



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

**COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO**

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**ESTUDIOS DE LA RED DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA  
LAS COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO,  
DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA,  
CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
CIVIL**

**Autor: ISMAEL RODRIGO PARRA SOLANO**

**Director: ING. WILLER EDMUNDO BARRERA PINOS**

**Cuenca-Ecuador**

**2015**

## DECLARACIÓN

Yo, Ismael Rodrigo Parra Solano, 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.

---

ISMAEL RODRIGO PARRA SOLANO

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ismael Rodrigo Parra Solano, bajo mi supervisión.

---

ING. EDMUNDO BARRERA

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

A mi familia y personas cercanas quienes con cariño, paciencia y esmero me brindaron su apoyo incondicional en el proceso de mi carrera profesional.

Dedicación especial a mis padres y hermanos, quienes ante toda circunstancia no dejaron de apoyarme.

## **AGRADECIMIENTOS**

Un sincero agradecimiento a mis padres y hermanos quienes han sido un pilar fundamental en el proceso de formación académica y culminación de mi carrera profesional.

A todos quienes me brindaron la oportunidad de compartir en este trayecto de mi vida universitaria compartiendo inolvidables experiencias.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### Contenido

DECLARACIÓN .....	2
CERTIFICACIÓN .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	6
LISTA DE IMAGENES .....	10
LISTA DE CUADROS .....	11
LISTA DE GRAFICOS .....	12
LISTA DE ANEXOS .....	13
RESUMEN.....	14
ABSTRACT .....	15
CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN .....	16
1.1 Introducción .....	16
1.2 Antecedentes .....	16
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo General .....	17
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4 Justificación .....	17
1.5 Aspectos Físicos .....	17
1.5.1. Ubicación .....	17
1.5.2. Características Físicas .....	18
1.6 Servicios Básicos .....	19
1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua.....	19
1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica .....	19
1.6.3 Recolección De Basura .....	20
1.6.4 Telefonía Convencional .....	20
1.6.5 Centros Educativos .....	20
1.7 Aspectos Socio-Económicos .....	21
CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN .....	22
2. Análisis Poblacional.....	22
2.1 Métodos Para El Cálculo De La Población Futura .....	22
2.1.1 Crecimiento Lineal.....	22
2.1.2. Crecimiento Geométrico .....	24

2.1.3. Crecimiento Logarítmico o Exponencial .....	24
3. Estudios Preliminares.....	26
3.1 Estudio Topográfico .....	26
3.2 Estudios Del Suelo .....	26
3.2.1 Caracterización Del Suelo.....	26
3.2.2 Características Físicas .....	26
3.2.3 Análisis Granulométrico .....	29
3.2.4 Limite Líquido .....	29
3.2.5 Limite Plástico .....	30
3.2.6 Índice De Plasticidad .....	30
3.2.7 Proctor Modificado .....	30
3.2.8 Compresión Simple.....	31
3.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS .....	31
3.3.1 Balance Hídrico.....	33
3.4 Estudio Orográfico.....	33
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO .....	35
4. Diseño De La Red De Alcantarillado Sanitario .....	35
4.1 Criterios De Diseño.....	35
4.1.1 Velocidad.....	35
4.1.2 Diámetro.....	36
4.1.3 Pendiente.....	36
4.1.4 Rugosidad.....	36
4.1.5 Ubicación Y Profundidad De Las Tuberías.....	36
4.1.6 Pozos y Cajas de Revisión .....	37
4.1.7 Coeficiente De Retorno.....	38
4.1.8 Dotación De Agua Potable .....	38
4.1.9 Factor De Mayorización.....	39
4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO .....	39
4.2.1 Caudal De Aguas Residuales Domesticas.....	39
4.2.2 Caudal De Infiltración.....	40
4.2.3 Caudal De Aguas Ilícitas.....	40
4.3 formulas para el diseño .....	40
4.4 diseño de alcantarillado sanitario tabla de cálculo.....	43
4.5 Diseño De Alcantarillado Sanitario Programa Cype.....	48
4.5.1 Formulación De Instalaciones De Saneamiento .....	48
4.5.2 Cálculo De Dotaciones.....	48
4.5.3 Materiales Para Instalaciones De Saneamiento .....	50
4.5.4 Rugosidad Equivalente .....	50
4.5.5 Factor De Infiltración.....	50

4.5.6 Límites De Cálculo En Instalaciones De Saneamiento.....	51
4.5.7 Coeficiente De Simultaneidad En Instalaciones De Saneamiento.....	51
4.5.8 Edición De Tramos De Saneamiento .....	52
4.5.9 Edición De Nudos En Saneamiento.....	52
4.5.10 Valores De Excavación En Saneamiento .....	53
4.6 Datos Generales De Diseño .....	54
4.6.1 Descripción De Los Materiales Empleados.....	54
4.6.2 Descripción De Terrenos.....	54
4.6.3 Formulación.....	55
4.6.4 Combinaciones.....	55
4.6.5 Medición .....	56
4.6.6 Medición Excavación.....	56
4.7 Ventajas Y Desventajas De Los Programas Utilizados Para El Diseño Del Alcantarillado Sanitario .....	57
4.7.1 Tabla De Cálculo (Excel).....	57
4.7.2 Programa Cype.....	57
CAPÍTULO V. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	59
5. Estudio De Impacto Ambiental.....	59
CAPÍTULO VI. PRESUPUESTO .....	98
6.1 Descripción De La Obra .....	98
6.2 Presupuesto Referencial:.....	98
6.3 CRONOGRAMAS De Ejecución.....	100
CAPÍTULO VII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	101
7.1 Replanteo Y Nivelación .....	101
7.2 Excavación Mecánica .....	102
7.3 Abatimiento Del Nivel Freático .....	104
7.4 EXCAVACIÓN A MANO.....	104
7.5 Relleno Y Tapado De Zanjas.....	106
7.6 Desalojo De Material .....	107
7.7 Entibado .....	108
7.8 Colocación De Tuberías Pvc.....	109
7.9 Pozos De Revisión .....	112
7.10 Arreglo De Via Con Equipo Pesado.....	114
7.11 Catastro De Alcantarillado .....	115
7.12 Demolición De Estructuras De Hormigón .....	115
7.13 Hormigón Simple 210 Kg/cm <sup>2</sup> .....	116
7.14 Instalación Y Suministro De Tuberías De Hormigón .....	118
7.15 Suministro Tubería Pvc.....	119
7.16 Material De Reposición .....	123

7.17 Suministro Material De Lastre Para Vías.....	123
7.18 Sum,-Ins, Geotextil .....	124
7.18 Suministro Y Colocacion Grava.....	125
7.19 Catastro De Domiciliarias.....	126
7.20 TRAMPA DE SEDIMENTOS .....	127
7.21 PASO PEATONAL .....	128
7.22 Bermas De Contención Y Control De Sedimentos .....	129
7.23 Suministro E Instalación De Plástico.....	129
7.24 Suministro E Instalación De Letrero Informativo.....	130
7.25 Suministro E Instalación De Señales .....	131
7.26 Suministro E Instalación De Cinta.....	132
7.27 Suministro E Instalación De Poste Delineador.....	133
7.28 Suministro E Instalación De Conos .....	134
7.29 Suministro E Instalación De Malla De Seguridad .....	135
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	137
CONCLUSIONES .....	137
RECOMENDACIONES.....	138
BIBLIOGRAFÍA .....	139

## LISTA DE IMAGENES

<b>Imagen 1</b> Ubicación del proyecto.....	18
<b>Imagen 2</b> Pendientes de la Parroquia Javier Loyola. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Imagen 3</b> Formación Vegetal de la Parroquia.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Imagen 4</b> Clasificación de las Partículas del Suelo.....	27
<b>Imagen 5</b> Tabla de Numeración y Abertura de Tamices.....	29
<b>Imagen 6</b> Precipitación de la Parroquia J. Loyola .....	32
<b>Imagen 7</b> Déficit/Superávit Hídrico de la Parroquia .....	33
<b>Imagen 8</b> Orografía de la Parroquia J. Loyola .....	34

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVAS DE LA PARROQUIA **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadros 2 MAMIFEROS REPRESENTATIVOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadros 3 INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA..... 20

Cuadros 4 DOTACIONES RECOMENDADAS..... 38

Cuadros 5 TASAS DE CONSUMO POR TIPO DE OCUPACION DEL SUELO..... **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadros 6 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS..... 54

Cuadros 7 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 54

Cuadros 8 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 55

Cuadros 9 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 56

Cuadros 10 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO ..... 56

Cuadros 11 Matriz de Leopold (impactos ambientales). **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadros 12 Matriz de Leopold (Magnitud / Importancia)..... **¡Error! Marcador no definido.**

## LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1: USOS DEL SUELO .....; **Error! Marcador no definido.**

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1</b> .....	140
<b>ANEXO 2</b> .....	145
<b>ANEXO 3</b> .....	183
<b>ANEXO 4</b> .....	1852
<b>ANEXO 5</b> .....	1970
<b>ANEXO 6</b> .....	1992
<b>ANEXO 7</b> .....	1993
<b>ANEXO 8</b> .....	1996

## RESUMEN

El proyecto "ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR" se realizara mediante un convenio entre la Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues (EMAPAL) y la Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca en donde se analizara los aspectos físicos de la comunidad de Pampa Crespo (ubicación, características físicas, características ambientales), el análisis poblacional de la zona, el levantamiento topográfico, el estudio de suelos, etc. Los cuales nos ayudaran a obtener información para realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario el mismo que se ejecutara bajo las normas de construcción de nuestro país.

Como toda obra esta causa impactos ambientales sea estos positivos o negativos, se presentara un estudio de impacto ambiental el cual contara con un plan de mitigación para evitar daños permanentes en el medio ambiente.

Con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario culminado se realizara el cálculo del presupuesto de la obra donde se analizara los precios unitarios de los trabajos que se realizarán para la construcción del proyecto.

Palabras clave: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, IMPACTO AMBIENTAL, PLAN DE MITIGACIÓN, NORMAS DE CONSTRUCCIÓN.

## **ABSTRACT**

The project "ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LAS COMUNIDADES DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR", will be held through an agreement between the "Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues" (EMAPAL) and the "Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca" where the physical aspects of the aforementioned communities (location, physical features, environmental features), population analysis of the areas, the survey, the study of soils, etc., which will help us to obtain information for the design of the sanitary sewer system complying with the national building standards.

Like any civil project, this will cause environmental impacts, whether positive or negative; environmental impact studies will be presented with a mitigation plan to avoid any damage that may occur to the environment.

With the design of the sanitary sewer system completed, the estimated budget of the work will be made, where the unit pricing of the work to be performed for the construction of the project will be discussed.

Keywords: TOPOGRAPHICAL SURVEY, ENVIRONMENTAL IMPACT, MITIGATION PLAN, BUILDING STANDARDS.

# **CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Es indispensable para toda población la dotación de los servicios básicos. Uno de los principales problemas de la comunidad de Pampa Crespo perteneciente a la parroquia de Javier Loyola es que carece de la red de alcantarillado sanitario y en vista al crecimiento poblacional de la zona es preciso solucionar el problema.

En virtud de ello se presenta el Estudio y Diseño de Alcantarillado Sanitario, encaminado a disminuir las condiciones de insalubridad y contaminación que podría producirse en un futuro en esta comunidad, mejorando las condiciones sanitarias locales, eliminando focos de contaminación, protegiendo al medio ambiente con un servicio adecuado a toda la población. Generando así oportunidades de desarrollo turístico, económico y comercial de la comunidad de Pampa Crespo.

Para realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario se tomara en cuenta las normas ecuatorianas e internacionales cumpliendo así la expectativa de la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Azogues (EMAPAL).

## **1.2 ANTECEDENTES**

La Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues (EMAPAL), en busca de mejorar las condiciones de salubridad de los habitantes de la comunidad de Pampa Crespo, se realizara un convenio con La Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca, con la cual se desarrollara el presente trabajo de investigación, "Estudio de la Red de Alcantarillado Sanitario para la Comunidad de Pampa Crespo de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia Cañar".

Mediante este convenio se pretende realizar los estudios de la red de alcantarillado sanitario el cual nos permite la identificación y solución de los problemas de higiene en la comunidad, promoviendo un manejo adecuado de aguas residuales y una disposición correcta de excretas, que mejoraran la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Pampa Crespo.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

El presente trabajo de investigación tiene como objeto realizar el diseño definitivo del sistema de alcantarillado para la comunidad de Pampa Crespo, de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia del Cañar.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Socializar el estudio con la población beneficiada.
- Obtener aspectos físicos de la zona en estudio.
- Efectuar una investigación y evaluación de la población a servir
- Realizar estudios preliminares (topográficos, suelos, hidrológicos, etc.) con fines de diseñar el presente proyecto.
- Proponer el diseño de la red de alcantarillado sanitario.
- Evaluar los impactos ambientales que provocara la obra.
- Brindar un adecuado análisis técnico, social y económico de la red de alcantarillado para los usuarios de la comunidad de Pampa Crespo.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Al no disponer de un sistema de alcantarillado sanitario, los habitantes de la comunidad de Pampa Crespo depositan las aguas servidas a los afluentes más cercanos a sus domicilios y realizan sus necesidades biológicas al aire libre, lo que genera un grave problema de salubridad e impacto ambiental negativo que no solo afecta al sector sino a todas las comunidades cercanas a esta. Debido a este problema es necesaria la elaboración del estudio de la red de alcantarillado sanitario con el fin de conducir estas aguas residuales de una manera correcta, técnica y ambiental hacia un colector existente, construido por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues (EMAPAL).

## **1.5 ASPECTOS FÍSICOS**

### **1.5.1. Ubicación**

La comunidad de Pampa Crespo está ubicado en la región sur del Ecuador, al noreste de la cabecera parroquial de Javier Loyola, cantón Azogues, provincia del Cañar, en las coordenadas

geográficas N: 9691807.40 E: 735746.90 (UTM) con altitud promedio de 2536.87 msnm<sup>1</sup>.

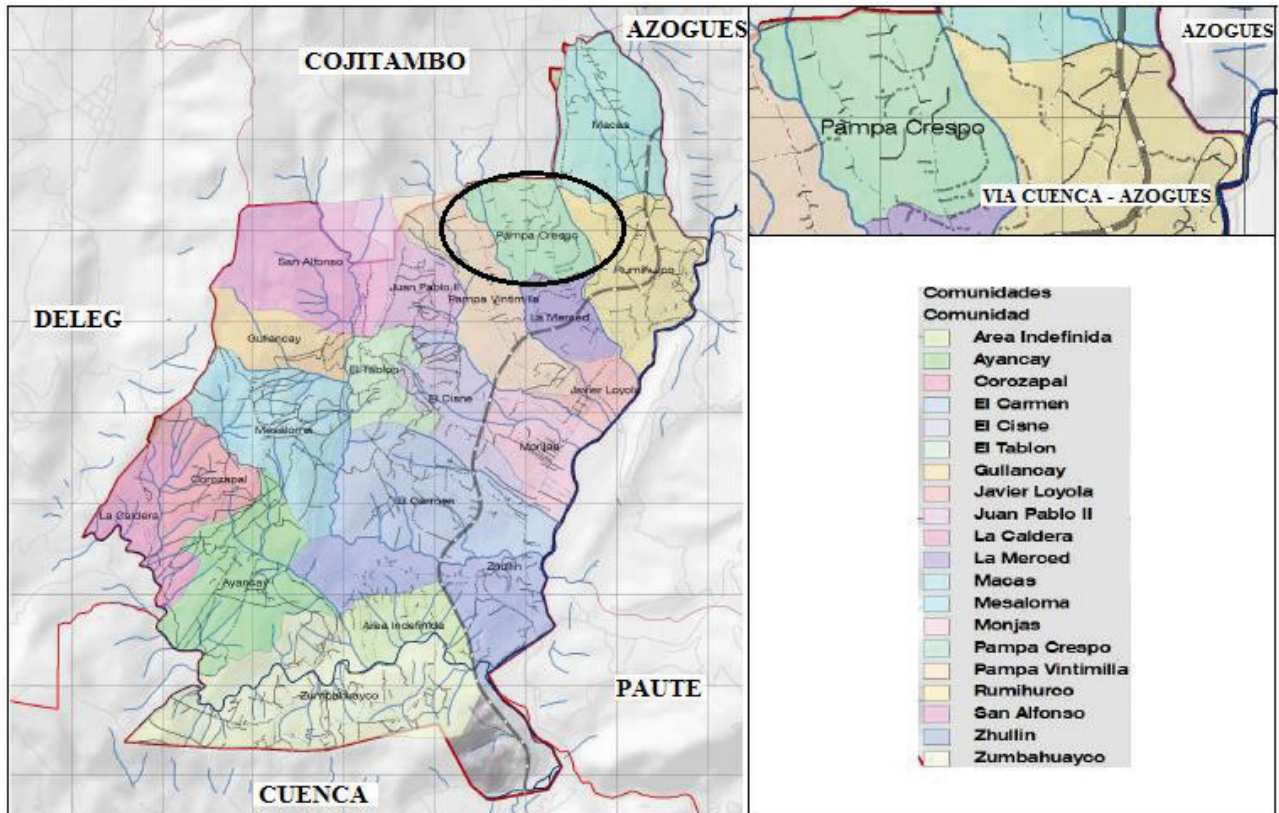


Imagen 1 Ubicación del proyecto.

**Fuente:** Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues (EMAPAL)

**Elaboración:** EMAPAL

## 1.5.2. Características Físicas

### 1.5.2.1 Clima

La característica climatológica de la comunidad de Pampa Crespo corresponde a un clima ecuatorial meso térmico seco a semi-húmedo según la clasificación de Pourrut (1993)<sup>2</sup>. La temperatura varía de templado a cálido con una media anual de 17 ° centígrados. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 a 1000 mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y de octubre a noviembre y la estación seca principal se presenta de junio a septiembre.

<sup>1</sup> Google Earth 2013, Datum WGS84.

<sup>2</sup> Google Earth 2013, Datum WGS84.

### **1.5.2.2 Hidrografía**

La comunidad de Pampa Crespo se encuentra dentro de la micro cuenca del río Burgay Bajo en el sector noreste cortando desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba, abarcando un 65 % de la parroquia Javier Loyola<sup>3</sup>.

El principal cuerpo de agua que cruza por la parroquia es el río Burgay, no existen quebradas con cauces de agua permanente, el flujo de caudales se manifiesta en épocas de invierno y en muchas ocasiones con fuertes escorrentías que pueden arrastrar gran cantidad de sedimentos debido a los terrenos erosionados.

### **1.5.2.3 Orografía**

La superficie total de la parroquia es de 2996,98 ha. Las pendientes predominantes están en el rango del 12 al 25% y del 25 al 50%, lo que representa un terreno ondulado con un relieve colinar en la parte occidental y un perfil más suave hacia la zona del valle del río Burgay<sup>4</sup>

## **1.6 SERVICIOS BÁSICOS**

### **1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua**

El servicio en su mayoría se recibe a través de la Junta Administradora Regional de Agua Potable de Pampa Vintimilla que tiene representantes en cada una de las comunidades del sector.

El sistema de abastecimiento de agua no abastece a toda la población según EMAPAL y los moradores del sector.

Si bien un alto porcentaje de las viviendas de la comunidad son abastecidas por red pública, cabe señalar que estas viviendas son abastecidas con agua entubada, por lo que casi toda la comunidad de Pampa Crespo opta por hacer hervir el agua para que sea consumible, existen muy pocas personas que compran el agua embotellada<sup>5</sup>.

### **1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica**

La comunidad de Pampa Crespo tiene un servicio de energía eléctrica de calidad, ya que la población se halla abastecida en su totalidad.

---

<sup>3</sup>Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

<sup>4</sup>Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

<sup>5</sup>Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

### 1.6.3 Recolección De Basura

La comunidad de Pampa Crespo cuenta con servicio de recolección solo los días miércoles lo que causa malestar de los pobladores, por lo que se observa quema, entierro y arrojado de basura en terrenos baldíos y quebradas.<sup>6</sup>

### 1.6.4 Telefonía Convencional

En la comunidad de Pampa Crespo el 81.82 %<sup>7</sup> de las viviendas no disponen del servicio de telefonía convencional.

### 1.6.5 Centros Educativos

La comunidad de Pampa Crespo carece de establecimientos educativos, por lo que los niños y jóvenes estudian en establecimientos educativos cercanos de la parroquia Javier Loyola. Según datos del Ministerio de Educación 2010 - 2011, en la Parroquia Javier Loyola se encuentran 13 Instituciones Educativas<sup>8</sup> en las cuales no existen las unidades educativas necesarias para abastecer la demanda de educación primaria y en especial Secundaria debido a que existe solo un colegio para toda la parroquia, lo que ha provocado la salida de los estudiantes a cantones vecinos para obtener este servicio. (Ver cuadro 3)

Cuadros 1 INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	NIVEL	ESTUDIANTES VARONES	ESTUDIANTES MUJERES
MANUEL CAÑIZARES	PRE PRIMARIO	26	3
MANUELITA VAZQUEZ	PRE PRIMARIO	20	
ARGENTINA	PRIMARIO	109	
BRASIL	PRIMARIO	27	2
CASIQUE TENEMAZA	PRIMARIO	75	7
CORONEL BENIGNO RIVERA	PRIMARIO	7	
DANIEL CORDOVA TORAL	PRIMARIO	100	8
LUIS FERNANDO CASTANIER	PRIMARIO	20	3
MEXICO	PRIMARIO	0	12
UN.ED.FRAYS VACAS GALINDO	PRIMARIO	43	3
VICENTE CABRERA VEGA	PRIMARIO	23	2
VICTORIA IZQUIERDO	PRIMARIO	9	
JAVIER LOYOLA	MEDIO	166	11
TOTAL		625	57

Fuente: Ministerio de Educación 2011.

<sup>6</sup>Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

<sup>7</sup>Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

<sup>8</sup>Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial

## **1.7 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS**

Los aspectos socio económicos son de gran importancia para el diseño de la red de alcantarillado sanitario de la comunidad de Pampa Crespo para ello se ha realizado una encuesta socio-económica que consiste en determinar el movimiento económico y social, ambiental de la comunidad.

El resumen y análisis de la encuesta ver en el Anexo 1.

## CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN

### 2. ANÁLISIS POBLACIONAL

#### 2.1 MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

La evaluación de la población futura se realizara mediante el uso de varios métodos, en ellos se cuentan como datos: las poblaciones actuales y pasadas, los económicos, ambientales y desarrollo turístico e industrial<sup>9</sup>.

Existen diferentes métodos para obtener un valor cercano a la realidad de la población futura. Entre los principales se tiene:

##### 2.1.1 Crecimiento Lineal

El crecimiento es lineal cuando el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de esta.

Se debe tener en cuenta que tiene dos fórmulas, la primera; en la que utiliza el índice de crecimiento  $k_a$  (hab. /Año) y la segunda que utiliza el índice de crecimiento  $r$  en porcentaje<sup>10</sup>.

Índice de Crecimiento  $K_a$ :

$$k_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \text{ ECU. (2.1)}$$

En donde:

$k_a$ : Índice de crecimiento en (hab. /Año)

$P_1$ : Población del censo inicial (hab.)

$P_2$ : Población del último censo (hab.)

$t_1$ : Año del censo inicial

$t_2$ : Año del último censo

Para estimar la población futura  $P_f$  conociendo las poblaciones  $P_1$  y  $P_2$  y transcurriendo  $n$  años a partir del último censo  $t_2$  será<sup>11</sup>:

---

<sup>9</sup>Acueductos y alcantarillados Fredy Leonardo Franco Idarraga

<sup>10</sup>[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lat/bortolotti\\_s\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf)

<sup>11</sup>[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lat/bortolotti\\_s\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf)

Índice de crecimiento anual:  $K_a = \frac{P_2 - P_1}{m}$  Donde:  $m = t_2 - t_1$

Índice de crecimiento futuro:  $K_f = K_a \cdot n$

$$P_f = P_2 + k_a \cdot n \text{ Ecu. (2.2)}$$

Con el índice de crecimiento  $k_a$  en hab/año se tiene:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n \text{ Ecu. (2.3)}$$

Dónde:

$P_f$ : Población futura

$P_0$ : Población inicial (último censo)

$n$ : Período de diseño

En donde tenemos:

$$k_{a1} = \frac{97-69}{2010-2001} = 3,1 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

$$k_{a2} = \frac{128-97}{2014-2010} = 7,75 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

$$k_{a\text{promedio}} = \frac{3,1 + 7,75}{2} = 5,43 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

Por lo tanto:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n$$

$$P_f = 128 + 5,43 \cdot (20)$$

$$P_f = 237 \text{ hab}$$

Índice de Crecimiento  $r$  (%):

$$P_f = P_0(1 + r \cdot n) \text{ Ecu. (2.4)}$$

Dónde:

$r$ : 1 % (sierra)

$r$ : 1.5 % (costa)

$P_f$ : Población futura

$P_0$ : Población inicial (último censo)

$n$ : Período de diseño

Por lo tanto:

$$P_f = P_o(1 + r \cdot n)$$
$$P_f = 128(1 + (1\% \cdot 20))$$
$$P_f = 154 \text{ hab}$$

### 2.1.2. Crecimiento Geométrico

El crecimiento poblacional será geométrico cuando el aumento de la población es proporcional al tamaño de esta<sup>12</sup>.

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^n \text{Ecu. (2.4)}$$

Dónde:

$P_f$ : Población futura

$P_o$ : Población inicial (último censo)

$r$ : Índice de crecimiento en %

$n$ : Periodo de diseño en años

En donde tenemos:

$$r = 1\% \text{ (sierra)} \quad r = 1,5\% \text{ (costa)}$$

Por lo tanto:

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^n$$
$$P_f = 128 \cdot (1 + 1\%)^{(20)}$$
$$P_f = 157 \text{ hab}$$

### 2.1.3. Crecimiento Logarítmico o Exponencial

Si el crecimiento de la población es de tipo exponencial, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación<sup>13</sup>:

---

<sup>12</sup>[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lat/bortolotti\\_s\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf)  
<sup>13</sup>[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lat/bortolotti\\_s\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf)

$$\frac{dP}{dT} = k_g P \quad \text{Ecu. (2.5)}$$

$$\frac{dP}{P} = k_g dT \quad \text{Ecu. (2.6)}$$

Integrando esta última ecuación entre dos periodos de tiempo cualesquiera se tiene:

$$\ln P_2 - \ln P_1 = K_g (t_2 - t_1) \quad \rightarrow \quad K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1}$$

Por lo que, la ecuación aplicada en este método es:

$$\ln P_f = \ln P_o + K_g * n \quad \text{Ecu. (2.7)}$$

Dónde:

**P<sub>f</sub>**: Población futura.

**P<sub>o</sub>**: Población inicial (último censo)

**K<sub>g</sub>**: Índice de crecimiento en hab. /año

**n**: periodo de diseño en años

Tenemos:

$$k_{g(2010-2001)} = \frac{L_n 97 - L_n 69}{2010 - 2001} = 0,0378 \quad k_{g(2014-2010)} = \frac{L_n 128 - L_n 97}{2014 - 2010} = 0,0693$$

$$k_{g(promedio)} = \frac{0,0378 + 0,0693}{2} = 0,0536$$

Por lo tanto:

$$\ln P_f = \ln P_o + K_g * n$$

$$\ln P_f = \ln(128) + (0,0536)(20)$$

$$\ln P_f = 5,924$$

$$P_f = e^{5,924}$$

$$P_f = 374hab$$

La población de la comunidad de Pampa Crespo se sitúa al noreste de la cabecera parroquial de Javier Loyola en un área aproximada de 35.45 Ha.

La densidad poblacional en la comunidad pampa crespo luego del análisis poblacional por los métodos de cálculo nos resulta de 11 hab/Ha. Según los datos obtenidos del INEC podemos observar que la densidad poblacional es 26 hab/Ha, por lo tanto la densidad poblacional que usaremos para el diseño de la red de alcantarillado sanitario será la de 26hab/Ha.

## CAPÍTULO III. ESTUDIOS PRELIMINARES

### 3. ESTUDIOS PRELIMINARES

#### 3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento taquimétrico que consiste en medir ángulos, distancias horizontales y verticales para determinar su posición y sus cotas con altura sobre el nivel del mar georeferenciado en coordenadas UTM.

(El resumen y análisis del estudio topográfico ver en el Anexo 2.)

#### 3.2 ESTUDIOS DEL SUELO

##### 3.2.1 Caracterización Del Suelo

El estudio de suelos permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo donde se va a emplazar el proyecto, es decir la composición de los elementos en los diferentes estratos de suelo, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir, y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar<sup>14</sup>.

Se tomará muestras de suelo a profundidad de 1.5 a 2 m.

##### 3.2.2 Características Físicas

El tipo de suelo que se haya en la zona de implantación del proyecto es del tipo arcilloso, el cual tiene las siguientes características; una buena plasticidad cuando esta húmeda y una gran resistencia a la compresión y tensión<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio\\_de\\_suelos#cite\\_note-1](http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_suelos#cite_note-1) Boletín del Colegio de Geólogos de Costa Rica

<sup>15</sup> <http://www.quiminet.com/articulos/que-son-las-arcillas-10078.htm>

### 3.2.2.1 Textura

Para determinar la textura de un suelo se debe realizar un análisis granulométrico mediante la utilización de tamices los cuales determinan la proporción de cada elemento del que está compuesto el suelo.

Nombre de la partícula límite del diámetro en milímetros	TAMAÑO
Arena	0.05 a 2.0
Muy gruesa	1.0 a 2.0
Gruesa	0.5 a 1.0
Mediana	0.25 a 0.5
Fina	0.10 a 0.25
Muy fina	0.05 a 0.10
Limo	0.002 a 0.05
Arcilla	menor de 0.002

**Imagen 2** CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DEL SUELO

**Fuente:** [www.academia.edu/propiedadesdisticasyquimicasdelosuelos.htm](http://www.academia.edu/propiedadesdisticasyquimicasdelosuelos.htm)

**Elaboración:** [www.academia.edu](http://www.academia.edu)

### 3.2.2.2 Estructura

La estructura del suelo hace referencia al agrupamiento de las partículas primarias de arena, limo y arcilla en partículas compuestas.

La estructura se define en términos de grado, clases y tipo de agregados. El grado de estructura es la intensidad de agregación y expresa la diferencia entre la cohesión dentro de los agregados y la adhesividad entre agregados. En referencia a ella, el suelo se define como sin estructura, o con estructura débil, moderada o fuerte.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup><http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm>

Cuadro4: FORMA Y ORDENACION DE LOS SUELOS

Placas	Ejes horizontales más largos que el vertical
<b>Prismáticos</b>	Ejes horizontales más cortos que el vertical dispuestos alrededor una línea vertical
<b>Bloques-Poliédricos</b>	Superficies planas o curvas acomodadas a las caras de los pedios() circundantes
<b>Poliédricos-Esferoideas</b>	Superficies planas o curvas no acomodadas a las caras de los pedios() circundantes

Fuente: [www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm](http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm)

Diseñada por el USDA

### 3.2.2.3 Color

Las arcillas presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene siendo blanca cuando es pura.

El color de las arcillas también varía con el contenido de humedad donde tenemos:

- El color rojo indica contenido de óxido de hierro y manganeso
- El color amarillo indica óxidos de hierro hidratado;
- El color blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín
- El color negro y marrón indica materia orgánica.

### 3.2.2.4 Permeabilidad

Permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua, lo cual dependerá de los vacíos que tenga un suelo. Un suelo grueso tendrá más vacíos que un suelo fino, por lo que tendrá mayor permeabilidad. Los suelos arcillosos tienen la característica de ser suelos impermeables.<sup>17</sup>

### 3.2.2.5 Porosidad

Como consecuencia de la textura y estructura del suelo tenemos su porosidad, es decir su sistema de espacios vacíos o poros. Los poros en el suelo se distinguen en: macroscópicos y mi-

<sup>17</sup>[http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL\\_DE\\_LAB\\_MEC\\_DE\\_SUELOS\\_1.pdf](http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_DE_LAB_MEC_DE_SUELOS_1.pdf)

croscópicos. Los primeros son de notables dimensiones, y están generalmente llenos de aire, en efecto, el agua los atraviesa rápidamente, impulsada por la fuerza de la gravedad. Los segundos en cambio están ocupados en gran parte por agua retenida por las fuerzas capilares. Los terrenos arenosos son ricos en macro poros, permitiendo un rápido pasaje del agua, pero tienen una muy baja capacidad de retener el agua, mientras que los suelos arcillosos son ricos en micro poros, y pueden manifestar una escasa aeración, pero tienen una elevada capacidad de retención del agua.

### 3.2.3 Análisis Granulométrico

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Esto permite clasificar a un suelo mediante sistemas AASHTO o SUCS. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden descendente. Para suelos con tamaño de partículas mayor a 0,074 mm se utiliza el método de análisis mecánico mediante tamices de abertura y numeración indicado en la siguiente imagen.<sup>18</sup>

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch) (mm.)	Abertura real (mm.)	Tipo de suelo
3 "	80	76,12	} GRAVA
2 "	50	50,80	
1 1/2 "	40	38,10	
1 "	25	25,40	
3/4 "	20	19,05	
3/8 "	10	9,52	} ARENA GRUESA
Nº 4	5	4,76	
Nº 10	2	2,00	} ARENA MEDIA
Nº 20	0,90	0,84	
Nº 40	0,50	0,42	
Nº 60	0,30	0,25	} ARENA FINA
Nº 140	0,10	0,105	
Nº 200	0,08	0,074	

**Imagen 3** Tabla de numeración y abertura de tamices.

Fuente: Espinace R., 1979.

### 3.2.4 Limite Líquido

Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico. A este nivel de contenido de humedad el suelo está en el vértice de cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso.

<sup>18</sup>[http://icc.ucv.cl/geotecnia/03\\_docencia/02\\_laboratorio/manual\\_laboratorio/granulometria](http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/02_laboratorio/manual_laboratorio/granulometria)

El límite líquido una resistencia muy pequeña al esfuerzo de corte pero definida y según Atterberg es de 25 g/cm<sup>2</sup>. La cohesión de un suelo en el límite líquido es prácticamente nula<sup>19</sup>.

### 3.2.5 Limite Plástico

Es la propiedad que presentan los suelos de poder deformarse, hasta cierto límite, sin romperse. Por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos; es decir es el más bajo contenido de humedad con el cual el suelo, al ser moldeado en barras cilíndricas de menor diámetro cada vez, comienza a agrietarse cuando las barras alcanzan a tener 3 mm de diámetro.

### 3.2.6 Índice De Plasticidad

El Índice de plasticidad se define como la diferencia numérica entre el Límite Líquido y el Limite Plástico y representa el porcentaje de humedad que deben tener las arcillas para conservarse en estado plástico. Este valor permite determinar los parámetros de asentamiento de un suelo y su potencial.

$$I_p = L_l - L_p$$

Un Índice de plasticidad bajo, como por ejemplo del 5%, significa que un pequeño incremento en el contenido de humedad del suelo, lo transforma de semisólido a la condición de líquido, es decir resulta muy sensible a los cambios de humedad. Por el contrario, un índice de plasticidad alto, como por ejemplo del 20%, indica que para que un suelo pase del estado semisólido al líquido, se le debe agregar gran cantidad de agua.

En suelos no plásticos, no es posible determinar el Índice de plasticidad según los Límites de Atterberg, permite diferenciar, el índice de plasticidad de limos y arcillas, en función del Limite Líquido  $L_l$ . Y del contenido normal de humedad  $W_N$ .

### 3.2.7 Proctor Modificado

Este ensayo determinara la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 4 o 6 pulgadas (101,6 o 152,4 mm) de diámetro con un pisón de 10 lbf (44,5 N) que cae de una altura de 18 pulgadas (457 mm), produciendo una Energía de Compactación de 56 000 lb-pie/pie<sup>3</sup> (2 700 kN-m/m<sup>3</sup>)<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup>[http://www.lms.uni.edu.pe/EXPOSICIONES/Limite%20liquido%20y%20plastico\\_ppt](http://www.lms.uni.edu.pe/EXPOSICIONES/Limite%20liquido%20y%20plastico_ppt)

<sup>20</sup><http://www.lms.uni.edu.pe/Proctor%20Modificado.pdf>

### 3.2.8 Compresión Simple

El ensayo de compresión simple se realiza con la finalidad de determinar la resistencia o esfuerzo último del suelo a la compresión no confinada, mediante la aplicación de una carga axial con control de deformación y utilizando una muestra de suelo inalterada en forma de cilindro.

El estudio de suelos se encuentra detallado en el Anexo 3.

### 3.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

La parroquia de Javier Loyola se encuentra dentro de la Subcuenca del río Burgay. Las principales micro cuencas que la interceptan son:

- Microcuenca del río Burgay Bajo con el 65% y se encuentra ocupando la mayor parte del territorio en el sector noreste donde está ubicada la comunidad de Pampa Crespo, esta microcuenca va desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba hasta llegar a las comunidades de Macas y San Alfonso
- Microcuenca río Déleg con el 33 % ocupando el sector suroeste; y, microcuenca del río Tomebamba- río Paute con el 1,27% en un pequeño sector del sur de la parroquia Javier Loyola<sup>21</sup>.

Los rangos de precipitación en la parroquia Javier Loyola son variables y distribuidos casi uniformemente durante los meses del año, los volúmenes de lluvias tienen dos estaciones en marzo y octubre, según el estudio de asistencia técnica en hidrología y evaluación de alternativas de gestión de los recursos hidrológicos para CG Paute<sup>22</sup> la precipitación media multianual es de 869,6 mm.

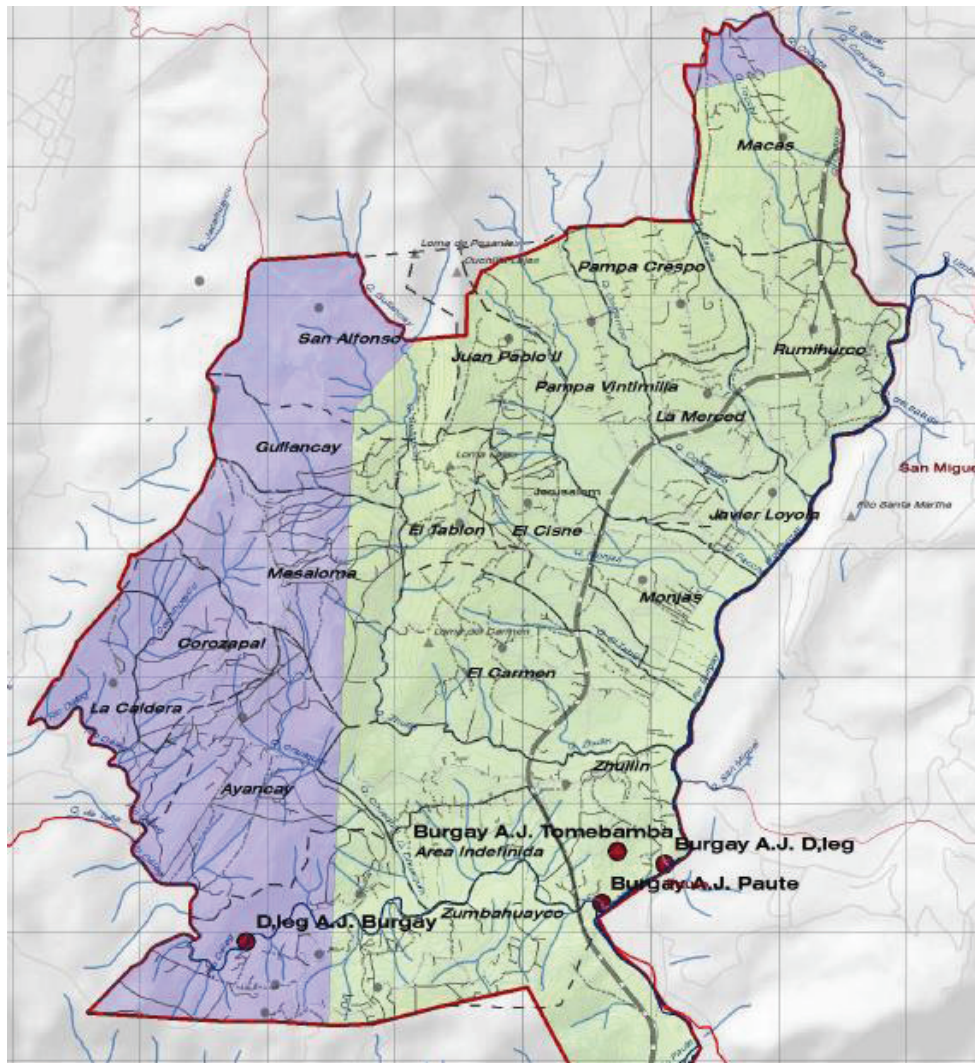
Por otro lado se presenta dos rangos de lluvia de 500-750 en el sector noreste y de 750 a 1000 al oeste. La zona presenta alto déficit hídrico, teniendo fuertes problemas de demanda de agua. Los meses de marzo y abril presentan precipitaciones significativas de 102 y 101 mm respectivamente<sup>23</sup>.

---

21Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial

22Timbe E. Asistencia técnica en Hidrología para el desarrollo de herramientas de caracterización y monitoreo Hidrológico y evaluación de alternativas de gestión de los Recursos Hidrológicos. CGPaute. SER-002-2007 Lote 3. Abril-2008

23Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial



**Imagen 4** Precipitación de la Parroquia J. Loyola

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial.

### 3.3.1 Balance Hídrico

Según el estudio de Timbe E. (2008)<sup>24</sup> los datos obtenidos para la parroquia muestran que únicamente los meses de marzo y abril presentan superávit importante de 12 y 10 mm respectivamente. El resto del año se presenta un déficit, con mayor intensidad en los meses de agosto y septiembre como esta detallado en el siguiente gráfico.

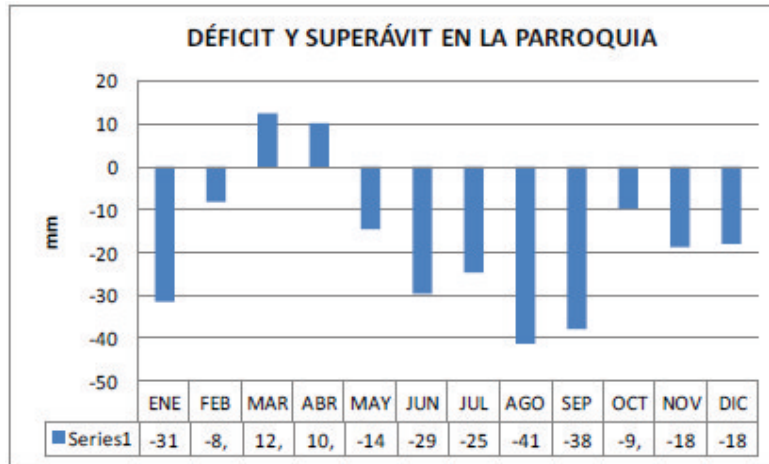


Imagen 5 DÉFICIT/SUPERÁVIT HÍDRICO DE LA PARROQUIA

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial

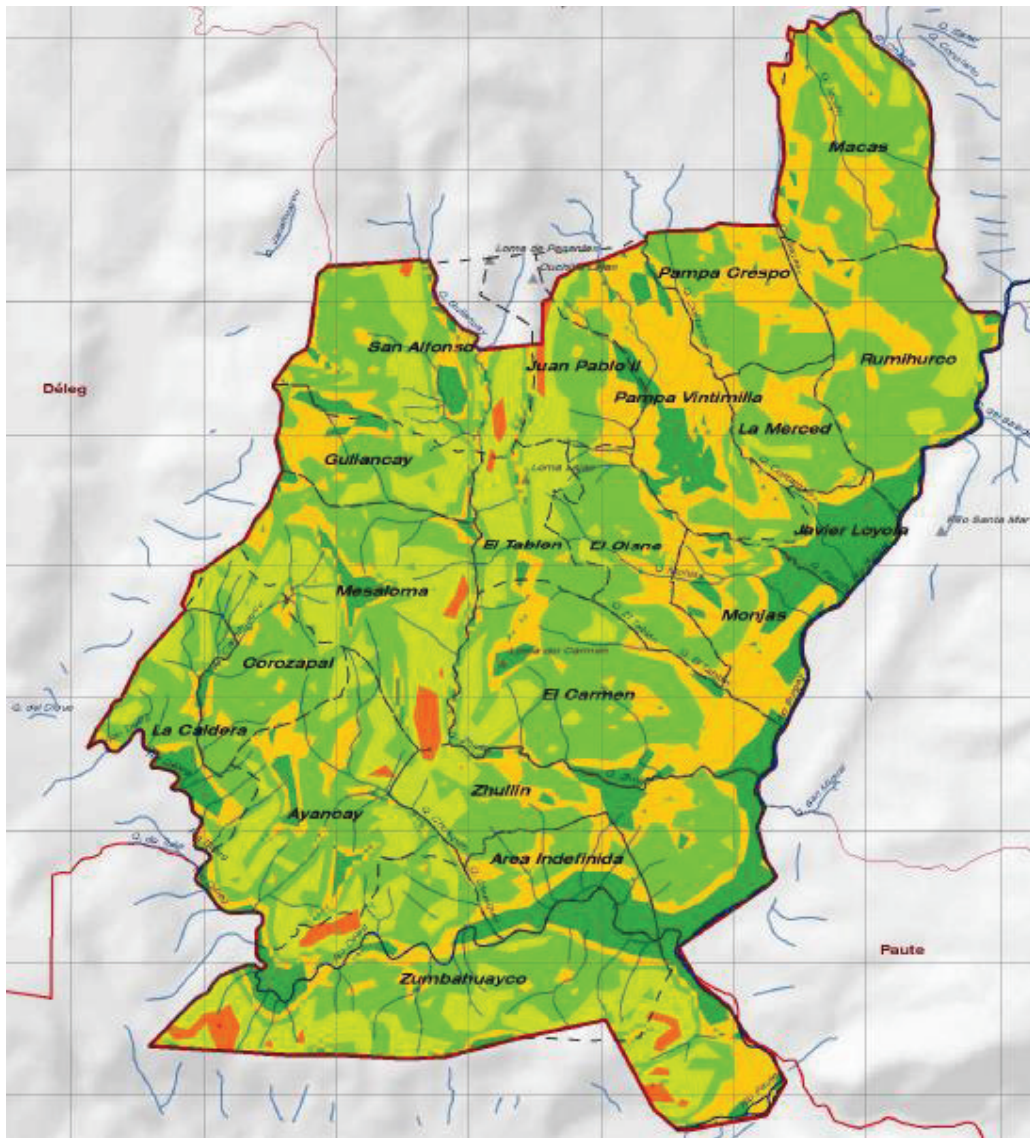
### 3.4 ESTUDIO OROGRÁFICO

Según el estudio orográfico la parroquia de Javier Loyola cuenta con pendientes predominantes que están en el rango del 12 al 25% y del 25 al 50%, lo que representa un terreno ondulado con un relieve colinar en la parte occidental y un perfil más suave hacia la zona del valle del río Burgay<sup>25</sup>.

La comunidad de Pampa Crespo tiene una superficie de 108.73 ha. Donde las pendientes predominantes en este sector están en el rango del 5 al 12% y del 12 al 25%, lo que permite la ocupación con usos urbanos en la comunidad.

<sup>24</sup>Timbe E. 2008. Asistencia técnica en Hidrología para el desarrollo de herramientas de caracterización y monitoreo Hidrológico y evaluación de alternativas de gestión de los Recursos Hidrológicos. CG Paute.

<sup>25</sup>Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial



**Imagen 6** Orografía de la Parroquia J. Loyola

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 1

## CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

### 4. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

#### 4.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Para determinar los criterios de diseño de la red de alcantarillado sanitario, se tomara en consideración las siguientes normas:

- Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado por Ricardo López
- La Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA. EP)
- Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

##### 4.1.1 Velocidad

Se debe tener en cuenta la velocidad mínima y máxima:

- La velocidad mínima

No debe ser menor que 0,45m/s y debe ser preferiblemente mayor de 0,60m/s para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido según el código ecuatoriano unificado.

- La velocidad máxima

Depende del material de fabricación. En el caso de nuestro diseño se utilizara tubería PVC que soporta una velocidad máxima de 7.5m/s

Cuadro5: velocidades máximas a tubo lleno y rugosidades recomendadas

MATERIAL	VELOCIDAD MAXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón Simple: Con uniones de mortero	4	0,013
Hormigón Simple: 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: CODIGO ECUATORIANO UNIFICADO

### **4.1.2 Diámetro**

El diámetro mínimo a utilizarse en tuberías de alcantarillado sanitario será de 200mm y en conexiones domiciliarias de 100mm según el código ecuatoriano unificado.

### **4.1.3 Pendiente**

La pendiente está en función de la velocidad por lo cual se deberá mantener una pendiente mínima con la cual se obtenga la velocidad de 0,60m/s y una velocidad máxima según el material de la tubería. La pendiente mínima de la tubería en conexiones domiciliarias será de 1% según código ecuatoriano unificado.

### **4.1.4Rugosidad**

Depende del tipo de material de la tubería siendo 0,011 cuando es de hormigón y de 0,013 cuando es de asbesto según código ecuatoriano unificado, para tuberías de PVC el valor de la rugosidad dependerá del fabricante.

### **4.1.5 Ubicación Y Profundidad De Las Tuberías**

#### **4.1.5.1 Ubicación**

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable, o sea, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes<sup>26</sup>.

#### **4.1.5.2 Profundidad**

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable, debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0.3m cuando ellas son paralelas y de 0.2m cuando se crucen.

Se considerará un relleno mínimo de 1,20 m de alto sobre la clave del tubo para su seguridad en caso de soportar tránsito vehicular. En cuanto a la profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 5,0 m según código ecuatoriano unificado.

---

<sup>26</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

#### 4.1.6 Pozos y Cajas de Revisión

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendiente, cambios de dirección exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores<sup>27</sup>.

Las máximas distancias entre pozos de revisión será de:

- Para tuberías con diámetros menores a 315 mm : 100 m
- Para tuberías con diámetros comprendidos entre 400 - 800 mm : 150 m
- Para tuberías con diámetros mayores a 800 mm : 200 m

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos.

La abertura superior del pozo será como mínimo de 0.6m, con un cuerpo en forma excéntrica para facilitar el descenso al interior del pozo, el diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la tubería conectada al mismo. De acuerdo al cuadro 6

Cuadro 6: DIÁMETROS RECOMENDADOS PARA 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: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias

El fondo del pozo deberá tener los canales necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Esta superficie tendrá una pendiente mínima de 4% en dirección al canal central.

La conexión domiciliar se iniciará con una caja de revisión a la cual llegara la conexión intra domiciliar. El objetivo principal de la caja domiciliar es hacer posible las acciones de limpieza, la sección mínima de esta será de 0.6 x 0.6 m y su profundidad será la necesaria para cada caso<sup>28</sup>.

<sup>27</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

<sup>28</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

#### 4.1.6.1 Pozos De Salto

Para los pozos de salto se ha considerado las siguientes normas según el código ecuatoriano unificado:

- Sirven para contrarrestar los efectos de la erosión sobre las paredes de los pozos de revisión, así como también para facilitar el ingreso del personal encargado del mantenimiento.
- Los pozos de salto son estructuras especiales, construidas debido a una diferencia de altura mayor a los 0,6 m. entre la tubería de llegada y la tubería de salida; en este caso, se agrandara el diámetro del pozo y se colocara una tubería vertical para que conduzca el flujo hacia el fondo.
- El diámetro máximo de la tubería de salto es de 300mm. Para caudales excesivamente grandes y en casos necesarios, se diseñaran estructuras especiales de salto.

#### 4.1.7 Coeficiente De Retorno

Este coeficiente tiene en cuenta el hecho de que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, en razón de sus múltiples usos. Se puede establecer, entonces, que solo un porcentaje del total del agua consumida se devuelve al alcantarillado. Este porcentaje es el llamado "coeficiente de retorno" el que estadísticamente está en el 80% del consumo por habitante según el código ecuatoriano unificado.

#### 4.1.8 Dotación De Agua Potable

Es el caudal de agua potable consumido diariamente en promedio por cada habitante, el mismo que incluye los consumos domésticos, comerciales, industriales y públicos<sup>29</sup>.

Cuadro7: DOTACIONES DE AGUA

POBLACIÓN	CLIMA	DOTACIÓN (L/hab.*día)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200

FUENTE: INEN

<sup>29</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

### 4.1.9 Factor De Mayorización

Es la relación entre el caudal máximo instantáneo y el caudal medio diario, en un mismo periodo<sup>30</sup>.

K1 (COEFICIENTE DIA DE MAYOR CONSUMO) = 1.3

K2 (COEFICIENTE HORA DE MAYOR CONSUMO) = 1.4

## 4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

Las aguas residuales al ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por<sup>31</sup>:

$$Q_{DS} = Q_{TS} + Q_{INF} + Q_{ILIC} \text{ Ecu. (4.1)}$$

Donde:

$Q_{DS}$  = Caudal de diseño para la red sanitaria

$Q_{TS}$  = Caudal máximo horario de aguas residuales domesticas

$Q_{INF}$  = Caudal de infiltración

$Q_{ILIC}$  = Caudal de aguas ilícitas

### 4.2.1 Caudal De Aguas Residuales Domesticas

El caudal de aguas residuales domesticas ( $Q_{TS}$ ), son desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales; es evaluado mediante la siguiente expresión:

$$Q_{TS} = \frac{P \times D \times K_1 \times K_2 \times C_A}{86400} \text{ Ecu. (4.2)}$$

Donde:

$Q_{TS}$  = Caudal máximo horario de aguas residuales domesticas (L/s)

P = Población futura servida (hab)

D= dotación per-cápita de agua potable de acuerdo al cuadro Nro. 4

$K_1$  = Coeficiente de mayoración del día de mayor consumo

---

30Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

31Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

$K_2$  = Coeficiente de mayoración de la hora de mayor consumo

$C_A$  = Coeficiente de aporte de aguas residuales 0,8

#### 4.2.2 Caudal De Infiltración

Cantidad de agua lluvia o freática que ingresa a la red de alcantarillado sanitario, a través de juntas o conexiones defectuosas de las tapas de los pozos de revisión y cajas domiciliarias, viene dado por la siguiente expresión<sup>32</sup>:

$$Q_{INF} = 0.1 * AEcu. (4.3)$$

Donde:

$Q_{INF}$  = Caudal de infiltración en la red de alcantarillado (L/s)

A = Área de Aportación (Ha)

Según el código unificado nos indica que para áreas menores a 40.5 ha el valor del caudal de las aguas de infiltración es de 14 m<sup>3</sup>/ha/día

#### 4.2.3 Caudal De Aguas Ilícitas

Para la estimación del caudal por instalaciones ilícitas en la red colectora de agua residual se considera un mínimo de 80 L/hab día<sup>33</sup>:

### 4.3 FORMULAS PARA EL DISEÑO

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se toma en cuenta varios factores como: El caudal de diseño, la velocidad, radio hidráulico, tensión tractiva, etc. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

A continuación se muestra las formulas empleadas para el diseño del alcantarillado sanitario.

---

<sup>32</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

<sup>33</sup>Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

Para el dimensionamiento de la tubería, se utilizara la Formula de Manning:

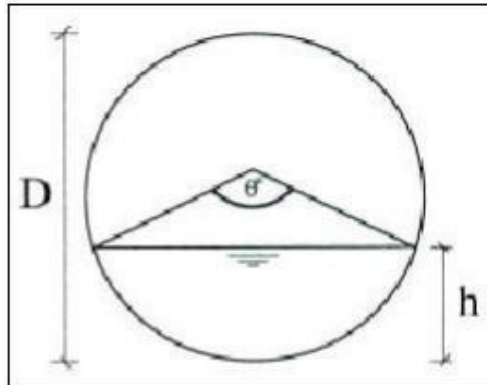
- Para tuberías con sección llena:

$$\text{Velocidad: } V = \frac{0,397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{Ecu. (4.4)}$$

$$\text{Continuidad: } Q = V \cdot A \text{Ecu. (4.5)}$$

$$\text{Caudal: } Q = \frac{0,312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{Ecu. (4.6)}$$

- Para tuberías con sección parcialmente llena:



**Imagen 9** Tuberías con sección parcialmente llena

Fuente: [http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/013895/013895\\_Cap4.pdf](http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/013895/013895_Cap4.pdf)

El grado central  $\theta$  en grado sexagesimal:

$$\theta = 2 \cdot \arccos \left( 1 - \frac{2 \cdot d}{D} \right) \text{Ecu. (4.7)}$$

Radio hidráulico:

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left( 1 - \frac{360 \cdot \text{sen} \theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta} \right) \text{Ecu. (4.8)}$$

Velocidad:

$$v = \frac{0,397 \cdot D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen} \theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{Ecu. (4.9)}$$

Caudal:

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15 \cdot n \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta)} \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta - 360 \cdot \text{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{Ecu. (4.10)}$$

Dónde:

- $Q$ : Caudal sección llena (lit/seg)
- $V$ : Velocidad sección llena (m/seg)
- $q$ : Caudal sección parcialmente llena (lit/seg)
- $v$ : Velocidad sección parcialmente llena (lit/seg)
- $D$ : Diámetro de la tubería (m)
- $n$ : Coeficiente de rugosidad
- $\theta$ : Ángulo formado por el espejo del agua y el centro de la tubería (grados)
- $rh$ : Radiohidráulico (m/m)
- $h$ : Tirante normal (mm)

La tensión tractiva ( $\tau$ ), es la fuerza tangencial por unidad de área mojada la cual nos permite las condiciones de auto limpieza. Su unidad es el Pascal, para los sistemas de alcantarillado el valor mínimo debe ser 1Pa.

$$\tau = \rho \cdot g \cdot rh \cdot S \text{Ecu. (4.11)}$$

Dónde:

- $\rho$ : Densidad del agua ( $1000 \text{ kg/cm}^3$ )
- $g$ : Gravedad ( $9,81 \text{ kg/seg}^2$ )
- $rh$ : Radio Hidráulico
- $S$ : Pendiente de la tubería

#### 4.4 diseño de alcantarillado sanitario tabla de cálculo

El cálculo hidráulico se realizó utilizando una hoja electrónica de Excel, que contienen 36 columnas, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro7: DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS :		
Área del Proyecto	16.250	Ha.
Dot. Media Fut. de Agua Potable	160	lit/hab/día
Aportación por consumo de Agua P.	80	%
Población futura	157	Hab.
Densidad	26	Hab./Ha
Material de la tubería	PVC	
Factor de Mayorización	Harmon	
Infiltración	14	m3/Ha/día
Ilícitas	80	lit/hab/día
Pendiente mínima	5.00	por mil
Diámetro mínimo	200	mm
Coef.Manning (n):	0.011	PVC
Velocidad Máxima	4.5	m/s
Velocidad Mínima	0.6	m/s
Relleno Mínimo	1.20	m
Densidad del Agua	1000	kg/m3
Gravedad	9.81	m/sg2

Fuente: El Autor

**Columna 1.-** Contiene el nombre de la calle en la cual se encuentra el tramo correspondiente.

**Columna 2.-** Contiene los números de los pozos de revisión pertenecientes al tramo correspondiente, tanto de inicio como de salida del tramo.

**Columna 3.-** Contiene el nombre de tramo comprendido entre los pozos señalados anteriormente.

**Columna 4.-** Indica la longitud correspondiente al tramo en metros (m.).

**Columna 5.-** Contiene el área parcial que aporta directamente al tramo considerado en hectáreas (Ha).

**Columna 6.-** Contiene la población parcial que aporta directamente al tramo, dado por la multiplicación del área de aportación parcial (celda "E27") por la densidad poblacional (**celda "F14"**).

**Columna 7.-** Corresponde a la población acumulada hasta el tramo en estudio, es decir la sumatoria de todas las poblaciones parciales anteriores al tramo analizado, sumada la población de este tramo.

**Columna 8.-** Se registra el factor de mayoración de Harmon que se obtiene con la siguiente fórmula:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad \left( P = \frac{\text{Poblacion acumulada}}{1000} \right) \quad \text{Ecu. (4.12)}$$

**Columna 9.-** Contiene el caudal parcial de aguas servidas de cada tramo, para lo cual se considera la dotación futura de agua potable (celda "F11"), el coeficiente de aportación al alcantarillado (celda "F12"), y la población parcial que aporta al tramo (**columna 6**).

$$Q_{\text{parc}} = \frac{\text{Dotacion} \times \text{Coef. Aportacion}}{86400} \times \text{Poblacion parcial} \quad \text{Ecu. (4.13)}$$

**Columna 10.-** Corresponde al caudal parcial acumulado que aporta al tramo, es decir la sumatoria de todos los caudales parciales (**columna 9**) que aportan al tramo analizado.

**Columna 11.-** Corresponde al caudal máximo instantáneo de las aguas servidas, el cual se obtiene multiplicando el caudal acumulado (**columna 10**) por el factor de mayoración (**columna 8**).

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{acum}} \times \text{Fact. Mayoración} \quad \text{Ecu. (4.14)}$$

**Columna 12.-** Representa el valor del área de aportación (**columna 5**).

**Columna 13.-** Registra los caudales parciales de infiltración, para el cual utilizamos el valor del coeficiente de infiltración (**celda "F17"**) transformado en lts./seg./Ha, multiplicado por el área de aportación parcial (**columna 12**).

$$Q_{\text{inf}} = \frac{\text{Infiltración} \times 1000 \text{ lt/m}^3}{86400 \text{ seg/día}} \times A_{\text{parc}} \text{ Aportación} \quad \text{Ecu. (4.15)}$$

**Columna 14.-** Contiene los caudales acumulados de infiltración, es decir la sumatoria de todos los caudales de infiltración (**columna 13**) que aportan al tramo analizado.

**Columna 15.-** Contiene el caudal parcial de aguas ilícitas, el cual se ha determinado multiplicando la población parcial (**columna 6**) por el coeficiente de conexiones ilícitas (**celda "F18"**) y dividido para 86400 para transformar a lts. /seg.

$$Q_{\text{ili}} = \frac{\text{Ilícitas}}{86400 \text{ seg/día}} \times \text{Población}_{\text{parc}} \quad \text{Ecu. (4.16)}$$

**Columna 16.-** Se registra el caudal acumulado de aguas ilícitas, es decir la sumatoria de todos los caudales de aguas ilícitas (**columna 15**) que aportan al tramo analizado.

**Columna 17.-** Indica el caudal de diseño que se obtiene sumando el caudal máximo instantáneo (**columna 11**), más el caudal de infiltración acumulado (**columna 14**) y el caudal de aguas ilícitas acumulado (**columna 16**) y más la sumatoria de todos los caudales de diseño que aportan al tramo analizado, de ser el caso.

$$Q_{\text{dis}} = Q_{\text{max}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{ili}} \quad \text{Ecu. (4.17)}$$

Para este valor se debe tomar en cuenta el caudal mínimo indicado para alcantarillados sanitarios, que para este caso se considerará como 2 lts./seg. Que equivale a la utilización de un inodoro.

**Columna 18.-** En esta columna colocamos el diámetro de tubería correspondiente a cada tramo, teniendo en cuenta el diámetro mínimo especificado.

**Columna 19.-** Indica la pendiente calculada para cada tramo, restando las cotas de proyecto (**columna 34**), dividido para la longitud del tramo en estudio y expresado en miles (‰).

$$J = \frac{\text{Cota Proyecto Pozo } m - \text{Cota Proyecto Pozo } n}{\text{Longitud} \times 1000} \quad \text{Ecu. (4.18)}$$

**Columna 20.-** Contiene las velocidades a tubería llena de cada tramo utilizando la fórmula de Manning, la pendiente seleccionada (**columna 19**), diámetro en mm (**columna 18**) y coeficiente de rugosidad Manning (**P13**).

$$V = \frac{0,397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.19)}$$

**Columna 21.-** Contiene los caudales a tubería llena en cada tramo, calculada mediante la fórmula de Manning, utilizando la pendiente (**columna 19**), diámetro (**columna 18**) y coeficiente de rugosidad Manning (P13).

$$Q = \frac{0,312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (4.20)}$$

**Columna 22.-** Se colocamos el radio hidráulico para sección llena, utilizamos el diámetro (**columna 18**):

$$Rh = \frac{D}{4} \text{ Ecu. (4.21)}$$

**Columna 23.-** Se coloca el radio hidráulico para sección parcialmente llena, utilizando el  $\theta$  en grados (**columna 30**) y el diámetro (**columna 18**):

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right) \text{ Ecu. (4.22)}$$

**Columna 24.-** Obtenemos la velocidad parcialmente llena, utilizando el diámetro (**columna 18**), el coeficiente de rugosidad Manning (P13),  $\theta$  en grados (**columna 30**) y la pendiente (**columna 19**).

$$v = \frac{0,397 \cdot D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (4.23)}$$

**Columna 25.-** Obtenemos el caudal parcialmente llena, utilizando el diámetro (**columna 18**), el coeficiente de rugosidad Manning (P13),  $\theta$  en grados (**columna 30**) y la pendiente (**columna 19**).

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15 \cdot n \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta)} \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta - 360 \cdot \text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (4.24)}$$

**Columna 26.-** Contiene la relación  $q/Q$  que resulta de dividir el caudal de diseño (parcialmente lleno) (**columna 17**) para el caudal a tubo lleno (**columna 21**).

$$\frac{q}{Q} = \frac{\text{columna 17}}{\text{columna 21}} \text{ Ecu. (4.25)}$$

**Columna 27.-** Contiene la relación  $v/V$  que resulta de dividir la velocidad de diseño (parcialmente lleno) (**columna 24**) para el caudal a tubo lleno (**columna 20**).

$$\frac{v}{V} = \frac{\text{columna 24}}{\text{columna 20}} \text{ Ecu. (4.26)}$$

**Columna 28.-** La relación  $rh/Rh$  que resulta de dividir el radio hidráulico de diseño (parcialmente lleno) (**columna 23**) para el radio hidráulico a tubo lleno (**columna 22**).

$$\frac{rh}{Rh} = \frac{\text{columna23}}{\text{columna 22}}, \text{ Ecu. (4.27)}$$

**Columna 29.-** Contiene la relación d/D que resulta de dividir el tirante de agua (columna 31) para el diámetro (**columna 18**).

$$\frac{d}{D} = \frac{\text{columna 31}}{\text{columna 18}} \text{ Ecu. (4.28)}$$

**Columna 30.-** Registra el ángulo central formado por el caudal, utiliza el diámetro "D" (columna 18) y el valor de "d" (columna 31).

$$\theta = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot d}{D}\right) \text{ Ecu. (4.29)}$$

**Columna 31.-** En esta columna colocamos un valor aproximado de la altura (d), de este valor depende la columna 29 y columna 30, el valor de la columna 30 es a su vez utilizado para calcular la columna 23, columna 24 y columna 25. En esta columna también existe un checklist, para comparar si el caudal parcialmente lleno (columna 25) con el valor de (d) asignado, es igual al valor del caudal de diseño (columna 17).

**Columna 32.-** Obtenemos la tensión tractiva, que resulta de multiplicar la densidad del agua (AC10), la gravedad (AC11), el radio hidráulico (columna 23) y la pendiente del tramo involucrado (columna 19).

$$\tau = \rho \cdot g \cdot rh \cdot S \text{ Ecu. (4.30)}$$

**Columna 33.-** En esta columna colocamos las cotas de terreno de cada pozo del diseño

**Columna 34.-** Corresponde a la cota del proyecto, la cual obtenemos al restar la cota del terreno (columna 33) menos la profundidad de excavación (columna 35).

$$Cota_{\text{proyecto}} = \text{columna 33} - \text{columna 35} \text{ Ecu. (4.31)}$$

**Columna 35.-** En esta columna colocamos la profundidad que va a tener cada pozo, teniendo en cuenta que el valor mínimo de excavación es de 1,20.

**Columna 36.-** Esta columna esta designada para acotar cualquier observación del calculado.

Los cálculos del Diseño Hidráulico de la Red para el Sistema de Alcantarillado Sanitario se adjuntan en el ANEXO #4

## 4.5 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PROGRAMA CYPE

CYPE es un programa destinado para el cálculo de obras civiles en general, en nuestro caso, instalaciones sanitarias. El programa nos permite trabajar en base a las normativas que se rigen en nuestro país, con el cálculo de instalaciones, etc. Es capaz de proponer una tabla de datos que puede ser editado por el calculista, así como de exportar a planos los resultados. También es capaz de importar formato DWG o DXF.

El programa CYPE, para instalaciones sanitarias contempla los siguientes parámetros para el cálculo del mismo:

### 4.5.1 Formulación De Instalaciones De Saneamiento

En el caso de instalaciones de saneamiento, se calcula la red partiendo de los pozos en los que hay aporte de aguas y calculando los tramos que de ellos nacen, sucesivamente hasta el vertedero final.

Los tramos pueden calcularse según la formulación seleccionada en el diálogo de datos generales de la instalación de entre las siguientes:

**Fórmula de Manning-Strickler**

$$v = \frac{1}{n} R_h^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}; Q = \frac{1}{n} R_h^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} A_h \quad \text{Ecu. (4.32)}$$

### 4.5.2 Cálculo De Dotaciones

En el cálculo de redes de saneamiento urbano, se suele estimar un consumo por habitante y día que varía según el número de habitantes del núcleo urbano. A título orientativo:

Normalmente, se consideran viviendas con 4 habitantes, por lo que habrá que multiplicar la dotación por cuatro si se pretende introducir como dato el número de viviendas.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta un periodo de acumulación de 10 horas, que afecta a la dotación por habitante y día en forma de coeficiente multiplicador que se calcula como  $24h(1 \text{ día})/10h(\text{tiempo de acumulación}) = 2,4$ .

También hacer notar que es habitual el uso de un coeficiente de punta que contemple el incremento de consumo en días festivos. Se suele tomar un valor para este coeficiente igual a 1,25.

Lugar de consumo diario t

Viviendas (ciudad pequeña) 200 l/habitante

Viviendas (ciudad mediana) 250 l/habitante

Viviendas (gran ciudad) 300 l/habitante

Viviendas (población rural) 150 l/habitante

Viviendas (población rural aislada) 500 l/habitante

Escuela 100 l/alumno

Hospital 500 l/cama

Cuartel 300 l/habitante

Camping 100 l/habitante

Oficinas 50 l/habitante

Hoteles 1 estrella 150 l/cama

Hoteles 3 estrellas 200 l/cama

Hoteles 5 estrellas 350 l/cama

Gimnasio 200 l/habitante

Riego de jardines (Zona húmeda) 3 l/día/m<sup>2</sup>

Riego de jardines (Zona seca) 6 l/día/m<sup>2</sup>

### 4.5.3 Materiales Para Instalaciones De Saneamiento

Dependiendo del tipo de formulación seleccionada, el coeficiente del material toma un valor diferente.

- Coeficiente de Manning (n) para la fórmula de Manning-Strickler (0.008 - 0.15).
- Rugosidad (e, en m) para la fórmula de Prandtl-Colebrook (0.0001 - 0.006).
- Sin uso para la fórmula de Tadini, ya que es independiente del material.
- Coeficiente de rugosidad de Bazin para la fórmula de Bazin (0.06 - 1.75).
- Factor de fricción de Sonier en la fórmula de Sonier (0.001 - 0.003).
- Coeficiente de rugosidad de Kutter en la fórmula de Kutter (0.1 - 2.5).
- Coeficiente de Ganguillet-Kutter en la fórmula de Ganguillet-Kutter, cuyo valor coincide con el coeficiente de Manning.

Recuerde que al cambiar de fórmula deberá modificar el coeficiente del material para adaptarlo a su significado en la nueva formulación.

### 4.5.4 Rugosidad Equivalente

A continuación se listan valores orientativos de la rugosidad en metros:

Gres 0,00010 - 0,00025

PVC 0,00010 - 0,00025

PRV 0,00020 - 0,00050

Fibro cemento 0,00025 - 0,00040

Fundición recubierta 0,00040 - 0,00080

Hormigón normal 0,00080 - 0,00150

Hormigón rugoso 0,00120 - 0,00400

### 4.5.5 Factor De Infiltración

El factor de infiltración define aportes lineales en las conducciones debidas a la porosidad (ya sea natural, por mala conservación, fisuración o intencionada).

Esta puede definirse a nivel general y aplicable a todos los tramos de la obra, o bien a nivel particular para un determinado tramo en el que se quiera aplicar un nivel diferente de infiltración.

Los niveles de cálculo de infiltración en redes puede estimarse entre 0,0058 l/s (0,5 m<sup>3</sup>/día) por cm de diámetro y km lineal de conducción para conducciones nuevas y 0,0463 l/s (4 m<sup>3</sup>/día) por cm de diámetro y km lineal de conducción para conducciones mal conservadas.

#### **4.5.6 Límites De Cálculo En Instalaciones De Saneamiento**

En este tipo de instalaciones, las limitaciones más habituales a considerar en el cálculo son la velocidad máxima y mínima del agua en la conducción. En el programa, estos límites tienen una doble función:

- Como aviso en modo "Cálculo", indicando en qué tramos la velocidad supera la velocidad máxima y en cuales no alcanza la velocidad mínima.
- Como límites de diseño en modo "Dimensionado", para lo cual el programa restringe el funcionamiento correcto de la instalación a velocidades comprendidas entre la máxima y la mínima, siempre que sea posible.

Adicionalmente el programa considera la limitación de calado de la conducción, establecida por las características del material de cada tramo, como indicación de alarma en caso de cálculo de comprobación y como limitación de diseño en el dimensionado.

#### **4.5.7 Coeficiente De Simultaneidad En Instalaciones De Saneamiento**

Existe la posibilidad de utilizar un coeficiente en los cálculos:

- Coeficiente de simultaneidad, que permite, de forma general a toda la obra y en todas las combinaciones, aplicar un factor en tanto por uno a los aportes en los pozos para poder simular, por ejemplo, funcionamientos en diferentes momentos del día o cambios estacionales.

Este coeficiente es opcional, y si no se quiere considerar en el cálculo, debe utilizarse una simultaneidad igual a 1.

#### 4.5.8 Edición De Tramos De Saneamiento

Los tramos en instalaciones de saneamiento tienen los siguientes parámetros:

- Material del tramo, que determina la serie de diámetros disponibles para ese tramo, tanto para su selección manual como para el pre dimensionado. En este último caso, el programa intentará encontrar un diámetro que cumpla con los requisitos sin modificar el material del tramo.
- Diámetro del tramo, que determina las principales características de cálculo del tramo. En el pre dimensionado se modifica al diámetro que mejor se ajuste al circuito actual, dentro de los definidos para el material seleccionado en el tramo.
- Longitud del tramo. El programa nos permite utilizar la longitud del tramo según el dibujo introducido. En este caso, se calcula la longitud del tramo en función de las coordenadas de los nudos de sus extremos (incluyendo su cota). En caso de desactivar la casilla 'Usar longitud calculada a partir del dibujo', nos solicitará un valor de longitud con la que se calculará ese tramo. Cualquier longitud menor o igual a 0 será ignorada y se empleará la longitud de dibujo. Esta opción nos permite introducir esquemas que no precisan ser dibujados a tamaño real.
- Profundidad del tramo en los nudos de inicio y final, medida desde la cota de rasante en los nudos hasta la arista interior de la parte inferior de la conducción. Si el tramo no tiene definidos nudos de inicio y fin, no se especificará su nombre y no se podrá controlar la profundidad del pozo de los extremos. En caso de que los pozos en los nudos extremos estén definidos y se haya establecido una profundidad en los mismos, se mostrará esta profundidad y se avisará si se intenta enterrar cualquiera de los dos extremos por debajo del fondo del pozo correspondiente. En caso de que los pozos tengan cálculo de profundidad automática (profundidad 0), no se limitará la profundidad de enterramiento del tubo en sus extremos. De todas formas, por defecto, el programa calcula la profundidad de enterramiento del tubo como la profundidad mínima más el diámetro interior, de forma que la conducción quede en el límite de cumplimiento de la profundidad mínima.

#### 4.5.9 Edición De Nudos En Saneamiento

Los nudos se crean, si no se especifica lo contrario, como nudos de transición, es decir, nudos sin aporte que nos permiten realizar cambios de dirección conservando la unidad del tramo en el dimensionado. Este tipo de nudos puede dejar de visualizarse en listados de nudos y en planos.

En caso de tener un cambio de material a ambos lados (cambio material) o estar en la confluencia de tres o más tramos (entronque, derivaciones, cruces), deja de considerarse un nudo de transición, presentándose con el mismo tamaño, pero en otro tono y con un pequeño punto en su interior.

En el momento en que editamos un nudo, este pasa a ser un pozo. Para los pozos pueden definirse:

- Caudal recogido en el nudo.
- Cota de rasante, en caso de haber seleccionado la visualización de parámetros de excavación en la configuración general de datos.
- Cota del terreno modificado, es decir, el terreno a partir del cual se inicia la excavación, no del terreno virgen. En caso de haber seleccionado la visualización de parámetros de excavación en la configuración general de datos.
- Profundidad del pozo, que si se deja a 0, será determinada automáticamente como la mayor profundidad de los tramos confluyentes.

También puede cambiarse el tipo de nudo para pasarlo a nudo de vertido, en cuyo caso no se solicitará caudal aportado, sino tan sólo las cotas al igual que en los pozos.

Se puede devolver un nudo a su estado original como nudo de transición, es decir, con aporte 0 y características especiales en los listados y planos, pero el programa determinará si por su situación resulta un nudo singular.

#### **4.5.10 Valores De Excavación En Saneamiento**

En instalaciones de saneamiento pueden establecerse dos valores para el cálculo de excavaciones.

- Profundidad mínima, que nos permite fijar una alarma que nos avisa cuando algún punto de la instalación queda por debajo de este valor. La profundidad mínima se mide desde cota de rasante hasta la arista superior de la cara interior de la conducción. Automáticamente, cuando se crean nuevos tramos, se establece la profundidad de la conducción en el límite de cumplimiento de esta profundidad mínima.
- Espesor del firme, que indica la distancia por defecto entre la rasante y el terreno modificado. Este valor se resta por defecto a la cota de rasante para obtener la cota del terreno sin necesidad de teclearla. Adicionalmente, si se cambia la cota del terreno, se avisará de que no se cumple el espesor del firme establecido.

## 4.6 DATOS GENERALES DE DISEÑO

### 4.6.1 Descripción De Los Materiales Empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBERIA PVC - Coeficiente de Manning: 0.0011

Cuadros 9 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN200	Circular	Diámetro	181.7
DN315	Circular	Diámetro	284.6

Fuente: informe de resultados de cálculo programa CYPE

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 4.6.2 Descripción De Terrenos

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Cuadros 10 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos Arcilloso	10	20	60	20	2/4

Fuente: informe de resultados de cálculo programa CYPE

### 4.6.3 Formulación

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n} \text{ Ecu. (4.33)}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n} \text{ Ecu. (4.34)}$$

Donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

### 4.6.4 Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Cuadros 11 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Combinación	Hipótesis
Fecales	1.00

Fuente: informe de resultados de cálculo programa CYPE

#### 4.6.5 Medición

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

##### TUBERIA PVC PLASTIGAMA

Cuadros 12 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Descripción	Longitud m
DN200	1080.00
DN315	779.00

Fuente: informe de resultados de cálculo programa CYPE

#### 4.6.6 Medición Excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Cuadros 13 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Descripción	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>
Terrenos Arcilloso	4932.13	811.78	4042.80
Total	4932.13	811.78	4042.80

Fuente: informe de resultados de cálculo programa CYPE

Los cálculos del Diseño Hidráulico de la Red para el Sistema de Alcantarillado Sanitario se adjuntan en el ANEXO #4

## **4.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO**

### **4.7.1 Tabla De Cálculo (Excel)**

#### **4.7.1.1 Ventajas**

- El diseño realizado mediante la tabla de cálculo nos proporciona datos más precisos los mismos que se pueden modificar acorde a las necesidades y dificultades que se vayan presentando durante la realización del presente diseño, esta tabla se encuentra completamente automatizada y cumple con las normas del Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias para el diseño de alcantarillado sanitario regidas en nuestro país.
- Nos permite ingresar cada una de los parámetros que se necesita para realizar el diseño.
- El funcionamiento de la tabla es sencilla y práctica. Esta nos pide ingresar ciertos datos como: longitud de tramo, profundidad de pozos, etc. Al momento de ingresar un dato podemos observar como calcula de manera inmediata el resto de parámetros que necesitamos para el diseño, si alguno de estos datos no cumple con las normas especificadas esta cuenta con indicadores que nos avisan en que tramo tenemos el error.

#### **4.7.1.2 Desventajas**

- La tabla de cálculo no presenta de manera detallada el perfil longitudinal por lo que se necesita de otro programa como el AUTOCAD para una mejor visualización y entendimiento.
- Al momento de un error solo nos avisa en el tramo que se produjo no detalla las causas.

### **4.7.2 Programa Cype**

#### **4.7.2.1 Ventajas**

- EL programa CYPE permite importar datos DXF o DWG para trabajar sobre estos el diseño solicitado

- Es un programa que nos permite trabajar con las normas que se rigen en nuestro país ya que nos pide el ingreso de los parámetros para el diseño.
- Nos pide ingresan los nudos (pozos) y los tramos (tubería) necesarios con sus respectivos datos y nos da la facilidad de editarlos.
- Cuenta con la opción longitudinal, donde nos presenta los perfiles del proyecto en el cual se puede editar la colocación de la tubería y nos deja apreciar cómo están ubicados los pozos en el terreno.
- CYPE cuenta con la opción de calcular, donde el programa automáticamente realiza los cálculos del diseño. Si el diseño presenta algún problema nos avisa mediante colores la ubicación y el tipo de error que tenemos.
- Otra función que nos presenta CYPE es la exportación de los planos en DXF o DWG y del informe de cálculo.
- Al exportar los planos el programa cuenta con varias opciones de presentación de los datos obtenidos en el cálculo.

#### **4.7.2.2 Desventajas**

- El programa CYPE pide una menor cantidad de datos, lo que lo hace más automatizado por lo que no se comprende la obtención de ciertos parámetros
- No se puede apreciar cómo se realizan los cálculos es decir como varía cada uno de los parámetros al momento de ingresar algún dato.
- En el informe de cálculo la tabla que presenta no contiene todos los parámetros de diseño como por ejemplo las relaciones hidráulicas, tensión tractiva, etc.
- En los perfiles longitudinales el programa CYPE presenta de otra manera los datos no como es común (Datos Técnicos).
- Los planos exportados del programa viene en otra escala y trabajan en superficies por lo que es difícil editarlos

Para la eficiencia en nuestro diseño se ha optado por la tabla de cálculo, ya que es sencilla y practica su utilización y nos permite conocer detalladamente como trabaja cada uno de los parámetros. Al compararla con el programa CYPE vemos que este tiene una mejor presentación de los datos pero no permite apreciar como varían los parámetros al momento de calcular, también presenta dificultades al momento de ingresar los parámetros de diseño ya que se presentan de manera confusa como se explica anteriormente.

## CAPÍTULO V. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

### 5. Estudio De Impacto Ambiental

<b>5.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.</b>	<b>5.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.</b>
CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA,CANTON AZOGUES, PROVINCIA DEL CAÑAR (AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE AZOGUES EN EL SECTOR DEL TABLÓN DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA)	Incluir el código CCAN.

<b>5.3 DATOS GENERALES.</b>		
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.		
Este (X): 735421	Norte (Y): 9692362	Altitud: 2585 (msnm)
Este (X): 735432	Norte (Y): 9692324	Altitud: 2578
Este (X): 735472	Norte (Y): 9692279	Altitud: 2573
Este (X): 735502	Norte (Y): 9692227	Altitud: 2565
Este (X): 735541	Norte (Y): 9692181	Altitud: 2562
Este (X): 735582	Norte (Y): 9692113	Altitud: 2566
Este (X): 735609	Norte (Y): 9692099	Altitud: 2564
Este (X): 735652	Norte (Y): 9692058	Altitud: 2560
Este (X): 735695	Norte (Y): 9692031	Altitud: 2556
Este (X): 735730	Norte (Y): 9691983	Altitud: 2558
Este (X): 735766	Norte (Y): 9691965	Altitud: 2555
Este (X): 735786	Norte (Y): 9691943	Altitud: 2552
Este (X): 735793	Norte (Y): 9691903	Altitud: 2554
Este (X): 735766	Norte (Y): 9691838	Altitud: 2539
Este (X): 735748	Norte (Y): 9691803	Altitud: 2536
Este (X): 735797	Norte (Y): 9691753	Altitud: 2530

Este (X): 735850	Norte (Y): 9691707	Altitud: 2526	
Este (X): 735862	Norte (Y): 9691658	Altitud: 2520	
Este (X): 735878	Norte (Y): 9691632	Altitud: 2517	
Este (X): 735900	Norte (Y): 9691612	Altitud: 2514	
Este (X): 735958	Norte (Y): 9691595	Altitud: 2511	
Este (X): 735992	Norte (Y): 9691559	Altitud: 2509	
Este (X): 736017	Norte (Y): 9691543	Altitud: 2509	
Este (X): 736038	Norte (Y): 9691487	Altitud: 2507	
Este (X): 736062	Norte (Y): 9691432	Altitud: 2502	
Este (X): 736089	Norte (Y): 9691402	Altitud: 2495	
Este (X): 736083	Norte (Y): 9691373	Altitud: 2490	
Este (X): 736102	Norte (Y): 9691326	Altitud: 2480	
Este (X): 736110	Norte (Y): 9691287	Altitud: 2475	
Este (X): 736126	Norte (Y): 9691250	Altitud: 2473	
Este (X): 736141	Norte (Y): 9691182	Altitud: 2470	
Este (X): 736144	Norte (Y): 9691132	Altitud: 2465	
Este (X): 736161	Norte (Y): 9691096	Altitud: 2462	
Este (X): 736170	Norte (Y): 9691047	Altitud: 2455	
Este (X): 736171	Norte (Y): 9690998	Altitud: 2447	
Este (X): 736176	Norte (Y): 9690958	Altitud: 2442	
Este (X): 736180	Norte (Y): 9690917	Altitud: 2436	
Este (X): 736131	Norte (Y): 9690882	Altitud: 2433	
Este (X): 736102	Norte (Y): 9690885	Altitud: 2427	
Estado del proyecto, obra o actividad:	Construcción: <input checked="" type="checkbox"/>	Operación: <input checked="" type="checkbox"/>	Cierre: <input type="checkbox"/> Abandono: <input type="checkbox"/>
Dirección del proyecto, obra o actividad: Comunidad de Pampa Crespo de la Parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia del Cañar			
Cantón: AZOGUES	Ciudad: AZOGUES	Provincia: Cañar	
Parroquia: Urbana: <input type="checkbox"/> Rural: <input checked="" type="checkbox"/>	Zona no delimitada:	Periferia:	
Datos del Promotor:			
Domicilio del promotor:			

Correo electrónico:

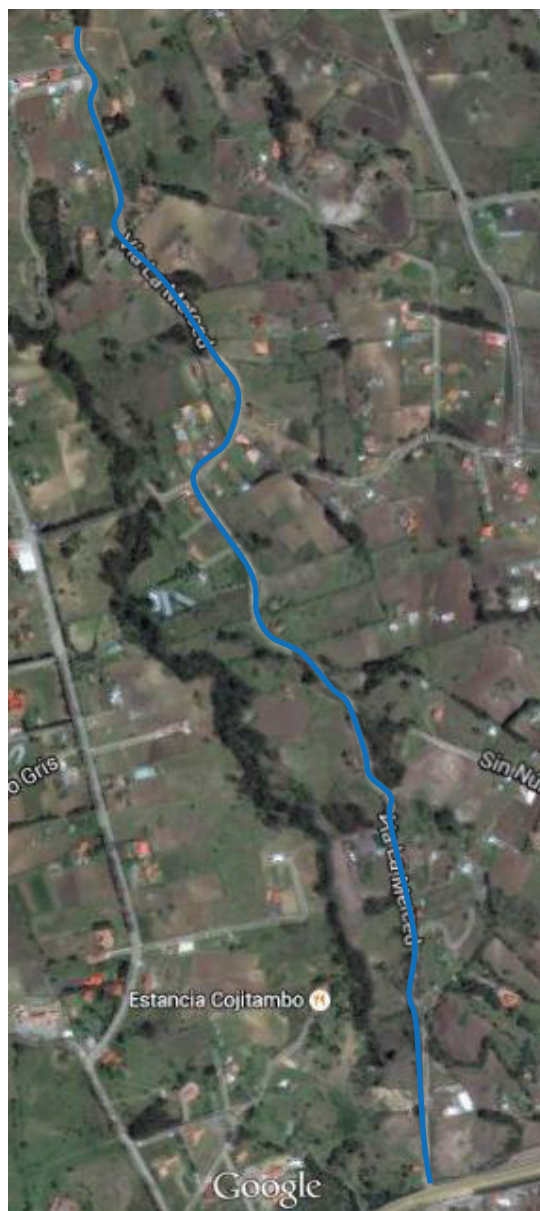
Teléfono:

### CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.

Área del proyecto (ha o m2):  
35.45 Ha

Infraestructura: la vía de acceso es de tercer orden, las casas son construida en su mayoría de bloque, ladrillo y adobe

Mapa del sitio: (Referenciado de acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)



<b>EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR.</b>		
1.- Retroexcavadora	3.- Bomba de agua sumergible	5.- Palas
2.- Compactadores	4.- Combo, Martillo	6.- Pico
7.-Barreta	8.- Carretilla	9.- Nivel
Observaciones:		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.</b>		
Arena, Grava, Piedra.		
Tubería de PVC de exterior corrugado de diámetro de 200mm en una longitud de 1080m y un diámetro de 315 en una longitud de 779.7m.		
<b>REQUERIMIENTO DE PERSONAL.</b>		
<b>Para la construcción del alcantarillado se necesitara:</b>		
1 Ing. Residente de Obra		
2 Operador de maquinaria pesada		
2 Choferes		
1 Maestro de obra		
3 Albañiles		
6 Peones		
<b>ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.</b>		
Espacio físico (m2): 1673.73	Consumo de agua: 6 m3	
Tipo de terreno: Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad	Consumo de energía eléctrica: si existe conexión eléctrica	
Telefonía: Convencional y Celular.	Acceso vehicular: Vía de lastre de tercer orden	
Facilidades de transporte: no hay transporte publico		
Observaciones:		
<b>ACUERDOS DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS.</b>		
Alquiler:	Compra:	

Comunitarias:		Zonas restringidas:
Observaciones: Vía de Acceso Publico		
<b>DATOS GENERALES (COORDENADAS) DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.</b>		
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S para la creación de un polígono de implantación.		
Este (X):735593	Norte (Y): 9692497	Altitud (msnm): 2589
Este (X): 735620	Norte (Y): 9692498	Altitud (msnm): 2591
Este (X): 736108	Norte (Y): 9690896	Altitud (msnm): 2441
Este (X):736056	Norte (Y): 9690876	Altitud (msnm): 2440

#### 5.4 MARCO LEGAL REFERENCIAL.

<b>MARCO LEGAL</b>	
<b>Constitución de la República del Ecuador.</b>	<p><b>Título II. Capítulo Segundo. Sección Segunda. Ambiente Sano. Art. 14.-</b> Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakkawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.</p> <p><b>Título II. Sección séptima Salud Art. 32.-</b> 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.</p> <p>El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.</p>

## **Título II Capítulo séptimo Derechos de la naturaleza**

### **Art. 72.-**

La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

### **Título Séptimo. Régimen del Buen Vivir. Capítulo segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección Primera. Naturaleza y Ambiente.**

**Art. 395:** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

**Art. 396** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al

ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

**Art. 397** En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

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

3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

	<p><b>Capítulo cuarto, Régimen de competencias</b></p> <p><b>Art. 264, Numeral 4:</b> Prestar los servicios Públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de agua residual, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley</p>
<p><b>Ley de gestión ambiental</b></p>	<p><b>CAPITULO II DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL</b></p> <p><b>Art. 19.-</b> Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.</p> <p><b>Art. 20.-</b> Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo</p> <p><b>Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental</b></p> <p><b>Art. 23.-</b> La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.</p> <p><b>CAPITULO V instrumentos de aplicación de normas ambientales</b></p> <p><b>Art. 33.-</b> Establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.</p>
<p><b>Acuerdo no.068 reformese el texto unifi-</b></p>	<p><b>Art. 11.- Determinación de la AAAR .-</b> La autoridad ambiental de aplicación responsable se determina a través de:</p>

**cado de legislación  
secundaria del libro vi  
título i del sistema  
único de manejo  
ambiental**

a) Competencia definida en razón de materia, territorio o tiempo; o, en caso que no sea determinable de esta manera, a través de:

a.1) Consenso entre las autoridades de aplicación involucradas en el que se prioriza la capacidad institucional y experiencia como variables primordiales para determinar la AAAR; o, si no se logra un consenso entre las autoridades de aplicación involucradas dentro de un término de 10 días a partir de la respectiva consulta, a través de:

a.1.1) Decisión de la autoridad ambiental nacional o del Procurador General del Estado, conforme a lo dispuesto en el literal g) del artículo 9 de la Ley de Gestión Ambiental.

Las demás autoridades ambientales de aplicación involucrados en el proceso de evaluación de impactos ambientales se convierten en instituciones cooperantes (AAAc) para el proceso, sin necesidad de ser acreditadas y con la obligación de emitir su correspondiente informe o pronunciamiento previo, dentro del ámbito de sus competencias del mismo que será incorporado en la revisión y el análisis de la AAAR dentro del proceso.

En el caso de dudas sobre la determinación de la autoridad ambiental de aplicación que liderará un proceso de evaluación de impactos ambientales, tanto el promotor de una actividad o proyecto propuesto como cualquiera de las autoridades ambientales de aplicación involucradas pueden realizar las consultas pertinentes a los mecanismos referidos en los literales precedentes. En el caso que la AAAR no se determine en el término establecido en este artículo, se entiende que es aquella institución que se haya identificado en la respectiva consulta.

En el caso de que el licenciamiento ambiental de una actividad o proyecto propuesto en razón de competencia territorial correspondiera al ámbito municipal pero dicha actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción municipal, el proceso de evaluación de impactos ambientales será liderado por el respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un sub - sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determina de acuerdo a lo establecido en este artículo en coordinación con las demás instituciones involucradas.

**Art. 12.- Disposiciones especiales de coordinación interinstitucional.-**

La determinación de la AAAR dentro de un proceso de evaluación de impactos ambientales será diferente a lo dispuesto en los artículos

precedentes en los siguientes casos y/o circunstancias específicos:

El licenciamiento ambiental corresponde a la autoridad ambiental nacional, la cual se convertirá en estos casos en AAAR que coordinará con las demás autoridades de aplicación involucradas, para:

a) Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional de manera particularizada por el Presidente de la República mediante decreto ejecutivo; así como proyectos de gran impacto o riesgo ambiental, declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.

b) Actividades o proyectos propuestos cuyo promotor sería la misma autoridad ambiental de aplicación, excepto que ésta sea un municipio, caso en el cual el licenciamiento ambiental corresponderá al respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un sub - sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determinada de acuerdo a lo establecido en el artículo anterior; y,

c) Actividades o proyectos propuestos cuyo licenciamiento ambiental en razón de competencia territorial correspondería al ámbito provincial cuando la actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción provincial.

En el caso que la propia autoridad ambiental nacional sea el promotor de una actividad o proyecto sujeto a licenciamiento ambiental, será el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable quien determine la AAAR del proceso de evaluación de impactos ambientales mediante resolución.

### **CAPITULO III PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Sección I Planificación**

**Art. 56.-** Actividades de las Entidades Ambientales de Control.- En el caso que un municipio realice por administración directa actividades que pueden potencialmente causar contaminación o sea propietario parcial o total de una empresa cuya actividad puede potencialmente causar contaminación, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra y/o actividad. El Consejo Provincial será entonces la entidad ambiental de control si hacia éste se hubiere descentralizado la competencia ambiental. De no ser este el caso la autoridad ambiental sectorial o por recurso con competencia será el regulador de la actividad. Igual regla se aplicará para el caso de los Consejos Provinciales y otras instituciones parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, evitándose en todo momento los conflic-

tos de interés.

#### **CAPITULO IV DEL CONTROL AMBIENTAL Sección I Estudios Ambientales**

##### **Art.58.- Estudio de Impacto Ambiental**

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad

**Art. 44.- Normas Técnicas.-** Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental. Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

##### **Recurso agua libro vi anexo 1**

##### **4.2 Criterios generales para la descarga de efluentes**

4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua

4.2.1.2 En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios. La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado

	<p>cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.</p> <p>4.2.2 Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público</p> <p>4.2.2.1 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:</p> <p>a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).</p> <p>b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.</p> <p>c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.</p> <p>d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.</p> <p>e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.</p> <p>4.2.2.3 Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla 11 del anexo I</p> <p>4.2.2.7 Los responsables (propietario y operador) de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de descarga contenidas en esta Norma. Si el propietario (parcial o total) o el operador del sistema de alcantarillado es un municipio, éste no podrá ser sin excepción, la Entidad Ambiental de Control para sus instalaciones. Se evitará el conflicto de interés.</p>
<p><b>El código de salud, publicado en 1997</b></p>	<p><b>Título I del Saneamiento Ambiental</b></p> <p><b>Art. 12</b> sostiene que: "Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud".</p>
<p><b>Ley de aguas del registro oficial 339 del 20 mayo 2004</b></p>	<p><b>TITULO I DISPOSICIONES FUNDAMENTALES</b></p> <p><b>Art. 1.-</b> Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.</p>

	<p><b>Art. 6.-</b> El concesionario de un derecho de aprovechamiento de aguas tiene igualmente la facultad de constituir las servidumbres de tránsito, acueducto y conexas. Está obligado a efectuar las obras necesarias para ejercitar tales derechos.</p> <p><b>Art. 7.-</b> La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.</p> <p><b>Art. 8.-</b> Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores.</p> <p><b>Art. 12.-</b> El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.</p>
<p><b>Ley orgánica de salud registro oficial 423 22-diciembre-2006</b></p>	<p><b>CAPITULO I Del derecho a la salud y su protección</b></p> <p><b>Art. 1.-</b> La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioética.</p> <p><b>CAPITULO II De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y Responsabilidades</b></p> <p><b>Art. 4.-</b> La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y, las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.</p>
<p><b>Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.</b></p>	<p><b>CAPITULO VI: De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.</b></p> <p><b>Art 16.-</b> Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente</p>
<p><b>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y</b></p>	<p><b>Art. 55.-</b> Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras</p>

<p><b>Descentralización</b></p>	<p>que determine la ley; a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad; b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón; c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana; d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras; f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley; h) Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines; i) Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales; j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley; k) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas; l) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras; m) Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y, n) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias</p>
<p><b>Ordenanza que regula la constitución, organización y funcionamiento de la empresa pública municipal de agua potable alcantarillado y saneamiento ambiental del cantón Azogues</b></p>	<p><b>Art. 3</b> Objetivo y fines a EMAPAL EP le corresponde la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y la gestión ambiental, basada en los principios de eficacia, eficiencia y efectividad, buscando siempre los mecanismos de prevención y control de las actividades antropicas que deterioren el medio ambiente, en el marco de la ley y de las políticas y estrategias dictadas por la I. municipalidad de azogues.</p> <p><b>Art 4 d)</b> controlar toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad del agua en especial en las fuentes de recarga y en los cur-</p>

## 5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se realizara la construcción del alcantarillado sanitario para la comunidad de Pampa Crespo perteneciente a la parroquia Javier Loyola del cantón Azogues Provincia del Cañar. El mismo que será construido bajo las normas del código unificado ecuatoriano. En el proyecto se utilizara tubería de poli cloruro de vinilo (PVC) con diámetros de 200 y 315 mm en una longitud de 1859.70 m emplazada en la vía de acceso.

Se realizará los trabajos topográficos (replanteo y nivelación), con los datos obtenidos se procederá al diseño de la red de alcantarillado sanitario.

Con los datos del diseño y topografía del lugar se procederá a la excavación de las zanjas en donde serán ubicadas las tuberías y los pozos de revisión. El material extraído durante la excavación será trasladado a una escombrera designada por la entidad encargada.

Para colocar las tuberías se mejorara las condiciones del suelo formando una cama donde serán ubicadas las tuberías que tendrán diferentes diámetros según como indique el diseño, en nuestro caso de 200 mm y 315 mm.

Luego de la colocación de las tuberías las zanjas serán rellenadas con material de mejoramiento y en los tramos en que el alcantarillado no van por la vía de acceso se rellenara con material de sitio para optimizar los costos de la obra.

Se realizara la construcción de los pozos de revisión estos tendrán diferentes profundidad según como indique el diseño, serán construidos de hormigón con un ancho que permita el ingreso del personal de mantenimiento.

Durante la construcción del proyecto este contara con la seguridad necesaria como es una señalización adecuada, todo el equipo de protección para cada uno de los trabajadores con el fin de prevenir posibles accidentes.

## 5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Retroexcavadora, volquetas, material de mejoramiento	Al iniciar la fase de construcción se realizara la Excavación de zanjas, el material extraído será ubicado y transportado, luego de ubicar las tuberías se procederá a la colocación del material de mejoramiento.	Interrupción de servicios básicos, del tránsito vehicular y peatonal
Maquinaria pesada para movimiento de tierras.	El proyecto se implantara en los tramos finales en terreno natural no en vía de acceso donde se necesitara maquinaria pesada para adecuar la zona para la construcción del proyecto.	Afección al suelo por desbroce de cobertura vegetal, emisión de gases, ruido, polvo, alteración del paisaje.
Compactador, concretara, Retroexcavadora tubería, cemento, piedra, arena, agua	Una vez excavada las zanjas se colocara las tubería, posteriormente serán rellenadas y compactadas, luego se realizara la construcción de pozos de revisión de hormigón (cemento, piedra, arena, agua).	Deterioro del suelo ,ruido, polvo, emisión de gases, interrupción tránsito vehicular y peatonal
volqueta, retroexcavadora	Al término del proyecto se procederá al Desalojo de materiales sobrantes.	ruido, emisión de gases, polvo

## 5.7 DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.

### 5.7.1 Área de implantación física.

- **Región geográfica**

La comunidad de Pampa Crespo está ubicado en la región sur del Ecuador, al noreste de

la cabecera parroquial de Javier Loyola, cantón Azogues, provincia del Cañar, en las coordenadas geográficas N: 9691807.40 E: 735746.90 (UTM) con altitud promedio de 2536.87 msnm

- **Área de Influencia**

Se considera un Área de Influencia Directa de 1674 m<sup>2</sup>, y un Área de Influencia Indirecta de 99.251 m<sup>2</sup>.

- **Clima**

La comunidad de Pampa Crespo se encuentra dentro del micro cuenca del río Burgay donde su clima pasa de seco a semi húmedo a lo largo del año.

- **Suelos**

El suelo en la comunidad de Pampa Crespo corresponde a un suelo arcilloso con abundante vegetación y zonas destinadas al cultivo.

- **Ocupación del Área de Implantación**

El uso de suelo actual en el sector marcado como área de influencia directa, se caracteriza por: viviendas, viviendas vacacionales, terrenos cultivados, bosques.

- **Hidrología**

La comunidad de Pampa Crespo se encuentra dentro de la micro cuenca del río Burgay Bajo en el sector noreste cortando desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba.

El principal cuerpo de agua que cruza por la parroquia es el río Burgay, no existen quebradas con cauces de agua permanente, el flujo de caudales se manifiesta en épocas de invierno y en muchas ocasiones con fuertes escorrentías que pueden arrastrar gran cantidad de sedimentos debido a los terrenos erosionados.

- **Pendientes**

Las pendientes predominantes están en el rango del 12 al 25% y del 25 al 50%, lo que representa un terreno ondulado con un relieve colinar

- **Altitud**

La altitud varía desde los 2427 msnm junto a la vía Cuenca - Azogues y alcanza una altitud máxima de 2585 msnm al inicio del proyecto en la comunidad de Pampa Crespo.

- **Precipitaciones**

Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 a 1000 mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y de octubre a noviembre y la estación seca principal se presenta de junio a septiembre.

Teniendo una temperatura que varía de templado a cálido con una media anual de 17 ° centígrados

- **Ruido**

El ruido en el área del proyecto, corresponde a un área rural con una generación baja de ruido considerando que la mayoría de las viviendas son vacacionales por lo que la generación de ruido se da los fines de semana.

- **Aire**

La calidad de aire de la comunidad de Pampa Crespo debido a su bajo flujo vehicular y su abundante vegetación es buena pero presenta en épocas de verano malos olores causados por la mala disposición de las excretas y la acumulación de desechos sólidos.

### 5.7.2 Área de implantación biótica.

Se trata de una zona con pocas viviendas la mayoría vacacionales, estas se ubican alrededor de la vía de acceso; cuenta con amplios campos de cultivos y bosques en donde se encuentran especies de flora y fauna natural. En cuanto a medio perceptual, los elementos fundamentales identificados en el sector son: Tipo de construcciones que no agreden el paisaje local - Poca variedad de vegetación y ciertas especies de fauna que serán detalladas a continuación.

#### Flora

Se ha podido constatar la gran cantidad de flora que existe en la zona, la cobertura vegetal nativa está casi totalmente destruida y ha sido reemplazada por cultivos o por bosques de eucalipto. En la actualidad se encuentra con un mosaico de cultivos, pastizales y plantaciones de eucalipto, entre las cuales podemos identificar las siguientes:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Eucalipto	Eucaliptus globulus
Pino	Pinus patula
Acacia	Gleditsia triacantos
Shiripe	Myrsine dependen
Chulchul	Valle stipularis
Jalo	Hesperomeles ferruginea
Cucharilla	Oreocallis grandiflora
Laurel de Cera	Myrica pubecens

## Fauna.

Se ha procedido a la inspección en el lugar del proyecto y se pudo observar que existe diferentes especies a continuación se presentan aquellas especies que se pueden encontrar en este tipo de hábitat:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Vaca	Bos primigenius taurus
Oveja	Ovis aries
Cerdo	Sus scrofa domestica
Gallina	Gallus gallus domesticus
Tórtolo	Streptopelia risoria
Colibri	Colibri coruscans
Gorrion	Passeridae
Chirote	Sturnella bellicosa
Lechuza	Tyto alba

### 5.7.3 Medio perceptual

#### 5.7.3.1 Área de implantación social.

- **Vivenda**

En el sector de Pampa Crespo la mayor parte de las viviendas son construídas de bloque y en menor cantidad de ladrillo y hormigón. La mayoría de las casas son vacacionales.

- **Servicio De Energía Eléctrica**

Todas las viviendas encuestadas dentro de la comunidad disponen del servicio de energía eléctrica.

- **Establecimientos de Salud**

Pampa Crespo carece de un centro de salud por lo que los pobladores se ven obligados a buscar este servicio en las comunidades más cercanas.

- **Centros Educativos**

La comunidad de Pampa Crespo carece de establecimientos educativos, por lo que los niños y jóvenes estudian en establecimientos educativos cercanos de la parroquia Javier Loyola. Según datos del Ministerio de Educación 2010 - 2011, en la Parroquia Javier Loyola se encuentran 13 Instituciones Educativas en las cuales no existen las unidades educativas

necesarias para abastecer la demanda de educación primaria y en especial Secundaria debido a que existe solo un colegio para toda la parroquia, lo que ha provocado la salida de los estudiantes a cantones vecinos para obtener este servicio

- **Actividad Económica**

Según las encuestas realizadas a la población de la comunidad de Pampa Crespo observamos que sus principales actividades económicas son la agricultura y la construcción.

- **Transporte**

En la comunidad de Pampa Crespo carecen de transporte público por lo que la gente opta por el alquiler de camionetas o a su carro propio.

- **Infraestructura Vial**

La vía de acceso a la comunidad de Pampa Crespo se encuentra deteriorada, esta tiene un ancho variable teniendo un promedio de 3m lo que dificulta el servicio de transporte público.

- **Demografía**

De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2010, en la comunidad de Pampa Crespo se pueden encontrar viviendas construidas de bloque, ladrillo y hormigón. En su mayoría las casas están construidas en bloque y existe un gran número de quintas vacacionales.

## **5.8 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.**

<b>PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.</b>			
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>POSITIVO / NEGATIVO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
Aire	Incrementación de los niveles de ruido	Negativo	Construcción
	Contaminación del aire con partículas de polvo y gases	Negativo	
Suelo	Alteración del uso del suelo	Negativo	
	Generación de residuos y escombros	Negativo	
	Alteración de las propiedades del suelo	Negativo	
Agua	Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas	Negativo	
Flora	Deterioro de la vegetación	Negativo	
	Disminución de la microfiora	Negativo	
Fauna	Disminución de la microfauna	Negativo	
	Desplazamiento de la fauna	Negativo	
Socioeconómicos	Salud Laboral (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Salud Poblacional (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Mejoramiento de la Calidad de vida	Positivo	
	Generación de empleo	Positivo	
	Alteración del tránsito vehicular	Negativo	
	Malestar en la comunidad	Negativo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	
Suelo	Generación de residuos	Negativo	Funcionamiento
Socioeconómicos y culturales	Mejoramiento de la calidad de vida	Positivo	
Aire	Mejora en la calidad del aire	Positivo	
Agua	Mejora en la calidad de aguas superficiales	Positivo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	

**5.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

**5.9.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.**

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE GENERACION DE RUIDO					
<b>OBJETIVOS:</b> reducir los ruidos generados en la obra <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire	Afectación a la comunidad y a la fauna de la zona por el ruido generado	Mantenimiento de la maquinaria para que los niveles de ruido se hallen por debajo de los 75 dB.	Niveles de ruido superiores a los 75 DB	Registro de monitoreo de ruido mediante la utilización de sonómetro	2
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES					

<b>OBJETIVOS:</b> Controlar la generación de polvo y la emisión de gases					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					
Aire	Contaminación del aire por emisiones y material particulado	Mantener el suelo húmedo y dotar de mascarar protectoras al personal	Existencia de polvo en la atmosfera en el área del proyecto	Verificar el riego a una tasa de aplicación entre 0.90 y 3.5 l/m2. Registrado en Libro de Obra.	<b>2</b>
Aire	Emisiones maquinaria	Mantenimiento de la maquinaria	Número de camiones/maquinaria sometida a mantenimiento	Registro de mantenimiento de toda la maquinaria operando en el proyecto	<b>2</b>

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

**PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA**

<b>OBJETIVOS:</b> Controlar la afección generada hacia animales y plantas de la zona					<b>PPM-03</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra y zonas aledañas, Comunidad Pampa Crespo					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>PLAZO (meses)</b>
Flora	Dstrucción de las especies de flora del área del	Delimitar con estacas y marcas bien definidas la zona de trabajo para que el daño a la	Metraje total delimitado con cerramiento (estacas y marcas)	Registro de compra de estacas o marcas para ce-	<b>3</b>

	proyecto	vegetación no sobrepase los límites del proyecto		rramiento	
Fauna	migración de especies nativas de la zona	Identificar la existencia de especies en el área del proyecto y colocar rótulos informativos.	Identificación los rótulos informativos para saber la ubicación de las especies de fauna	Registro de las especies en el área del proyecto	3

### 5.10 Plan de Manejo de Desechos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
<b>OBJETIVOS:</b> tener un buen control de los desechos sólidos generados <b>UGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)

Suelos	Degradación de aire, suelo, agua, visual Afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos, Generación de vectores de enfermedades, Riesgo de accidentes.	Se verificará visualmente y a diario que no se realice el vertido ilegal de desechos en la vía de acceso y en lugares prohibido su descarga	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
Aire		Mantener limpia el área Circundante y camino de acceso.	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
Agua		Utilización de letrinas por parte del personal trabajando en el proyecto	Número de unidades (letrinas) proporcionadas	Registro de compra de letrinas. Fotografías	Diaria
Flora					
Fauna					
Paisaje					

### 5.11 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.

<b>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>OBJETIVOS:</b> Mantener informada y capacitada a las personas involucradas en el proyecto	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo	

RESPONSABLE: Contratista, contratante					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Accidentes e Incidentes laborales	<p>Se capacitará al personal administrativo y operativo en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difusión del contenido del PMA y del Manual de Operación y Mantenimiento.</li> <li>• Implementación de procedimientos de salud y seguridad.</li> <li>• Identificación de riesgos.</li> <li>• Temas relacionados con respuesta a emergencia</li> </ul> <p>Condiciones y responsabilidades de operadores de la maquinaria.</p>	No. de capacitaciones realizadas.	Registro de capacitación sobre los temas impartidos. Comprobación de conocimiento a través de pruebas.	Mensual

		Realizar inducciones sobre seguridad y ambiente antes de empezar los trabajos diarios.	No. de inducciones realizadas.	Registros de asistencia.	Diario
		Todas las actividades de capacitación, planificadas o no, serán registradas.	No aplica	Registros de capacitación.	Permanente

**5.12 . Plan de Relaciones Comunitarias.**

<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	
<b>PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	
<p><b>OBJETIVOS:</b> Mantener informada a la comunidad de cada proceso que se efectuó en la obra</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Contratista, contratante</p>	<b>PRC-01</b>

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>PLAZO (meses)</b>
Socio económicos	Desconocimiento del proyecto para la población	Se realizara una reunión informativa para dar a conocer el contenido del estudio ambiental y del proyecto, a las personas del área de influencia	Porcentaje de la población cercana al proyecto informada	Informe de socialización	Al inicio de la construcción
	Quejas en el proceso de construcción	Implementar un sistema de recepción de consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes de la comunidad del área de influencia, en el cual se debe detallar las acciones tomadas en cada caso.	Número de consultas, comentarios, quejas, denuncias, solicitudes receptadas	Registro de consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes	Permanente
	Falta de conocimiento de medidas de seguridad	Realizar en forma periódica capacitación ambiental y de seguridad ocupacional para el personal. Dar a conocer el Plan de Operación y mantenimiento.	Porcentaje del personal capacitado en temas ambientales	Registros de capacitación	Trimestral

### 5.13 Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS					
<b>OBJETIVOS:</b> Dar soluciones a situaciones contempladas o no programadas <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Riesgos naturales y accidentes de trabajo	Accidentes e Incidentes laborales	Procedimientos de Notificación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quien identifique la emergencia comunicará de inmediato al Jefe de la construcción del proyecto</li> <li>• La forma de notificación en caso de emergencia se realizará mediante comunicación por celular o radio, para lo cual se ubicará en un lugar visible del área administrativa, los principales números de teléfono y los nombres del personal a ser notificado para emprender una acción inmediata de transporte, socorro, direc-</li> </ul>	No. de emergencias suscitadas	Informe de emergencias presentadas	Permanente

		<p>ción y coordinación de las medidas a tomar.</p>			
		<p>Grupos de Apoyo Externo</p> <p>En caso de que la emergencia requiera de apoyo externo, este será solicitado a entidades externas, para lo cual se mantendrán en lugares de fácil acceso los números de emergencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policía Nacional - Telf. 101</li> <li>• Bomberos-Telf. 102</li> <li>• Cruz Roja - Telf. 131</li> </ul>	No Aplica	Números de teléfono publicados Registro fotográfico	Permanente
Riesgos naturales y accidentes de trabajo		<p>Disposiciones en caso de incendios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quien observa el conato de incendio deberá tratar de apagar el incendio con el extintor si es factible combatirlo.</li> <li>• Si no es posible combatir el fuego, llamar a los bomberos.</li> <li>• Si es necesario evacuar, siga las indicaciones explicadas en la capacitación.</li> <li>• Luego de atendida la contingencia, el jefe de la construcción del proyecto deberá realizar un informe del mismo con: causas, acciones tomadas, personal, equipos e infraestructura afectados y dar aviso a las entidades de emergencia se ser necesario.</li> </ul>	Número de accidentes e incidentes ocurridos	Registro de accidentes e incidentes ocurridos	Permanente

<p>Riesgos naturales y accidentes de trabajo</p>	<p>Eventos naturales</p>	<p>Disposiciones en caso de Emergencias  El Administrador: recibe y centraliza la información; asume o delega funciones y orienta a los miembros; instruye la movilización general del personal y equipo; evalúa la magnitud del problema; planifica e instruye las acciones a seguir; establece la situación; informa a los empleados sobre la situación de emergencia; recopila la documentación referente a la emergencia para respaldar el informe final.  Guardia: el guardia será el encargado de evacuar a todo el personal en situaciones de emergencia.</p>	<p>No aplica</p>	<p>Registro de Capacitaciones</p>	<p>2</p>
--	--------------------------	--	------------------	-----------------------------------	----------

## 5.14 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
<b>OBJETIVOS:</b> Proporcionar seguridad y disminuir los riesgos en la obra <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista					PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Seguridad de trabajadores en construcción y operación	Riesgo de afectaciones a la salud	Utilización de equipos de protección personal.	Porcentaje de trabajadores con equipos de protección personal	Registros, fotografías	Permanente
		Obligaciones del empleador <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar un buen ambiente de trabajo.</li> <li>• Cumplir con todas las obligaciones de ley como empleador.</li> <li>• Proveer de los equipos de protección personal a los trabajadores</li> </ul>	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones / normativa	Auditoría realizada por la autoridad competente	Permanente
		En caso de accidentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá seguir un protocolo de seguridad para que se registre el accidente y conocer</li> </ul>			

	<p>cualquier dato de interés como lugar del accidente, testigos, fecha, hora, circunstancias, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo accidente, por pequeño que sea, deber ser informado al jefe de sección para que esté registrado.</li> <li>• Dependiendo de la gravedad del accidente, se deberá asistir inmediatamente y llevarle al centro médico más cercano.</li> <li>• En caso de ser necesario, se debe realizar una investigación de la causa del accidente y seguimiento del estado del trabajador herido.</li> </ul>	Número de accidentes ocurridos	Registro de accidentes	Permanente
	Implementar y mantener la señalización en todas las áreas conforme la NTE INEN – ISO 3864-1:2013.	Número de señales colocadas	Inspección en el sitio, registro fotográfico,	Permanente
	<p>Obligaciones de los empleados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se deberá ingerir alimentos o bebidas durante la ejecución del trabajo</li> <li>• No se permitirá fumar y con-</li> </ul>	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones por cada empleado	Memos de llamados de atención	Permanente

		sumir bebidas alcohólicas • Es obligatorio el uso de la ropa de trabajo y equipos de protección de personal			
--	--	--	--	--	--

### 5.15 Plan de Monitoreo y Seguimiento.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
<b>OBJETIVOS:</b> Garantizar la implementación de las medidas señaladas en el Plan de Manejo Ambiental <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista - Fiscalizador					<b>PMS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire (Generación de Ruido)	Contaminación acústica.	Realizar monitoreos internos con un laboratorio acreditado, para ruido ambiente generado por las actividades de las maquinarias y vehículos que se utilicen en la construcción y cierre.	Número de monitoreos realizados Número de monitoreos obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral

Aire (Emisión de gases a la atmósfera)	Contaminación atmosférica.	Realizar un monitoreo de gases al iniciar la fase de construcción de las maquinarias y vehículos que serán utilizados.	Número de monitoreos realizados Número de monitoreos obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral
suelo	Deterioro del suelo	Se verificará visualmente y a diario todas las excavaciones, movimiento de tierras, y desalojos durante la construcción de la obra	Registrar en el libro de obra todos los trabajos realizados	Registro fotográfico	Permanente fase de construcción

### 5.16 Plan de Monitoreo y Seguimiento.

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
<b>OBJETIVOS:</b> Establecer las actividades necesarias para el retiro de infraestructura y maquinarias que fueron empleadas durante la construcción <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Pampa Crespo <b>RESPONSABLE:</b> Contratista - Fiscalizador					<b>PMS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Limpieza del área del proyecto	Contaminación de recursos naturales por presencia	Informar a la Autoridad Ambiental con 15 días de anticipación	No aplica	Comunicación realizada	15 días antes del cierre

	cia de maquinaria y desechos sólidos y líquidos	Se limpiará toda el área de intervención del proyecto. Recolección de residuos, limpieza general del terreno.	Área totalmente despejada de equipos y facilidades de obra.	Registro fotográfico	Luego del cierre
Restauración del medio.	Integración del área al paisaje.	Se deberá realizar un seguimiento al área intervenida	No aplica	Registro fotográfico	15 días después del cierre



## 5.18 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Descripción	Meses										Presupuesto usd	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>												
Programa movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X	X	X				150,00
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>												
Programa almacenamiento, transporte y disposición final de desechos			X	X	X	X	X	X	X	X		230,00
<b>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b>												
Programa de comunicación y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		230,00
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>												
Programa de Manejo socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		115,00
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>												
Programa de atención de contingencias	X		X		X		X		X			575,00
<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>												
Programa de Seguridad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		700,00
Programa de Salud Ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		550,00
Programa de Señalización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		550,00
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>												
Programa fiscalización ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		700,00
<b>TOTAL : Tres mil ochocientos dos dólares</b>												<b>3.802,00</b>

## 5.19 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.
- Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de obras sanitarias (Código ecuatoriano unificado)

## CAPÍTULO VI. PRESUPUESTO

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto contempla la construcción de 1,859.70 kilómetros de redes de alcantarillado sanitario en tubería PVC de 200 y 315 mm; la construcción de pozos de revisión, acometidas domiciliarias, y la ejecución de medidas de mitigación de impactos ambientales. La Obra se ejecutara en la Comunidad de Pampa Crespo de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia Cañar

### 6.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL:

El presupuesto referencial es CIENTO CATORCEMIL DOSCIENTOS UNO CON 02/100 dólares de los Estados Unidos de América (US\$. 114,201.02). NO INCLUYE IVA.

ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA						
Oferente:						
Ubicación:	AZOGUES					
Fecha:	08/04/2015					
PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		ALCANTARILLADO				47,419.17
1,001	522035	Replanteo de 0 a 1.0 km	km	1.86	497.90	926.09
1,002	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	1,859.00	0.24	446.16
1,003	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	142.21	10.63	1,511.69
1,004	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	22.60	12.60	284.76
1,005	502004	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	64.80	14.71	953.21
1,006	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	3.70	13.14	48.62
1,007	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	5.20	18.89	98.23
1,008	502009	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	0.80	22.82	18.26
1,009	522001	Abatimiento del nivel freatico	Hora	60.00	6.22	373.20
1,010	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	1.50	23.12	34.68
1,011	503011	Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3	1.20	23.90	28.68
1,012	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	111.31	3.86	429.66
1,013	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	18.33	4.57	83.77
1,014	503006	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2.50	5.63	14.08
1,015	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	7.68	13.63	104.68
1,016	503015	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3	9.40	15.43	145.04
1,017	503008	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3	9.80	17.22	168.76
1,018	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,226.20	2.82	6,277.88
1,019	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	309.20	2.98	921.42
1,020	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2.06	3.17	6.53
1,021	514004	Relleno compactado	m3	1,311.01	4.09	5,362.03
1,022	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	301.53	1.73	521.65
1,023	540121	Tapado manual de zanjas	m3	32.78	4.06	133.07
1,024	513001	Cargada de material a mano	m3	99.27	7.02	696.86
1,025	513003	Cargada de Material a maquina	m3	1,985.36	1.15	2,283.16
1,026	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	1,786.82	2.42	4,324.10
1,027	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	198.54	0.29	57.58
1,028	523001	Entibado Continuo	m2	41.85	11.02	461.19
1,029	523002	Entibado Discontinuo	m2	167.40	7.02	1,175.15
1,030	512002	Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tuberia prefabricada	m	1.00	2.62	2.62
1,031	512003	Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tuberia prefabricada	m	1.00	3.07	3.07
1,032	540013	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	m	1.00	0.54	0.54
1,033	509030	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m	1.00	0.70	0.70
1,034	509037	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m	1,080.00	1.07	1,155.60
1,035	509077	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	m	779.00	1.32	1,028.28
1,036	509034	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	m	1.00	1.63	1.63
1,037	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	26.00	281.32	7,314.32
1,038	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5.00	322.72	1,613.60
1,039	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	379.40	379.40
1,040	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	432.61	432.61
1,041	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	491.03	491.03
1,042	534004	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	556.60	556.60
1,043	534005	Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	630.62	630.62
1,044	534008	Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	714.96	714.96
1,045	534009	Pozo de revision de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	806.34	806.34
1,046	534010	Pozo de revision de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	910.25	910.25
1,047	535052	Arreglo de via con equipo pesado	hora	40.00	62.10	2,484.00
1,048	580040	Catastro de alcantarillado	Km	1.86	218.04	405.55
1,049	530016	Demolicion de Estructuras de hormigon	m3	5.00	64.90	324.50
1,050	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	2.00	136.36	272.72
2		MATERIALES				53,032.32
2,001	535230	Sum, Tubo de hormigon D=200 mm, Clase 2	m	1.00	9.60	9.60
2,002	535231	Sum, Tubo de hormigon D=300 mm, Clase 2	m	1.00	19.20	19.20
2,003	535775	Sum, Tuberia PVC para Alcant. U/E D=110 mm serie 6. Tipo B.	m	1.00	3.73	3.73
2,004	535776	Sum, Tuberia PVC para Alcant. U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	1.00	6.50	6.50
2,005	535777	Sum, Tuberia PVC para Alcant. U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1,080.00	10.99	11,869.20
2,006	535779	Sum, Tuberia PVC para Alcant. U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.	m	779.00	18.08	14,084.32
2,007	535780	Sum, Tuberia PVC para Alcant. U/E D=400 mm serie 5. Tipo B.	m	1.00	31.32	31.32
2,008	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	1,311.01	12.01	15,745.23
2,009	535248	Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	m3	744.00	13.88	10,326.72
2,010	535631	Sum, Ins., Geotextil	m2	50.00	1.32	66.00
2,011	540593	Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm	m3	10.00	87.05	870.50

3		DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO				7,462.75
3,001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	15.70	10.63	166.89
3,002	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	4.71	12.60	59.35
3,003	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0.78	13.14	10.25
3,004	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	0.23	18.89	4.34
3,005	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	7.85	3.86	30.30
3,006	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	1.57	4.57	7.17
3,007	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	157.08	2.82	442.97
3,008	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	6.28	2.98	18.71
3,009	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	0.70	13.63	9.54
3,010	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	0.50	23.12	11.56
3,011	514004	Relleno compactado	m3	155.01	4.09	633.99
3,012	513001	Cargada de material a mano	m3	0.60	7.02	4.21
3,013	513003	Cargada de Material a maquina	m3	155.01	1.15	178.26
3,014	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	150.01	2.42	363.02
3,015	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	5.00	0.29	1.45
3,016	529020	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	33.00	48.54	1,601.82
3,017	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	155.01	12.01	1,861.67
3,018	535248	Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	m3	9.24	13.88	128.25
3,019	580050	Catastro de domiciliarias	u	33.00	3.80	125.40
3,020	53576	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	132.00	6.50	858.00
3,021	535102	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 315x160 mm	u	20.00	34.80	696.00
3,022	5A0001	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 200x160 mm	u	13.00	19.20	249.60
4		PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL				6,286.78
4,001	551008	Trampa de sedimentos	u	12.00	66.47	797.64
4,002	551018	Paso peatonal	m	55.00	35.44	1,949.20
4,003	551021	Bermas de contención y control de sedimentos	m	20.00	6.20	124.00
4,004	551024	Suministro e Instalación de plástico	m2	347.00	0.12	41.64
4,005	593001	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	1.00	1,154.50	1,154.50
4,006	593002	Suministro e Instalación de Señales	u	14.00	41.16	576.24
4,007	593013	Suministro e Instalación de Cinta	m	1,020.00	0.31	316.20
4,008	593015	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	144.00	3.46	498.24
4,009	593016	Suministro e Instalación de Conos	u	28.00	6.79	190.12
4,010	593031	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	420.00	1.15	483.00
4,011	550005	Siembra de planta forestal	u	300.00	0.52	156.00
<b>SUBTOTAL</b>						114,201.02
<b>IVA</b>						12%
<b>TOTAL</b>						127,905.14
<i>(Nota: Estos precios no incluyen IVA)</i>						
SON: CIENTO CATORCEMIL DOSCIENTOS UNO CON 02/100 dolares , más IVA						

El análisis de los precios unitarios se adjunta en el ANEXO #5

## 6.3 CRONOGRAMAS DE EJECUCIÓN

El análisis del cronograma de ejecución se adjunta en el ANEXO # 6

## CAPÍTULO VII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 7.1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Rubros:

Replanteo y nivelación

Replanteo de 0 a 1.0 km.

Nivelación de 200 a 500 m

Nivelación de 1000 a 5000 m

Definición:

Es la Ubicación en el sitio exacto de las Obras menores a ejecutarse ,el contratista replanteará las obras a construirse, en base a las indicaciones dadas en los planos respectivos, fijando puntos de referencia que sirvan tanto para control horizontal y vertical como paso previo a la construcción.

Ejecución, Especificaciones:

Esta se realiza en base a los planos y referencias, utilizando caballetes de madera anclados al piso y otros elementos como alambres tensos relacionados con distancias y niveles, lo ejecutara con la ayuda de equipo de topografía y/o herramienta menor de ser el caso como: Niveles, Fluxómetros, plomada, etc. el trazado de las obras y demás elementos, se ajustaran a los planos aprobados y con las indicaciones de la fiscalización.

Medición y forma de Pago:

- La medición para el pago del replanteo para las redes de alcantarillado se hará en kilómetros, con aproximación de un metro o como especifique el precio unitario.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla.
- El pago por los trabajos de replanteo se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en la tabla de cantidades y precios del contrato.

## 7.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA

Rubros:

Excavación mecánica en roca de 0 a 2 m, de profundidad

Excavación mecánica en roca de 2 a 4 m, de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad

Definición:

Consiste en remover la tierra y otros materiales mediante la utilización de maquinaria, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren del uso de explosivos, ésta excavación se la conservará por el tiempo que se requiera para ejecutar obras civiles.

Ejecución, Especificaciones:

La excavación para obras civiles, tuberías y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

El material de excavación debe ser depositado a cierta distancia con la finalidad de desalojar, evitando una sobrecarga del talud que puede originar derrumbes de las paredes laterales de la zanja, se utiliza una Bomba de achique para evacuar el agua constantemente.

La Excavación, será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros, Deberá controlarse la estabilidad del suelo, dando primordial atención a la seguridad del personal. En todo caso el ancho de la zanja y la inclinación de las paredes de la misma serán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y/o al criterio

técnico del fiscalizador.

Cualquier excavación adicional a la aprobada por la Fiscalización realizada por conveniencia del Contratista no será pagada y los costos de relleno de las sobre excavaciones con materiales aprobados serán igualmente a expensas del Contratista.

El Contratista deberá proteger las superficies excavadas y mantenerlas estables, durante y hasta la terminación de la obra. La protección y mantenimiento deberán incluir limpieza, desvío de aguas superficiales, evacuación de agua subterránea, reparación de daños ocasionados por mal tiempo, crecidas y todas las demás operaciones necesarias para evitar derrumbamientos, deslizamientos, asentamientos o cualquier otro daño.

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.

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio de la fiscalización, ordenará al Contratista la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o exijan las leyes o reglamentos vigentes. Fiscalización debe exigir que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 200 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

Medición y forma de Pago:

- Para las excavaciones de zanjas y la colocación de tubería, la medición se la realizará en m<sup>3</sup>, calculados por diferencia de perfiles topográficos inicial (cotas terreno) y final (cotas del proyecto) por el área determinada por el fiscalizador.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla. Se pagará al Contratista a los precios

unitarios fijados en la tabla de cantidades y precios del contrato de construcción.

### **7.3 ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO**

Rubros:

Abatimiento del nivel freático

Definición:

Se reconocerá como abatimiento del nivel freático, cuando en el transcurso de una excavación exista la presencia de agua por condiciones de nivel freático y que para su evacuación fuere necesario la utilización de bombas.

Ejecución, Especificaciones:

La evacuación se realizara utilizando bombas, como resultado del abatimiento de la mesa de agua subterránea, se pueden producir asentamientos del terreno con los consecuentes daños a viviendas y estructuras cercanas al sitio de los trabajos, por lo que deberá tomar todas las precauciones del caso.

Medición y forma de Pago:

Forma de pago se realizara por el tiempo (hora) de alquiler de los equipo rigiéndose a lo estipulado el análisis de precios.

### **7.4 EXCAVACIÓN A MANO**

Rubros:

Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m

Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m  
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m  
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m  
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m  
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m

Definición:

Excavación mediante medios manuales, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas sueltas que no requieren del uso de explosivos.

Ejecución, Especificaciones:

La excavación será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

El material de excavación debe ser depositado a cierta distancia del borde de la zanja hasta máximo 25,0 m<sup>3</sup>, dependiendo esta de la profundidad de la misma, para evitar una sobrecarga del talud que puede originar derrumbes de las paredes laterales de la zanja, El fondo de la zanja, será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros y para la ejecución de un buen relleno.

Cuando se excave manualmente en zanja, el ancho mínimo del fondo de la zanja será igual al ancho de la tubería más 0.5 m, sin entibado; con entibado, se considerará el ancho del fondo de la zanja mínimo igual al diámetro de la tubería más 0.80 m. El ancho superior de la zanja estará dada en función de la profundidad de la excavación y del tipo de material excavado.

Deberá controlarse la estabilidad del suelo, dando primordial atención a la seguridad del personal. En todo caso el ancho de la zanja y la inclinación de las paredes de la misma serán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y/o al criterio técnico del fiscalizador.

Medición y forma de pago:

- Para las excavaciones de zanjas y la colocación de tubería, la medición se la realizará en m<sup>3</sup>, calculados por diferencia de perfiles topográficos inicial y final) por el área determinada por el fiscalizador indicado anteriormente.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla. Se pagará al Contratista a los precios unitarios fijados en la tabla de cantidades y precios del contrato de construcción.

## 7.5 RELLENO Y TAPADO DE ZANJAS

Rubros:

Relleno compactado

Tapado de zanjas con maquina

Tapado manual de zanjas

Definición:

Por relleno de excavaciones se entenderá el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor de la obra, (En las calles se rellenara con este material hasta 30 cm menor que el nivel superior de la calzada) las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías de conducciones de aguas potable y residuales, así como las correspondientes a estructuras auxiliares, Es con material producto de la excavación pero hidratado.

Ejecución, Especificaciones:

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras abajo y a ambos lados de las tuberías.

El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 20 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente de no dejar espacios sin rellenar bajo el tubo.

El Contratista será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería y otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Las estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras.

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

Medición y forma de pago:

- Para este rubro, el ítem de Relleno se medirá en correspondencia con el volumen excavado de la zanja menos el volumen que ocupa el tubo, la longitud para el cálculo será la distancia entre pozo y pozo (paredes exteriores). La medición será en metros cúbicos.
- El material de préstamo para relleno, se medirá en m<sup>3</sup>, luego de la compactación.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado la compactación por fiscalización, en el período de planilla.
- El relleno le será pagado al Contratista a los precios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo.

## **7.6 DESALOJO DE MATERIAL**

Rubros:

Cargada de material a mano

Cargada de Material a maquina

Transporte de material hasta 5km

Transporte de materiales más de 5 Km

Definición:

Es el desalojo del material producto de la excavación de la zanja, y escombros de

obras complementarias, incluye la cargada a máquina, transporte de dicho material hasta el banco de escombros o de desperdicio o almacenamiento que señale el fiscalizador y que este destinada para zona de escombros.

Ejecución, Especificaciones:

Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, el ingeniero Fiscalizador podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra.

Medición y forma de pago:

- La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos.
- Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le serán pagados de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

## **7.7 ENTIBADO**

Rubros:

Entibado Continúo

Entibado Discontinuo

Definición:

El entibado para las zanjas será de metálico o de otros materiales aceptables. Las ex-

cavaciones serán entibadas y arriostradas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento de material, para impedir daño a la obra o propiedades adyacentes, para proporcionar condiciones seguras de trabajo y para facilitar el avance del mismo.

Ejecución, Especificaciones:

Los arrastramientos serán hechos de tal manera que no se ejerza ningún esfuerzo en las partes de la obra terminada, hasta que la construcción general haya adelantado lo suficiente como para proporcionar amplia resistencia. En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad. En todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de madera suficiente y adecuada y de los otros elementos necesarios para esta labor.

Medición y forma de pago:

El entibado se pagará por metro cuadrado de pared cubierta por los tablones o por otro tipo de material que haya sido aceptado por el Interventor, a los precios estipulados en el contrato. Dichos precios incluyen el costo de materiales, transporte, mano de obra y demás costos directos que causen las operaciones de colocación y retiro del entibado. No se pagará como entibado aquella parte de madera que sobresalga de la superficie del terreno ni las superficies de la pared descubiertas entre tablones.

## **7.8 COLOCACIÓN DE TUBERIAS PVC**

Rubros:

Colocación Tubería PVC Alcant. D=110 mm

Colocación Tubería PVC Alcant. D=160 mm

Colocación Tubería PVC Alcant. D=200 mm

Colocación Tubería PVC Alcant. D=315 mm

Colocación Tubería PVC Alcant. D=400 mm

DEFINICIÓN:

Es una tubería en la que se pueden usar tanto los sistemas convencionales adaptados, como las modernas tecnologías de limpieza, sin perjuicio de la integridad de la misma. La naturaleza semirrígida de la tubería por su diseño estructural y la flexibilidad dada por el material, aseguran un excelente comportamiento en los terremotos, temblores y asentamientos diferenciales del terreno, brindando seguridad adicional al proyectista

Ejecución, Especificaciones:

- La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad.
- La profundidad ideal bajo calles y carreteras es de 1.2m, sin embargo depende más de las características del diseño.
- La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.
- Es recomendable excavar un poco más de lo especificado para rasantear el fondo de la zanja de acuerdo a la pendiente.
- Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del ingeniero. Se recomienda colocar material de fundación (pétreo grueso) en capas compactadas de 15 cm y sobre éste la capa de encamado de material fino.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería. El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente a la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño. El relleno de zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:

- **CIMIENTO:**  
Que puede ser o no requerido y que en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo al material de mala calidad removido.
- **ENCAMADO O PLANTILLA DE LA TUBERÍA:**  
Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será del propio material de excavación o de

material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

- **ACOSTILLADO:**

Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado.

Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

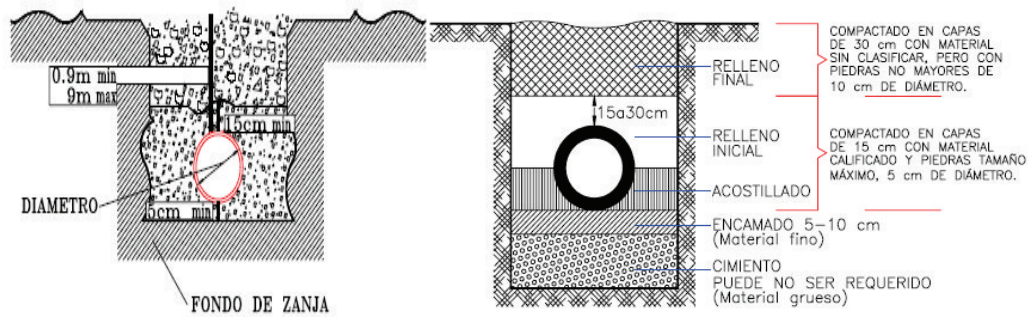
- **RELLENO INICIAL:**

Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 a 30 cm sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

- **RELLENO FINAL:**

Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si este es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido hasta una compactación para conseguir por lo menos el 95% de la máxima densidad seca, según el ensayo del Proctor Estándar. Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimiento hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos solo podrán ser utilizados sobre el relleno final.



Medición y forma de pago:

Las tuberías de PVC colocadas en la obra serán medidas en metros lineales. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

## 7.9 POZOS DE REVISIÓN

Rubros:

Pozo de revisión de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal tipo A

Pozo de revisión de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Definición:

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías

de alcantarillado, especialmente para limpieza. Serán construidos de hormigón simple. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de media caña correspondientes.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasen de 0.90 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión, se sujetarán a los planos de detalle.

Ejecución, Especificaciones:

#### Pozos de Revisión

Los pozos de revisión se construirán según los planos existentes. La construcción de la cimentación de los pozos deberá realizarse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstas sufran derrumbes.

La planta de los pozos de revisión será construida de hormigón ciclópeo; cuando la sub-rasante esté formada por material poco resistente, En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña", debiendo pulirse de conformidad con los planos.

La construcción de la base, zócalo, paredes y cono de los pozos se realizará en hormigón ciclópeo, además las paredes tendrán una chapa de Hormigón Simple de 10 cm de espesor

Para el acceso al pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm.de diámetro y colocadas a 40 cm.

Las tapas de hormigón reforzado de 600 o 700 mm. que vayan a ser utilizados en pozos de revisión de calles y avenidas, que se encuentren pavimentadas, serán construidas con hormigón de 250 kg/cm<sup>2</sup>, con una parrilla de hierro de 12 mm, espaciados a 8 cm. y en los dos sentidos, los mismos que se soldarán a la platina perimetral externa de 10 cm. de ancho 4 mm.de espesor.

Los pozos de salto serán construidos cuando las diferencias de altura entre las acometidas laterales y el fondo del pozo sobrepasen los 0,90 m.

Brocales y tapas de hormigón prefabricados tipo A.

El brocal y la tapa son estructuras prefabricadas de hormigón armado ( $f'c= 300$  kg/cm<sup>2</sup>) que se colocan sobre el cono del pozo, el brocal para proporcionar a la tapa un espacio adecuado y confinado.

Las dimensiones y secciones del brocal y las tapas de hormigón se indican en los planos. Sin embargo, las medidas generales son: alto del brocal: 0,20 m, las tapas son 0,70 m de diámetro; 0,10 m de espesor; dos parrillas de hierro. Son aplicables las Especificaciones Técnicas Generales relativas al hormigón y acero de refuerzo.

Medición y forma de pago:

Los "Pozos de Revisión" se estimarán para fines de pago en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo a los diferentes tipos y diversas profundidades y el pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

## **7.10 ARREGLO DE VIA CON EQUIPO PESADO**

Rubros:

Arreglo de vía con equipo pesado

Definición:

Consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada, con equipo pesado, de tal manera que permanezca libre de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ella.

Ejecución, Especificaciones:

El objetivo es mantener la plataforma libre de toda la capa vegetal, orgánica y los escombros, que puedan afectar la seguridad de la obra y los usuarios de la vía. Los trabajos se deben ejecutar diariamente, dando especial prioridad durante el período de lluvias. Inspeccionar permanentemente el estado de limpieza de la calzada y de las bermas.

Medición y forma de pago:

El arreglo de las vías se realizara utilizando transporte pesado por lo que su forma de pago se realizara según el tiempo de trabajo (hora).

## **7.11 CATASTRO DE ALCANTARILLADO**

Rubros:

Catastro de alcantarillado

Definición:

El catastro refiere a la obtención y procesamiento de datos, el análisis de resultados y la representación gráfica de información dimensional de la superficie terrestre y su entorno.

Ejecución, Especificaciones:

Se usa para obtener un registro de un territorio. El principal objetivo del catastro es el conocimiento de tales espacios a fin de poder aplicar de manera adecuada el servicio de alcantarillado. El catastro puede servir además para el control y para la organización geográfica del espacio ya que permite conocer qué espacios están libres, cuáles están ocupados

Medición y forma de Pago:

Forma de pago se realizara por km de trabajo realizado rigiéndose a lo estipulado el análisis de precios.

## **7.12 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON**

Rubros:

Demolición de Estructuras de hormigón

Definición:

Trabajos que se ejecutan con el objeto de deshacer una estructura o parte de ella, retirando los escombros, de acuerdo a lo fijado en el proyecto.

Ejecución, Especificaciones:

El CONTRATISTA deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el contrato, sin embargo puede poner a consideración de la dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Las demoliciones se harán dentro de las líneas de proyecto, estas podrán realizarse con equipos mecánicos y/o explosivos o herramienta Manual según las necesidades de cada proyecto.

El producto de las demoliciones podrá clasificarse como productos aprovechables o escombros. Los materiales de escombros se colocaran en los lugares que indique el proyecto o ingeniero, con una distancia de acarreo libre de 40 m; cuando lo juzgue conveniente el ingeniero podrá autorizar que los escombros producto de las demoliciones sean utilizados para rellenos de excavaciones o huecos dejados durante el proceso de la propia demolición.

Medición y forma de Pago:

La cubicación de la estructura por demoler se hará en la propia obra, antes de iniciar los trabajos de demolición. En unidades de m<sup>3</sup> no se medirán demoliciones que el contratista efectuó en forma deficiente o fuera de los niveles y líneas de proyecto. Las partes afectadas fuera de las líneas de proyecto deberán ser repuestas por el contratista.

### **7.13 HORMIGÓN SIMPLE 210 KG/CM<sup>2</sup>**

Rubros:

## Hormigón Simple 210 Kg/cm<sup>2</sup>

### Definición:

Se entenderá por Hormigón a la mezcla homogénea de agregados más cemento en proporciones adecuadas para conseguir una resistencia a los 28 días igual o mayor a 210 Kg/cm<sup>2</sup>. Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: Cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños.

### Ejecución, Especificaciones:

Hormigón simple dosificación 1:2:3, (dependiendo del ensayo en laboratorio) cuya resistencia a los 28 días es 210 Kg/m<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

Hormigón Armado: Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura. El Constructor deberá disponer de un equipo principal de dosificación de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento, de tal manera de alcanzar un esfuerzo mínimo de rotura a los 28 días de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Agregados: Para los diferentes tamaños, se podrá utilizar un dispositivo de pesaje individual o acumulativo. En los comportamientos, los agregados deberán tener un contenido fino, cuyo contenido de humedad sea mayor al 18 por ciento.

Cemento: La dosificación de cemento se la hará al peso, automática y separadamente de los otros ingredientes. No se permitirá el pesaje acumulativo con los agregados. Un sistema de vibración deberá asegurar la descarga completa del cemento de la revolvedora.

Agua: Se la dosificará al peso o al volumen. Una instrumentación adecuada deberá permitir su medición, según los requerimientos en cada mezcla.

Aditivos: El equipo de dosificación deberá corresponder a las recomendaciones de los fabricantes de aditivos. Poseerá un sistema de medida de dosificación que permitirá variar la cantidad de descarga, según convenga, Este Rubro sirve para las estructuras de Hormigón Armado, Canales, Columnas, vigas, acueductos, embaulados, etc.

### Medición y forma de pago:

La medición y valorización de los trabajos de hormigonado se efectuarán según los volúmenes o áreas efectivas, que resulten de los planos de construcción o que sean prescritos por la Fiscalización.

En los precios unitarios para los trabajos de hormigonado en sus distintas calidades y para las diferentes estructuras se incluirán todos los suministros y servicios, prestaciones necesarios para la buena fabricación y colocación del hormigón.

La forma de pago para cada período de planilla se realizará de la siguiente manera:

El 80% luego de colocado el hormigón.

El 20% luego de aprobadas las pruebas de compresión simple.

## **7.14 INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIAS DE HORMIGÓN**

Rubros:

Ins. Tubos de Hormigón D=200 mm, Tubería prefabricada

Ins. Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada

Sum. Tubo de Hormigón D=200 mm, Clase 2

Sum. Tubo de Hormigón D=300 mm, Clase 2

Definición:

La tubería de hormigón simple será de unión espiga - campana y cumplirá con todos los requisitos establecidos en la Norma INEN 1590 para Clase 1 o 2, de conformidad a lo detallado en la tabla de cantidades, 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.

Ejecución, Especificaciones:

El contratista, al realizar el pedido, facilitará al fabricante:

El nombre y localización completa de la obra.

La designación, diámetro nominal, longitud y clase de los tubos.

Requerimientos especiales si existen: resistencia a sulfatos, etc.

Clases de exposición si éstas tuvieran alguna característica especial.

La medición de cada tipo de tubo.

Tipo y cantidad de juntas

Tipo, dimensiones y cantidad de piezas para los pozos de registro.

Tipo y cantidad de tapas, pates y otras piezas especiales.

La programación del suministro.

Los útiles de descarga, instalación y prueba que precise.

La aceptación de las condiciones de suministro y facturación.

Medición y forma de pago:

Para la forma de pago se realizará una medición (m) y se pagara por unidades.

## **7.15 SUMINISTRO TUBERIA PVC**

Rubros:

Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=110 mm serie 6. Tipo B.

Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.

Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.

Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.

Sum. Tubería PVC para Alcant, U/E D=400 mm serie 5. Tipo B.

Definición:

La tubería está fabricada a partir de un material inerte a la acción de las sustancias químicas presentes en los efluentes, lo mismo que al ataque corrosivo tanto de suelos alcalinos como de suelos ácidos. Presenta gran resistencia a la acción corrosiva del ácido sulfhídrico y a los gases de alcantarilla.

La naturaleza semirrígida de la tubería por su diseño estructural y la flexibilidad dada por el material, aseguran un excelente comportamiento en los terremotos, temblores y asentamientos diferenciales del terreno, brindando seguridad adicional al proyectista.

Ejecución, Especificaciones:

Las tuberías serán del tipo flexible, perfiladas; fabricadas con cloruro de polivinilo tipo 1, grado 1, especificación ASTM D 1784. Debe cumplir con la norma nacional INEN 2059.

Los tubos indican por escrito, en su superficie interna, lo siguiente: Diámetro interior en mm; Longitud en m; dirección del flujo; Nombre del Usuario y Número del tubo.

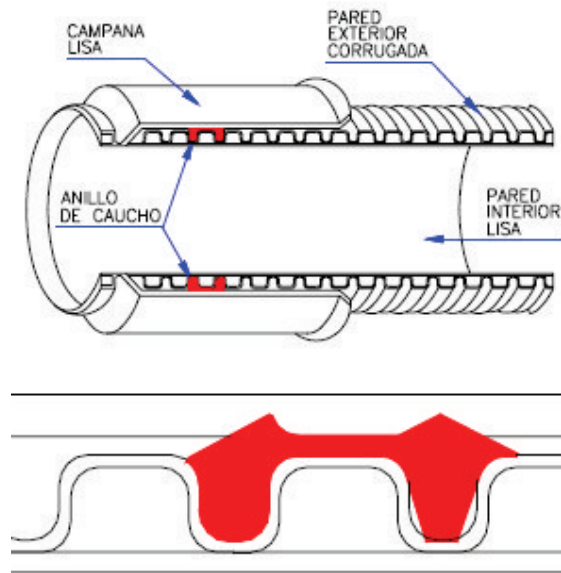
Superficie interior lisa implica una menor pérdida de carga, pues su lisura permite un fácil auto limpieza y dificulta la adhesión de materiales a la pared del tubo, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento.

Las Tuberías y Accesorios de PVC son fuertes, durables, livianos y de fácil manejo. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones en su manipuleo:

No deje caer los tubos ni los accesorios al piso, mucho menos los lance para que se golpeen con el mismo.

No arrastre los tubos, para evitar deformaciones en los cauchos para la unión. Son de fácil instalación la unión mecánica, campana – espigo, fáciles de acoplar. Los cortes en obra son muy sencillos y los nuevos espigos no requieren ser chaflados; el sistema de caucho es reusable y fácil de colocar en los vales de la corrugación del espigo

## TUBERÍA, CAMPANA Y CAUCHO



### Transporte

Es la práctica ideal usar vehículos de superficie de carga lisa al transportar tuberías y accesorios.

Se debe dejar libres las campanas alternando campanas y espigas para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema.

Cuando se transporten distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero, en la parte baja del montón. Se puede telescopiar las tuberías de diámetros menores dentro de las tuberías de mayor diámetro.

Se recomienda amarrar los tubos, sin que al hacerlo reproduzcan cortaduras en los tubos, colocando una protección de cartón o caucho entre el tubo y los amarres.

Se recomienda no colocar cargas sobre las tuberías en los vehículos de transporte.

### Almacenamiento

Los tubos deberán apoyarse en toda su longitud sobre una superficie plana y libre de piedras y sobre cuartones de madera espaciados máximo 1.50 m.

En caso de no poder cumplir lo anterior se pueden usar listones o cuartones de madera con 9 cm de ancho y espaciados máximo 1 metro.

Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigas.

La altura máxima de apilamiento es de 2.50 m.

Se recomienda que las filas de tubos sean dispuestas una sobre otra en sentido transversal (trabadas).

Las tuberías y accesorios deben estar cubiertos cuando vayan a estar expuestos a la luz solar directa. Se recomienda que tenga una ventilación adecuada la tubería cubierta.

#### Instalación

La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir un hombre trabajar en condiciones de seguridad.

La profundidad ideal bajo calles y carreteras es de 1.2m, sin embargo depende más de las características del diseño.

La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Es recomendable excavar un poco más de lo especificado para santear el fondo de la zanja de acuerdo a la pendiente.

Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del ingeniero. Se recomienda colocar material de fundación (pétreo grueso) en capas compactadas de 15 cm y sobre éste la capa de encamado de material fino.

#### Medición y forma de pago:

Las tuberías de PVC colocadas en la obra serán medidas en metros lineales, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

## **7.16 MATERIAL DE REPOSICIÓN**

Rubros:

Material de Reposición (Incluye esponjamiento)

Definición:

En esta parte se definen las actividades que se realizan para seleccionar, preparar y colocar material compactado o no, en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original o el definido en los planos, y su mantenimiento hasta la terminación de las obras.

Ejecución, Especificaciones:

El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los procedimientos y medios que ha previsto para la ejecución de los rellenos. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación -constante en el libro de obra- por parte de la Fiscalización y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, la Fiscalización, podrá ordenar la remoción del relleno no autorizado, sin que el Constructor tenga derecho a retribución económica ni compensación alguna por este trabajo. No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración. Los rellenos se realizarán de manera que se evite la segregación de modo que los resultados sean lo más homogéneos. Se evitará la contaminación entre diversos tipos de materiales.

Medición y forma de pago:

La forma de pago del material de reposición será por m<sup>3</sup>.

## **7.17 SUMINISTRO MATERIAL DE LASTRE PARA VÍAS**

Rubros:

Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)

Definición:

Se utiliza generalmente para dar estabilidad a la vía cumpliendo también con otras

funciones como: distribuye las presiones y permite el drenaje de las aguas evitando que se deteriore el conjunto

Ejecución, Especificaciones:

Este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamos fuera del proyecto, previamente calificadas y autorizadas por la fiscalización. Cuando las fuentes no sean designadas por la fiscalización, el contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, así como informar oportunamente al fiscalizador para que proceda a los ensayos y calificación del mismo. La explotación de este material deberá realizarse de canteras debidamente autorizadas por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio y aprobadas por Fiscalización.

Medición y forma de pago:

Las cantidades a pagarse por relleno, serán los metros cúbicos de material. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, transporte del material y pruebas de laboratorio requeridos por la fiscalización.

### **7.18 SUM,-INS, GEOTEXTIL**

Rubros:

Sum.-Ins. Geotextil

Definición:

El uso de geotextiles ayuda a prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y agregados o materiales seleccionados para conformar sub bases, bases o materiales para construir llenos estructurales; estos materiales se colocarán sobre el geotextil de acuerdo a un espesor de diseño y a valores de compactación establecidos en los sitios indicados por la interventoría.

Ejecución, Especificaciones:

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deberán traslapar; el mínimo traslapo permitido es de 0.30 m. No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de tres días. El material de relleno se descargará previamente en un lugar escogido y autorizado por el interventor, luego se esparcirá sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños en él. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme la primera capa de material de relleno compactada

Medición y forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado colocado, sin incluir traslapos. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación del geotextil, la costura en traslapos, formaleta, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

## **7.18 SUMINISTRO Y COLOCACION GRAVA**

Rubros:

Sum. y colocación Grava graduada de 38 a 76 mm

Definición:

Todos los materiales que se utilicen deben satisfacer las especificaciones de las Normas INEN o ASTM, siendo el Contratista el responsable por la selección de los mismos, para cumplir con las exigencias de buena calidad que demande la Fiscalización. El Contratista suministrará muestras de los materiales, antes de utilizarlos en obra para la aprobación de la Fiscalización.

Ejecución, Especificaciones:

El agregado grueso deberá consistir en grava, grava triturada, roca triturada, o una mezcla de éstas deberá reunir los requisitos especificados a continuación.

Ensayos de Gravedad Específica, ASTM C127 y C128, Absorción, ASTM C127, C128, Abrasión de Los Ángeles, ASTM C535, Dureza en Sulfato de Sodio, Análisis Petrográficos, ASTM C295, Reacción Álcalis-Agregados, ASTM C227, Impurezas, ASTM C40, y cualquier otro ensayo que sea necesario para demostrar que se puede producir hormigón de calidad aceptable con los materiales propuestos.

Durante la construcción, se tomarán muestras de los agregados tal como se entregan para ensayos de aceptación y para determinar si cumplen con los requisitos de estas Especificaciones. Cuando la Fiscalización lo exija se obtendrán muestras de la dosificadora por peso.

Medición y forma de pago

Todos los costos de material se cobrara por m<sup>3</sup>, pruebas, ensayos, etc., estarán incluidos en los precios unitarios de los respectivos rubros en que sean utilizados.

## **7.19 CATASTRO DE DOMICILIARIAS**

Rubro:

Catastro de domiciliarias

Definición:

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias al conjunto de acciones que debe ejecutar el Contratista para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios, incluyendo la caja de revisión.

Ejecución, Especificaciones:

La tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 160 mm, con una pendiente no menor del 2% y no mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo del ramal domiciliario pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 0.20 m.

La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 0.80 m. medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo, y la máxima será de 2.00 m.

Medición y forma de pago

Los trabajos de "Conexiones Domiciliarias" se estimarán para fines de pago en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto, de conformidad a las diversas profundidades y el pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

## **7.20 TRAMPA DE SEDIMENTOS**

Rubros:

Trampa de sedimentos

Definición:

Las trampas de sedimentos son estructuras en forma de caja que permiten atrapar las partículas sólidas más pesadas que son transportadas por el agua a la salida de las cunetas o zanjas de derivación

Ejecución, Especificaciones:

La trampa de sedimentos tendrá una apertura tipo vertedero para permitir la salida del exceso de agua y la retención de los sólidos al interior de la misma. La estructura en forma de caja se conformará con sacos de suelo entrelazados en filas o hileras sobre la excavación de 0,9 m. Por cada unidad de trampa se emplearán entre 30 y 33 sacos de suelo.

Al interior de la caja conformada (paredes y piso) se colocará geotextil, con lo que se permitirá el paso del agua, atrapando parte de los sedimentos arrastrados. Esta medida se aplica en especial en aquellos tramos de la línea en que, como resultado de las obras de construcción e instalación de la matriz hayan quedado con gran cantidad de material suelto y fácilmente transportable por los escurrimientos.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por unidad.

## **7.21 PASO PEATONAL**

Rubros:

Paso peatonal

Definición:

Son unidades que tienen la función de permitir el acceso a las viviendas o la circulación y el flujo peatonal a través de las zanjas de las personas que serán afectadas por las obras. Los pasos peatonales se colocarán sobre las zanjas excavadas y tendrán un ancho de 1,0 m, y una longitud de acuerdo al ancho de la zanja. La base del paso peatonal estará conformada por dos vigas de madera de aproximadamente 14 x 16 cm., sobre las cuales se conformará el piso con tablones de eucalipto.

Ejecución, Especificaciones:

La estructura de los pasamanos se construirá con pingos. Para el efecto se utilizarán dos piezas de igual longitud que irán paralelas a las vigas de madera y constituirán la parte superior de los pasamanos. Dichas piezas se unirán con las vigas inferiores mediante parantes verticales instalados de manera equidistante a lo largo de los pasamanos. Con el fin de darle mayor rigidez a la estructura, los parantes verticales se unirán con parantes diagonales.

Se colocará malla hexagonal de 5/8" en el piso para obtener una superficie antideslizante. La ubicación de los pasos peatonales dentro del proyecto será aprobada por la Fiscalización.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por unidad.

## **7.22 BERMAS DE CONTENCIÓN Y CONTROL DE SEDIMENTOS**

Rubros:

Bermas de contención y control de sedimentos

Definición:

Son unidades que evitan el arrastre del material inorgánico acopiado en la vía, tanto en zonas urbanas como rurales

Ejecución, Especificaciones:

El suelo proveniente de la excavación se almacenará en bermas con mesetas no menores de 0,65 m a una distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

Las bermas se protegerán con sacos de suelo a razón de cuatro unidades por cada metro de la misma. El traslape mínimo entre saco y saco será 0,10 m.

La medición y forma de pago será por metro lineal con aproximación de 2 decimales.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por metro.

## **7.23 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLÁSTICO**

Rubro:

Suministro e Instalación de plástico

Definición:

Este rubro se utilizará para cubrir el material de relleno acumulado

Ejecución, Especificaciones:

La medición y forma de pago será por metro cuadrado de plástico colocado. No se

reconocerán pagos adicionales por plástico retirado sin la autorización de la fiscalización o substraído del sitio donde fue instalado siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por m<sup>2</sup>.

## **7.24 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LETRERO INFORMATIVO**

Rubro:

Suministro e Instalación de Letrero Informativo

Definición:

Este rubro consistirá en el suministro e instalación de letrero informativo, el mismo que será de tool galvanizado de 2 mm de espesor. Su ancho será 3,00 m y su alto 1,80 m.

Ejecución, Especificaciones:

El tool se montará sobre un marco metálico de ángulo de 1" x 1" x 1/8", de las mismas dimensiones. Para darle mayor rigidez, el marco dispondrá de un parante horizontal colocado a 0,90 m de cualquiera de sus bordes. Irán montados en dos postes instalados a una distancia de 0,50 m con respecto al borde del letrero.

Las estructuras de soporte o postes, se construirán en perfil en ángulo de hierro de 63 x 63 x 3 mm, con límite de fluencia mínimo de 25 kg/mm<sup>2</sup>, el cual será de primera clase. Serán parte de la estructura del marco y servirán para fijar los letreros al piso mediante dos dados de hormigón simple  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  de 0,5 x 0,5 x 0,9 m de profundidad. Los letreros se instalarán a una altura de 2,20 m con respecto al nivel del piso.

Los postes irán embebidos en el dado de hormigón. Para darles mayor firmeza se les añadirá un ángulo de 1" x 1/2" x 1/8" de 0,30 m de longitud, colocado de manera transversal a una altura de 0,70 m con respecto al nivel del piso.

No se aceptarán añadiduras ni traslapos en los postes. La unión de todos los elementos deberá ser con soldadura 60-11 1/8". Previamente a la aplicación de la pintura reflec-

tiva, las láminas galvanizadas deberán limpiarse, desengrasarse y retirar toda humedad y colocarse dos capas de pintura anticorrosiva.

Las leyendas y diseño gráfico del letrero serán entregadas por ETAPA a través de la Fiscalización. Una vez terminados los trabajos el mismo deberá ser retirado y entregado en el sitio indicado por la Fiscalización, salvo se disponga expresamente lo contrario.

El suministro e instalación de letrero informativo se medirá por unidad. No se reconocerán pagos adicionales por Letreros Informativos que sean retirados sin autorización de la Fiscalización o en el caso de que sea sustraído del sitio donde fue instalado, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

## **7.25 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES**

Rubro:

Suministro e Instalación de Señales

Definición:

Estas consistirán en letreros con leyendas que permitan a los conductores y peatones tomar precauciones sobre los trabajos que se están realizando. No se permitirá utilizar piedras o troncos para alertar un peligro, los letreros de alerta se ubicarán en sitios visibles y no serán retirados hasta cuando los trabajos hubieren concluido y la vía sea puesta en servicio nuevamente, se ubicarán a máximo 50 m del frente de trabajo.

Ejecución, Especificaciones:

Las señales consisten en un cuadrado de 75 x 75 cm. de lado, colocada con una diagonal en sentido vertical, fondo amarillo reflectivo, símbolo letras y bordes negros, y de altura mínima de colocación de 1.80 m.

Las señales verticales deberán elaborarse en lámina reflectiva. Los tableros para todas las señales, deberán estar constituidos por lámina de acero galvanizado calibre 16 revestida por ambas caras con una capa de zinc.

Las leyendas y diseño gráfico del letrero serán entregadas por ETAPA a través de la Fiscalización. El suministro e instalación de señales verticales se medirá en unidad. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Señales Verticales que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de las señales verticales deberá considerar la reutilización de las mismas, en al menos 5 usos, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de estos rubros se realizará cuando han cumplido la función para la cual fueron instaladas y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

## **7.26 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA**

Rubro:

Suministro e Instalación de Cinta

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de cinta plástica para la demarcación perimetral de áreas de trabajo, la misma que se colocará sobre los postes delineadores. Son cintas altamente visibles incluso a gran distancia de las siguientes especificaciones:

- Material: Polietileno.
- Espesor: 55 micrones.
- Ancho: 3 pulgadas (7,5 cm.)
- Tipo: Lámina en rollos.
- Impresión: Doble cara a 2 colores.

Ejecución, Especificaciones:

El suministro e instalación de cintas se medirá en metros, con aproximación de dos decimales. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Cintas que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago de este rubro se realizará cuando se haya cumplido la función para la cual fueron instaladas las cintas y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por metro.

## **7.27 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTE DELINEADOR**

Rubro:

Suministro e Instalación de Poste Delineador

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de postes delineadores, en los cuales se colocará la cinta de demarcación, de modo de obtener una buena guía visual en las áreas donde se efectúen trabajos.

Ejecución, Especificaciones:

Los postes estarán constituidos por un soporte y por un parante. El soporte de los postes será una base de hormigón  $f'c = 140 \text{ Kg. /cm}^2$  de  $25 \times 25 \times 20 \text{ cm}$ , y el parante será de madera de al menos un metro de alto y de al menos  $5 \times 5 \text{ cm}$  de sección.

El suministro e instalación de los postes delineadores se medirá en unidades. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Postes delineadores que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de poste delineador deberá considerar la reutilización de los mismos, en al menos 5 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya cumplido la función para la cual fueron instalados los postes delineadores y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

## **7.28 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONOS**

Rubros:

Suministro e Instalación de Conos

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de conos para tráfico de modo de obtener una buena guía visual en las áreas donde se efectúen trabajos. Serán confeccionados en polietileno virgen de alta densidad, fabricados por modo de soplado. Poseerán un pigmento naranja con un agregado de protector UV a fin de que se garantice la permanencia del color.

Ejecución, Especificaciones:

Los conos para tráfico deberán ser de 18" (45 cm.) de alto como mínimo, fabricados en material liviano, flexible y resistente al impacto de vehículos. Su base poseerá un lastre de arena que le confiera un peso de más de 3 kilos, logrando adherencia al piso y no permitiendo que ruede o se tumbe.

El suministro e instalación de los conos de tráfico se medirá en unidades. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por conos de tráfico que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o sustraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de conos deberá considerar la reutilización de los mismos, en al menos 5 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya

cumplido la función para la cual fueron instalados los conos y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

## **7.29 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE SEGURIDAD**

Rubro:

Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de mallas plásticas para la demarcación perimetral de áreas. Las mallas serán fabricadas en polietileno HDPE, tratado con aditivos anti U-V y antioxidante. La malla deberá ser resistente a agentes alcalinos del suelo

Ejecución, Especificaciones:

El suministro e instalación de mallas se medirá en metros cuadrados. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por mallas que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o sustraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de malla deberá considerar la reutilización de las mismas, en al menos 2 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya cumplido la función para la cual fue instalada la malla y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por m<sup>2</sup>.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Para el diseño óptimo de la red de alcantarillado sanitario se obtuvo un adecuado análisis de los aspectos físicos de la comunidad de Pampa Crespo, la población futura a la que se desea servir y una socialización con los moradores mediante una encuesta socio – económica realizada por EMAPAL.
- De acuerdo al levantamiento topográfico y al estudio de suelos realizado podemos determinar:
  - a)** El levantamiento topográfico determina que el terreno es irregular con pendientes positivas y negativas mostrando una mayor irregularidad en la abscisa 0+220.
  - b)** El estudio de suelos realizado determina que la composición del suelo tiene en promedio de grava 0%, de arena 2% y de finos un 98%, con una humedad natural promedio de 23.76%, dándonos una clasificación del suelo en SUCS (CH) y en AASHTO (A – 7 – 6) teniendo un suelo de arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.
- El diseño de la red de alcantarillado sanitario se realizó mediante dos métodos, la tabla de cálculo y el programa CYPE tomando los datos del primer método (tabla de cálculo) ya que nos permite conocer todos los parámetros que intervienen en el diseño del alcantarillado sanitario y trabajando de una manera automatizada y sencilla.
- Con la construcción del presente proyecto se causara impactos ambientales positivos y negativos teniendo en cuenta que los impactos positivos son más significativos ya que mejorara la calidad de vida de los pobladores.

## RECOMENDACIONES

- Informar a la gente sobre el proyecto que se realizará para obtener su apoyo el cual facilitara los trabajos.
- Realizar un mantenimiento periódico de la red de alcantarillado sanitario.
- El personal encargado del mantenimiento y operación del alcantarillado sanitario debe ser apto para este trabajo y recibir capacitaciones periódicamente.
- El plan de manejo ambiental deberá ser ejecutado en su totalidad para evitar daños al medio ambiente.
- Mantener actualizado los precios unitarios de proyecto para evitar una subvaloración cuando este sea construido.

## BIBLIOGRAFÍA

- López Cualla Ricardo Alfredo. 2007. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2da ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
- Manual De Operación Y Mantenimiento Del Sistema De Alcantarillado Combinado, Latacunga, 2010.
- Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud (OMS - OPS). 2005. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores.Lima.
- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍAS Y DECENTRALIZACIÓN(COO
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.

# ANEXO 1

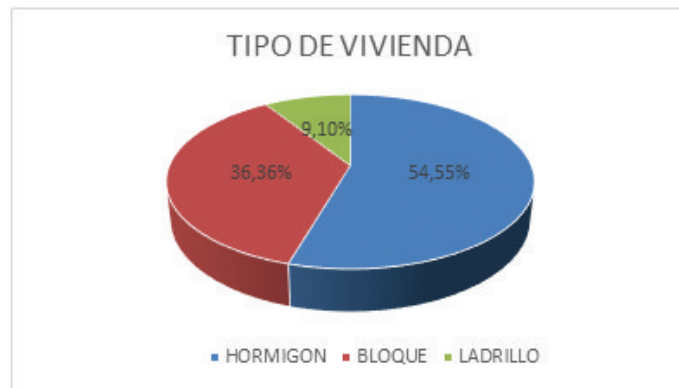
## 1. Encuesta Socio Económica

NUMERO	NOMBRE	TIPO POBLACION				TIPO DE VIVIENDA				ACTIVIDAD ECONOMICA										SERVICIOS BASICOS						PRINCIPALES ENFERMEDADES			HABITOS Y COSTU		CONSIDERA NECESARIO LA CONSTRUCCION DE UN ALCANTARILLADO		OBSERVACIONES					
		NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA CASA	TOTAL HOMBRES	TOTAL MUJERES	TERCERA EDAD	DISCAPACITADOS	PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	NUMERO DE PISOS	MATERIAL DE LA VV.	# DE HOMBRES QUE TRABAJAN	# DE MUJERES QUE TRABAJAN	AGRIC. GANAD.	OBRAERO CONSTRUCTOR	JORNALERO	EMPLEADO PUBLICO	EMPLEADO PRIVADO	COMERCIANTE	SERVICIOS TECNICOS PROFESIONALES	OTROS	AGUA POTABLE?	AGUA ENTUBADA?	CUANTOS M3 DE AGUA CONSUME MENSUAL?	TIENE ALCANTARILLADO?	LETRINA	FOSA SEPTICA	AIRE LIBRE	TIENE ENERGIA ELECTRICA?	TIENE TELEFONO CONVENCIONAL?	TIENE RECOLECCION DE BASURA?	TRANSPORTE PUBLICO		DIARREA	PAPASITOS	RESPIRATORIO	INFECCIOSAS	COMPRA AGUA EMBOTELLADA PARA BEBER?
1	Carlos Píngalo	6	4	2		si			1	H	1										si	si	3	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
2	Digna Rivas	5	3	2		si			1	H	1		x	x							si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
3	Eliás Córdova	4	1	3		si			1	H	1										si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
4	Genaro Peralta	4	2	2		si			1	H	1			x	x						si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
5	Armando Reinoso	4	2	2		si			1	H	1			x	x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
6	Margarita Campoverde	2	0	2		si			1	H	1		1	x							si	si	3	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
7	Julia Guzmán	3	1	2		si			2	H	1				x						si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
8	María Sibiri	4	2	2		si			1	H	1				x						si	si	18	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
9	Julio Sibiri	4	2	2		si			2	B	1						x				si	si	4	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
10	Ángel Sibiri	2	1	1		si			2	B	1										si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
11	José Duman	4	2	2		si			2	B	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
12	Genaro Ulfredo	4	2	2		si			2	H	1		1	x	x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no			x	x	x	x	x	x
13	Fermín Miranda	3	1	2		si			2	H	1				x						si	si	5	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
14	Segundo Flores	5	3	2		si			2	H	1					x					si	si	8	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
15	Orfelina Peña	4	1	3		si			2	H	1						x				si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
16	Manuel Flogel	4	2	2		si			2	L	1						x				si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
17	German Zapata	5	3	2		si			2	L	1						x				si	si	8	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
18	Luis Sarango	3	1	2		si			2	B	1				x						si	si	5	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
19	German Correa	4	2	2		si			2	B	1		1	x	x						si	si	5	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
20	Gloria Guerrero	4	2	2		si			1	B	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
21	Gilberto Apante	4	1	3		si			1	B	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
22	Teodoro Ruiz	4	2	2		si			1	H	1			x	x						si	si	5	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
23	Ramiro Valdivieso	3	2	1		si			2	H	1				x						si	si	4	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
24	Boris Vásquez	5	2	3		si			1	H	1				x						si	si	4	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
25	Luis Yanes	4	2	2		si			1	H	1				x						si	si	4	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
26	Elsa Bermeo	5	2	3		si			2	H	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
27	María Pinos	4	1	3		si			2	H	1						x				si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
28	Rómulo Quinde	4	2	2		si			1	B	1				x						si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
29	María Arévalo	4	3	1		si			1	B	1		1	x	x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
30	Danilo Peralta	3	1	2		si			2	B	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
31	José Guzmán	4	2	2		si			2	B	1				x						si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
32	Luisa Pinos	3	2	1		si			2	B	1				x						si	si	6	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x
33	Ángel Orellana	3	2	1		si			2	L	1				x						si	si	7	no	si	si	si	si	no	no					x	x	x	x

## 1.1 ANALISIS DE LA ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA DE LACOMUNIDAD DE PAMPA CRESPO

Según los datos obtenidos se observa que el tipo de vivienda varía según el material de las que están construidas los materiales utilizados en las viviendas son: Hormigón con un 54.55%, Bloque con un 36.36%, y Ladrillo con un 9.10%.

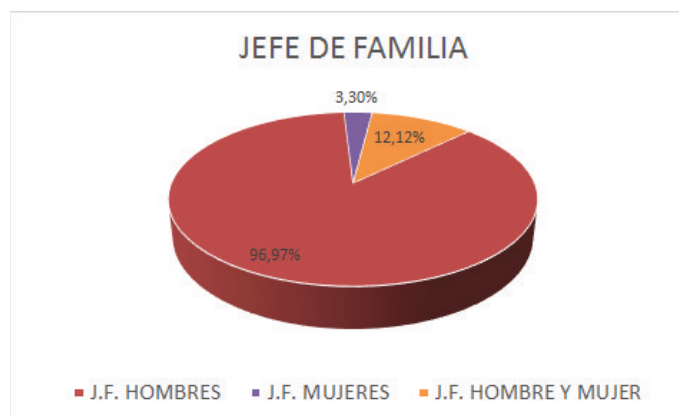
GRAFICO 2: tipos de vivienda



Fuente: El Autor

Las personas económicamente activas que lleva el sustento para cada uno de sus hogares está compuesto por un 96.97% de hombres como jefe de familia y un 3.30% de mujeres como jefe de familia y un 12.12% si los dos trabajan por el sustento del hogar.

GRAFICO 3: jefe de familia



Fuente: El Autor

La población económicamente activa de la comunidad de pampa cresco se dedica en su mayoría a las actividades de: Agricultura Ganadería con un 15.15%, Empleado Público con el 9.10%, Obrero Constructor con un 78.79% y Empleado Público con un 9.10%. Véase en el presente gráfico.

GRAFICO 4: población económicamente activa



Fuente: El Autor

En cuanto a los servicios básicos la comunidad de Pampa Crespo presenta las siguientes condiciones: en abastecimiento de agua los habitantes reciben el agua entubada en un 100%, en alcantarillado la comunidad carece en su totalidad de este servicio, en energía eléctrica es abastecida en un 100%, en teléfono convencional es abastecida en un 18.20%, en recolección de basura carece en su totalidad de este servicio teniendo los habitantes que depositar los desechos en un lugar determinado donde prestan este servicio.

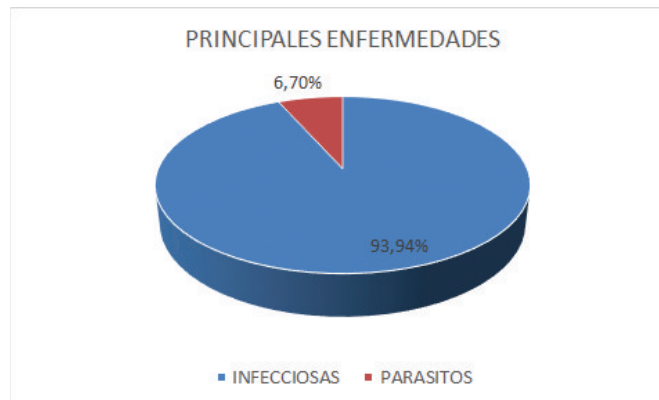
GRAFICO 5: servicios básicos



Fuente: El Autor

Las enfermedades más frecuentes y que las padecen en especial los niños son: infecciones con un 93.94% y parásitos con un 6.7%.

GRAFICO 6: principales enfermedades



Fuente: El Autor

El 91% de los habitantes hierve el agua antes de consumirla y el 9% de la población compra el agua embotellada.

GRAFICO 7: tipos de vivienda



Fuente: El Autor

## ANEXO 2

### 2. LIBRETA TOPOGRÁFICA

DESCRIPCION	ESTE	NORTE	COTA
448T	735765,19	9692326,54	2581,64
743T	735978,66	9691940,53	2544,81
742T	735986,74	9691952,04	2546,41
741T	735993,47	9691962,38	2547,9
446T	735748,35	9692345,8	2579,3
461T	735716,94	9692330,08	2576,5
460C	735710,7	9692321,47	2574,94
538C	735944,24	9692132,07	2565,56
115V	735974,03	9692109,22	2565,58
115V	735956,01	9692097,21	2565,58
125V	735978,12	9692070,87	2559,32
128V	735979,83	9692055,57	2555,57
706T	735973,23	9692040,07	2554,18
STS1	736292,13	9691715,51	2521,19
885T	736237,61	9691775,59	2522,36
879T	736241,83	9691784,2	2524,73
874T	736256,93	9691789,81	2530,15
873T	736265,65	9691794,54	2532,93
1127T	736284,12	9691737,41	2521,13
1126T	736285,38	9691735,33	2521,71
1125T	736274,01	9691751,44	2523,11
1124T	736282,48	9691757,25	2525,28
1123T	736271,45	9691766,09	2524,37
1122T	736259,49	9691763,51	2522,54
1121T	736256,21	9691774,34	2522,62
1120T	736268,37	9691776,73	2526,68
1119T	736278,59	9691777,98	2529,95
1118T	736291,88	9691776,55	2532,07
1117T	736291,13	9691766,65	2529,96

1116T	736298,29	9691760,36	2529,29
1115T	736306,55	9691749,66	2527,78
1114T	736299,21	9691750,22	2526,72
1113T	736297,23	9691750,35	2525,73
1112T	736298,89	9691747,26	2525,34
1111T	736293,33	9691745,68	2523,91
1110T	736284,67	9691741,93	2523,15
1109T	736287,55	9691732,89	2523,4
1108T	736279,36	9691748,39	2522,91
1107T	736277,57	9691741,99	2522,22
1106T	736282,29	9691741,69	2524,21
1105T	736275,93	9691750,98	2524,01
1104T	736271,41	9691757,08	2523,91
1103T	736285,29	9691778,11	2529,84
1102T	736291,26	9691781,39	2531,7
1101T	736291,42	9691762,23	2530,5
1100T	736294,65	9691752,15	2530,41
1099T	736295,95	9691739,77	2527,95
1098T	736297,22	9691733,18	2526,09
1097T	736285,38	9691729,66	2522,39
1096T	736290,34	9691723,43	2522,5
1094T	736251,88	9691766,02	2517,27
1093T	736308,55	9691691,8	2519,63
1092T	736312,07	9691688,28	2519,55
1091T	736306,81	9691683,38	2518,94
1090T	736310,51	9691676,98	2518,2
1089T	736334,99	9691658,6	2510,14
1088T	736325,34	9691664,65	2512,36
1087T	736311,31	9691665,14	2514,18
1086T	736307,67	9691679,59	2516,29
1085T	736305,93	9691694,28	2517,56
1084T	736297,49	9691706,21	2518,3
1083T	736292,15	9691718	2519,1

1082T	736280,59	9691728,66	2519,83
1081T	736275,31	9691741,79	2520,51
1080T	736286,75	9691738,67	2524,28
1079T	736294,72	9691754,67	2530,76
1078T	736296,4	9691739,69	2528,03
1077T	736305,97	9691740,91	2531,04
1076T	736319,72	9691722,22	2529,29
1075T	736316,57	9691711,26	2525,13
1074T	736304,68	9691707,81	2522,97
1073T	736313,01	9691689,91	2521,73
1072T	736307,99	9691700,08	2522,52
1071T	736320,76	9691709,1	2525,91
1070T	736325,47	9691712,33	2527,88
1069T	736328,46	9691698,43	2527,1
1068T	736331,36	9691690,03	2525,99
1067T	736332,78	9691682,47	2524,27
1066T	736323,09	9691673,44	2520,55
1065T	736354,88	9691651,54	2512,32
1064T	736356,36	9691636,86	2509,54
1063T	736266,14	9691720,64	2514,8
1062T	736273,95	9691726,77	2517,06
1061T	736283,77	9691710,92	2516,67
1060T	736281,92	9691702,87	2515,69
1059T	736288,3	9691692,03	2515,6
1058T	736296,22	9691691,77	2516,06
1057T	736302,64	9691675,91	2515,37
1056T	736314,24	9691643,43	2503,09
1055T	736303,31	9691644,67	2502,82
1054T	736289,53	9691637,39	2499,29
1053T	736296,2	9691626,55	2498,47
1052T	736303,16	9691622,6	2498,13
1051T	736310,75	9691613,65	2497,76
1050T	736336,95	9691611,61	2503,01

1049T	736326,36	9691611,6	2499,88
1048T	736337,54	9691634,26	2504,45
1047T	736336,87	9691628,86	2503,55
1046T	736315,9	9691638,44	2502,16
1045T	736309,07	9691653,27	2507,9
1044T	736298,61	9691662,57	2512,1
1043T	736301,35	9691654,58	2508,81
1042T	736289,33	9691648,87	2505,7
1041T	736283,59	9691656,88	2506,83
1040T	736270,77	9691670,15	2506,68
1039T	736273,03	9691662,88	2506,28
1038T	736334,42	9691598,69	2498,23
1037T	736342,53	9691592,31	2497,43
1036T	736350,19	9691583,07	2495,79
1035T	736355,42	9691573,78	2494,59
1034T	736361,29	9691566,62	2493,39
1033T	736348,28	9691593,97	2498,69
1032T	736353,16	9691600,1	2499,5
1031T	736347,38	9691607,06	2500,77
1030T	736344,28	9691612,88	2502,48
1029T	736355,48	9691628,2	2509,48
1028T	736354,82	9691620,1	2509,42
1027T	736358,21	9691619,47	2508,19
1026T	736354,22	9691616,71	2508,97
1025T	736363,32	9691628,95	2506,02
1024T	736366,83	9691627,98	2503,89
1023T	736368,92	9691610,42	2500,45
1022T	736366,8	9691602,91	2498,99
1021T	736355,81	9691600,43	2499,38
1020T	736371,5	9691577,92	2494,59
1019T	736370,72	9691589,97	2498,02
1018T	736381,28	9691592,56	2499,27
1017T	736386,32	9691581,53	2498,58

1016T	736391	9691567,55	2495,73
1015T	736387,49	9691561	2493,05
1014T	736389,18	9691542,81	2490,47
1013T	736388,98	9691552,25	2491,54
1012T	736397,1	9691554,78	2494,01
1011T	736400,27	9691549,77	2494,63
1010T	736397,57	9691542,87	2492,05
1009T	736396,96	9691531,02	2490,83
1008T	736405,75	9691529,73	2492,57
1007T	736413,54	9691536,02	2496,15
1006T	736367,19	9691542,22	2489,47
1005GAL	736356,98	9691567,78	2491,41
1004GAL	736349,03	9691580,27	2492,44
1003GAL	736340,52	9691575,14	2492,04
1002T	736333,64	9691571,48	2491,5
1001T	736337,93	9691550,17	2490,03
1000T	736345,49	9691528,17	2488,76
999T	736362,03	9691512,7	2487,25
998T	736361,76	9691518,15	2487,93
997T	736369,3	9691522,16	2488,34
996T	736370,3	9691520,11	2486,71
995T	736357,77	9691511,88	2484,66
994T	736362,53	9691508,22	2485,26
993T	736373,93	9691515,59	2486,95
992T	736384,51	9691492,24	2481,29
991	736377,98	9691501,67	2480,53
990T	736364,65	9691491,65	2476,83
989T	736369,19	9691487,92	2477,35
988T	736376,03	9691480,54	2478,8
987T	736382,52	9691473,49	2479,45
986T	736416,02	9691522,66	2493,62
985T	736422,84	9691527,24	2496,7
984T	736424,03	9691519,68	2495,16

983T	736422,22	9691512,57	2493,23
982T	736425,06	9691505,08	2492,03
981T	736419,82	9691494,09	2488,66
980T	736432,28	9691455,66	2488,84
979T	736432,02	9691460,73	2488,85
978T	736440,35	9691476,51	2492,71
977C	736443,6	9691465,07	2493,5
976T	736433,88	9691460,89	2490,34
975T	736434,94	9691455,11	2490,62
974T	736440,72	9691446,98	2492,57
973T	736431,57	9691448,5	2489,12
972T	736425,57	9691447,88	2487,78
971T	736423,54	9691461,33	2488,02
970T	736428,98	9691472,73	2488,94
969T	736430,36	9691468,73	2488,71
968T	736432,77	9691470,52	2490,12
967T	736426,35	9691483,6	2490,22
966T	736423,41	9691486,92	2490,26
965T	736411	9691481,48	2487,57
964T	736404,84	9691478,87	2485,57
963T	736398,65	9691455,01	2480,65
962T	736408,74	9691444,23	2480,49
STT	736419,4	9691458,49	2486,16
STT	736428,02	9691373,59	2479,07
STS1	736392,05	9691499,53	2486,48
STS1	736419,4	9691458,49	2486,16
STS1	736420,8	9691397,22	2476,47
STS1	736420,8	9691397,22	2481,47
1030T	736432,63	9691371,05	2477,55
1029T	736417,98	9691384,21	2474,19
1028T	736429,65	9691384,56	2477,78
1027T	736408,09	9691414,44	2473,85
1026T	736403,65	9691438,04	2478,48

1025T	736375,96	9691460,55	2474,01
1024T	736400,2	9691391,57	2470,08
1023C	736455,02	9691386,59	2485,76
1022C	736464,09	9691392,37	2490,42
1021C	736467,49	9691411,4	2495,3
1020T	736442,99	9691389,44	2483,62
1019T	736445,65	9691369,88	2483,45
1018T	736443,01	9691380,81	2483,75
1017T	736442,41	9691386,24	2482,13
1016T	736442,26	9691344,07	2474,97
1015T	736417,96	9691340,58	2467,61
1014T	736438,51	9691350,61	2475,07
1013T	736432,13	9691350,68	2473,57
1012T	736422,15	9691363,07	2471,78
1011V	736403,87	9691385,75	2470,32
1010V	736418,1	9691372,26	2471,89
1009V	736419,35	9691374,51	2471,89
1008V	736435,73	9691356,32	2476,96
1007V	736436,83	9691358,75	2477,35
1006T	736445,32	9691364,07	2482,25
1005T	736450,47	9691364,47	2482,59
1004T	736446,92	9691356,92	2480,09
1003E	736442,25	9691352,42	2478,28
1002T	736490,28	9691329,67	2482,42
1001T	736493,46	9691317,17	2480,46
1000T	736494,08	9691305,68	2478,56
999T	736484,1	9691304,13	2477,91
998T	736475,49	9691310,75	2476,32
997T	736480,67	9691311,35	2478,36
996T	736476,51	9691320,47	2479,04
995V	736470,64	9691325,85	2477,66
994V	736473,13	9691344,53	2481,73
993V	736474,26	9691353,78	2483,5

992V	736467,23	9691335,46	2479,72
991V	736467,35	9691319,47	2476,16
990V	736486,08	9691291,69	2473,2
988T	736489,29	9691273,19	2468,02
987T	736478,53	9691274,1	2468,22
986T	736472,36	9691300,7	2473,3
985T	736486,72	9691285,07	2472,92
984T	736497,51	9691280,62	2471,97
983T	736495,24	9691276,15	2472,22
982T	736513,94	9691271,91	2470,49
981T	736510,1	9691268,33	2467,44
980T	736497,65	9691270,03	2467,41
979T	736479,59	9691270,99	2467,5
978T	736483,42	9691270,41	2467,87
977T	736504,25	9691267,36	2467,19
976T	736509,39	9691259,16	2466,87
975C	736516,61	9691247,31	2465,95
974C	736511,83	9691245,14	2465,8
973C	736498,39	9691237,7	2465,05
972C	736487,2	9691232,98	2461,93
971T	736435,17	9691330,17	2468,95
970T	736420,7	9691323,03	2463,43
969T	736438,85	9691296,72	2466,23
968T	736444,74	9691303,59	2468,38
967T	736428,81	9691299,36	2463,52
966T	736430,99	9691282,85	2464,29
965T	736423,53	9691258,64	2464,91
964T	736433,08	9691276,98	2465,43
963T	736444,75	9691296,14	2468,48
962T	736459,87	9691281,27	2467,72
961T	736456,18	9691244,93	2463,35
960T	736446,27	9691237,41	2463,44
959T	736436,09	9691232,32	2463,4

958T	736425,74	9691229,47	2462,35
957T	736420,51	9691220,36	2459,83
956T	736457,58	9691195,91	2457,98
955T	736432,98	9691204,44	2459,38
954T	736450,98	9691224,28	2460,21
953T	736466,44	9691254,6	2464,12
952T	736465,84	9691261,32	2464,8
951T	736467,8	9691264,55	2466,18
950T	736488,95	9691168,72	2451,47
949T	736468,96	9691193,26	2455,77
948T	736434,93	9691175,88	2452,03
947T	736442,54	9691158,39	2447,76
946T	736444,15	9691141,15	2445,19
945T	736499,87	9691127,8	2447,58
944T	736504,25	9691115,24	2446,63
943C	736493,83	9691114,35	2445,93
942C	736488,1	9691111,36	2445,58
941T	736478,3	9691108,75	2444,7
940V	736484,13	9691080,81	2444,04
939V	736485,43	9691076,41	2444,31
938V	736510,93	9691091,33	2444,63
937V	736526,06	9691101,1	2444,69
936V	736517,24	9691097,3	2444,94
935T	736515,86	9691114,41	2447,28
934T	736506,39	9691135,08	2448,38
933T	736502,58	9691155,11	2450,48
932C	736494,83	9691188,2	2455,62
931C	736533,38	9691204,66	2463,21
930C	736515,75	9691197,23	2461,73
929T	736511,86	9691134,7	2450,85
928T	736529,48	9691141,7	2451,16
927T	736522,92	9691156,19	2451,72
926T	736534,66	9691161,69	2451,89

925T	736543,74	9691148,75	2451,05
924T	736554,76	9691130,1	2450,84
923T	736542,98	9691121,41	2450,59
922T	736530,04	9691117,64	2450,57
921C	736265,11	9691694,86	2510,81
920C	736279,81	9691684,18	2513,01
919C	736289,51	9691673,32	2513,56
918T	736299,69	9691683,93	2516,95
917T	736292	9691703,28	2517,67
916T	736291,92	9691703,21	2517,67
915T	736281,06	9691717,95	2517,15
914T	736273,47	9691732,95	2517,54
913T	736267,05	9691744,14	2518,08
912T	736237,02	9691756,02	2515,97
911T	736240,23	9691749,25	2514,8
910T	736255,26	9691742,99	2516,17
909T	736271,15	9691737,8	2517,84
908C	736265,49	9691735,43	2516,35
907C	736249,98	9691727	2512,38
906C	736243,67	9691722,38	2511,49
905C	736234,09	9691721,84	2510,01
904C	736224,49	9691743,35	2511,58
903C	736224,22	9691756,93	2514,02
902C	736218,73	9691753,11	2512,45
901C	736215,9	9691749,68	2512,02
900C	736196,33	9691755,44	2512,76
899T	736205,61	9691756,8	2512,78
898T	736197,32	9691773,11	2514,51
897T	736205,99	9691771,98	2514,96
896T	736212,42	9691769,6	2514,85
895T	736216,28	9691776,75	2515,99
894T	736208,66	9691781,91	2516,96
893T	736201,86	9691784,26	2517,12

892T	736196,84	9691787,26	2517,55
891T	736191,61	9691776,04	2514,71
890T	736188,86	9691769,34	2514,09
889T	736182,83	9691775,22	2515,91
888T	736175,07	9691779,94	2518,32
887T	736171,45	9691775,52	2518,03
886T	736174,22	9691795,34	2524,58
885T	736229,98	9691787,56	2523,59
884T	736210,09	9691799,32	2524,21
883T	736199,36	9691803,75	2524,55
882T	736202,91	9691807,31	2527,12
881T	736208,18	9691802,84	2526,41
880T	736220,5	9691796,68	2525,13
879T	736234,2	9691796,17	2525,95
878T	736227,11	9691802,56	2526,6
877T	736223,03	9691806,23	2527,93
876T	736222,75	9691811,09	2530,61
875T	736231,89	9691807,1	2531,08
874T	736249,3	9691801,78	2531,38
873T	736258,02	9691806,52	2534,16
872T	736240,01	9691815,98	2534,88
871T	736227,54	9691820,85	2535,03
870T	736215,82	9691823,77	2534,64
869T	736211,2	9691818,59	2533,12
868T	736207,55	9691816,23	2530,63
867T	736200,14	9691810,65	2528,24
866T	736184,93	9691834,2	2534,06
865T	736184,17	9691826,41	2531,88
864T	736181,36	9691819,57	2529,65
863T	736174,29	9691806,84	2528,4
862T	736187,36	9691809,34	2528,25
861T	736194,29	9691815,23	2529,69
860T	736202,82	9691824,61	2532,59

859T	736205,8	9691831,65	2534,84
858T	736194,57	9691836,53	2534,34
857T	736196,32	9691839,45	2536,9
856T	736193,07	9691840,55	2536,25
855T	736191,4	9691839,96	2535,07
854T	736183,25	9691840,15	2535,28
853T	736175,13	9691842,51	2535,45
852C	736161,2	9691837,03	2535,84
851C	736162,76	9691819,06	2531,77
850C	736162,7	9691808,06	2529,11
849C	736142,92	9691817,98	2530,15
848C	736142,61	9691823,87	2531,4
847C	736136,97	9691838,73	2534,59
846T	736132,47	9691823,01	2530,97
845T	736139,3	9691817,16	2529,48
844T	736140,12	9691831,61	2532,79
843T	736146,62	9691836,91	2534,81
842T	736136,82	9691835,73	2533,96
841T	736127,83	9691834,12	2532,65
840T	736122,3	9691831,01	2531,31
839T	736121,25	9691820,31	2529,14
838T	736119,4	9691812,46	2527,15
837T	736131,18	9691806,95	2526,84
836T	736131,69	9691811,77	2527,51
835T	736141,38	9691806,49	2527,07
834T	736152,51	9691802,35	2526,8
833T	736163,63	9691798,79	2526,97
832T	736165,78	9691795,28	2526,65
831T	736148,85	9691788,18	2525,42
830T	736137,55	9691793,39	2525,12
829T	736127,89	9691799,64	2525,74
828T	736114,16	9691804,79	2526,12
827T	736101,02	9691807,65	2525,63

826T	736094,74	9691810,12	2525,12
825T	736105,33	9691819,15	2527,29
824T	736115,14	9691820,12	2528,39
823T	736112,79	9691823,65	2529,26
822T	736115,7	9691827,65	2531,58
821T	736110,48	9691827,88	2529,94
820T	736103,21	9691821,07	2527,92
819T	736094,87	9691815,5	2526,64
818T	736088,99	9691825,64	2527,53
817T	736092,95	9691841,78	2530,15
816T	736080,32	9691830,97	2527,99
815T	736073,38	9691839,74	2528,47
814T	736070,3	9691845,96	2529,05
813T	736081,78	9691854,83	2531,05
812T	736091,4	9691863,16	2533,56
811T	736098,09	9691866,42	2534,87
810T	736118,18	9691837,26	2532,05
809T	736115,1	9691844,35	2532,74
808T	736111,42	9691855,74	2534,09
807T	736106,87	9691866,9	2535,58
806T	736102,44	9691877,84	2537,18
805T	736104,42	9691879,48	2538,52
804T	736115,69	9691849,66	2534,36
803T	736119,99	9691839,2	2533,23
802T	736121,96	9691839,06	2534,77
801T	736113,56	9691860,55	2535,63
800T	736109,26	9691873,15	2537,45
799T	736116,54	9691858,47	2536,33
798T	736126,34	9691867,98	2537,99
797T	736137,17	9691875,15	2540,35
796T	736142,85	9691890,27	2543,52
795T	736135,62	9691899,51	2544,41
794T	736121,94	9691886,77	2540,66

793T	736111,94	9691881	2539
792T	736109,59	9691872,81	2537,44
791T	736084,72	9691904,93	2540,3
790T	736091,96	9691898,15	2539,78
789T	736095,7	9691894,52	2539,52
788T	736100,27	9691892,66	2539,3
787T	736105,9	9691888,92	2539,07
786T	736110,75	9691887,87	2539,5
785T	736112,43	9691883,12	2539,14
784T	736118,38	9691887,09	2540,97
783T	736108,23	9691893,84	2541,53
782T	736100,62	9691898,19	2541,76
781T	736093,4	9691901,79	2542,17
780T	736108,31	9691901	2542,18
779T	736119,12	9691896,77	2542,34
778T	736123,15	9691890,88	2542,11
777T	736137,01	9691901,93	2545,44
776T	736123,44	9691918,99	2547,09
775T	736111,61	9691930,58	2548,17
774T	736097,09	9691928,92	2549,31
773T	736100,19	9691933,16	2549,92
772T	736105,33	9691929,75	2547,92
771T	736098,21	9691922,45	2545,55
770T	736092,42	9691914,19	2543,9
769T	736086,36	9691908,41	2542,44
768T	736075,03	9691897,49	2536,52
767T	736073,04	9691887,5	2535,89
766T	736085,55	9691871,19	2534,79
765T	736079,38	9691867,08	2534,38
764T	736065,4	9691883,07	2535,6
763T	736051,7	9691890,6	2536,17
762T	736054,45	9691894,81	2536,3
761T	736059,04	9691899,74	2536,69

760T	736066,19	9691905,4	2537,08
759T	736052,83	9691900,25	2538,21
758T	736048,23	9691895,16	2537,82
757T	736048,81	9691906,41	2538,5
756T	736052,2	9691912,66	2539,37
755T	736063,77	9691910,36	2539,78
754T	736056,03	9691917,73	2540,42
753T	736049,41	9691918,27	2541,1
752T	736041,9	9691908,63	2540,76
751T	736023,42	9691908,86	2541,67
750T	736034,7	9691904,8	2540,89
749T	736029,64	9691930,33	2542,24
748T	736029,62	9691934,14	2543,45
747T	736015,77	9691937,56	2544,18
746T	736017,53	9691936,04	2543,43
745T	736021,69	9691933,87	2542,84
744T	736018,02	9691927,95	2542,35
743T	735999,72	9691923,43	2542,16
742T	736007,79	9691934,94	2543,77
741T	736014,53	9691945,27	2545,25
740T	736052,15	9691933,83	2543,36
739T	736045,65	9691939	2544,19
738T	736036,66	9691945,57	2545,52
737T	736038,24	9691954,12	2546,67
736T	736047,32	9691954,83	2546,82
735T	736055,73	9691950,31	2545,76
734T	736054,76	9691940,46	2544,09
733T	736057,49	9691926,79	2541,36
732T	736047,58	9691932,65	2542,05
731T	736037,13	9691940,41	2543,27
730T	736022,14	9691949,93	2545,37
729C	735957,54	9691979,87	2547,48
728C	735965,86	9691989,93	2549,79

727C	735945,87	9692005,46	2550,7
726C	735952,68	9692009,96	2551,01
725T	735968,17	9692013,21	2551,08
724T	735981,75	9691996,81	2550,75
723T	735972,25	9691980,41	2549,22
722T	735959,65	9691967,93	2546,73
721T	735952,08	9691960,29	2544,72
720T	735956,19	9691955,83	2544,49
719T	735963,1	9691963,02	2546,32
718T	735976,48	9691975,83	2549,11
717T	736065,13	9691936,59	2543,93
716T	736073,54	9691931,51	2543,6
715T	736078,06	9691939,08	2545,75
714T	736087,71	9691943,65	2548,11
713T	736070,25	9691950,89	2546,82
712T	736057,13	9691955,22	2546,82
711T	736038,6	9691961,48	2547,77
710T	736025,25	9691966,55	2548,22
709T	736014,95	9691956,18	2547,41
708T	736001,08	9691967,03	2548,01
707T	735992,11	9691974,02	2548,38
706T	735982,46	9692031,12	2553,64
705T	735991,68	9692022,16	2553,1
704T	735974,54	9692011,09	2552,38
703T	735975,75	9692005,53	2551,47
702T	735982,35	9691997,21	2551,2
701T	736003,94	9692002,24	2550,59
403T	735609,16	9692498,03	2597,21
398T	735619,94	9692505,41	2598,73
379T	735570,33	9692472,37	2591,58
378T	735578,87	9692477,94	2592,93
377T	735585,67	9692482,59	2594,4
376T	735589,32	9692485,73	2595,33

392T	735614,44	9692443,23	2586,68
391T	735605,97	9692436,65	2585,2
392T	735624,28	9692429,06	2582,37
391T	735615,8	9692422,48	2580,89
388T	735604,8	9692414,19	2579,46
700T	736004,36	9691993,15	2549,75
699T	735993,42	9691999,7	2550,64
698T	735991,53	9692000,56	2551,51
697T	736003,54	9692012,19	2551,88
696T	735999,19	9692015,73	2552,7
695T	736002,35	9692014,5	2552,76
694C	736008,75	9692021,87	2553,1
693C	736018,27	9692015,53	2552,84
692T	736029,55	9692009,54	2553,08
691T	736023,04	9692016,56	2553,11
690T	736012,91	9692023,83	2553,49
689T	736005,03	9692027,26	2553,62
688C	736020,89	9692041,06	2556,59
687C	736008,5	9692039,97	2555,59
686C	736006,7	9692029,35	2555,29
685C	736016,69	9692025,41	2555,79
684C	736028,16	9692021,62	2556,56
683C	736039,51	9692054,44	2558,16
682C	736036,59	9692048,91	2557,74
681C	736032,75	9692037,49	2557,09
680C	736024,34	9692047,93	2557
679C	736012,88	9692052,38	2556,79
678T	736048,19	9692058,13	2561,13
677T	736047,99	9692061,63	2564,09
676T	736050,17	9692078,23	2563,67
675T	736050,06	9692077,23	2564,46
674T	736049,7	9692070,64	2564,6
673T	736046,82	9692082,69	2565,03

672T	736045,59	9692079,9	2563,11
671T	736031,17	9692084,4	2563,29
670T	736031	9692082,97	2561,69
669T	736030,79	9692074,98	2561,58
668T	736031,53	9692063,41	2559,56
667T	736032,05	9692064,78	2561,33
666T	736024,39	9692067,77	2560,53
665T	736024,31	9692066,29	2559,03
664T	736022,3	9692064,08	2558,88
663T	736014,95	9692064,96	2558,5
662T	736014,42	9692069,25	2558,65
661T	736015,25	9692069,7	2560,11
660T	736023,84	9692068,08	2560,55
659T	736025,52	9692076,03	2561,16
658T	736022,69	9692085,51	2562,72
657T	736022,52	9692084,18	2561,07
656T	736013,09	9692086,62	2561,67
655T	736012,94	9692086,41	2560,63
654T	735958,7	9692157,47	2571,69
653T	735961,56	9692153,48	2570,96
652T	735969,19	9692155,22	2572,15
651T	735977,79	9692185,59	2578,63
650T	735965,77	9692182,55	2578,71
649T	735968,64	9692178,69	2576,2
648T	735972,07	9692166,55	2576,01
647T	735983,34	9692168,42	2576,09
646T	735986,13	9692179,44	2576,3
645T	735994,36	9692170,08	2575,96
644T	735997,45	9692166,26	2574,25
643T	735985,67	9692163,15	2573,28
642T	735969,79	9692160,41	2572,19
641T	735976,27	9692156,66	2572,24
640T	735976,56	9692154,1	2570,38

639T	735976,35	9692151,21	2569,28
638T	735981,61	9692157,67	2572,22
637T	735983,25	9692155,44	2570,54
636T	735990,15	9692156,98	2570,82
635T	735990,24	9692159,38	2572,81
634T	735995,89	9692161,12	2573,44
633T	735997,25	9692157,81	2570,84
632T	736002,79	9692158,65	2571,05
631T	736000,07	9692162	2573,75
630T	736005,73	9692163,26	2573,91
629T	736013,44	9692165,35	2574,9
628T	736013,68	9692164,98	2573,31
627T	736021,19	9692166,88	2574,86
626T	736021,21	9692166,56	2573,37
625T	736024,62	9692159,19	2571,31
624T	736023,92	9692149,01	2569,41
623T	736015,69	9692153,43	2570,25
622T	736002,44	9692152,53	2570,18
621T	736009,64	9692139,16	2567,58
620T	736024,75	9692145,07	2568,71
619T	736025,62	9692140,75	2568,9
618T	736035,56	9692142,13	2571,84
617T	736032,45	9692146,01	2572,22
616T	736033,14	9692146,9	2571,78
615T	736032,98	9692138,67	2569,77
614T	736036,21	9692138,31	2572,85
613T	736039,99	9692140,09	2572,55
612T	736043,13	9692132,33	2572,64
611T	736038,83	9692128,7	2570,81
610T	736041,2	9692118,61	2569,99
609T	736040,27	9692109,08	2568,11
608T	736024,59	9692110,48	2565,93
607T	736021,24	9692121,8	2566,71

606T	736017,12	9692132,16	2567,19
605T	736009,54	9692131,87	2567,17
604T	736009,47	9692130,15	2566,21
603T	736010,8	9692120,54	2565,7
602T	736008,4	9692111,87	2564,76
601T	736006,3	9692112,97	2565,84
600T	736004,91	9692116,69	2565,31
599T	736004,2	9692118,06	2566,05
598T	736002,35	9692123,11	2565,53
597T	736001,64	9692123,12	2566,37
596T	735999,41	9692127,78	2566,75
595T	735999,32	9692128,15	2565,9
594T	735997,3	9692132,32	2567,07
593T	735995,38	9692130,62	2566,51
592T	735940,04	9692167,15	2572,1
591T	735949,67	9692160,24	2572,14
590T	735950,82	9692162,51	2573,78
589T	735943,81	9692169,48	2574,13
588T	735935,24	9692176,27	2572,17
587T	735936,35	9692172,03	2572,15
586T	735932,55	9692170,46	2571,68
585T	735930,09	9692177,68	2571,28
584T	735925,68	9692182,63	2570,53
583T	735918	9692191,6	2569,57
582T	735924,69	9692184,54	2571,22
581T	735918,38	9692191,98	2570,43
580T	735910,4	9692200,54	2569,44
579T	735910,73	9692200,68	2570,35
578T	735922,34	9692202,08	2572,8
577T	735931,18	9692207,62	2574,85
576T	735920,9	9692197,21	2572,27
575T	735916,79	9692202,89	2570,32
574T	735925,94	9692207	2572,44

573T	735927,59	9692204,6	2574,04
572T	735957,56	9692183,91	2577,86
571T	735950,5	9692194,36	2577,93
570T	735941,65	9692204,33	2578
569T	735943,85	9692193,52	2577,77
568T	735946,85	9692182,49	2577,42
567T	735954,02	9692182,35	2577,65
566T	735944,37	9692176,95	2575,38
565T	735936,31	9692176,84	2573,02
564T	735930,47	9692178,16	2571,96
563T	735930,11	9692189,3	2573,29
562T	735935,05	9692193,87	2573,84
561T	735938,64	9692205,53	2576,14
560T	735933,32	9692210,91	2574,27
559T	735934,4	9692208,23	2575,88
558T	735942,53	9692212,27	2577,25
557T	735927,76	9692223,23	2574,1
556T	735915,46	9692221,9	2572
555T	735908	9692231,05	2573,43
554T	735906,41	9692229,49	2572,13
553T	735898,04	9692224,6	2572,07
552T	735897,87	9692225,2	2573,4
551T	735892,12	9692222,68	2572,72
550T	735892,15	9692222,49	2571,13
549T	735904,71	9692223,65	2570,86
548T	735912,52	9692228,69	2572,39
547T	735921,39	9692233,08	2574,36
546T	735920,9	9692238,06	2575,54
545T	735897,46	9692236,82	2575,59
544T	735895,18	9692228,25	2573,65
543T	735885,9	9692228,46	2572,66
542T	735877,41	9692225,92	2572,47
541T	735920,6	9692106,51	2559,82

540C	735915,25	9692115,64	2560,97
539C	735912,37	9692125,16	2562,46
538C	735925,89	9692128,46	2565,56
537C	735918,07	9692128,98	2564,82
536C	735925,76	9692147,64	2567,81
535C	735928,84	9692157,95	2570
534C	735926,6	9692157,2	2568,17
533C	735915,97	9692147,03	2565,6
532C	735905,77	9692135,78	2562,77
531C	735915,85	9692130,86	2563,93
530C	735905,42	9692123,14	2561,34
529C	735895,73	9692112,97	2558,28
528C	735887,55	9692131,64	2559,36
527C	735893,28	9692134,12	2560,66
526T	735913,64	9692178,15	2565,89
525T	735922,09	9692166,51	2566,95
524T	735900,12	9692149,8	2562,04
523T	735892,69	9692159,95	2561,06
522T	735882,64	9692172,08	2562,12
521T	735887,24	9692166,19	2560,94
520T	735894,63	9692171,54	2562,13
519T	735905,23	9692183,14	2563,97
518T	735898,5	9692188,97	2564,12
517T	735894,58	9692192,42	2565,23
516T	735895,28	9692196,08	2566,27
515T	735890,75	9692199,55	2566,97
514T	735876,42	9692192,44	2567,02
513T	735866,65	9692184,28	2565,28
512T	735857,43	9692189,74	2566,61
511T	735864,94	9692195,28	2567,91
510T	735876,41	9692204,96	2569,42
509T	735852,66	9692213,67	2570,43
508C	735842,08	9692190,06	2565,33

507C	735829,15	9692200,29	2565,36
506C	735834,77	9692213,85	2569,27
505C	735837,1	9692218,7	2570,46
504T	735816,02	9692235,96	2572,08
503T	735809,48	9692234,31	2572,05
502T	735808,86	9692233,27	2570,82
501C	735808,42	9692231,51	2570,63
500C	735804,47	9692224,13	2569,84
499T	735785,02	9692221,77	2568,47
498T	735787,97	9692223,44	2569,79
497T	735790,92	9692217,48	2567,84
496T	735778,77	9692223,9	2569,29
495T	735782,23	9692231,71	2571,6
494T	735801,56	9692232,09	2571,02
493T	735811,61	9692244,17	2574,58
492T	735810,4	9692244,8	2573,74
491T	735801,45	9692247,96	2573,66
490T	735813,12	9692248,17	2575,81
489T	735795,68	9692256,75	2576,92
488C	735795,73	9692256,77	2576,92
487C	735791,85	9692248,14	2573,59
486T	735776,55	9692248,58	2573,22
485T	735782,47	9692257,08	2574,36
484T	735791,73	9692250,63	2573,68
483T	735783,03	9692236,13	2572,63
482T	735778,59	9692228,05	2571,05
481T	735776,49	9692228,93	2572,15
480T	735769,52	9692239,9	2572,8
479T	735774,66	9692250,17	2574,94
478T	735782,57	9692263,16	2577,67
477T	735790,95	9692289,04	2582,58
476T	735784,15	9692277,35	2579,96
475T	735808,35	9692303,82	2586,77

474T	735805,63	9692288,47	2583,41
473T	735803,06	9692267,1	2579,16
472T	735816,73	9692257,75	2577,91
471T	735825,76	9692261,65	2578,05
470T	735837,22	9692273,47	2581,06
469T	735848,7	9692264,38	2580,51
468T	735844,06	9692256,63	2578,75
467T	735836,37	9692248,49	2577,33
466T	735848,77	9692238,96	2576,13
465T	735855,65	9692246,13	2576,83
464T	735861,07	9692255,58	2579,13
463T	735881,76	9692250,13	2579,39
462T	735869,26	9692240,76	2576,54
461T	735737,75	9692312,4	2576,5
460C	735731,51	9692303,78	2574,94
459C	735739,98	9692288,73	2574,92
458C	735748,93	9692291,12	2577,07
457C	735762,79	9692279,58	2577,97
456C	735758,02	9692276,1	2577,25
455T	735760,31	9692279,28	2579,08
454T	735752,6	9692278,52	2576,88
453T	735747,43	9692274,78	2574,98
452T	735751,24	9692270,94	2576,89
451T	735761,06	9692250,38	2577,25
450C	735769,09	9692250,1	2577,93
449T	735765,77	9692301,15	2582,59
448T	735772,47	9692306,98	2583,84
447T	735758,49	9692320,72	2580,4
446T	735744,4	9692340,19	2578,81
445T	735740,45	9692334,58	2578,32
444T	735734,45	9692336,91	2577,76
443T	735715,2	9692362,64	2578,98
442T	735732,14	9692362,99	2579,44

441T	735714,58	9692373,6	2580,64
440T	735703,87	9692377,84	2580,73
439T	735679,97	9692388,03	2583,4
438T	735682,86	9692392,58	2583,64
437T	735664	9692398,35	2582,17
436T	735669,05	9692392,44	2581,88
435T	735673,87	9692387,1	2580,47
434T	735665,61	9692377,85	2579,55
433T	735676,01	9692365,66	2578,59
432T	735688,45	9692372,37	2579,02
431T	735689,49	9692370,6	2577,71
430T	735708,89	9692349,83	2576,54
429C	735703,88	9692344,95	2576,54
428T	735692,51	9692336,71	2576,15
427T	735674,95	9692358,04	2576,5
426T	735665,38	9692370,8	2576,96
425T	735658,8	9692378,76	2578,09
424T	735648,57	9692390,88	2579,28
423T	735640,55	9692400,74	2579,6
422T	735647,09	9692400,25	2581,62
421T	735649,39	9692405,52	2581,9
420T	735653,95	9692409,92	2582,61
419T	735660	9692415,12	2585,24
418T	735637,03	9692419,86	2583,3
417T	735635,26	9692437,43	2584,88
416T	735651,45	9692443,09	2587,74
415T	735679,8	9692429,87	2589,8
414T	735688,27	9692420,15	2589,65
413T	735684,42	9692408,96	2589,16
412T	735673,26	9692417,88	2588,94
411T	735647,67	9692452,88	2589,51
410T	735645	9692457,15	2591,12
409T	735629,23	9692458,52	2591

408T	735632,65	9692455,68	2590,43
407T	735638,29	9692452,96	2589,88
406T	735638,99	9692455,91	2591,14
405T	735621,84	9692466,82	2591,95
404T	735607,56	9692486	2595,7
403T	735617,71	9692478,36	2593,71
402T	735620,33	9692475,78	2592,31
401T	735628,7	9692481,43	2591,91
400T	735633,64	9692476,69	2591,76
399T	735636,38	9692478,77	2592,99
398T	735628,49	9692485,74	2595,23
397C	735595,89	9692495,82	2597,1
396C	735596,24	9692489,23	2596,25
395T	735617,2	9692458,9	2590,36
394T	735610,42	9692465,24	2591,41
393T	735603,34	9692459,18	2590,35
392T	735606,22	9692450,53	2587,85
391T	735597,74	9692443,95	2586,38
390T	735592,51	9692450,74	2587,69
389T	735582,48	9692443,42	2586,54
388T	735586,74	9692435,65	2584,94
379T	735579,42	9692452,88	2588,64
378T	735587,96	9692458,45	2589,99
377T	735594,76	9692463,1	2591,46
376T	735598,41	9692466,24	2592,39
375V	736512,49	9691094,54	2444,93
374V	736510,17	9691093,91	2445,02
373V	736514,6	9691094,32	2444,81
372V	736511,6	9691103,41	2445,66
371V	736509,88	9691102,45	2445,78
370V	736507,83	9691101,59	2445,81
369V	736505,04	9691113,12	2446,69
368V	736506,76	9691113,59	2446,67

367V	736508,35	9691113,62	2446,54
366V	736505,82	9691125,11	2447,65
365V	736504,16	9691124,9	2447,68
364V	736502,5	9691124,45	2447,66
363V	736499,67	9691136,53	2448,82
362V	736501,65	9691137	2448,82
361V	736503,09	9691137,15	2448,83
360V	736501,17	9691148,35	2450,01
359V	736499,13	9691148,25	2450,09
358V	736497,21	9691147,56	2449,99
357V	736494,37	9691160,24	2451,56
356V	736496,34	9691160,82	2451,63
355V	736498,59	9691161,49	2451,66
354V	736495,39	9691173,47	2453,49
353V	736493,65	9691173,09	2453,49
352V	736491,56	9691172,94	2453,47
351V	736489,3	9691183,45	2455,28
350V	736491,23	9691183,7	2455,31
349V	736493,18	9691184,16	2455,28
348V	736491,13	9691195,23	2457
347V	736489,21	9691194,72	2456,98
346V	736487,49	9691194,32	2456,96
345V	736486,53	9691206,31	2458,6
344V	736488,87	9691206,5	2458,53
343V	736486,63	9691218,19	2460,02
342V	736484,85	9691217,84	2459,99
341V	736483,15	9691217,61	2459,96
340V	736482,96	9691231,48	2461,75
339V	736485,03	9691231,59	2461,74
338V	736483,5	9691242,61	2463,44
337V	736481,7	9691242,21	2463,41
336V	736479,52	9691241,68	2463,29
335V	736477,55	9691254,33	2465,51

334V	736479,53	9691254,95	2465,56
333V	736481,33	9691255,54	2465,55
332V	736482,99	9691245,59	2463,92
331V	736481,2	9691245,32	2463,91
330V	736479,14	9691244,74	2463,82
329V	736477,13	9691257,36	2465,96
328V	736479,09	9691257,41	2465,95
327V	736480,94	9691257,45	2465,86
326V	736479,28	9691267,1	2467,39
325V	736477,5	9691267	2467,45
324V	736475,48	9691266,45	2467,46
323V	736473,2	9691276,51	2468,97
322V	736474,94	9691276,7	2468,98
321V	736477,12	9691276,98	2468,95
320V	736474,94	9691287,12	2470,74
319V	736472,86	9691287,04	2470,83
318V	736470,96	9691286,44	2470,69
317V	736467,23	9691297,58	2472,94
316V	736469,63	9691298,3	2472,96
315V	736471,39	9691299,24	2472,96
314V	736471,39	9691299,23	2472,97
313V	736460,04	9691318,98	2475,65
312V	736461,73	9691319,49	2475,67
311V	736463,12	9691320,43	2475,68
310V	736459,19	9691331,07	2476,56
309V	736458,02	9691330,45	2476,57
308V	736456,33	9691329,77	2476,47
307V	736452,99	9691342,61	2477,23
306V	736451,44	9691342,03	2477,32
305V	736449,82	9691341,38	2477,3
304V	736446,57	9691353,13	2478,03
303V	736445,22	9691352,71	2478,13
302V	736443	9691352,37	2478,22

301V	736442,6	9691361,79	2479,16
300V	736440,95	9691361,62	2479,23
299V	736439,29	9691361,08	2479,23
298V	736440,33	9691375,18	2480,61
297V	736444,76	9691347,86	2477,88
296V	736444,06	9691357,38	2478,63
295V	736442,97	9691356,62	2478,68
294V	736441,67	9691355,82	2478,64
293V	736440,81	9691368,37	2479,99
292V	736439,37	9691367,87	2479,98
291V	736437,24	9691367,24	2479,99
290V	736435,78	9691380,41	2481,06
289V	736437,36	9691380,82	2481,15
288V	736438,93	9691380,73	2481,18
287V	736437,59	9691392,37	2481,97
286V	736436,15	9691392,09	2481,97
285V	736434,32	9691391,87	2481,96
284V	736436,15	9691406,2	2482,99
283V	736434,59	9691406,16	2482,98
282V	736432,56	9691406,01	2482,87
281V	736431,27	9691419,56	2483,65
280V	736430,61	9691419,47	2485,1
279V	736428,75	9691425,87	2485,57
278V	736418,96	9691450,93	2485,87
277V	736417,05	9691450,6	2485,93
276V	736414,84	9691450,56	2486,01
275V	736414,36	9691466,12	2486,48
274V	736412,33	9691465,72	2486,3
273V	736410,44	9691476,12	2486,87
272V	736408,75	9691475,54	2486,88
271V	736405,22	9691487,73	2487,33
270V	736403,64	9691486,76	2487,3
269V	736402,21	9691485,82	2487,24

268V	736388,53	9691507,54	2488,86
267V	736390,3	9691508,22	2488,86
266V	736392,29	9691508,73	2488,78
265V	736387,95	9691521,39	2490,41
264V	736378,29	9691542,88	2493,95
263V	736380,45	9691543,37	2493,98
262V	736382,08	9691543,68	2493,92
261V	736373,3	9691559,98	2497,19
260V	736371,36	9691558,7	2497,03
259V	736367,29	9691574,68	2500,38
258V	736366,16	9691573,6	2500,33
257V	736364,23	9691571,74	2500,1
256V	736362,96	9691580,46	2501,71
255V	736361,89	9691579,26	2501,74
254V	736360,15	9691577,51	2501,64
253V	736359,66	9691587,38	2503,24
252V	736357,89	9691586,62	2503,28
251V	736355,2	9691585,41	2503,37
250V	736359,46	9691592,34	2504,19
249V	736357,21	9691592,27	2504,21
248V	736354,54	9691591,92	2504,26
247V	736356,77	9691600,87	2505,34
246V	736359,27	9691601,03	2505,58
245V	736360,82	9691600,56	2505,53
244V	736360,47	9691618,03	2508,25
243V	736358,59	9691617,25	2508,08
242V	736350,97	9691625,13	2509,74
241V	736353,14	9691626,61	2509,91
240V	736354,7	9691627,94	2510,08
239V	736349,23	9691633,36	2511,33
238V	736348,03	9691631,9	2511,27
237V	736345,88	9691629,78	2511,17
236V	736342,98	9691637,68	2512,76

235V	736341,66	9691635,86	2512,71
234V	736340,65	9691633,5	2512,52
233V	736331,62	9691639,69	2514,76
232V	736332,9	9691641,32	2514,65
231V	736334,61	9691643,19	2514,53
230V	736326,07	9691652,18	2516,56
229V	736324,05	9691650,9	2516,69
228V	736322,42	9691649,67	2516,67
227V	736321,7	9691655,61	2517,29
226V	736321,96	9691655,85	2517,33
225V	736323,74	9691656,84	2517,3
224V	736317,62	9691672,56	2518,6
223V	736315,86	9691671,97	2518,67
222V	736314,28	9691671,15	2518,52
221V	736306,18	9691685,62	2519,53
220V	736307,52	9691686,85	2519,61
219V	736309	9691687,8	2519,59
218V	736300,59	9691701,47	2520,4
217V	736299,27	9691700,72	2520,49
216V	736297,34	9691699,74	2520,44
215V	736285,28	9691728,84	2521,93
214V	736284,22	9691728,53	2522
213V	736282,25	9691728,3	2521,96
212V	736278,01	9691742,11	2522,22
211V	736278,76	9691743,93	2522,32
210V	736279,92	9691745,38	2522,38
209V	736270,01	9691753,71	2522,29
208V	736269,08	9691752,33	2522,26
207V	736267,9	9691750,71	2522,21
206V	736252,9	9691758,96	2522,62
205V	736238,27	9691765,78	2522,78
204V	736239,67	9691769,27	2522,68
203V	736232,66	9691775,7	2522,98

202V	736231,05	9691775,26	2523,14
201V	736228,55	9691774,38	2523,18
200V	736222,98	9691781,34	2523,66
199V	736223,76	9691783,3	2523,86
198V	736225,03	9691786,05	2524,21
197V	736216,71	9691791,86	2524,01
196V	736213,96	9691788,23	2524,08
195V	736204,44	9691793,9	2524,55
194V	736204,85	9691795,31	2524,58
193V	736204,96	9691796,8	2524,62
192V	736189,46	9691801,86	2525,34
191V	736189,06	9691800,21	2525,3
190V	736188,48	9691798,15	2525,23
189V	736168,32	9691802,92	2527,2
188V	736168,05	9691801,74	2527,34
187V	736167,65	9691800,21	2527,5
186V	736153,88	9691804,23	2528,07
185V	736154,11	9691805,87	2528,14
184V	736154,51	9691807,38	2528,07
183V	736142,77	9691813,01	2528,78
182V	736141,98	9691811,83	2528,83
181V	736140,92	9691810,56	2528,8
180V	736122,93	9691822,47	2530,69
179V	736124,12	9691823,69	2530,68
178V	736125,08	9691824,24	2530,55
177V	736119,52	9691832,92	2531,58
176V	736117,67	9691831,98	2531,77
175V	736115,52	9691830,99	2531,83
174V	736112,66	9691838,85	2532,45
173V	736114,4	9691839,57	2532,49
172V	736116,3	9691840,33	2532,4
171V	736110,55	9691855,56	2534,31
170V	736108,89	9691855,16	2534,34

169V	736106,74	9691854,4	2534,22
168V	736099,98	9691870,21	2536,76
167V	736101,79	9691871,49	2536,78
166V	736104,09	9691872,69	2536,73
165V	736093,38	9691892,97	2539,58
164V	736092,15	9691892,18	2539,67
163V	736090,93	9691891,36	2539,6
162V	736079,24	9691901,81	2540,14
161V	736080,56	9691903,5	2540,4
160V	736081,5	9691904,55	2540,42
159V	736068,14	9691915,17	2540,81
158V	736067,28	9691914,46	2540,75
157V	736066,06	9691913,16	2540,61
156V	736051,07	9691923,88	2541,53
155V	736051,24	9691925,96	2541,64
154V	736052,32	9691927,41	2541,72
153V	736040,43	9691936	2543,1
152V	736038,97	9691934,32	2543,08
151V	736037,79	9691932,84	2543,14
150V	736024,31	9691942,3	2544,95
149V	736027,13	9691945,9	2544,79
148V	736013,49	9691956,09	2545,98
147V	736012,08	9691954,76	2545,98
146V	736010,29	9691952,71	2545,98
145V	735998,66	9691961,19	2546,88
144V	736000,13	9691963,31	2546,89
143V	736001,74	9691964,76	2546,85
142V	735990,7	9691972,94	2547,79
141V	735989,28	9691971,15	2547,82
140V	735987,42	9691969,3	2547,79
139V	735978,62	9691983,01	2549,58
138V	735976,95	9691983,27	2549,65
137V	735979,26	9691988,69	2550,14

136V	735980,21	9691988,11	2550,06
135V	735982,23	9691987,32	2550,05
134V	735986,75	9692003,04	2551,39
133V	735988,43	9692002,19	2551,5
132V	735989,84	9692001,51	2551,49
131V	735998,69	9692021,25	2553,25
130V	735997,07	9692022,07	2553,27
129V	735995,23	9692022,9	2553,23
128V	736002,59	9692046	2555,57
127V	736004,47	9692045,54	2555,68
126V	736006,6	9692044,85	2555,72
125V	736011,28	9692075,62	2559,32
124V	736012,98	9692075,88	2559,37
123V	736010,77	9692092,44	2561,15
122V	736009,18	9692092,21	2561,25
121V	736006,85	9692091,91	2561,15
120V	736002,65	9692104,87	2563,25
119V	736003,84	9692105,6	2563,37
118V	736005,78	9692106,56	2563,42
117V	735999,49	9692121,65	2565,54
116V	735998,04	9692121,29	2565,57
115V	735995,98	9692120,45	2565,58
114V	735988,35	9692138,05	2567,54
113V	735987,37	9692137,19	2567,51
112V	735986,23	9692136,09	2567,35
111V	735975,69	9692143,22	2568,69
110V	735976,64	9692144,95	2568,81
109V	735977,37	9692146,34	2568,86
108V	735963,86	9692152,48	2570,56
107V	735962,86	9692151,02	2570,53
106V	735962,19	9692149,25	2570,36
105V	735949,25	9692151,79	2571,77
104V	735940,78	9692155,79	2572,25

103V	735943,16	9692158,25	2572,31
102V	735945,14	9692160,21	2572,25
101V	735933,45	9692169,96	2571,76
100V	735931,61	9692168,7	2571,63
99V	735929,76	9692167,64	2571,53
98V	735916,23	9692185,59	2569,74
97V	735919,13	9692188,02	2569,81
96V	735919,12	9692188	2569,8
95V	735907,02	9692197,09	2569,29
94V	735907,66	9692198,3	2569,38
93V	735908,59	9692199,48	2569,34
92V	735894,47	9692209,6	2569,63
91V	735893,63	9692208,59	2569,68
90V	735892,48	9692206,83	2569,6
89V	735877,11	9692213,93	2571,06
88V	735878,24	9692217,27	2571,13
87V	735864,47	9692222,99	2572,99
86V	735863,17	9692221,67	2573,29
85V	735861,83	9692219,76	2573,41
84V	735848,2	9692226,86	2574,6
83V	735850,83	9692230,99	2574,7
82V	735850,79	9692230,96	2574,67
81V	735829,76	9692245,39	2576,1
80V	735827,64	9692243,12	2576,2
79V	735813,92	9692251,55	2577,11
78V	735815,05	9692253,68	2577,15
77V	735816,14	9692255,46	2576,98
76V	735804,26	9692263,28	2577,96
75V	735803,3	9692261,75	2578,06
74V	735802,1	9692259,56	2578,07
73V	735788,79	9692267,91	2579,28
72V	735787,39	9692265,51	2579,1
71V	735787,61	9692265,38	2579,04

70V	735788,8	9692267,92	2579,27
69V	735780,96	9692277,36	2580,08
68V	735779,49	9692276,04	2580,07
67V	735778,13	9692274,57	2580
66V	735766,77	9692287,75	2579,3
65V	735768,22	9692288,6	2579,49
64V	735770,02	9692289,68	2579,6
63V	735761	9692301,9	2578,09
62V	735759,3	9692300,92	2577,99
61V	735757,76	9692300,15	2577,8
60V	735748,56	9692312,1	2576,03
59V	735750,1	9692313,36	2576,18
58V	735751,75	9692314,45	2576,21
57V	735742,96	9692326,1	2575,13
56V	735741,51	9692325,13	2575,08
55V	735739,62	9692324,15	2574,94
54V	735730,19	9692335,35	2574,56
53V	735731,71	9692336,58	2574,7
52V	735733,72	9692337,96	2574,7
51V	735724,69	9692348,64	2574,97
50V	735723,22	9692347,55	2574,99
49V	735721,48	9692346,43	2574,89
48V	735712,05	9692357,42	2575,5
47V	735714,51	9692359,78	2575,57
46V	735706,45	9692369,38	2576,31
45V	735704,83	9692368,37	2576,38
44V	735703,22	9692367,21	2576,25
43V	735694,45	9692376,3	2577,46
42V	735695,92	9692377,73	2577,59
41V	735697,25	9692379,11	2577,58
40V	735688,46	9692387,46	2579,21
39V	735686,97	9692386,21	2579,3
38V	735685,45	9692384,87	2579,22

37V	735676,71	9692392,73	2581,34
36V	735678,04	9692393,97	2581,32
35V	735679,79	9692395,44	2581,33
34V	735670,12	9692405,39	2585,77
33V	735670,1	9692405,41	2585,77
32V	735667,55	9692404,57	2585,79
31V	735660,74	9692415,96	2585,58
30V	735662	9692417,32	2585,73
29V	735663,69	9692418,89	2585,83
28V	735656,81	9692429,37	2585,97
27V	735655,33	9692429,16	2585,89
26V	735652,52	9692428,48	2585,63
25V	735648,07	9692438,21	2586,35
24V	735645,29	9692438,36	2586,48
23V	735637,45	9692444,43	2587,44
22V	735638,99	9692446,3	2587,61
21V	735631,36	9692453,93	2588,66
20V	735629,73	9692451,84	2588,76
19V	735619,53	9692457,43	2589,87
18V	735621,5	9692459,13	2589,93
17V	735623,28	9692460,58	2589,81
16V	735616,31	9692468,26	2591,26
15V	735614,6	9692467,12	2591,33
14V	735612,22	9692465,72	2591,34
13V	735606,71	9692473,01	2593,18
12V	735608,12	9692474,34	2593,02
11V	735610,13	9692475,89	2592,98
10V	735606,25	9692483,76	2594,28
9V	735604,04	9692483,6	2594,48
8V	735600,94	9692482,78	2594,63
7V	735596,7	9692491,23	2596,18
6V	735599,77	9692492,79	2596,29
5V	735602,29	9692493,58	2596,15

4V	735599,75	9692502,89	2598,01
3V	735598,67	9692502,42	2598,17
2V	735596,55	9692501,8	2598,12
1P	735605,79	9692471,74	2593,24
STS1	736288,56	9691714,01	2521,19
STS1	736281,86	9691743,63	2522,44
STS1	736252,53	9691757,75	2522,74
STS1	736097,22	9691885,86	2538,9
STS1	736099,72	9691886,33	2538,84
STS1	735981,07	9691982,03	2549,39
STS1	736014	9692069,07	2558,7
STS1	735993,23	9692132,39	2566,89
STS1	735946,73	9692159,35	2572,3
STS1	735920,12	9692189,17	2569,9
STS1	735855,54	9692228,85	2574,71
STS1	735787,39	9692265,51	2579,1
STS1	735673,23	9692403,19	2582,57
STS1	735611,39	9692474,06	2592,65

# ANEXO 3

## 1 Estudios De Suelos

### 1.1 Clasificación

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA									
UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO									
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS									
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	SITIO								
<b>PROFUNDIDAD:</b>	2,00 m.								
<b>DESCRIPCIÓN VISUAL:</b>	SUELO COLOR AMARILLO								
<b>LOCALIZACIÓN:</b>									
<b>PROCEDENCIA:</b>	PAMPA CRESPO								
<b>CALICATA N°:</b>	1								
<b>MUESTRA N°:</b>	1								
<b>FECHA MUESTREO:</b>	20/07/2014			<b>FECHA ENSAYO:</b>			22/07/2014		
<b>CONT. DE HUMEDAD</b>	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS. (gr)	CONTEN DE AGUA (%)	VALOR MEDIO (%)				
NORMAS: ASTM D-2216	69.07	59.50	17.87	23.55	<b>23.76</b>				
	69.93	59.82	17.62	23.96					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b> NORMAS: ASTM D-422, AASHTO T-84									
<b>FRACCIÓN GRUESA</b>					<b>FRACCIÓN FINA</b>				
PESO INICIAL (gr): 100.00					PESO INIC. HUM. (gr): 500.00				
PESO FINAL (gr): 100.00					PESO INIC. SECO (gr): 404.02				
ERROR (%): 0.00									
TAMIZ	PESO RET	%	TAMIZ	PESO RET	%				
No.	ACUM. (gr)	PASA	No.	ACUM. (gr)	PASA				
2"	0.00	100.00	No. 10	2.30	99.43				
1 1/2"	0.00	100.00	No. 40	4.60	98.86				
1"	0.00	100.00	No. 200	6.80	98.32				
3/4"	0.00	100.00	PASA 200	397.22					
3/8"	0.00	100.00							
No. 4	0.00	100.00							
PASA No. 4	100.00								
<b>RESULTADOS FINALES:</b>									
LL:	65%	GRAVA-	0%	SUCS:	CH				
LP:	21%	ARENA-	2%	AASHTO:	A - 7 - 6				
IP:	44%	FINOS-	99%	IG:	0				
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:			ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCO						

LÍMITE LÍQUIDO					
NORMAS:	NUMERO GOLPES	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)
ASTM D-423 AASHTO T-89	10	36.47	29.16	18.73	70.09
	20	36.33	29.16	18.21	65.48
	30	36.34	29.22	17.76	62.13
	40	36.28	29.32	17.74	60.10
	50	36.03	29.28	17.65	58.04
LÍMITE LÍQUIDO:					64.64 %

LÍMITE PLÁSTICO				
NORMAS:	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)
ASTM D-424 AASHTO T-90	12.32	11.58	8.01	20.73
	12.77	12.07	8.73	20.96
	12.35	11.62	8.10	20.74
	12.31	11.70	8.77	20.82
	LÍMITE PLÁSTICO:			

**GRÁFICO DEL LÍMITE LÍQUIDO**

Numero de golpes	Contenido de agua en %
10	70.09
20	65.48
30	62.13
40	60.10
50	58.04

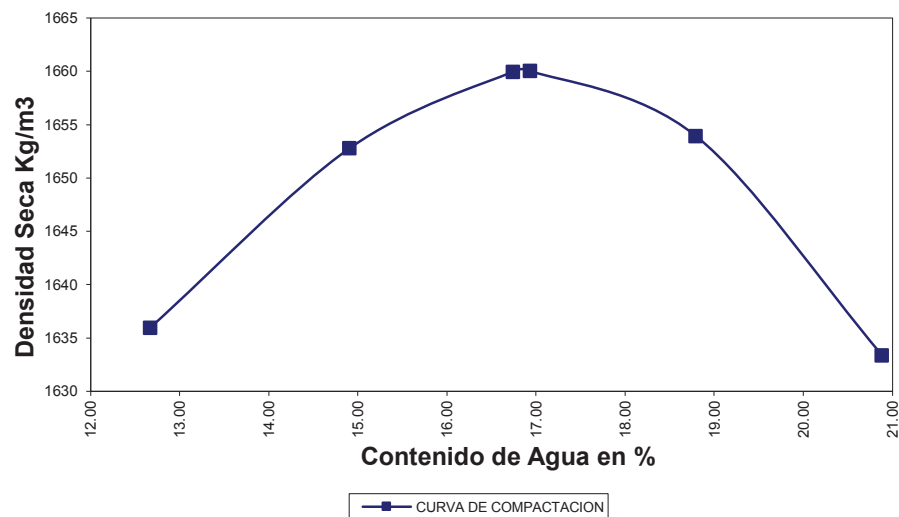
DATOS			
No. 4	100	10	70,91
No. 40	99	20	65,48
No. 200	98	30	62,13
LL=	65	40	60,10
LP=	21	50	58,04

GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCO O NADA DE FINOS
GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCO O NADA DE FINOS
GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCO O NADA DE FINOS
SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCO O NADA DE FINOS
SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y ARCILLA
SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y LIMO
ML	LIMOS INORGÁNICOS, POLVO DE ROCA, LIMOS ARENOSOS O ARCILLOSOS LIGERAMENTE PLÁSTICOS
CL	ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS POBRES
OL	LIMOS INORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS DE BAJA PLASTICIDAD
MH	LIMOS INORGÁNICOS, LIMOS MICÁCEOS O DIATOMÁCEOS, LIMOS ELÁSTICOS
CH	ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCO
OH	ARCILLAS INORGÁNICAS DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD, LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIA PLASTICIDAD
PT	TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

## 1.2 PR-Estándar Pampa Crespo

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA										
UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO										
ANÁLISIS DE PROCTOR ESTANDAR										
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	SITIO									
<b>PROFUNDIDAD:</b>	2,00 m.									
<b>DESCRIPCION VISUAL:</b>	SUELO COLOR AMARILLO									
<b>LOCALIZACIÓN:</b>										
<b>PROCEDENCIA:</b>	Pampa Crespo									
<b>CALICATA N°:</b>	1									
<b>MUESTRA N°:</b>	1									
<b>FECHA MUESTREO:</b>	20/07/2014					<b>FECHA ENSA:</b> 22/07/2014				
<b>NORMA DE ENSAYO:</b>	T 99 C									
<b>GOLPES POR CAPA:</b>	25					<b>MOLDE ESTANDAR.</b>				
<b>No. DE CAPAS:</b>	3.00					<b>DIAMETRO:</b> 10.1				
<b>PESO MARTILLO:</b>	2.49 Kg.					<b>VOLUMEN:</b> 929				
<b>ALTURA DE CAIDA:</b>	30.5 cm					<b>PESO:</b> 4231				
<b>DATOS PARA LA CURVA:</b>										
<b>PUNTO No.:</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>	
Peso comp.:	5,944		5,996		6,032		6,057		6,066	
Peso suelo:	1,713		1,765		1,801		1,826		1,835	
Dens. Hum :	1,843		1,899		1,938		1,965		1,974	
<b>CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>										
W. humedo :	70.70	75.17	67.51	62.71	64.74	66.12	58.20	60.00	60.00	56.48
W. seco :	64.79	68.73	61.01	56.91	58.01	53.16	51.80	53.30	52.70	49.78
W. capsula:	17.76	18.30	17.58	17.84	17.66	17.74	17.64	17.76	17.79	17.65
w (%) :	12.57	12.77	14.97	14.85	16.68	16.80	18.74	18.85	20.91	20.85
w(%) prom.:	12.67		14.91		16.74		18.79		20.88	
Dens. Seca:	1,636		1,653		1,660		1,654		1,633	
<b>RESULTADOS: DENSIDAD SECA MAX. = 1660 Kg/m<sup>3</sup> CONT. DE AGUA OPT. = 16.93 %</b>										

CURVA DE COMPACTACION



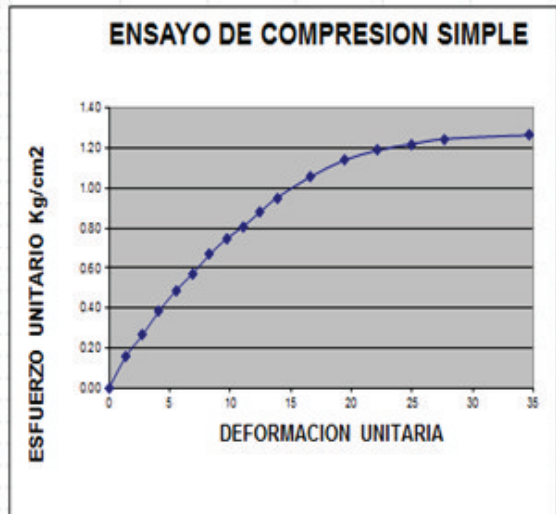
### 1.3 PR-Compresión Simple

ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE	
PROYECTO:	Alcantarillado Sanitario Pampa Crespo
SOLICITADO POR:	
USO:	
MUESTRA:	FECHA : 22/07/2014

Diámetro:	3.45 cm	Area:	9.35 cm <sup>2</sup>
Altura:	90.2 mm	Volumen:	84.32 cm <sup>3</sup>
Peso:	153.62 g	Peso Unit. Hum:	1.82 g/cm <sup>3</sup>
		Peso Unit. Seco:	1.34 g/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE AGUAS	PESO HUM + CAPS	PESO SECO + CAPS	PESO CAPSULA	CONTEN DE AGUA	VALOR MEDIO
NORMAS:	409.00	300.00	0	36.33	
ASTM D-2216	409.00	300.00	0	36.33	36.33

DEFORMACIONES		FUERZA		DEF.	AREA	AREA	ESFUERZO
lectura	mm.	lectura	Kg.	UNIT.		CORREGIDA	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.00	0	0.00	0.00	1.000	9.35	0.00
5	1.25	12	1.50	0.014	0.986	9.48	0.16
10	2.50	19	2.56	0.028	0.972	9.61	0.27
15	3.75	27	3.78	0.042	0.958	9.75	0.39
20	5.00	34	4.84	0.055	0.945	9.90	0.49
25	6.25	40	5.76	0.069	0.931	10.04	0.57
30	7.50	47	6.82	0.083	0.917	10.20	0.67
35	8.75	53	7.74	0.097	0.903	10.35	0.75
40	10.00	58	8.50	0.111	0.889	10.51	0.81
45	11.25	64	9.41	0.125	0.875	10.68	0.88
50	12.50	70	10.32	0.139	0.861	10.85	0.95
60	15.00	80	11.85	0.166	0.834	11.21	1.06
70	17.50	89	13.21	0.194	0.806	11.60	1.14
80	20.00	96	14.28	0.222	0.778	12.01	1.19
90	22.50	102	15.19	0.249	0.751	12.46	1.22
100	25.00	108	16.11	0.277	0.723	12.93	1.25
125	31.25	121	18.08	0.346	0.654	14.30	1.26
150	37.50	136	20.37	0.416	0.584	16.00	1.27
200	50.00						
250	62.50						
300	75.00						
350	87.50						
400	100.00						
450	112.50						
500	125.00						
600	150.00						
700	175.00						
800	200.00						
900	225.00						
1000	250.00						



## ANEXO 4

### 4.1 Programa Cype

#### 4.1. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación Hipótesis	
	Fecales
Fecales	1.00

#### 4.2. RESULTADOS

##### 4.2.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS1	2585.36	1.20	2.09000
PS2	2578.59	1.53	0.21000
PS3	2573.11	2.03	0.34000
PS4	2565.09	1.53	0.47000
PS5	2562.85	1.23	0.63000
PS6	2566.32	5.23	0.70000
PS7	2564.97	4.13	0.82000
PS8	2560.97	1.23	0.93000
PS9	2556.73	1.23	1.05000
PS10	2558.51	3.53	1.14000
PS11	2555.54	1.23	1.20000
PS12	2552.92	1.23	1.28000
PS13	2547.71	1.23	1.43000
PS14	2539.98	1.23	1.51000

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS15	2536.42	1.23	1.65000
PS16	2530.57	1.23	1.80000
PS17	2525.76	1.23	1.90000
PS18	2520.61	1.23	1.96000
PS19	2517.68	1.23	2.02000
PS20	2514.81	1.23	2.15000
PS21	2511.55	1.23	2.25000
PS22	2509.97	1.23	2.31000
PS23	2509.57	1.23	2.43000
PS24	2507.00	1.23	2.55000
PS25	2502.34	1.63	2.64000
PS26	2494.77	1.23	2.70000
PS27	2490.45	2.33	2.80000
PS28	2480.66	1.23	2.88000
PS29	2475.77	1.23	2.96000
PS30	2473.77	1.23	3.10000
PS31	2470.01	1.23	3.21000
PS32	2465.51	1.73	3.29000
PS33	2462.69	3.73	3.39000
PS34	2455.17	3.53	3.49000
PS35	2447.70	2.40	3.57000
PS36	2442.28	2.40	3.65000
PS37	2436.69	1.23	3.77000
PS38	2433.33	3.70	3.83000
SM1	2427.94	1.10	80.33762

#### 4.2.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Infiltración	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	l/s	mm	m/s
PS1	PS2	40.00	DN200	17.68	0.0042	2.09000	14.80	2.09
						2.09422	14.82	2.10
PS2	PS3	60.00	DN200	9.92	0.0063	2.30422	17.78	1.76
						2.31054	17.80	1.76
PS3	PS4	60.00	DN200	12.48	0.0063	2.65054	17.99	1.99
						2.65686	18.01	1.99
PS4	PS5	60.00	DN200	3.18	0.0063	3.12686	27.03	1.30
						3.13318	27.06	
PS5	PS6	80.00	DN200	0.62	0.0084	3.76318	44.21	0.77
						3.77162	44.26	
PS6	PS7	30.00	DN200	0.73	0.0032	4.47162	46.32	0.86
						4.47478	46.33	
PS7	PS8	60.00	DN200	1.78	0.0063	5.29478	40.34	1.24
						5.30110	40.36	
PS8	PS9	50.00	DN200	8.42	0.0053	6.23110	29.83	2.24
						6.23637	29.84	
PS9	PS10	60.00	DN200	0.82	0.0063	7.28637	57.88	1.03
						7.29269	57.91	
PS10	PS11	40.00	DN200	1.60	0.0042	8.43269	52.46	1.36
						8.43691	52.47	
PS11	PS12	30.00	DN200	8.63	0.0032	9.63691	36.72	2.57
						9.64007	36.72	
PS12	PS13	40.00	DN200	12.95	0.0042	10.92007	35.34	3.08
						10.92429	35.34	
PS13	PS14	70.00	DN200	11.00	0.0074	12.35429	39.11	3.01
						12.36166	39.12	
PS14	PS15	40.00	DN200	8.82	0.0042	13.87166	43.78	2.88
						13.87588	43.79	
PS15	PS16	70.00	DN200	8.31	0.0074	15.52588	47.04	2.92
						15.53325	47.05	
PS16	PS17	70.00	DN200	6.83	0.0074	17.33325	52.32	2.80
						17.34063	52.33	
PS17	PS18	50.00	DN200	10.24	0.0053	19.24063	49.76	3.34
						19.24590	49.76	
PS18	PS19	30.00	DN200	9.67	0.0032	21.20590	53.07	3.36
						21.20906	53.08	

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Infiltración	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	l/s	mm	m/s
PS19	PS20	30.00	DN200	9.47	0.0032	23.22906	55.93	3.43
						23.23222	55.94	
PS20	PS21	60.00	DN200	5.38	0.0063	25.38222	68.02	2.86
						25.38855	68.03	
PS21	PS22	50.00	DN200	3.10	0.0053	27.63855	83.03	2.39
						27.64382	83.04	
PS22	PS23	30.00	DN315	1.23	0.0050	29.95382	91.17	1.70
						29.95877	91.18	
PS23	PS24	60.00	DN315	4.23	0.0099	32.38877	69.22	2.71
						32.39867	69.23	
PS24	PS25	60.00	DN315	7.72	0.0099	34.94867	61.88	3.42
						34.95858	61.89	
PS25	PS26	40.00	DN315	17.85	0.0066	37.59858	52.16	4.71
						37.60518	52.16	
PS26	PS27	30.00	DN315	15.07	0.0050	40.30518	56.27	4.52
						40.31013	56.27	
PS27	PS28	50.00	DN315	17.32	0.0083	43.11013	56.20	4.85
						43.11839	56.21	
PS28	PS29	40.00	DN315	12.15	0.0066	45.99839	63.37	4.36
						46.00499	63.38	
PS29	PS30	40.00	DN315	4.92	0.0066	48.96499	82.17	3.22
						48.97159	82.18	
PS30	PS31	70.00	DN315	5.33	0.0116	52.07159	83.11	3.37
						52.08315	83.12	
PS31	PS32	50.00	DN315	8.94	0.0083	55.29315	75.09	4.12
						55.30140	75.09	
PS32	PS33	40.00	DN315	9.72	0.0066	58.59140	75.70	4.32
						58.59800	75.70	
PS33	PS34	50.00	DN315	12.58	0.0083	61.98800	72.97	4.81
						61.99625	72.97	
PS34	PS35	50.00	DN315	10.88	0.0083	65.48625	77.85	4.64
						65.49451	77.85	
PS35	PS36	40.00	DN315	11.30	0.0066	69.06451	79.22	4.78
						69.07111	79.23	
PS36	PS37	40.00	DN315	10.97	0.0066	72.72111	81.96	4.80
						72.72771	81.96	

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Infiltración	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	l/s	mm	m/s
PS37	PS38	60.00	DN315	8.22	0.0099	76.49771	90.67	4.39
						76.50762	90.68	
PS38	SM1	29.00	DN315	9.62	0.0048	80.33762	89.27	4.71
						80.34240	89.27	

### 4.2.3. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	mm	m/s
PS1	PS2	40.00	DN200	17.68	2.09422	14.82	2.10
PS2	PS3	60.00	DN200	9.92	2.31054	17.80	1.76
PS3	PS4	60.00	DN200	12.48	2.65686	18.01	1.99
PS4	PS5	60.00	DN200	3.18	3.13318	27.06	1.30
PS5	PS6	80.00	DN200	0.62	3.77162	44.26	0.77
PS6	PS7	30.00	DN200	0.73	4.47478	46.33	0.86
PS7	PS8	60.00	DN200	1.78	5.30110	40.36	1.24
PS8	PS9	50.00	DN200	8.42	6.23637	29.84	2.24
PS9	PS10	60.00	DN200	0.82	7.29269	57.91	1.03
PS10	PS11	40.00	DN200	1.60	8.43691	52.47	1.36
PS11	PS12	30.00	DN200	8.63	9.64007	36.72	2.57
PS12	PS13	40.00	DN200	12.95	10.92429	35.34	3.08
PS13	PS14	70.00	DN200	11.00	12.36166	39.12	3.01
PS14	PS15	40.00	DN200	8.82	13.87588	43.79	2.88
PS15	PS16	70.00	DN200	8.31	15.53325	47.05	2.92
PS16	PS17	70.00	DN200	6.83	17.34063	52.33	2.81
PS17	PS18	50.00	DN200	10.24	19.24590	49.76	3.34
PS18	PS19	30.00	DN200	9.67	21.20906	53.08	3.36
PS19	PS20	30.00	DN200	9.47	23.23222	55.94	3.43
PS20	PS21	60.00	DN200	5.38	25.38855	68.03	2.86
PS21	PS22	50.00	DN200	3.10	27.64382	83.04	2.39
PS22	PS23	30.00	DN315	1.23	29.95877	91.18	1.70

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	mm	m/s
PS23	PS24	60.00	DN315	4.23	32.39867	69.23	2.71
PS24	PS25	60.00	DN315	7.72	34.95858	61.89	3.42
PS25	PS26	40.00	DN315	17.85	37.60518	52.16	4.71
PS26	PS27	30.00	DN315	15.07	40.31013	56.27	4.52
PS27	PS28	50.00	DN315	17.32	43.11839	56.21	4.85
PS28	PS29	40.00	DN315	12.15	46.00499	63.38	4.36
PS29	PS30	40.00	DN315	4.92	48.97159	82.18	3.22
PS30	PS31	70.00	DN315	5.33	52.08315	83.12	3.37
PS31	PS32	50.00	DN315	8.94	55.30140	75.09	4.12
PS32	PS33	40.00	DN315	9.72	58.59800	75.70	4.32
PS33	PS34	50.00	DN315	12.58	61.99625	72.97	4.81
PS34	PS35	50.00	DN315	10.88	65.49451	77.85	4.64
PS35	PS36	40.00	DN315	11.30	69.07111	79.23	4.78
PS36	PS37	40.00	DN315	10.97	72.72771	81.96	4.80
PS37	PS38	60.00	DN315	8.22	76.50762	90.68	4.39
PS38	SM1	29.00	DN315	9.62	80.34240	89.27	4.71

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	mm	m/s
PS1	PS2	40.00	DN200	17.68	2.09000	14.80	2.09
PS2	PS3	60.00	DN200	9.92	2.30422	17.78	1.76
PS3	PS4	60.00	DN200	12.48	2.65054	17.99	1.99
PS4	PS5	60.00	DN200	3.18	3.12686	27.03	1.30
PS5	PS6	80.00	DN200	0.62	3.76318	44.21	0.77
PS6	PS7	30.00	DN200	0.73	4.47162	46.32	0.86
PS7	PS8	60.00	DN200	1.78	5.29478	40.34	1.24
PS8	PS9	50.00	DN200	8.42	6.23110	29.83	2.24
PS9	PS10	60.00	DN200	0.82	7.28637	57.88	1.03
PS10	PS11	40.00	DN200	1.60	8.43269	52.46	1.36
PS11	PS12	30.00	DN200	8.63	9.63691	36.72	2.57
PS12	PS13	40.00	DN200	12.95	10.92007	35.34	3.08
PS13	PS14	70.00	DN200	11.00	12.35429	39.11	3.01

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Pendiente	Caudal	Calado	Velocidad
		m	mm	%	l/s	mm	m/s
PS14	PS15	40.00	DN200	8.82	13.87166	43.78	2.88
PS15	PS16	70.00	DN200	8.31	15.52588	47.04	2.92
PS16	PS17	70.00	DN200	6.83	17.33325	52.32	2.80
PS17	PS18	50.00	DN200	10.24	19.24063	49.76	3.34
PS18	PS19	30.00	DN200	9.67	21.20590	53.07	3.36
PS19	PS20	30.00	DN200	9.47	23.22906	55.93	3.43
PS20	PS21	60.00	DN200	5.38	25.38222	68.02	2.86
PS21	PS22	50.00	DN200	3.10	27.63855	83.03	2.39
PS22	PS23	30.00	DN315	1.23	29.95382	91.17	1.70
PS23	PS24	60.00	DN315	4.23	32.38877	69.22	2.71
PS24	PS25	60.00	DN315	7.72	34.94867	61.88	3.42
PS25	PS26	40.00	DN315	17.85	37.59858	52.16	4.71
PS26	PS27	30.00	DN315	15.07	40.30518	56.27	4.52
PS27	PS28	50.00	DN315	17.32	43.11013	56.20	4.85
PS28	PS29	40.00	DN315	12.15	45.99839	63.37	4.36
PS29	PS30	40.00	DN315	4.92	48.96499	82.17	3.22
PS30	PS31	70.00	DN315	5.33	52.07159	83.11	3.37
PS31	PS32	50.00	DN315	8.94	55.29315	75.09	4.12
PS32	PS33	40.00	DN315	9.72	58.59140	75.70	4.32
PS33	PS34	50.00	DN315	12.58	61.98800	72.97	4.81
PS34	PS35	50.00	DN315	10.88	65.48625	77.85	4.64
PS35	PS36	40.00	DN315	11.30	69.06451	79.22	4.78
PS36	PS37	40.00	DN315	10.97	72.72111	81.96	4.80
PS37	PS38	60.00	DN315	8.22	76.49771	90.67	4.39
PS38	SM1	29.00	DN315	9.62	80.33762	89.27	4.71

### 4.3. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

#### TUBERIA PVC PLASTIGAMA

Descripción	Longitud m
DN200	1080.00
DN315	779.00

## 4.5. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado	Vol. arenas	Vol. zavorras
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Terrenos Arcilloso	4932.13	811.78	4042.80

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno	Terreno	Longitud	Prof.	Prof.	Ancho	Talud	Vol. exca-	Vol.	Vol.	Superficie
		Inicio	Final		Inicio	Final						
		m	m	m	m	m	cm		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
PS1	PS2	2585.26	2578.49	40.00	1.10	1.40	60.00	2/4	61.36	15.16	45.16	74.00
PS2	PS3	2578.49	2573.01	60.00	1.43	1.90	60.00	2/4	143.57	22.75	119.27	135.90
PS3	PS4	2573.01	2564.99	60.00	1.93	1.40	60.00	2/4	143.70	22.75	119.40	135.90
PS4	PS5	2564.99	2562.75	60.00	1.43	1.10	60.00	2/4	93.76	22.75	69.45	111.90
PS5	PS6	2562.75	2566.22	80.00	1.13	5.10	60.00	2/4	586.14	30.33	553.74	297.20
PS6	PS7	2566.22	2564.87	30.00	5.13	4.00	60.00	2/4	396.31	11.37	384.16	154.95
PS7	PS8	2564.87	2560.87	60.00	4.03	1.10	60.00	2/4	309.09	22.75	284.79	189.90
PS8	PS9	2560.87	2556.63	50.00	1.13	1.10	60.00	2/4	64.53	18.96	44.28	85.75
PS9	PS10	2556.63	2558.41	60.00	1.13	3.40	60.00	2/4	246.90	22.75	222.60	171.90
PS10	PS11	2558.41	2555.44	40.00	3.43	1.10	60.00	2/4	165.00	15.16	148.80	114.60
PS11	PS12	2555.44	2552.82	30.00	1.13	1.10	60.00	2/4	38.72	11.37	26.57	51.45
PS12	PS13	2552.82	2547.61	40.00	1.13	1.10	60.00	2/4	51.63	15.16	35.42	68.60
PS13	PS14	2547.61	2539.88	70.00	1.13	1.10	60.00	2/4	90.34	26.54	61.99	120.05
PS14	PS15	2539.88	2536.32	40.00	1.13	1.10	60.00	2/4	51.63	15.16	35.42	68.60
PS15	PS16	2536.32	2530.47	70.00	1.13	1.10	60.00	2/4	90.34	26.54	61.99	120.05
PS16	PS17	2530.47	2525.66	70.00	1.13	1.10	60.00	2/4	90.34	26.54	61.99	120.05
PS17	PS18	2525.66	2520.51	50.00	1.13	1.10	60.00	2/4	64.53	18.96	44.28	85.75
PS18	PS19	2520.51	2517.58	30.00	1.13	1.10	60.00	2/4	38.72	11.37	26.57	51.45
PS19	PS20	2517.58	2514.71	30.00	1.13	1.10	60.00	2/4	38.72	11.37	26.57	51.45
PS20	PS21	2514.71	2511.45	60.00	1.13	1.10	60.00	2/4	77.44	22.75	53.14	102.90
PS21	PS22	2511.45	2509.87	50.00	1.13	1.10	60.00	2/4	64.53	18.96	44.28	85.75
PS22	PS23	2509.87	2509.47	30.00	1.13	1.10	70.00	2/4	42.06	15.49	24.66	54.45
PS23	PS24	2509.47	2506.90	60.00	1.13	1.10	70.00	2/4	84.13	30.99	49.32	108.90
PS24	PS25	2506.90	2502.24	60.00	1.13	1.10	70.00	2/4	84.13	30.99	49.32	108.90
PS25	PS26	2502.24	2494.67	40.00	1.53	1.10	70.00	2/4	71.63	20.66	48.42	80.60
PS26	PS27	2494.67	2490.35	30.00	1.13	1.33	70.00	2/4	48.56	15.49	31.16	57.90
PS27	PS28	2490.35	2480.56	50.00	2.23	1.10	70.00	2/4	129.69	25.82	100.69	118.25

Inicio	Final	Terreno		Longitud	Prof.		Ancho	Talud	Vol. exca- vado	Vol. arenas	Vol. zahorras	Superficie pavimento
		Inicio	Final		Inicio	Final						
		m	m	m	m	m	cm		m³	m³	m³	m²
PS28	PS29	2480.56	2475.67	40.00	1.13	1.10	70.00	2/4	56.09	20.66	32.88	72.60
PS29	PS30	2475.67	2473.67	40.00	1.13	1.10	70.00	2/4	56.09	20.66	32.88	72.60
PS30	PS31	2473.67	2469.91	70.00	1.13	1.10	70.00	2/4	98.15	36.15	57.54	127.05
PS31	PS32	2469.91	2465.41	50.00	1.13	1.10	70.00	2/4	70.11	25.82	41.10	90.75
PS32	PS33	2465.41	2462.59	40.00	1.63	2.70	70.00	2/4	156.02	20.66	132.82	114.60
PS33	PS34	2462.59	2455.07	50.00	3.63	2.40	70.00	2/4	335.69	25.82	306.69	185.75
PS34	PS35	2455.07	2447.60	50.00	3.43	1.40	70.00	2/4	237.88	25.82	208.87	155.75
PS35	PS36	2447.60	2442.18	40.00	2.30	1.40	70.00	2/4	121.37	20.66	98.17	102.00
PS36	PS37	2442.18	2436.59	40.00	2.30	1.10	70.00	2/4	107.32	20.66	84.11	96.00
PS37	PS38	2436.59	2433.23	60.00	1.13	2.70	70.00	2/4	195.55	30.99	160.74	156.90
PS38	SM1	2433.23	2427.84	29.00	3.60	1.00	70.00	2/4	130.37	14.98	113.55	87.00

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.20	1
1.53	2
2.03	1
1.23	23
5.23	1
4.13	1
3.53	2
1.63	1
2.33	1
1.73	1
3.73	1
2.40	2
3.70	1
1.10	1
Total	39

#### 4.2 Tabla De Calculo Diseño

ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR



DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED

ALCANTARILLADO SANITARIO

DATOS DE DISEÑO :

Área del Proyecto	: 16,250	ha.	Pendiente mínima	: 5.00	por mil	Densidad del Agua	: 1000	kg/m <sup>3</sup>
Dot.Media Fut. de Agua Potable	: 160	lit/hab/día	Dámetro mínimo	: 200	mm	Gravedad	: 9.81	m/seg <sup>2</sup>
Aportación por consumo de Agua P.	: 80	%	Coef. Manning (n):	: 0.011	PVC			
Población futura	: 157	Hab.	Velocidad Máxima	: 4.5	m/s			
Densidad	: 26	Hab./Ha	Velocidad Mínima	: 0.6	m/s			
Material de la tubería	: PVC		Releno Mínimo	: 1.20	m			
Factor de Mayorización	: Harmon							
Infiltración	: 14	m <sup>3</sup> /Ha/día						
Illicitas	: 80	lit/hab/día						

CALLE	POZO	TRAMO	Long.	Área Apor.	POBLACION	Factor Mayor	GASTO lit/seg									TUBERIA								RELACIONES HIDRAULICAS					Tensión Tractiva	COTAS		CORTE	Observaciones						
							Promedio q'	Diseño	Infiltración			Aguas Illicitas			q	D	J	LLENA				PARCIALEMETE LLENA				q/Q	v/V	rh/Rh		d/D	θ			d	Pascal.	Terreno	Proyecto	m	
									Parcial.	Acum.	qxM	A(Ha) parc.	Parcial.	Acum.				Parcial.	Acum.	Parcial.	v	Q	Rh	rh	v														Q
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	33.00	34.00	35	36				
	1	1	40.00	0.24	6	6	4.432	0.009	0.009	0.041	0.240	0.039	0.039	0.006	0.006	2.09	181.70	177	4.87	126.30	0.0454	0.010	1.82	OK	2.08	OK	0.02	0.37	0.23	0.09	69.60	16.25	OK	17.99	OK	2585.36	2584.16	1.20	1
	2	2															181.70	177	4.87	126.30	0.0454	0.010	1.82	OK	2.08	OK	0.02	0.37	0.23	0.09	69.60	16.25	OK	17.99	OK	2578.59	2577.09	1.50	2
	3	2	60.00	0.36	9	16	4.394	0.014	0.023	0.102	0.360	0.058	0.097	0.009	0.014	2.30	181.70	99	3.65	94.60	0.0454	0.012	1.53	OK	2.29	OK	0.02	0.42	0.27	0.11	76.53	19.52	OK	12.02	OK	2578.59	2577.06	1.53	2
	4	3															181.70	99	3.65	94.60	0.0454	0.012	1.53	OK	2.29	OK	0.02	0.42	0.27	0.11	76.53	19.52	OK	12.02	OK	2573.11	2571.11	2.00	3
	5	3	60.00	0.36	9	25	4.367	0.014	0.037	0.161	0.360	0.058	0.156	0.009	0.023	2.64	181.70	125	4.09	106.14	0.0454	0.012	1.73	OK	2.63	OK	0.02	0.42	0.27	0.11	76.96	19.73	OK	15.28	OK	2573.11	2571.08	2.03	3
	6	4															181.70	125	4.09	106.14	0.0454	0.012	1.73	OK	2.63	OK	0.02	0.42	0.27	0.11	76.96	19.73	OK	15.28	OK	2565.09	2563.56	1.53	4
	7	4	60.00	0.36	9	34	4.345	0.014	0.051	0.221	0.360	0.058	0.214	0.009	0.032	3.11	181.70	32	2.07	53.60	0.0454	0.018	1.12	OK	3.10	OK	0.06	0.54	0.40	0.16	95.30	29.65	OK	5.69	OK	2565.09	2563.56	1.53	4
	8	5															181.70	32	2.07	53.60	0.0454	0.018	1.12	OK	3.10	OK	0.06	0.54	0.40	0.16	95.30	29.65	OK	5.69	OK	2562.85	2561.65	1.20	5
	9	5	80.00	0.48	12	47	4.320	0.018	0.069	0.300	0.480	0.078	0.292	0.012	0.043	3.74	181.70	10	1.16	30.04	0.0454	0.026	0.79	OK	3.75	OK	0.12	0.68	0.56	0.24	116.98	43.37	OK	2.51	OK	2562.85	2561.62	1.23	5
	10	6															181.70	10	1.16	30.04	0.0454	0.026	0.79	OK	3.75	OK	0.12	0.68	0.56	0.24	116.98	43.37	OK	2.51	OK	2560.32	2560.82	5.50	6
	11	6	30.00	0.18	5	51	4.312	0.007	0.076	0.329	0.180	0.029	0.321	0.004	0.048	4.44	181.70	11	1.20	31.03	0.0454	0.027	0.85	OK	4.45	OK	0.14	0.71	0.60	0.26	121.56	46.50	OK	2.84	OK	2562.85	2561.62	1.23	5
	12	7															181.70	11	1.20	31.03	0.0454	0.027	0.85	OK	4.45	OK	0.14	0.71	0.60	0.26	121.56	46.50	OK	2.84	OK	2564.97	2560.47	4.50	7
	13	7	60.00	0.36	9	61	4.297	0.014	0.090	0.387	0.360	0.058	0.179	0.009	0.056	5.26	181.70	11	1.22	31.74	0.0454	0.029	0.91	OK	5.27	OK	0.17	0.74	0.64	0.28	126.70	50.10	OK	3.17	OK	2564.97	2560.44	4.53	7
	14	8															181.70	11	1.22	31.74	0.0454	0.029	0.91	OK	5.27	OK	0.17	0.74	0.64	0.28	126.70	50.10	OK	3.17	OK	2560.97	2559.77	1.20	8
	15	8	50.00	0.3	8	69	4.285	0.012	0.102	0.436	0.300	0.049	0.428	0.007	0.064	6.19	181.70	84	3.36	87.17	0.0454	0.020	1.94	OK	6.18	OK	0.07	0.58	0.44	0.18	100.54	32.78	OK	16.50	OK	2560.97	2559.74	1.23	8
	16	9															181.70	84	3.36	87.17	0.0454	0.020	1.94	OK	6.18	OK	0.07	0.58	0.44	0.18	100.54	32.78	OK	16.50	OK	2556.73	2555.53	1.20	9
	17	9	60.00	0.36	9	78	4.272	0.014	0.116	0.494	0.360	0.058	0.486	0.009	0.072	7.24	181.70	13	1.33	34.47	0.0454	0.032	1.05	OK	7.23	OK	0.21	0.79	0.70	0.31	135.60	56.52	OK	4.13	OK	2556.73	2555.50	1.23	9
	18	10															181.70	13	1.33	34.47	0.0454	0.032	1.05	OK	7.23	OK	0.21	0.79	0.70	0.31	135.60	56.52	OK	4.13	OK	2558.51	2554.71	3.80	10
	19	10	40.00	0.24	6	84	4.263	0.009	0.125	0.532	0.240	0.039	0.525	0.006	0.078	8.37	181.70	16	1.46	38.00	0.0454	0.033	1.18	OK	8.38	OK	0.22	0.80	0.72	0.32	137.60	58.00	OK	5.13	OK	2558.51	2554.68	3.83	10
	20	11															181.70	16	1.46	38.00	0.0454	0.033	1.18	OK	8.38	OK	0.22	0.80	0.72	0.32	137.60	58.00	OK	5.13	OK	2555.54	2554.04	1.5	11
	21	11	30.00	0.18	5	89	4.257	0.007	0.132	0.561	0.180	0.029	0.554	0.004	0.082	9.57	181.70	76	3.20	83.00	0.0454	0.025	2.13	OK	9.58	OK	0.12	0.67	0.54	0.23	114.50	41.70	OK	18.53	OK	2555.54	2554.01	1.53	11
	22	12															181.70	76	3.20	83.00	0.0454	0.025	2.13	OK	9.58	OK	0.12	0.67	0.54	0.23	114.50	41.70	OK	18.53	OK	2552.92	2551.72	1.2	12
	23	12	40.00	0.24	6	95	4.249	0.009	0.141	0.599	0.240	0.039	0.593	0.006	0.088	10.85	181.70	129	4.17	108.10	0.0454	0.023	2.67	OK	10.85	OK	0.10	0.64	0.51	0.21	110.25	38.90	OK	29.57	OK	2552.92	2551.69	1.23	12
	24	13															181.70	129	4.17	108.10	0.0454	0.023	2.67	OK	10.85	OK	0.10	0.64	0.51	0.21	110.25	38.90	OK	29.57	OK	2547.71	2546.51	1.2	13
	25	13	70.00	0.42	11	106	4.236	0.016	0.157	0.666	0.420	0.068	0.661	0.010	0.098	12.28	181.70	110	3.84	99.63	0.0454	0.025	2.61	OK	12.28	OK	0.12	0.68	0.56	0.24	116.58	43.10	OK	27.47	OK	2547.71	2546.48	1.23	13
	26	14															181.70	110	3.84	99.63	0.0454	0.025	2.61	OK	12.28	OK	0.12	0.68	0.56	0.24	116.58	43.10	OK	27.47	OK	2539.98	2538.78	1.2	14
	27	14	40.00	0.24	6	112	4.229	0.009	0.166	0.704	0.240	0.039	0.700	0.006	0.104	13.78	181.70	88	3.44	89.24	0.0454	0.028	2.50	OK	13.79	OK	0.15	0.73	0.62	0.27	124.14	48.30	OK	24.30	OK	2539.98	2538.75	1.23	14
	28	15															181.70	88	3.44	89.24	0.0454	0.028	2.50	OK	13.79	OK	0.15	0.73	0.62	0.27	124.14	48.30	OK	24.30	OK	2536.42	2535.22	1.2	15
	29	15	70.00	0.42	11	123	4.218	0.016	0.183	0.770	0.420	0.068	0.768	0.010	0.114	15.44	181.70	83	3.34	86.62	0.0454	0.030	2.52	OK	15.45	OK	0.18	0.76											



## ANEXO 5

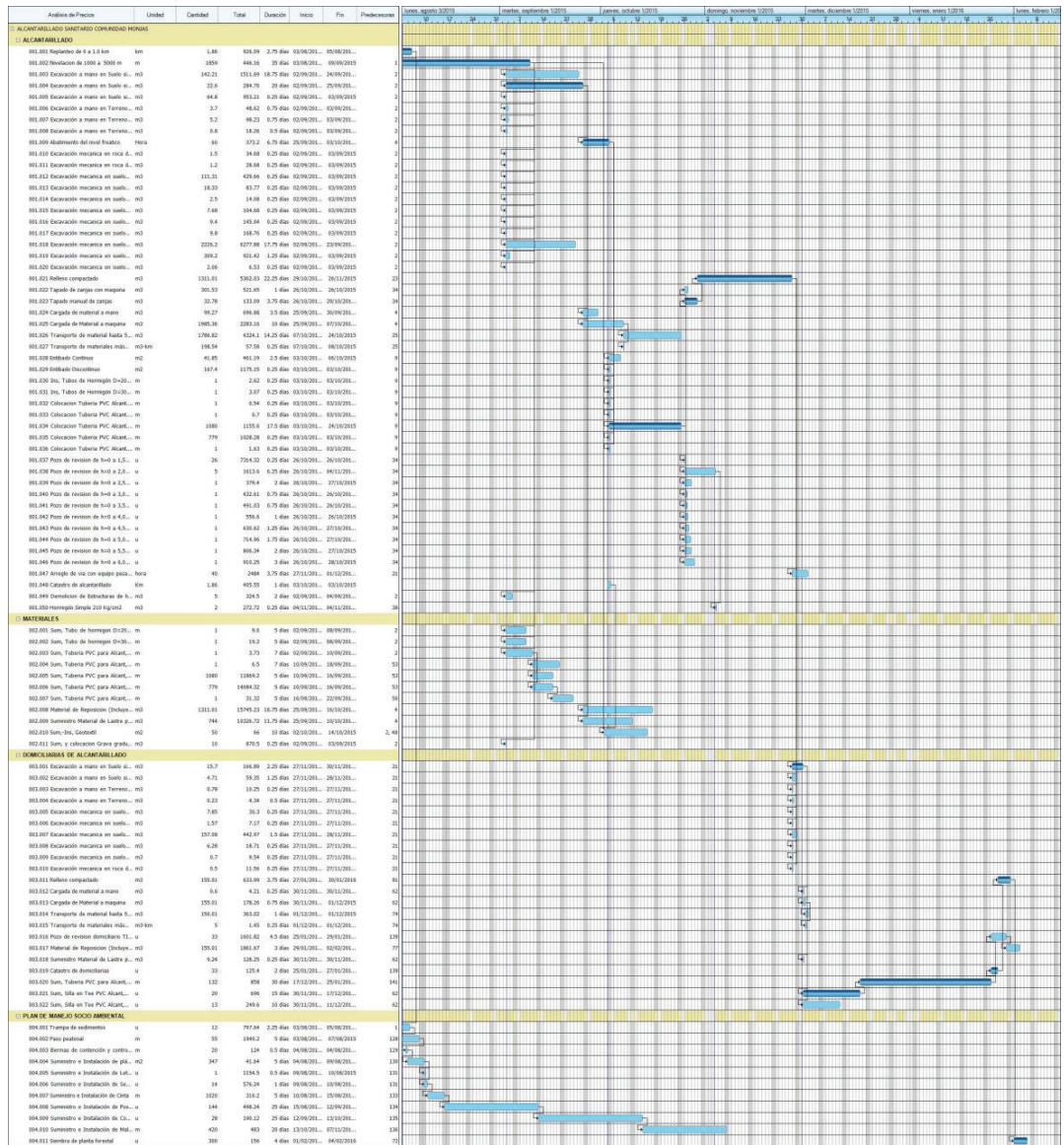
### 5.1 Tabla de Presupuesto

ALCATARILLADO SANITARIO COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA						
Oferente:						
Ubicación:	AZOGUES					
Fecha:	08/04/2015					
PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		ALCATARILLADO				47.419,17
1.001	522035	Replanteo de 0 a 1,0 km	km	1,86	497,90	926,09
1.002	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	1.859,00	0,24	446,16
1.003	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	142,21	10,63	1.511,69
1.004	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	22,60	12,60	284,76
1.005	502004	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	64,80	14,71	953,21
1.006	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	3,70	13,14	48,62
1.007	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	5,20	18,89	98,23
1.008	502009	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	0,80	22,82	18,26
1.009	522001	Abatimiento del nivel freatico	Hora	60,00	6,22	373,20
1.010	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	1,50	23,12	34,68
1.011	503011	Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3	1,20	23,90	28,68
1.012	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	111,31	3,86	429,66
1.013	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3	18,33	4,57	83,77
1.014	503006	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,50	5,63	14,08
1.015	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3	7,68	13,63	104,68
1.016	503015	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3	9,40	15,43	145,04
1.017	503008	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3	9,80	17,22	168,76
1.018	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2.226,20	2,82	6.277,88
1.019	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	309,20	2,98	921,42
1.020	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	2,06	3,17	6,53
1.021	514004	Relleno compactado	m3	1.311,01	4,09	5.362,03
1.022	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	301,53	1,73	521,65
1.023	540121	Tapado manual de zanjas	m3	32,78	4,06	133,07
1.024	513001	Cargada de material a mano	m3	99,27	7,02	696,86
1.025	513003	Cargada de Material a maquina	m3	1.985,36	1,15	2.283,16
1.026	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	1.786,82	2,42	4.324,10
1.027	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	198,54	0,29	57,58
1.028	523001	Entibado Continuo	m2	41,85	11,02	461,19
1.029	523002	Entibado Discontinuo	m2	167,40	7,02	1.175,15
1.030	512002	Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tubería prefabricada	m	1,00	2,62	2,62
1.031	512003	Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada	m	1,00	3,07	3,07
1.032	540013	Colocacion Tubería PVC Alcant. D=110 mm	m	1,00	0,54	0,54
1.033	509030	Colocacion Tubería PVC Alcant. D=160 mm	m	1,00	0,70	0,70
1.034	509037	Colocacion Tubería PVC Alcant. D=200 mm	m	1.080,00	1,07	1.155,60
1.035	509077	Colocacion Tubería PVC Alcant. D=315 mm	m	779,00	1,32	1.028,28
1.036	509034	Colocacion Tubería PVC Alcant. D=400 mm	m	1,00	1,63	1,63
1.037	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	26,00	281,32	7.314,32
1.038	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5,00	322,72	1.613,60
1.039	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	379,40	379,40
1.040	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	432,61	432,61
1.041	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	491,03	491,03
1.042	534004	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	556,60	556,60
1.043	534005	Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1,00	630,62	630,62



# ANEXO 6

## 6.1 Ruta Crítica



## 6.2 Cronograma Valorado

### CRONOGRAMA VALORADO

Plazo: 120

Desde: 03/08/2015

Hasta: 30/11/2015

HOJA: 1 DE 5

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
<b>0. ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNIDAD MONJAS</b>							
<b>001. ALCANTARILLADO</b>							
Replanteo de 0 a 1.0 km	1.86	497.90	926.09	926.09			
Nivelación de 1000 a 5000 m	1859	0.24	446.16	369.68	76.48		
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	142.21	10.63	1,511.69	20.16	1,491.53		
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	22.6	12.60	284.76	3.56	281.20		
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	64.8	14.71	953.21	953.21			
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	3.7	13.14	48.62	16.21	32.41		
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	5.2	18.89	98.23	32.74	65.49		
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.8	22.82	18.26	9.13	9.13		
Abatimiento del nivel freatico	60	6.22	373.20		345.56	27.64	
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de pro	1.5	23.12	34.68	34.68			
Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de pro	1.2	23.90	28.68	28.68			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	111.31	3.86	429.66	429.66			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	18.33	4.57	83.77	83.77			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	2.5	5.63	14.08	14.08			
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	7.68	13.63	104.68	104.68			
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	9.4	15.43	145.04	145.04			
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	9.8	17.22	168.76	168.76			

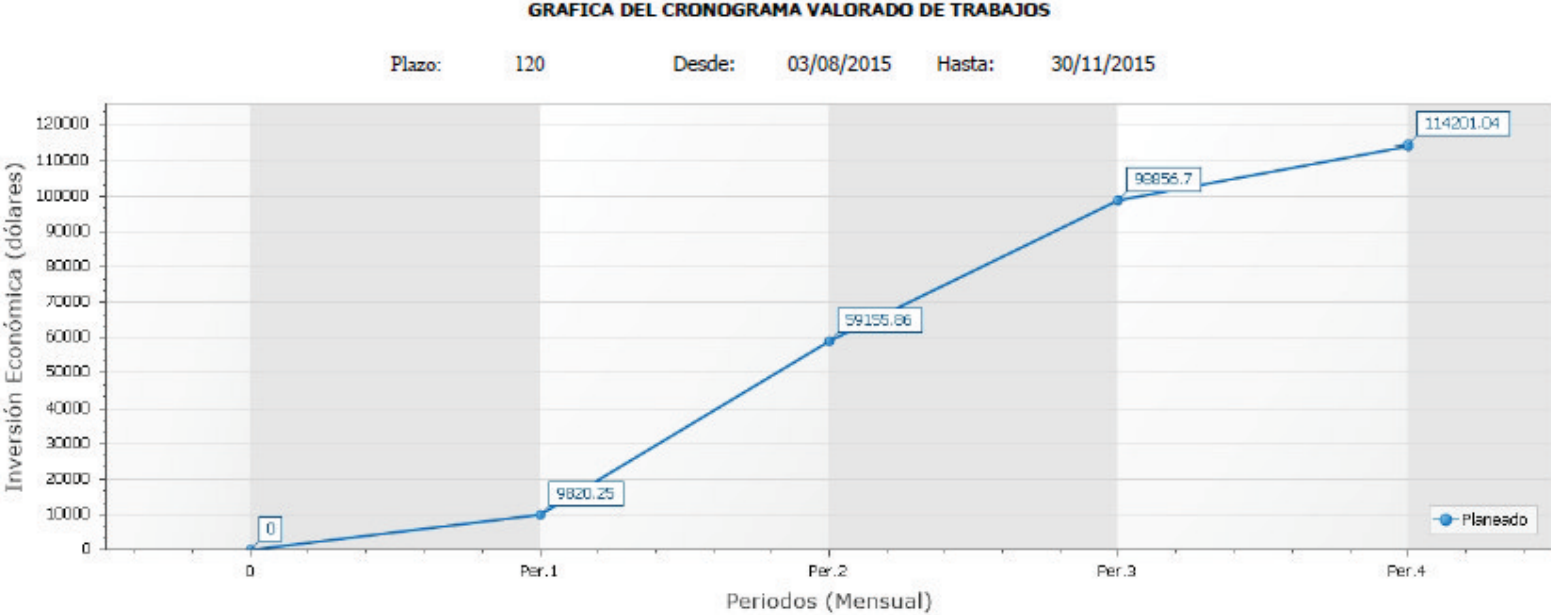
RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0	2226.2	2.82	6,277.88	88.42	6,189.46		
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2	309.2	2.98	921.42	184.28	737.14		
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4	2.06	3.17	6.53	6.53			
Relleno compactado	1311.01	4.09	5,362.03			542.23	4,819.80
Tapado de zanjas con maquina	301.53	1.73	521.65			521.65	
Tapado manual de zanjas	32.78	4.06	133.09			133.09	
Cargada de material a mano	99.27	7.02	696.88		696.88		
Cargada de Material a maquina	1985.36	1.15	2,283.16		1,426.98	856.19	
Transporte de material hasta 5km	1786.82	2.42	4,324.10			4,324.10	
Transporte de materiales más de 5 Km	198.54	0.29	57.58			57.58	
Entibado Continuo	41.85	11.02	461.19			461.19	
Entibado Discontinuo	167.4	7.02	1,175.15			1,175.15	
Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tuberia pr	1	2.62	2.62			2.62	
Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tuberia pr	1	3.07	3.07			3.07	
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	1	0.54	0.54			0.54	
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	1	0.70	0.70			0.70	
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	1080	1.07	1,155.60			1,155.60	
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	779	1.32	1,028.28			1,028.28	
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	1	1.63	1.63			1.63	
Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal	26	281.32	7,314.32			7,314.32	
Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal	5	322.72	1,613.60			1,549.06	64.54
Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal	1	379.40	379.40			379.40	
Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal	1	432.61	432.61			432.61	
Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal	1	491.03	491.03			491.03	
Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal	1	556.60	556.60			556.60	
Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal	1	630.62	630.62			630.62	

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal	1	714.96	714.96			714.96	
Pozo de revision de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal	1	806.34	806.34			806.34	
Pozo de revision de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal	1	910.25	910.25			910.25	
Arreglo de via con equipo pesado	40	62.10	2,484.00				2,484.00
Catastro de alcantarillado	1.86	218.04	405.55			405.55	
Demolicion de Estructuras de hormigon	5	64.90	324.50	40.56	283.94		
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	2	136.36	272.72				272.72
<b>002. MATERIALES</b>							
Sum, Tubo de hormigon D=200 mm, Clase 2	1	9.60	9.60	0.48	9.12		
Sum, Tubo de hormigon D=300 mm, Clase 2	1	19.20	19.20	0.96	18.24		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=110 mm s	1	3.73	3.73	0.13	3.60		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm s	1	6.50	6.50		6.50		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm s	1080	10.99	11,869.20		11,869.20		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=315 mm s	779	18.08	14,084.32		14,084.32		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=400 mm s	1	31.32	31.32		31.32		
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	1311.01	12.01	15,745.23		5,875.09	9,870.14	
Suministro Material de Lastre para vias (Incluye	744	13.88	10,326.72		5,492.94	4,833.78	
Sum,-Ins, Geotextil	50	1.32	66.00		6.60	59.40	
Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 m	10	87.05	870.50	870.50			
<b>003. DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>							
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	15.7	10.63	166.89				166.89
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	4.71	12.60	59.35				59.35
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.78	13.14	10.25				10.25
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.23	18.89	4.34				4.34
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	7.85	3.86	30.30				30.30
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	1.57	4.57	7.17				7.17

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 0	157.08	2.82	442.97				442.97
Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 2	6.28	2.98	18.71				18.71
Excavación mecánica en suelo de alta consolidac	0.7	13.63	9.54				9.54
Excavación mecánica en roca de 0 a 2 m, de pro	0.5	23.12	11.56				11.56
Relleno compactado	155.01	4.09	633.99				633.99
Cargada de material a mano	0.6	7.02	4.21				4.21
Cargada de Material a máquina	155.01	1.15	178.26				178.26
Transporte de material hasta 5km	150.01	2.42	363.02				363.02
Transporte de materiales más de 5 Km	5	0.29	1.45				1.45
Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 30	33	48.54	1,601.82				1,601.82
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	155.01	12.01	1,861.67				1,861.67
Suministro Material de Lastre para vías (Incluye	9.24	13.88	128.25				128.25
Catastro de domiciliarias	33	3.80	125.40				125.40
Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=160 mm s	132	6.50	858.00				858.00
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=315x160 mm	20	34.80	696.00				696.00
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=200x160 mm	13	19.20	249.60				249.60
<b>004. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL</b>							
Trampa de sedimentos	12	66.47	797.64	797.64			
Paso peatonal	55	35.44	1,949.20	1,949.20			
Bermas de contención y control de sedimentos	20	6.20	124.00	124.00			
Suministro e Instalación de plástico	347	0.12	41.64	41.64			
Suministro e Instalación de Letrero Informativo (	1	1,154.50	1,154.50	1,154.50			
Suministro e Instalación de Señales	14	41.16	576.24	576.24			
Suministro e Instalación de Cinta	1020	0.31	316.20	316.20			
Suministro e Instalación de Poste Delineador (Ci	144	3.46	498.24	328.84	169.40		
Suministro e Instalación de Conos	28	6.79	190.12		133.08	57.04	

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
Suministro e Instalación de Malla de seguridad (	420	1.15	483.00			398.48	84.53
Siembra de planta forestal	300	0.52	156.00				156.00
INVERSION MENSUAL				9,820.25	49,335.61	39,700.84	15,344.34
AVANCE PARCIAL EN %				8.59909 %	43.20067 %	34.76399 %	13.43625 %
INVERSION ACUMULADA				9,820.25	59,155.86	98,856.70	114,201.04
AVANCE ACUMULADO EN %				8.59%	51.79%	86.56%	100.00%

6.2 Grafica de Impresión Económica



## ANEXO 7

### 7.1 Anexo fotográfico



Inicio del proyecto



Viviendas comunidad Pampa Crespo



Zona crítica del proyecto



Zona crítica del proyecto

I



Viviendas vacacionales de la comunidad de Pampa Crespo



Viviendas vacacionales de la comunidad de Pampa Crespo

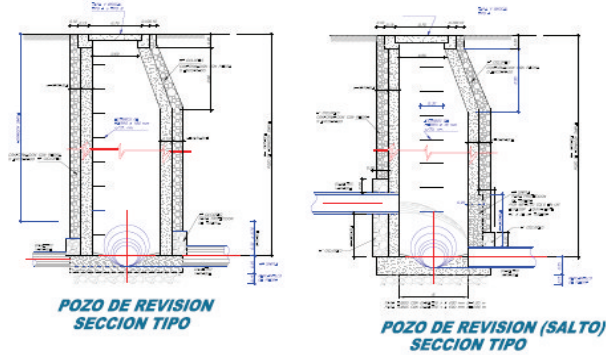




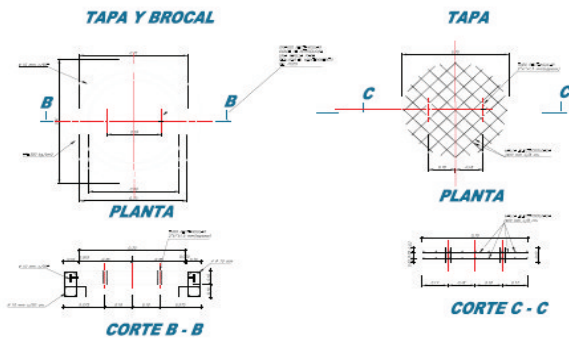




**POZOS DE REVISION**



**TAPA Y BROCAL TIPO A**



SIMBOLOGIA	
	LINEA DE CONDUCCION
	CONTORNO DE VIA ACTUAL
	EJE DE DISEÑO
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b>	
ESCALA : H: 1000 V: 100	ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PAMPA CRESPO DE LA PARROCIA JAVIER LOYOLA
	ING. ENGEN. ROBERTO PARRA SOLANO DISEÑADOR SENAL ROBERTO PARRA SOLANO DISEÑADOR ING. EDUARDO BARRERA
	ING. EDUARDO BARRERA
CONTIENE: DETALLES CONSTRUCTIVOS	CUENCA, MAYO DEL 2015.
	HOJA : 5/5