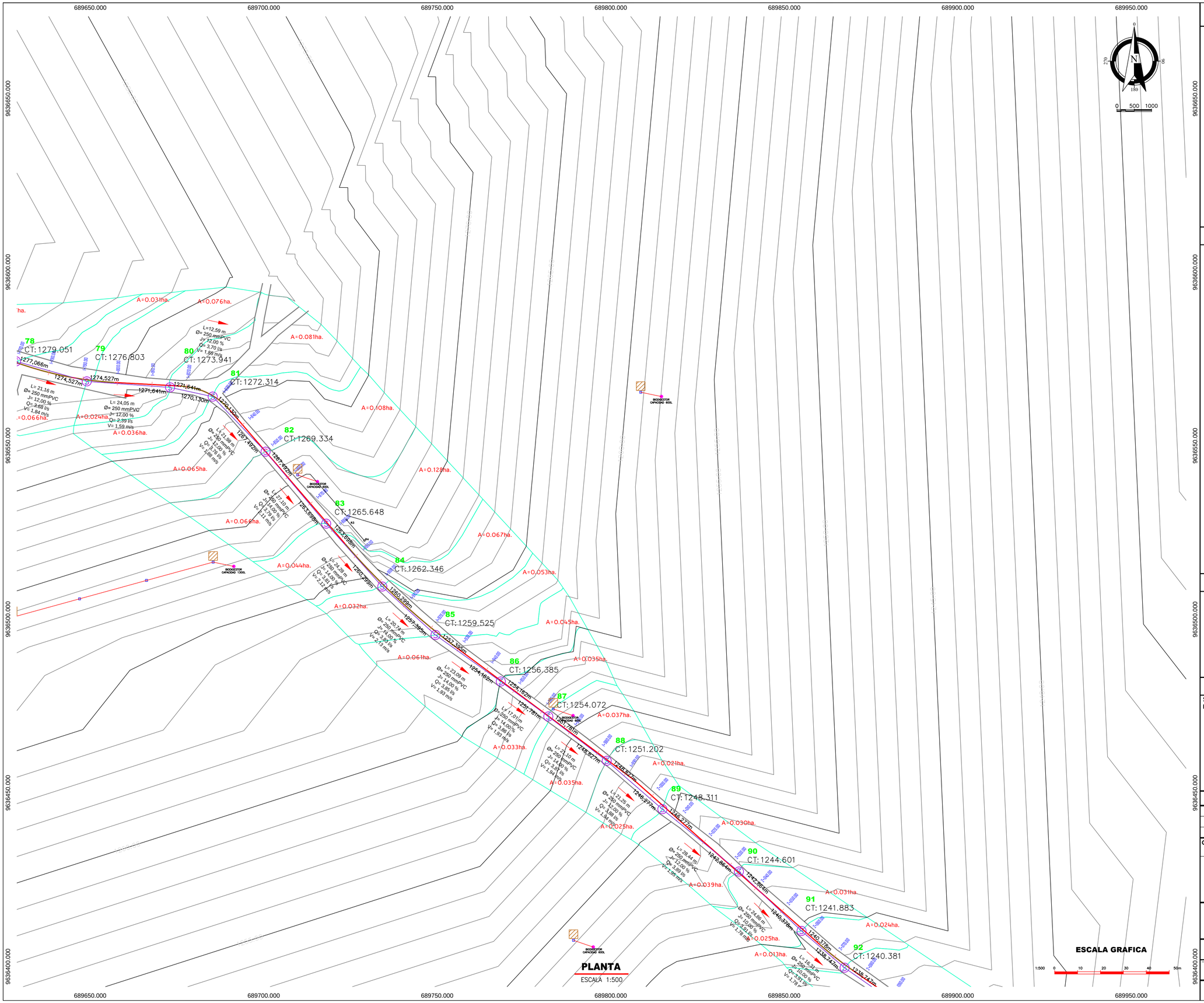
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

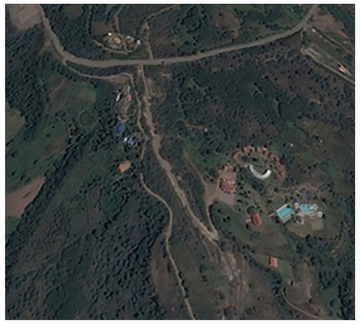
PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA "POZO-65 AL POZO-78"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015 / DISEÑADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 15



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m — PZ-2 CT:1452.073m: TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1: NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m: COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440: NUMERO DE MANZANAS
- 1441: CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

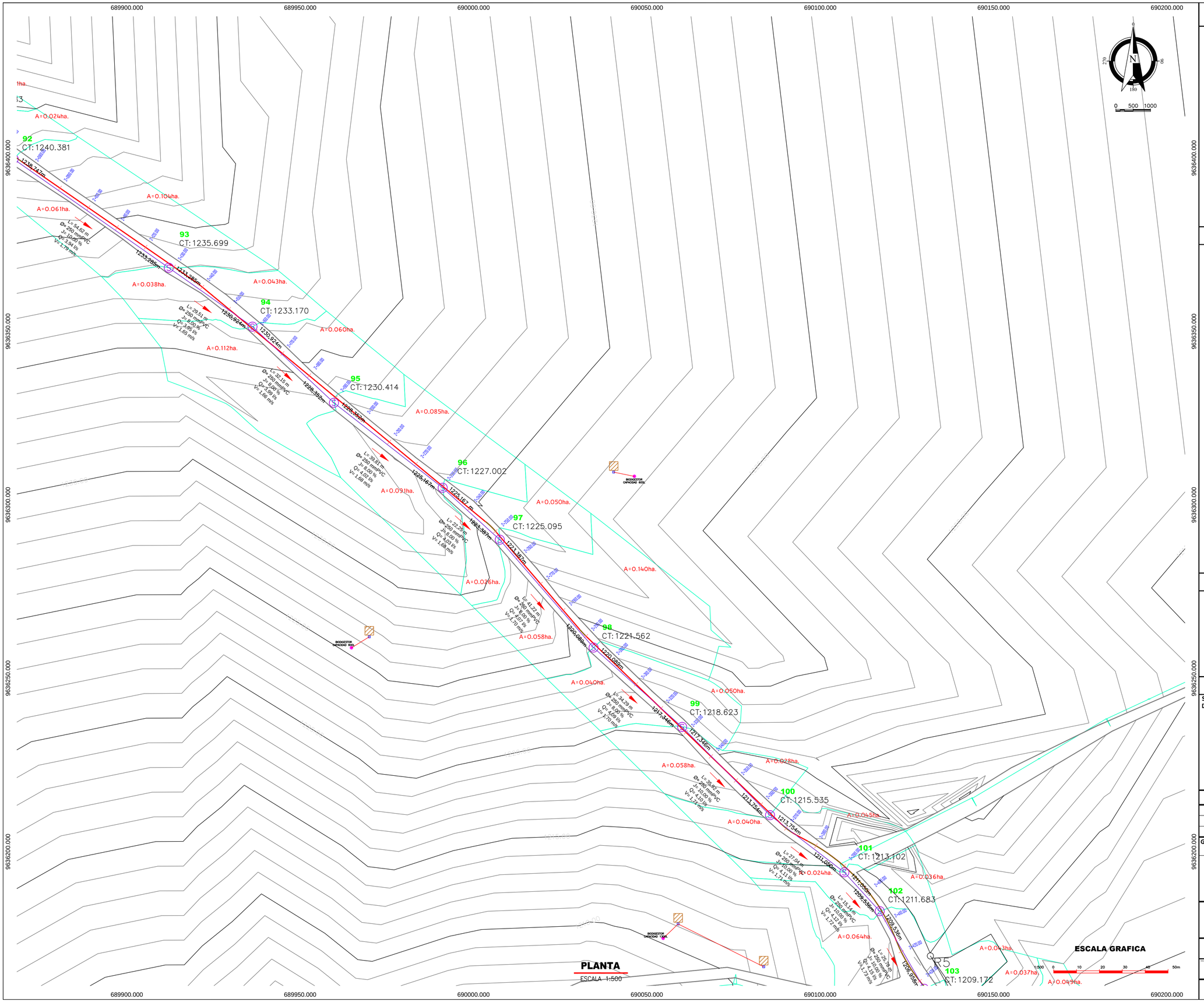
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA DE REVISIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	"POZO-78 AL POZO-92"
DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA		

ARCHIVO NOMBRE:

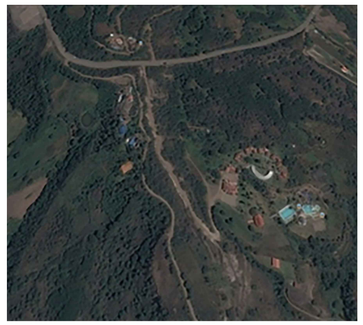
PLANO No. 16



PLANTA

ESCALA 1:500

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m — PZ-2 CT:1452.073m: TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1: NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m: COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440: NUMERO DE MANZANAS
- 1441: CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

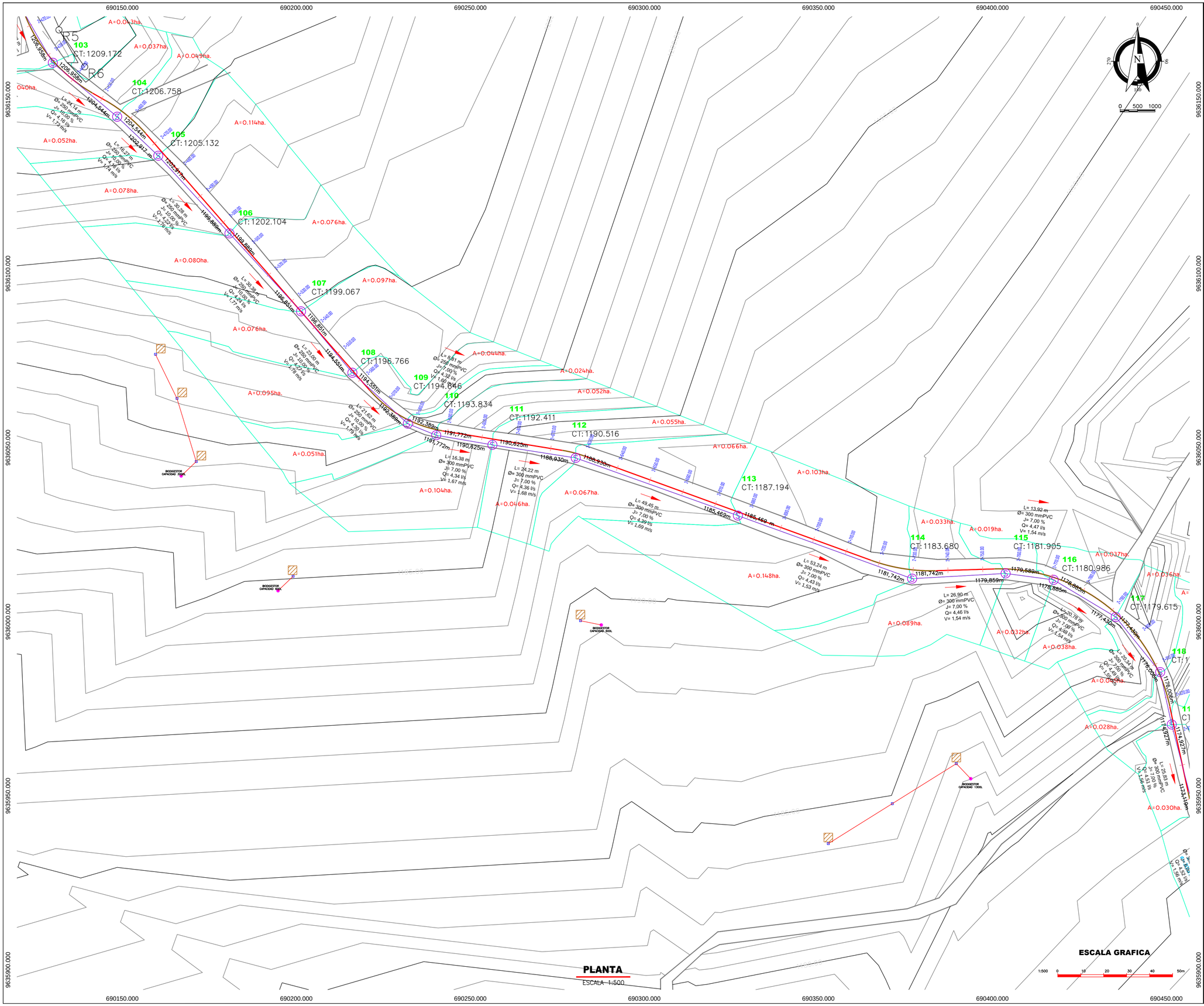
PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	**PLANIMETRÍA** "POZO-92 AL POZO-103"
ESCALA DE APROBACIÓN: 1:500 — FECHA DE ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	
DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA		

ARCHIVO NOMBRE:

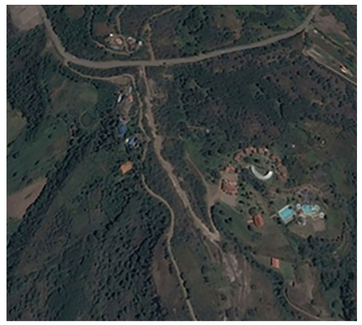
PLANO No. 17



PLANTA

ESCALA 1:500

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m → PZ-2 CT:1452.073m — TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1 — NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m — COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440 — NUMERO DE MANZANAS
- 1441 — CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

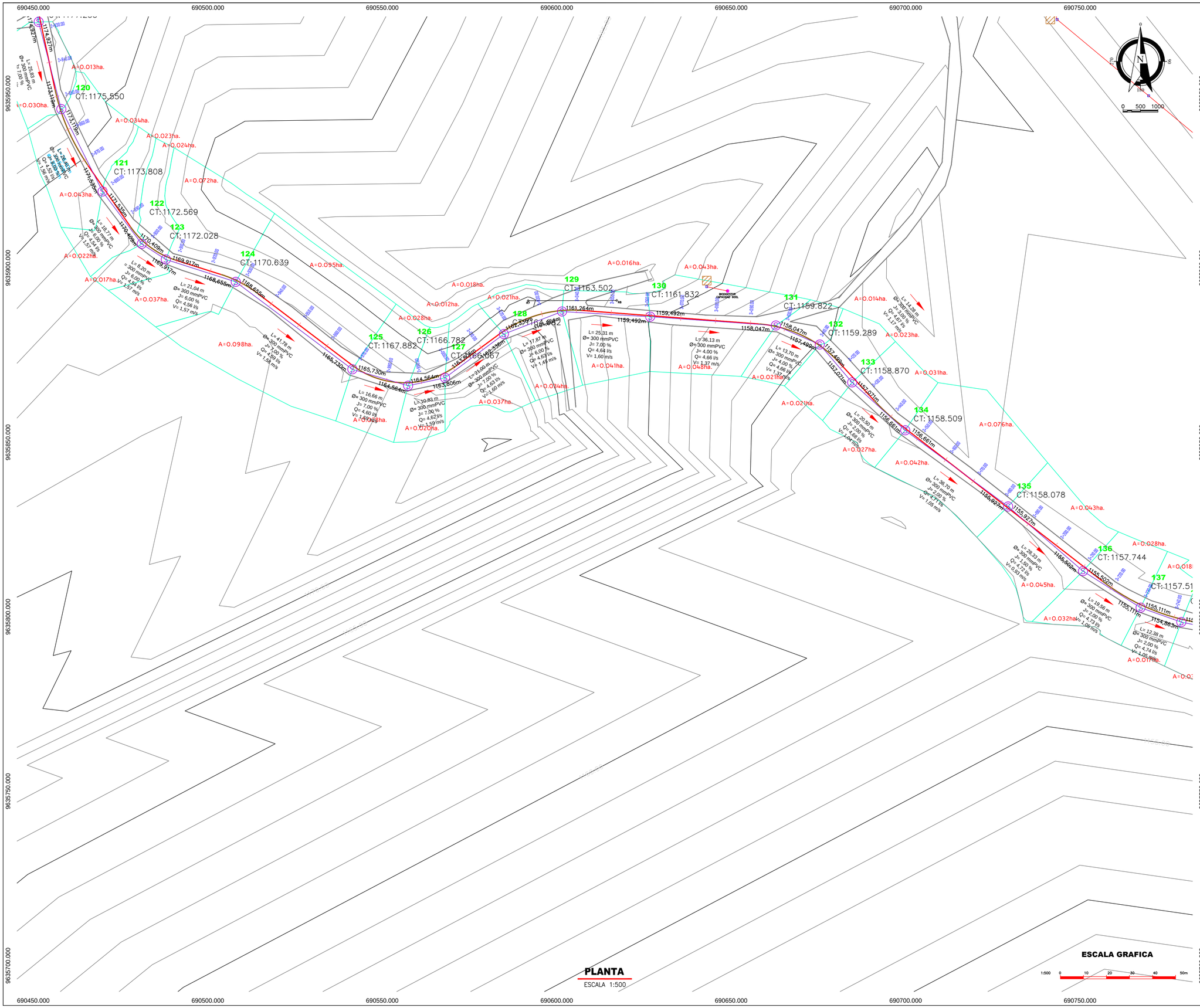
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 / MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	"POZO-103 AL POZO-119"

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 18



REFERENCIA

SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m — PZ-2 CT:1452.073m: TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1: NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m: COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA ø=150mm
- TIRANTES ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440: NUMERO DE MANZANAS
- 1441: CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

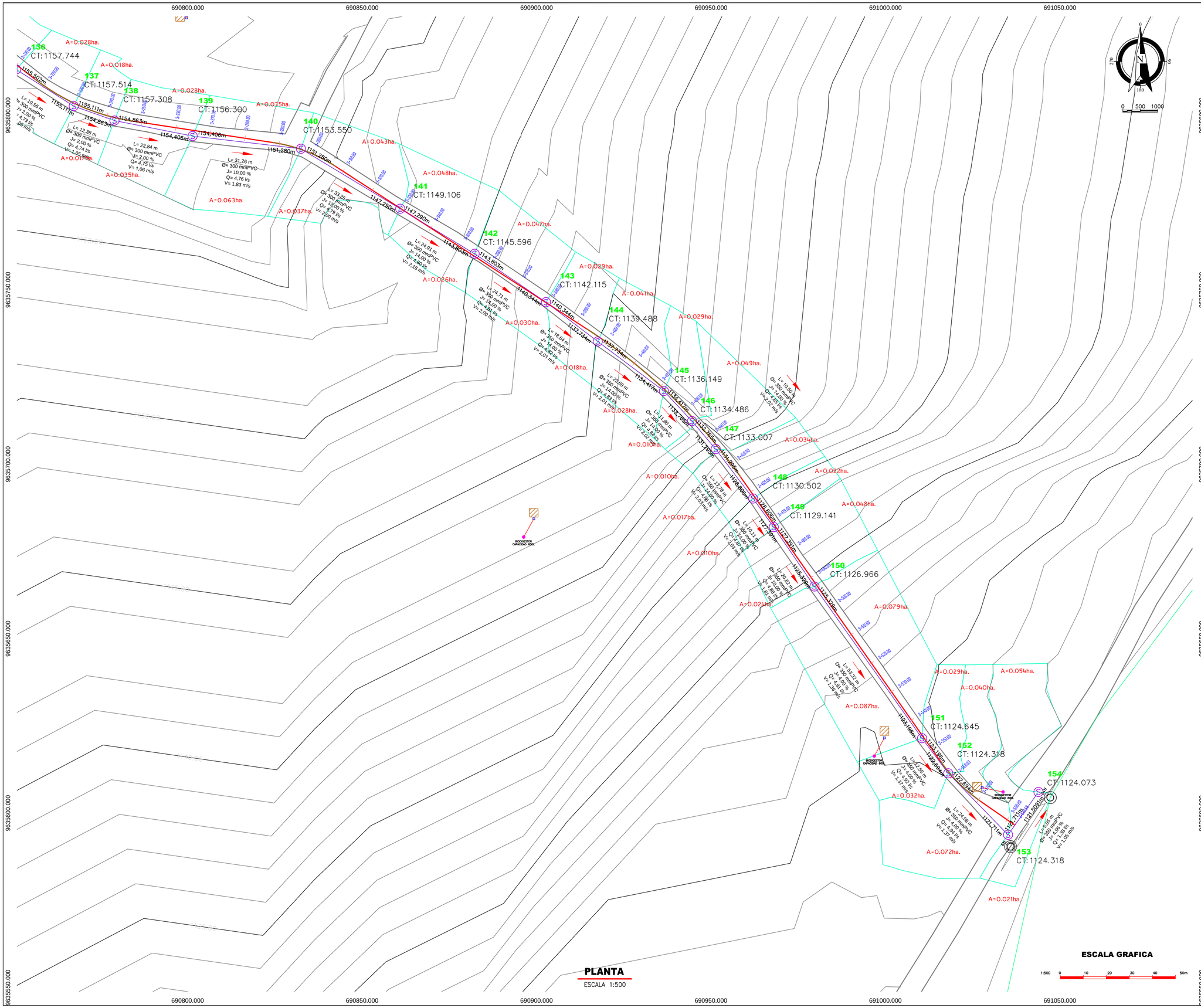
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO:	REVISADO:	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA "POZO 119 AL POZO-137"
ESCALA DE APROBACIÓN: 1:500 — FECHA DE REALIZACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No: 19



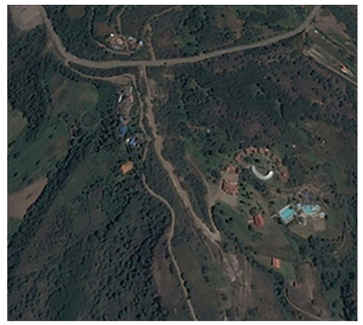
PLANTA

ESCALA 1:500

ESCALA GRAFICA

1:500 0 10 20 30 40 50m

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

- AREAS DE APORTE
- CUADRICULA PARA COORDENADAS UTM
- PZ-1 CT:1452.947m — PZ-2 CT:1452.073m: TUBERÍA PROYECTADA DE AA.SS.
- POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- PZ-1: NUMERACIÓN DE POZOS DE REVISIÓN DE AA.SS.
- CT:1452.947m: COTA DE TERRENO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- CASAS
- RED TERCIARIA Ø=150mm
- TIRANTES Ø=200mm
- CAJA DOMICILIARIA
- BIODIGESTOR
- VÍA
- 1440: NUMERO DE MANZANAS
- 1441: CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS

UBICACION DE LAMINAS

NOTAS

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS84

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

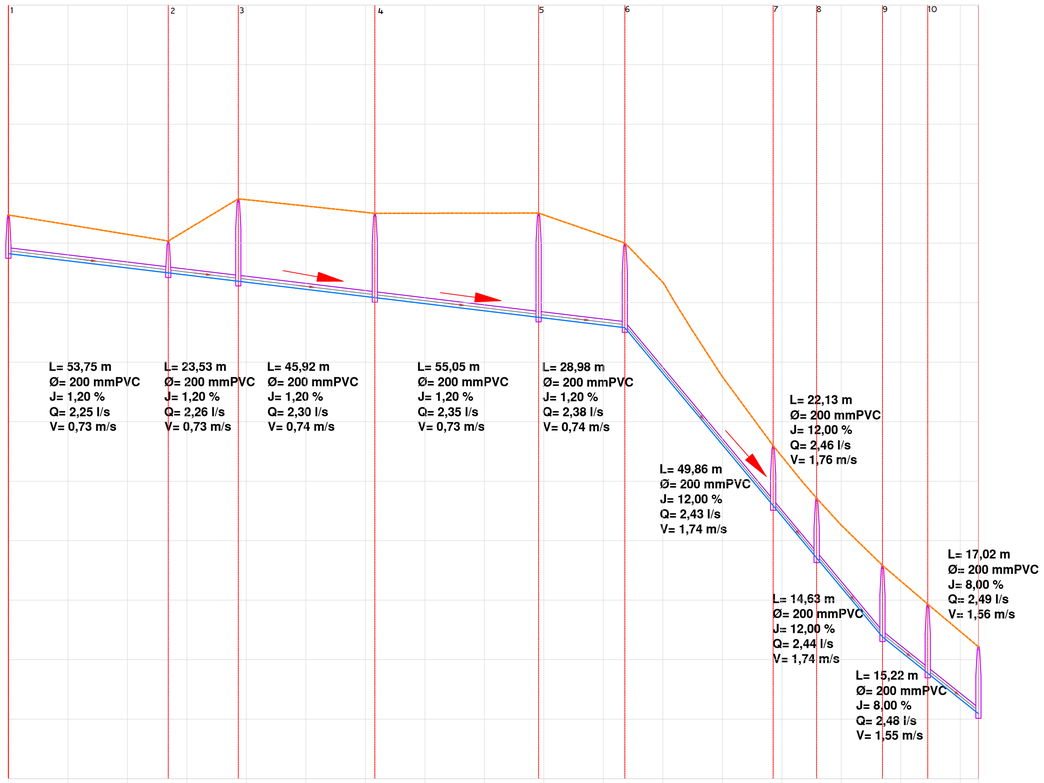
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PLANIMETRÍA
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:500 — FECHA DE ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	"POZO 137 AL POZO-154"

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 20

COLECTOR PRINCIPAL POZO-1 AL POZO-11



ABSCISAS	0+000.000	0+020.000	0+040.000	0+053.750	0+060.000	0+077.294 0+080.000	0+100.000	0+120.000 0+123.202	0+140.000	0+160.000	0+170.000 0+180.000	0+200.000	0+207.225	0+220.000	0+240.000	0+257.088 0+260.000	0+271.722	0+280.000	0+293.851	0+300.000	0+309.074	0+320.000	0+326.098
COTA TERRENO	1452.947	1452.622	1452.297	1452.073	1452.450	1453.491 1453.462	1453.249	1453.036 1453.002	1453.005	1453.009	1452.619 1452.949	1452.257	1452.006	1450.684	1447.515	1445.195 1444.835	1443.425	1442.522	1441.170	1440.644	1439.867	1438.947	1438.434
COTA RASANTE	1451.647	1451.407	1451.167	1451.002	1450.921	1450.720 1450.689	1450.447	1450.207 1450.169	1449.967	1449.727	1449.487 1449.487	1449.247	1449.160	1447.627	1445.227	1443.177 1442.828	1441.421	1440.427	1438.765	1438.273	1437.547	1436.673	1436.185
CORTE Y RELLENO	1.300	1.215	1.130	1.071 1.522		2.771 2.775	2.802	2.829 2.833	3.038	3.282	3.452 3.452	3.010	2.846	3.056	2.287	2.018 2.008	2.004	2.095	2.405	2.371	2.320	2.274	2.249

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

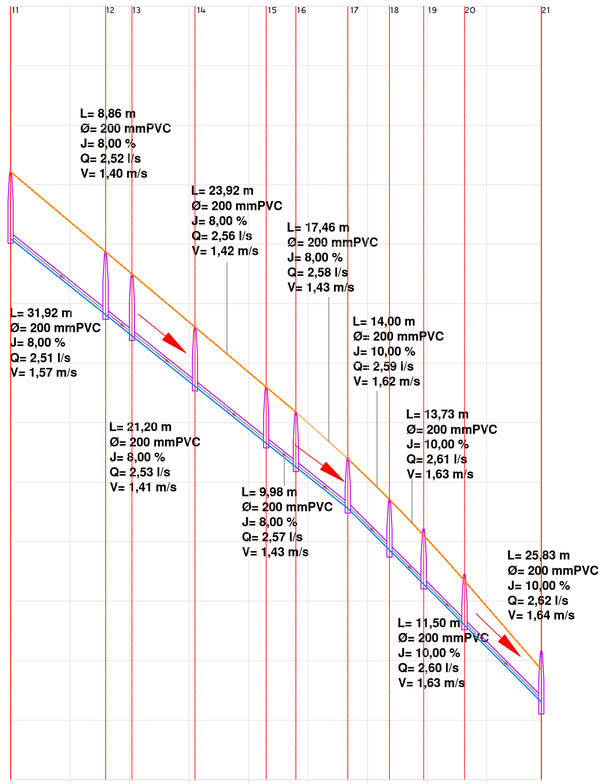
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-1 AL POZO-13"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 — FECHA ACTUALIZACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

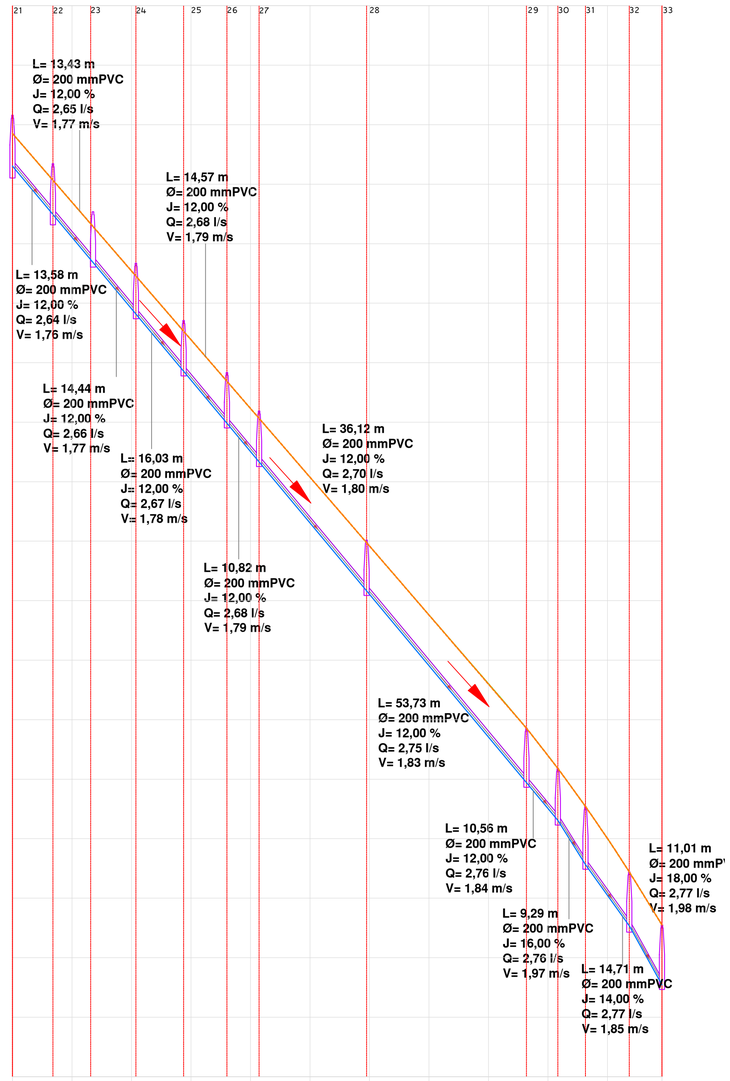
PLANO No. 21

COLECTOR PRINCIPAL POZO-11 AL POZO-21



ABSCISAS	0+000.000		0+020.000	0+031.919	0+040.797	0+060.000	0+061.985	0+080.000	0+085.904	0+095.884	0+100.000	0+113.341	0+120.000	0+127.343	0+140.000	0+152.572	0+160.000	0+178.403
COTA TERRENO	1438.434		1436.750	1435.746	1435.065	1433.381	1433.214	1431.697	1431.200	1430.358	1429.989	1428.791	1428.144	1427.418	1426.088	1424.687	1423.830	1421.703
COTA RASANTE	1436.185	1434.585	1433.631	1432.892	1432.215	1431.385	1431.226	1429.784	1429.312	1428.514	1428.185	1427.117	1426.451	1425.717	1424.451	1423.194	1422.451	1420.611
CORTE Y RELLENO	2.249	2.165	2.115	2.093	2.084	1.996	1.988	1.913	1.888	1.844	1.804	1.674	1.693	1.701	1.637	1.493	1.378	1.092

COLECTOR PRINCIPAL POZO-21 AL POZO-33



ABSCISAS	0+000.000	0+013.583	0+020.000	0+026.260	0+040.000	0+040.000	0+060.000	0+065.000	0+065.000	0+080.000	0+095.022	0+100.000	0+120.000	0+140.000	0+160.000	0+172.756	0+180.000	0+183.319	0+192.609	0+200.000	0+207.314	0+218.326
COTA TERRENO	1421.703	1420.134	1419.393	1418.670	1417.992	1417.992	1416.670	1416.670	1416.670	1415.058	1414.272	1413.375	1412.461	1412.125	1410.150	1407.839	1405.518	1403.197	1401.717	1400.790	1400.365	1399.084	1398.007	1396.886	1395.102
COTA RASANTE	1421.703	1420.134	1418.213	1418.670	1416.815	1416.815	1415.058	1415.058	1414.315	1413.375	1412.461	1411.015	1412.125	1408.615	1406.215	1403.815	1401.415	1401.717	1399.015	1400.365	1399.084	1396.096	1396.886	1395.102
CORTE Y RELLENO	1.092	1.153	1.180	1.205	1.274	1.274	1.345	1.357	1.355	1.411	1.411	1.446	1.459	1.525	1.535	1.624	1.703	1.782	1.833	1.775	1.748	1.953	1.911	1.814	2.012

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

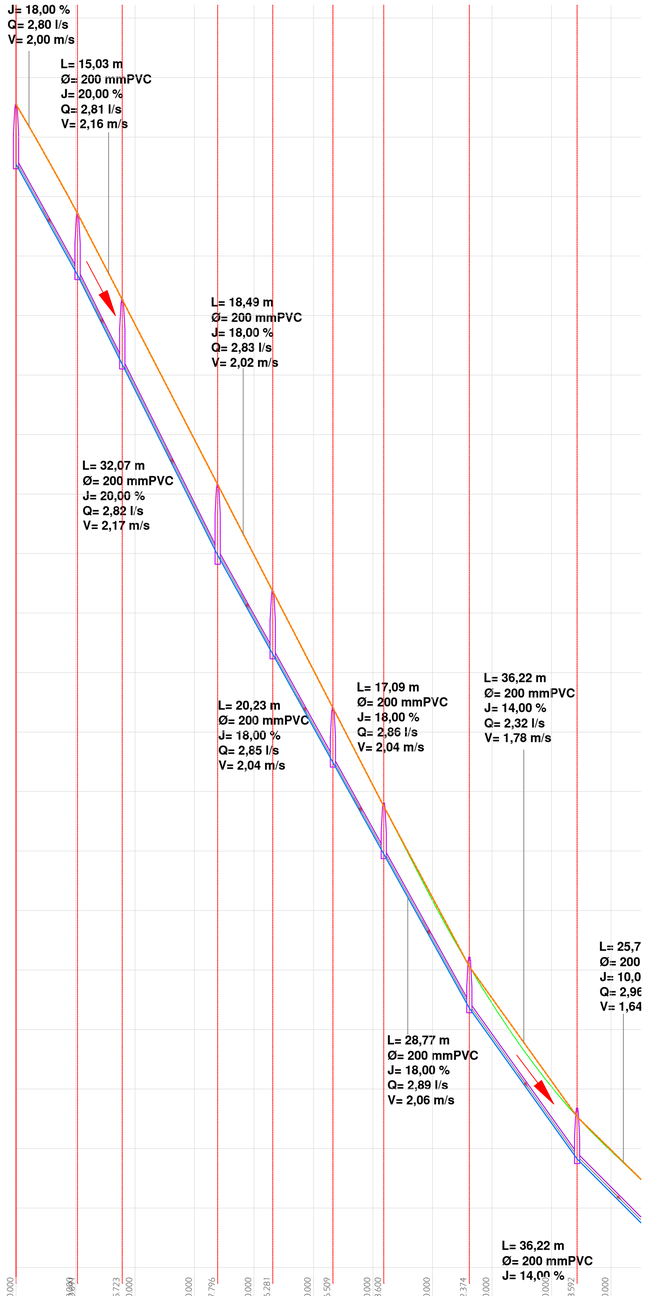
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-13 AL POZO-23, POZO-23 AL POZO-35"
ESCALA GRÁFICA: 1:1000 — FECHA: DICIEMBRE 2015	APROBADO	
DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

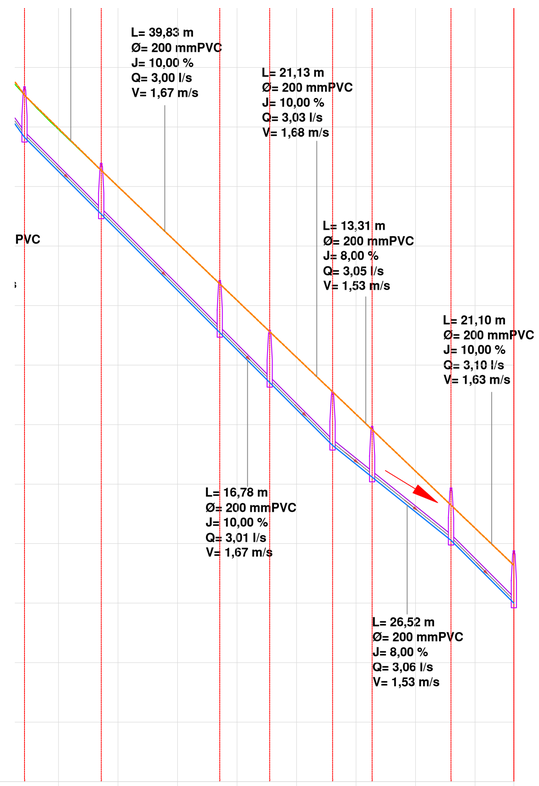
PLANO No. 22

OLECTOR PRINCIPAL POZO-33 AL POZO-4



ABSCISAS	0+000.000	0+030.000	0+035.723	0+040.000	0+060.000	0+067.776	0+080.000	0+086.281	0+100.000	0+106.509	0+120.000	0+123.600	0+140.000	0+152.374	0+160.000	0+180.000	0+188.592	0+200.000
COTA TERRENO	1395.102	1391.526	1388.534	1387.705	1383.829	1382.318	1379.953	1378.736	1376.077	1374.816	1372.201	1371.504	1368.433	1366.117	1365.054	1362.267	1361.070	1359.952
COTA RASANTE	1393.090	1389.438	1386.360	1385.505	1381.505	1379.946	1377.749	1376.618	1374.149	1372.977	1370.549	1369.901	1366.949	1364.722	1363.654	1360.854	1359.651	1358.510
CORTE Y RELLENO	2.012	2.062	2.174	2.200	2.324	2.372	2.204	2.118	1.929	1.839	1.653	1.603	1.484	1.395	1.400	1.413	1.419	1.441

OLECTOR PRINCIPAL POZO-33 AL POZO-4

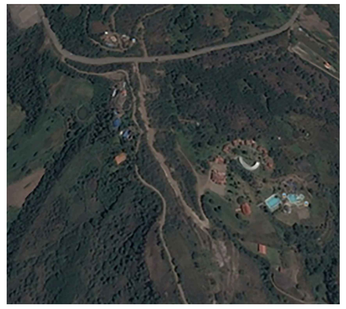


ABSCISAS	0+188.592	0+200.000	0+214.364	0+220.000	0+240.000	0+254.196	0+260.000	0+270.977	0+280.000	0+292.103	0+300.000	0+305.409	0+320.000	0+331.929	0+340.000	0+353.026
COTA TERRENO	1361.070	1359.952	1358.544	1358.004	1356.090	1354.732	1354.176	1353.126	1352.262	1351.104	1350.349	1349.831	1348.435	1347.293	1346.521	1345.274
COTA RASANTE	1359.651	1358.510	1357.074	1356.510	1354.511	1353.091	1352.511	1351.413	1350.511	1349.300	1348.668	1348.235	1347.068	1346.113	1345.306	1344.003
CORTE Y RELLENO	1.419	1.441	1.470	1.494	1.580	1.641	1.666	1.713	1.752	1.804	1.681	1.596	1.367	1.180	1.215	1.271

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

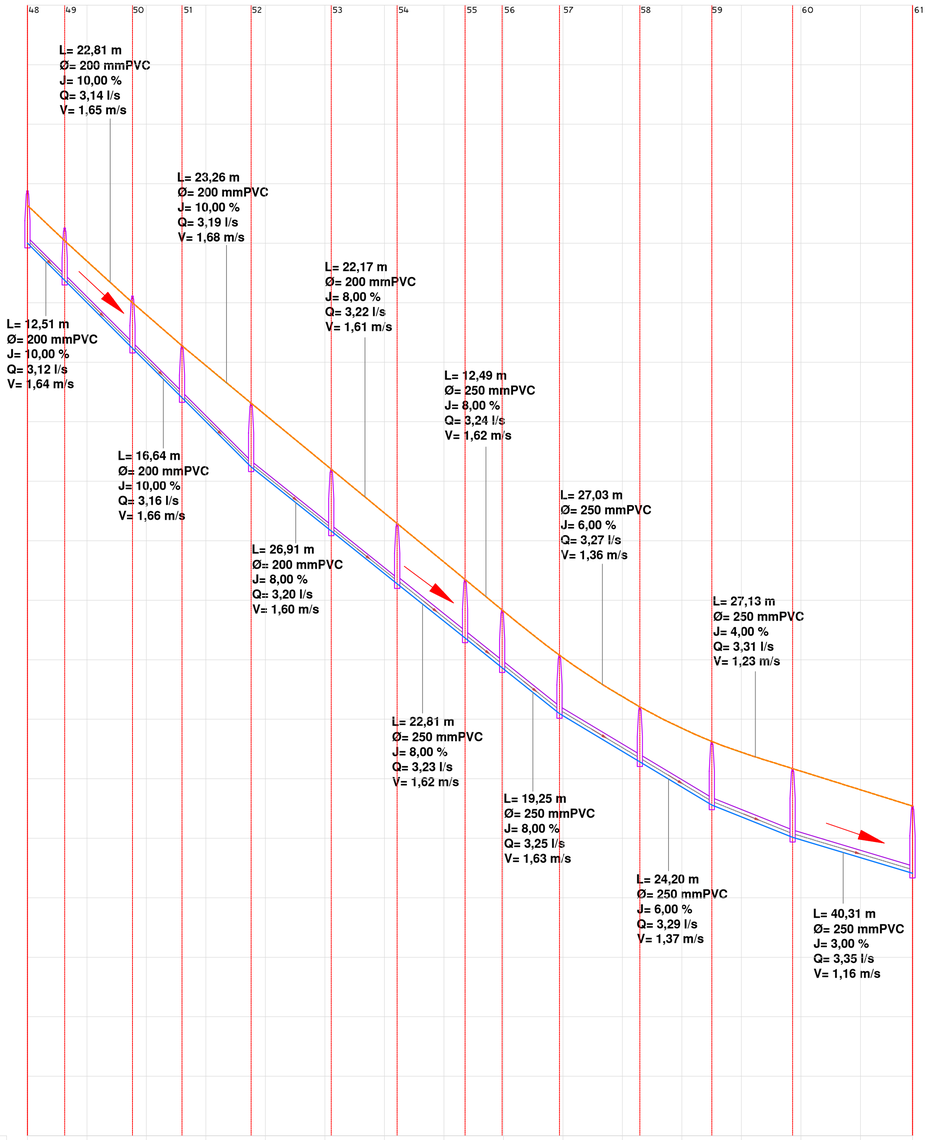
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-35 AL POZO-50"
ESCALA DE MEDIDA: 1:1000 / FECHA DE MEDICIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO	
DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

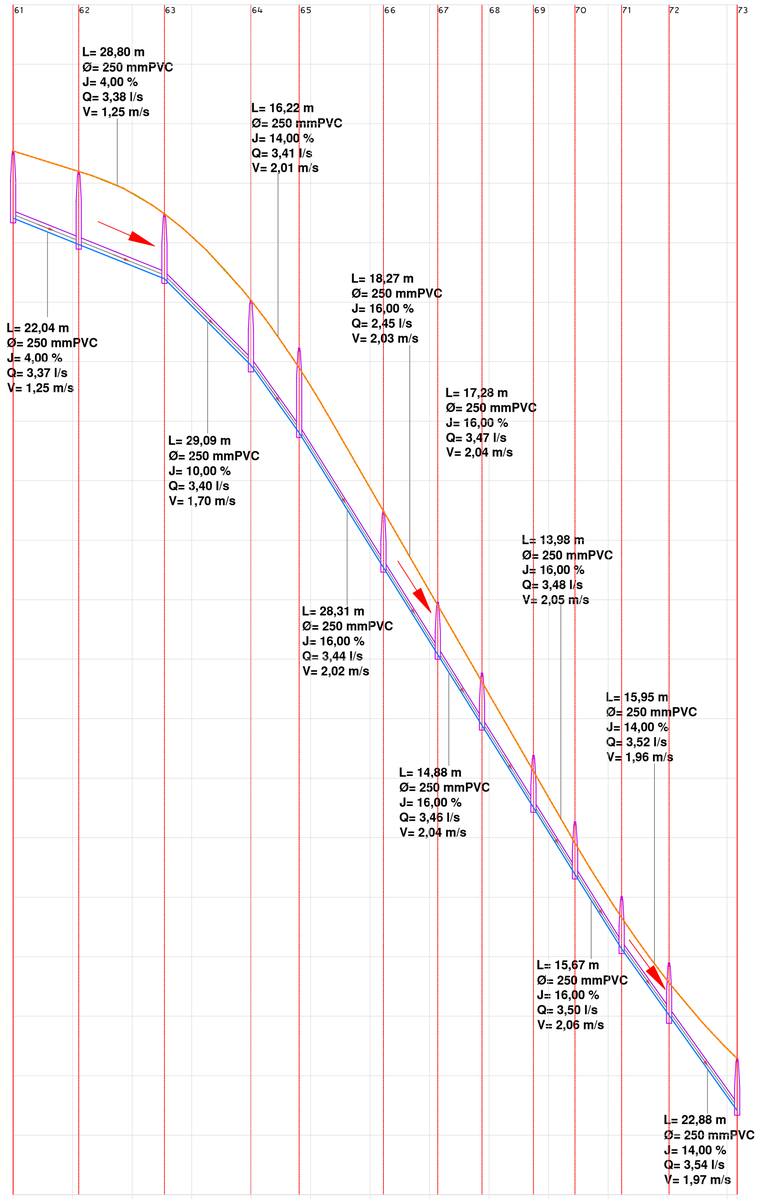
PLANO No: 23

COLECTOR PRINCIPAL POZO-48 AL POZO-61



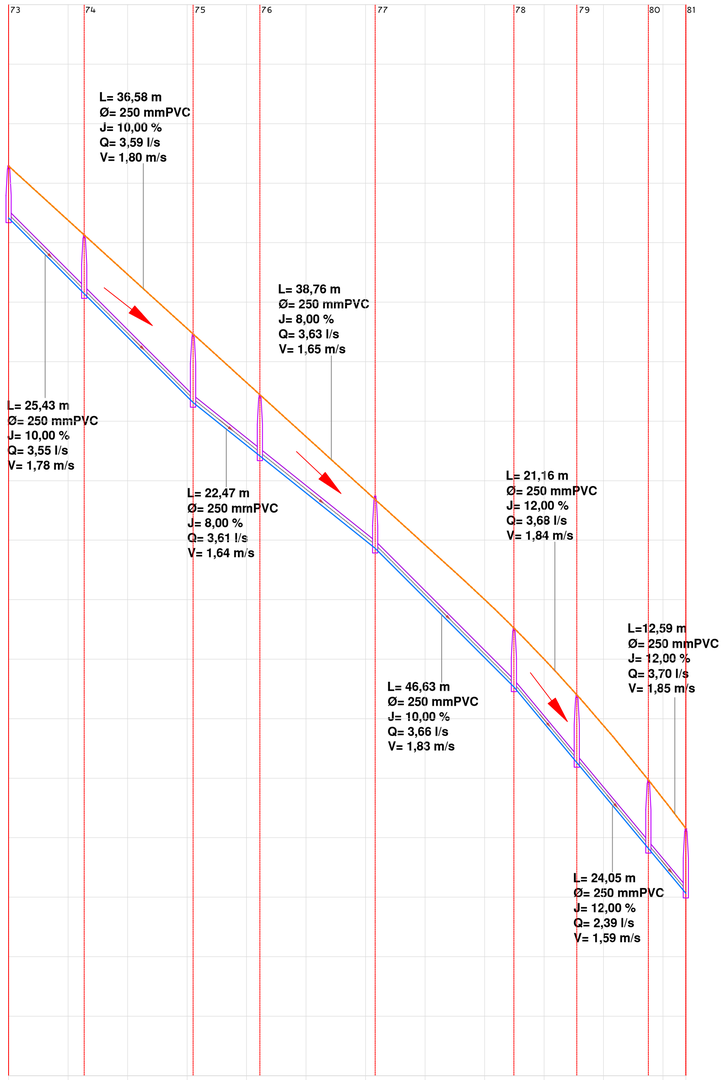
| | | |

COLECTOR PRINCIPAL POZO-61 AL POZO-73



ABSCISAS	0+000,000	0+020,000 0+022,940	0+040,000	0+050,840	0+060,000	0+080,000	0+096,157 0+100,000	0+120,000	0+124,470	0+140,000 0+142,38	0+157,415 0+160,000	0+174,893	0+180,000	0+188,875	0+200,000	0+204,547	0+220,000	0+240,000	0+243,370
COTA TERRENO	325,083	324,458 324,394	323,656	322,971	322,207	320,056	317,786 317,778	313,751	312,976	310,284 309,810	307,731 306,818	304,236	303,352	301,816	300,014	299,316	297,184	294,909	294,578
COTA RASANTE	322,822	322,022 321,940	321,222	320,788	319,872	317,870	315,608 314,993	311,793	311,078	308,093 308,155	305,774 305,392	303,009	302,192	300,772	298,992	298,265	296,612	293,301	292,829
CORTE Y RELLENO	2,261	2,436 2,454	2,435	2,183	2,335	2,187	2,178 2,185	1,958	1,898	1,691 1,655	1,457 1,425	1,227 1,160	1,044	1,021	1,051	1,082	1,088	1,608 1,749	

COLECTOR PRINCIPAL POZO-73 AL POZO-81



ABSCISAS	0+000,000	0+020,000	0+025,425	0+040,000	0+060,000 0+062,008	0+080,000	0+084,918	0+100,000	0+120,000 0+123,233	0+140,000	0+160,000	0+169,865	0+180,000	0+191,021	0+200,000	0+215,073	0+220,000	0+227,662
COTA TERRENO	294,578	292,754	292,259	290,934	289,116 288,933	287,297	286,890	285,479	283,661 283,367	281,843	280,005	279,051	278,003	276,803	275,766	273,941	273,310	272,314
COTA RASANTE	292,829	290,829	290,286	288,829	286,829 286,628	285,188	284,830	283,588	281,988 281,729	280,052	278,052	277,066	275,850	274,527	273,450	271,641	271,050	270,130
CORTE Y RELLENO	1,749	1,925	1,973	2,105	2,087 2,305	2,109	2,060	1,891	1,673 1,638	1,790	1,953	1,985	2,153	2,276	2,317	2,300	2,261	2,184

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

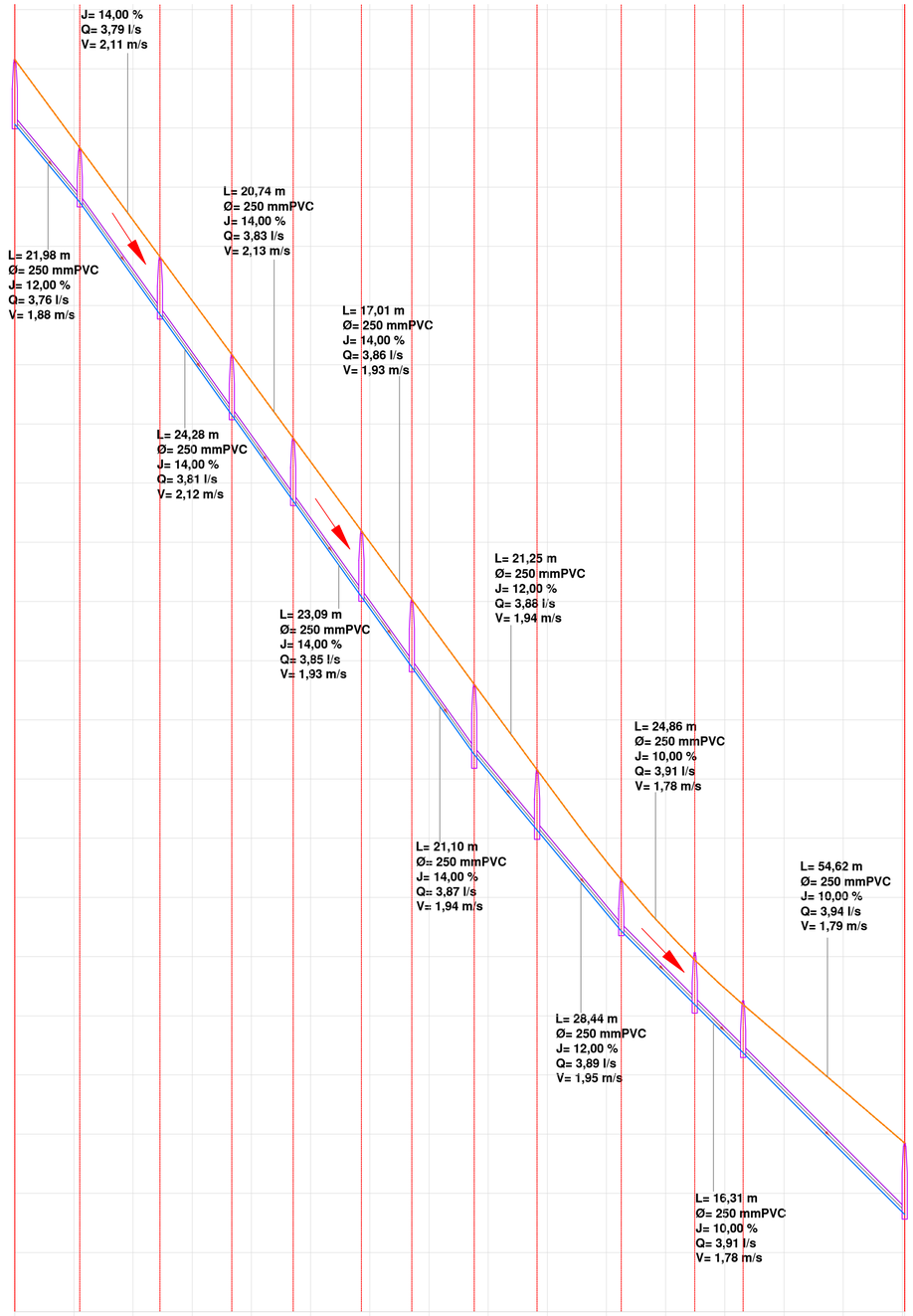
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-63 AL POZO-75, POZO- 75 AL POZO-83"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 / FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015 / DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO Nº: 25

COLECTOR PRINCIPAL POZO-81 AL POZO-93

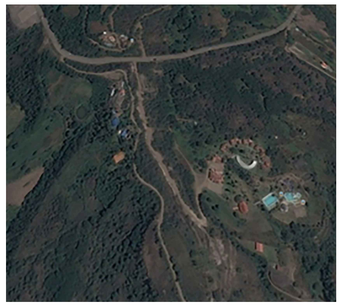


ABSCISAS	0+000.000	0+020.000 / 0+021.997	0+040.000	0+049.080	0+060.000	0+073.359	0+080.000	0+094.099	0+100.000	0+120.000 / 0+117.190	0+140.000	0+155.302	0+160.000	0+176.556 / 0+180.000	0+200.000	0+204.994	0+220.000	0+229.855	0+240.000	0+246.169	0+260.000	0+280.000	0+300.000 / 0+301.680
COTA TERRENO	1272.314	1269.032 / 1269.334	1266.883	1265.648	1264.163	1262.346	1261.443	1259.525	1258.723	1256.385 / 1256.003	1254.072	1253.283	1251.202	1250.563	1248.311 / 1247.848	1245.211	1244.601	1242.904	1241.883	1240.927	1240.381	1239.195	1237.481	1235.696
COTA RASANTE	1270.130	1267.329 / 1267.492	1264.969	1263.698	1262.169	1260.299	1259.369	1257.395	1256.569	1254.129 / 1253.797	1251.781	1250.969	1248.827	1248.263	1246.277 / 1245.864	1243.463	1242.864	1241.363	1240.378	1239.364	1238.747	1237.364	1235.364	1233.384
CORTE Y RELLENO	2.184	1.863 / 1.842	1.914	1.950	1.994	2.047	2.074	2.130	2.154	2.223 / 2.234	2.291	2.314	2.375	2.299	2.034 / 1.984	1.748	1.737	1.540	1.505	1.564	1.634	1.831	2.117	2.412

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA



SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

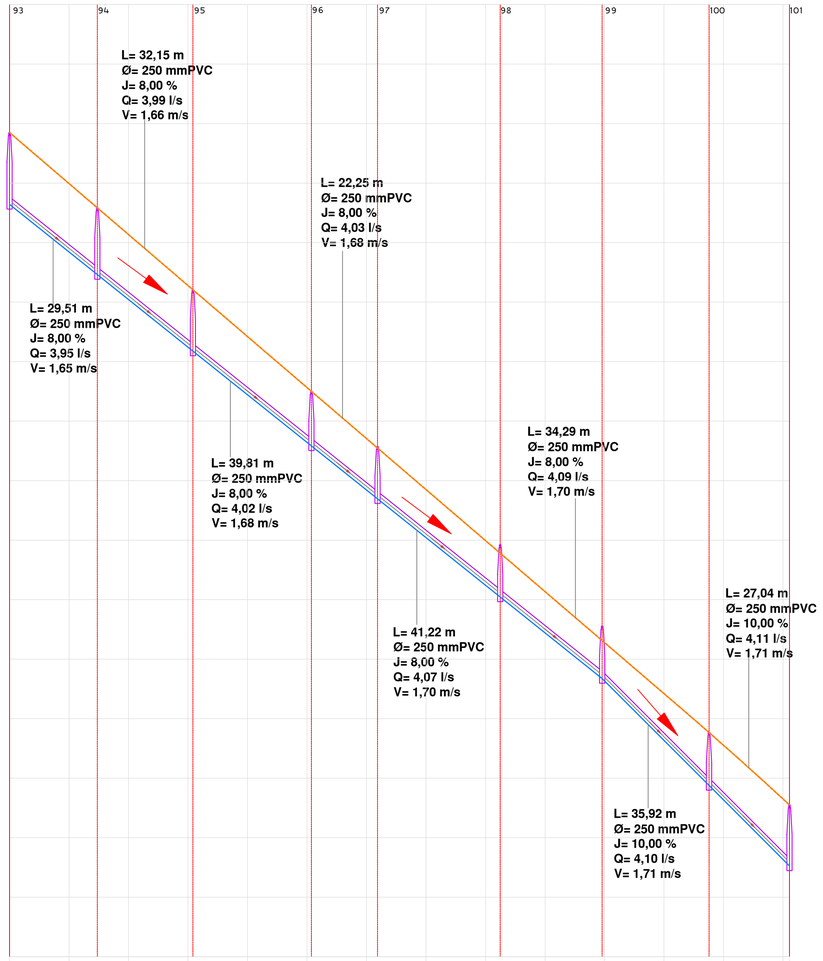
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-83 AL POZO-95"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 / DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 26

COLECTOR PRINCIPAL POZO-93 AL POZO-101



ABSCISAS	0+000.000		0+020.000	0+029.507	0+040.000	0+060.000	0+080.000	0+100.000	0+101.921	0+120.000	0+123.710	0+140.000	0+160.000	0+164.930	0+180.000	0+200.000	0+220.000	0+235.137	0+240.000	0+260.000	0+262.988
COTA TERRENO	235.699		233.985	233.170	232.270	230.556	228.842	227.127	227.022	225.413	225.095	223.699	221.985	221.562	220.270	218.556	216.842	215.535	215.105	213.701	213.702
COTA RASANTE	233.385		231.685	230.924	230.084	228.484	226.884	225.484	225.484	223.684	223.387	222.084	220.483	220.089	218.883	217.268	215.268	213.754	213.268	211.868	211.868
CORTE Y RELLENO	2.414		2.300	2.246	2.186	2.072	1.958	1.843	1.462	1.729	1.708	1.615	1.501	1.473	1.387	1.288	1.574	1.781	1.837	2.033	2.034

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

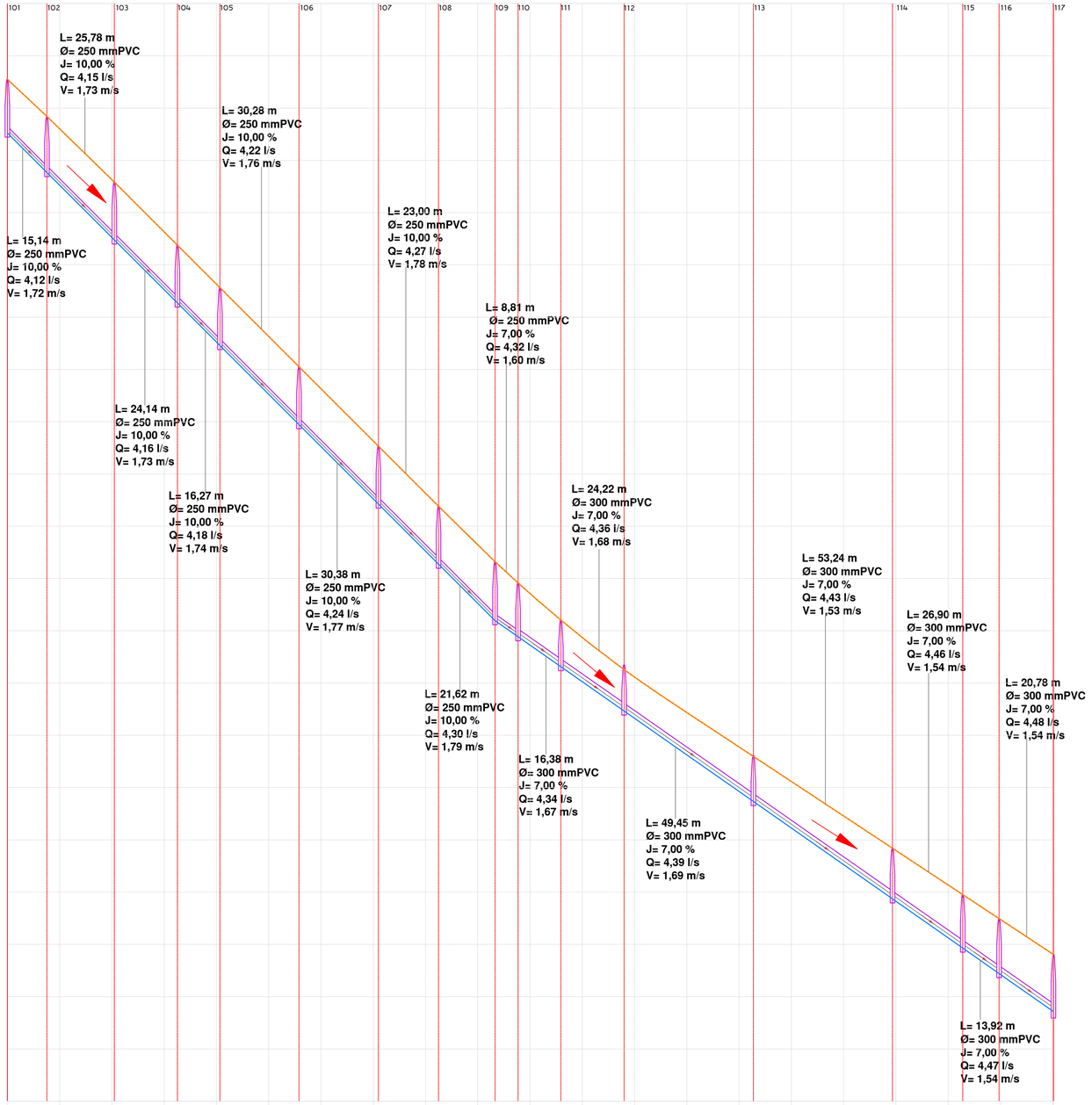
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-95 AL POZO-103"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 / FECHA DE IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2015	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	
DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA		

ARCHIVO NOMBRE:

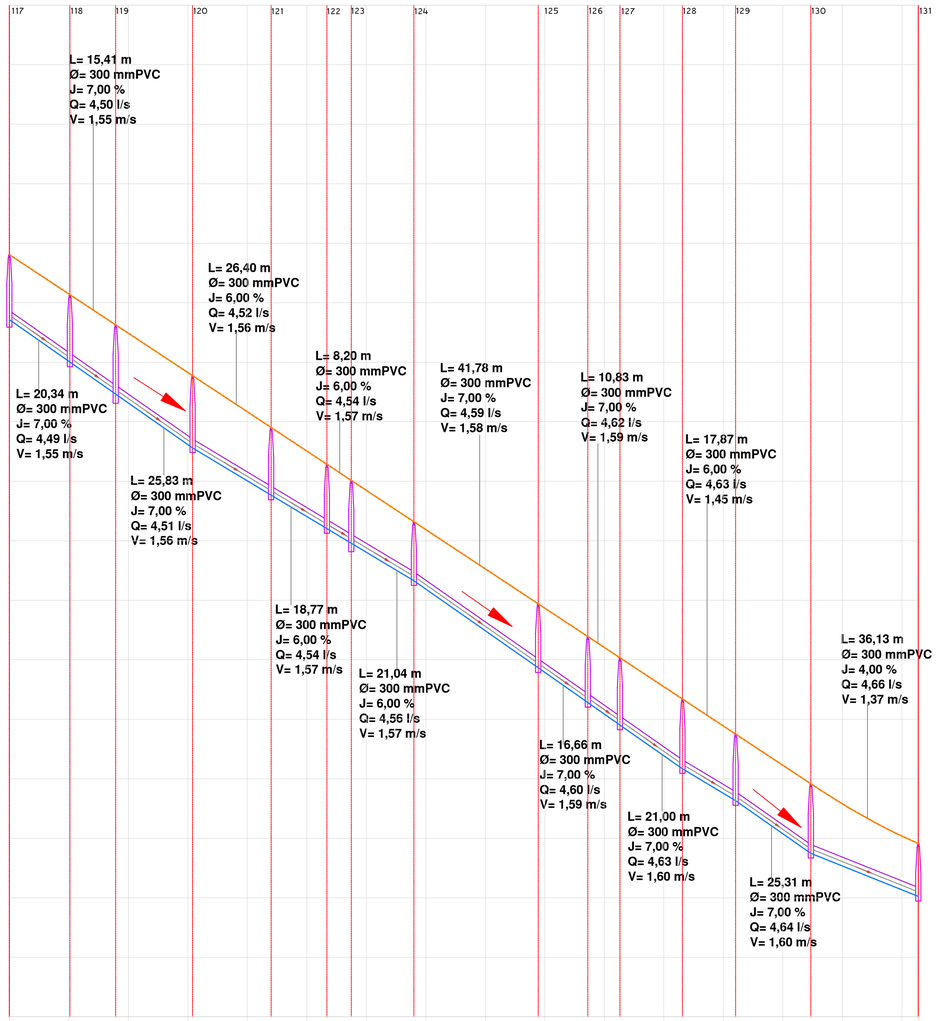
PLANO No. 27

COLECTOR PRICIPAL POZO-101 AL POZO-117



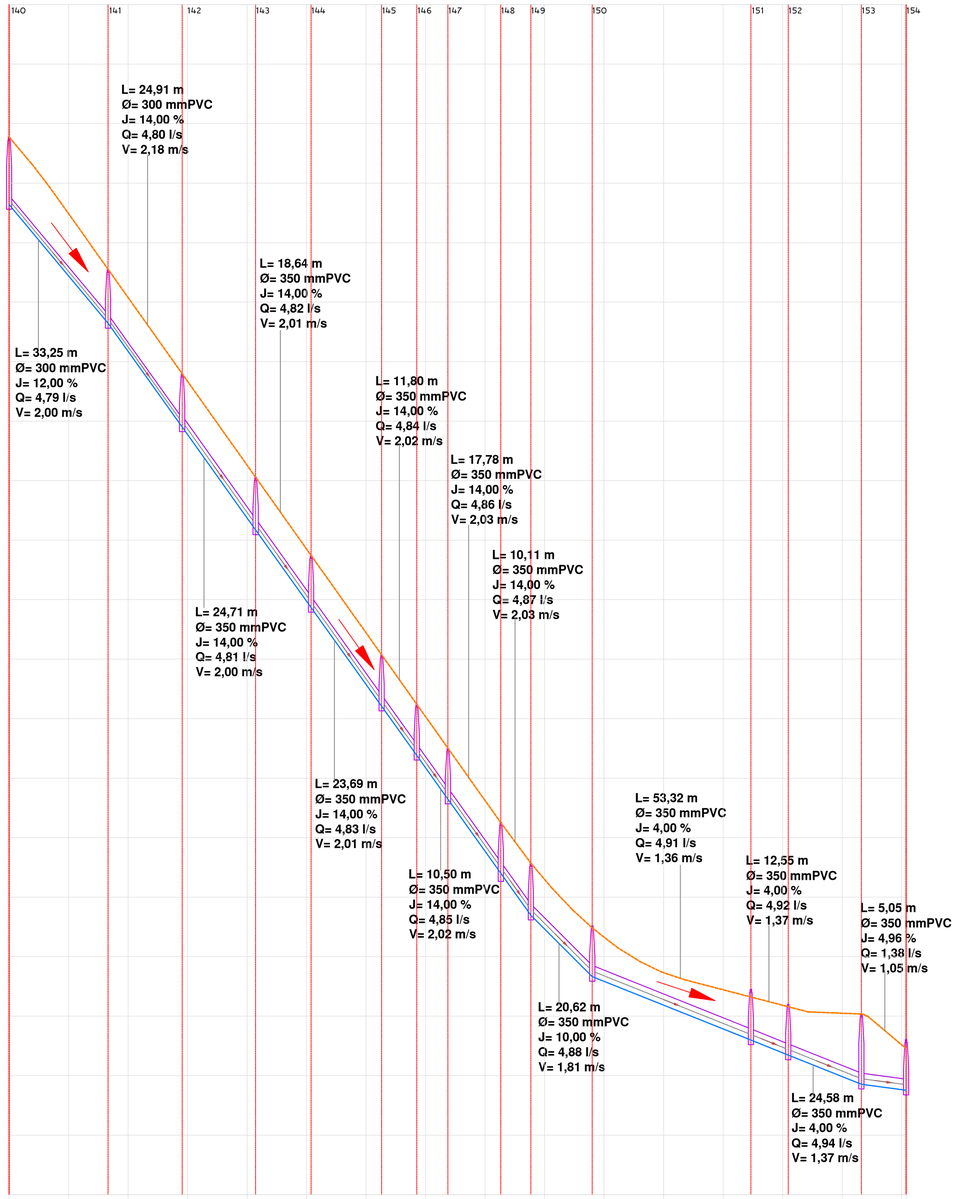
| | | |

COLECTOR PRINCIPAL POZO-117 AL POZO-131



| | | |

COLECTOR PRINCIPAL POZO-142 AL POZO-156



ABSCISAS	0+000.000	0+020.000	0+033.294	0+040.000	0+058.644 0+060.000	0+080.000 0+082.871	0+100.000 0+101.000 0+102.000	0+120.000	0+125.207	0+132.011 0+140.000	0+147.503	0+160.000	0+165.286	0+175.395	0+180.000	0+196.013 0+200.000	0+220.000	0+240.000	0+249.333	0+260.000 0+260.882	0+280.000	0+286.465	0+300.000 0+301.918
COTA TERRENO	153.550	150.974	149.106	148.156	145.537 145.337	142.519 142.115	139.761 139.486	136.883	136.149	134.486 134.065	133.007	131.247	130.502	129.141	128.594	126.966 126.656	125.461	124.887	124.645	124.396 124.316	124.099	124.073	123.937 123.907
COTA RASANTE	151.280	148.880	147.290	146.346	143.926 143.926	140.746 140.944	137.994 137.994	135.146	134.417	132.765 132.966	131.295	129.546	128.806	127.391	126.930	125.329 125.170	124.369	123.569	123.196	122.741 122.641	121.970	121.711	121.528 121.509
CORTE Y RELLENO	2.270	2.094	1.816	1.810	1.793 1.791	1.773 1.771	1.767 1.767 1.767	1.737	1.732	1.721 1.719	1.712	1.701	1.696	1.750 1.664	1.664	1.637 1.486	1.091	1.318	1.449	1.655 1.655	2.129	2.362	1.508 1.408

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100

REFERENCIA

SIMBOLOGIA

		Perfil del terreno
		Perfil de tubería
||		Pozo
S		Identificación pozo
L	=	Longitud (m)
Q	=	Caudal (l/s)
D	=	Diámetro (mm)
I	=	Pendiente (%)
V	=	Velocidad (m/s)

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

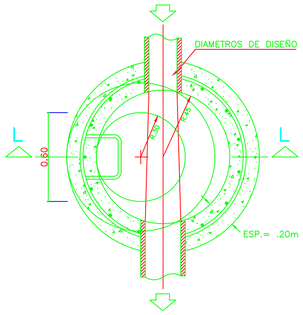
PROYECTO:
"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	PERFILES LONGITUDINALES "POZO-142 AL POZO-156"
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 / FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 / DIBUJADO: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

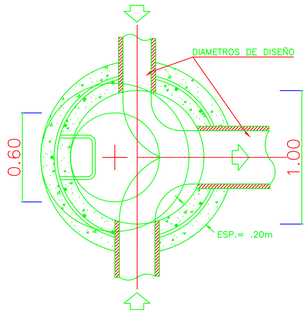
ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 30

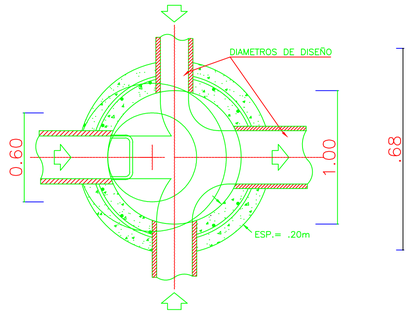
PLANTAS Y CORTES DEMOSTRATIVOS DE POZOS CON EMPALMES DE 2 Y 3 CANALES O TUBERIAS



PLANTA
ESC: 1:20

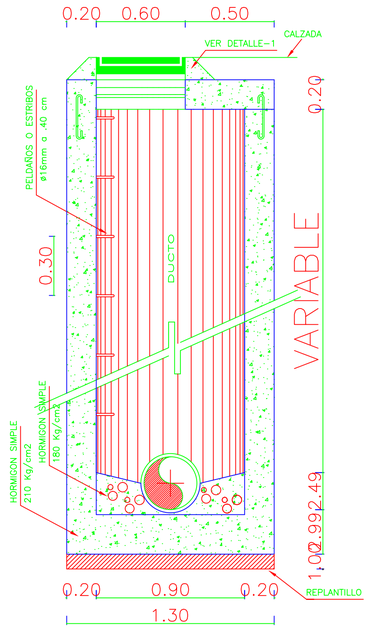


PLANTA
ESC: 1:20



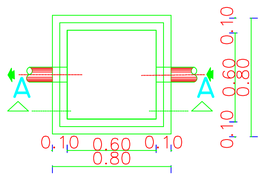
PLANTA
ESC: 1:20

DATOS CONSTRUCTIVOS			
TIPO DE POZO	POZO PARA TUBERIA		
CONCEPTO	DIMENSION		MATERIAL
PLANTA	ø=1.60	e=0.40	HORMIGON CICLOPEO H.C
DUCTO	ø=1.00	e=0.20	HORMIGON SIMPLE H.S
CONO	ø=1.00 a 1.60	e=0.20	HORMIGON SIMPLE H.S
CUELLO	ø=0.60	e=0.20	HORMIGON SIMPLE H.S
ANILLO	ø=0.60	e=0.11	HORMIGON SIMPLE H.S
TAPA	ø=0.60	Peso=140lb	HIERRO FUNDIDO
ESTRIBOS	ø=16mm	L=1.00	VARILLA DE HIERRO
DUCTO-BASE	ø=1.00 e=1.00	h=0.20	HORMIGON CICLOPEO H.C

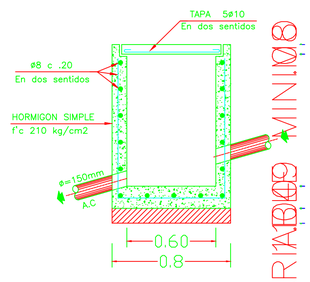


CORTE L-L
ESC: 1:20

DETALLE CAJA DE REVISION DOMICILIARIA



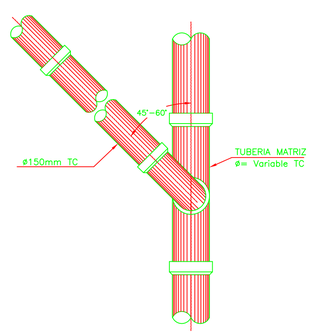
PLANTA
ESC: 1:20



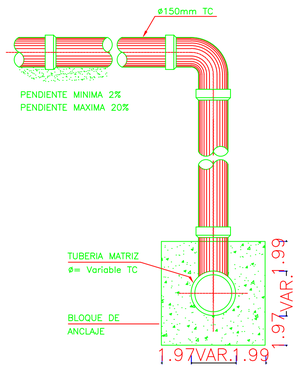
CORTE A-A
ESC: 1:20

CONEXION PROFUNDA

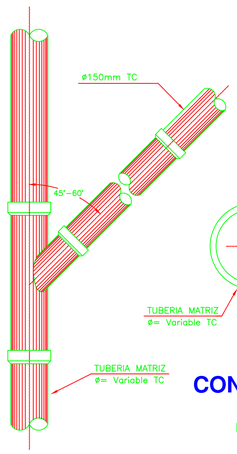
ESC: 1:20

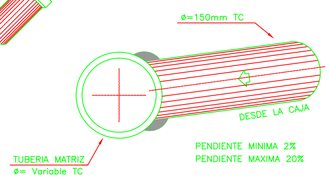


PLANTA



ELEVACION

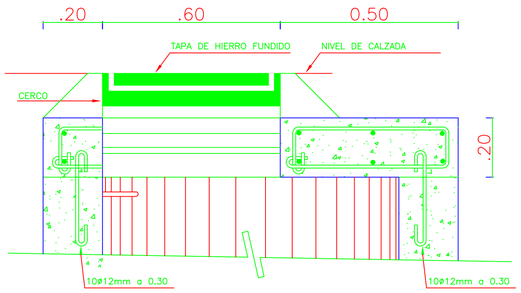




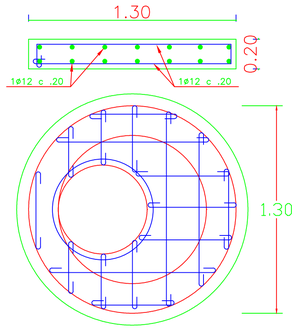
CONEXION DOMICILIARIA EN PROFUNDA NORMAL

ESC: 1:20

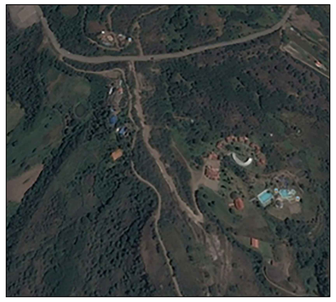
DETALLE No. 1



DETALLE DE ARMADO



REFERENCIA



SIMBOLOGIA

NOTAS

REVISIONES

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.
02					
01					

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

PROYECTO:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL SECTOR LOS PUERES, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY"

PREPARADO	REVISADO	CONTENIDO:
MÓNICA ÁVILA	ING. EDMUNDO BARRERA	
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:1000 — FECHA ELABORACIÓN: DICIEMBRE 2015 — DIBUJADO POR: MÓNICA ÁVILA	APROBADO: ING. EDMUNDO BARRERA	

ARCHIVO NOMBRE:

PLANO No. 31