

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



TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

TEMA:

**“ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL
CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.**

AUTOR: Luis Alberto Viteri Salán

Ambato – Ecuador

2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

Cumpliendo con lo que estipula la Tutoría, CERTIFICO: que el informe final del trabajo de investigación sobre el tema: “ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” elaborado por el autor : Luis Alberto Viteri Salán, egresado de esta facultad, Carrera de Ingeniería civil, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Pregrado.

Ambato, Enero de 2012

Ing. Germán Anda

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” como también los contenidos, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este trabajo de grado.

Ambato, Enero de 2012

Egdo. Luis Alberto Viteri Salán

EL AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios quien me dio la sabiduría para escoger esta vocación y la fuerza necesaria para seguir adelante y no desfallecer en el camino por llegar al éxito.

A toda mi familia pero en especial a mis padres que son y siempre serán manantial de amor respeto y comprensión ya que me dieron el apoyo suficiente en cada momento de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Merecen un especial agradecimiento la Universidad Técnica de Ambato y en su nombre la Facultad de Ingeniería Civil de igual manera es menester reconocer el esfuerzo , la dedicación la generosidad de conocimientos impartidos desde las aulas universitarias por una gama muy variada y selecta de profesionales de la ingeniería civil, que han enrumado nuestra vocación hacia aquella rama del conocimiento y que con toda su sapiencia nos transmitieron no solo los conocimientos técnicos sino también los valores morales y legales que estarán presentes en mi para toda la vida.

Un especial agradecimiento y como tributo a ello, el reconocimiento más sincero por la ayuda prestada a este proyecto y mi futura vida profesional en el campo de la ingeniería ,brindo al señor Ingeniero Germán Anda tutor asesor y revisor del presente proyecto ,por las enseñanzas particulares vertidas hacia mi sin hacer reparo en tiempo o conocimientos.

Al Caserío El Placer de la Parroquia Rio Verde del Cantón Baños de Agua Santa quien nos proporciono las facilidades necesarias para la elaboración del presente tema de investigación.

A todos los amigos e involucrados que directa o indirectamente ayudaron a la consumación de esta meta.

ÍNDICE

- A. PÁGINAS PRELIMINARES
 - I PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA
 - II PÁGINA DE APROBACIÓN POR EL TUTOR
 - III PÁGINA DE AUTORÍA DE LA TESIS
 - IV PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO
 - V PÁGINA DE DEDICATORIA
 - VI PÁGINA DE AGRADECIMIENTO
 - VII ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS
 - VIII RESUMEN EJECUTIVO

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

VII. ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	2
1.2.3 PROGNOSIS	3
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.5 INTERROGANTES SUBPROBLEMAS	3
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	4
1.2.6.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL	4
1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL	4
1.2.6.3 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 GENERAL	5
1.4.2 ESPECÍFICOS	5

CAPÍTULO 2

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	8
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	8
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	10
2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE VARIABLES	10
2.4.2 INFRA ORDINACIÓN DE VARIABLES	11
2.4.3 ALCANTARILLADO	13
2.4.4 TIPOS DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO	14
2.4.4.1 ALCANTARILLADO SANITARIO	14

2.4.4.2 ALCANTARILLADO PLUVIAL	14
2.4.4.3 ALCANTARILLADO COMBINADO	14
2.4.5 COMPONENTES DEL ALCANTARILLADO	14
2.4.5.1 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	15
2.4.6 AGUAS RESIDUALES	16
2.4.7 TIPOS DE AGUAS RESIDUALES	17
2.4.7.1 AGUAS RESIDUALES URBANAS	17
2.4.7.2 AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	18
2.4.8 TRATAMIENTO	18
2.4.8.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES GENERALES	19
2.4.9 DISEÑO DE LA RED	23
2.4.9.1 PERÍODO DE DISEÑO	23
2.4.9.2 CRITERIO DE DISEÑO	24
2.4.9.3 CONSIDERACIONES DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO	25
2.4.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y EVALUACIÓN	26
2.4.9.5 PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA	27
2.4.9.6 DIÁMETRO MÍNIMO.	28
2.4.9.7 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	28
2.4.9.8 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS	28
2.4.9.9 ÁREAS DE APORTACIÓN	29
2.4.9.10 DOTACIÓN	30
2.4.9.11 COEFICIENTE DE RETORNO "C "	31
2.4.9.12 CAUDAL MINIMO DE DISEÑO	32
2.4.9.13 CAUDAL DE DISEÑO	32
2.4.9.14 CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO	32
2.4.9.15 CAUDAL INSTANTÁNEO	33
2.4.9.16 DOTACION MEDIA FUTURA	35
2.4.9.17 CAUDAL POR INFILTRACIÓN	35
2.4.9.18 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS	36
2.4.9.19 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED CAUDAL A TUBO LLENO	36
2.4.9.20.- POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN	39
2.4.9.21.- CONEXIONES DOMICILIARIAS	40
2.4.9.22.- REQUISITOS BÁSICOS AMBIENTALES	40
2.4.9.22.1.- REQUISITOS LEGALES MAE	41
2.4.9.23.- EVALUACIÓN AMBIENTAL.	41
2.4.9.24.- NIVEL DE IMPACTOS	41
2.5 HIPÓTESIS	42

2.5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO	42
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	42
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	42
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE	

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1.1 ENFOQUE	43
3.1.2 MODALIDAD	43
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.3.1 POBLACIÓN	44
3.3.2 MUESTRA	45
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	48

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	49
4.1.1 PREGUNTA #1	50
4.1.2 PREGUNTA #2	51
4.1.3 PREGUNTA #3	52
4.1.4 PREGUNTA # 4	53
4.1.5 PREGUNTA # 5	54
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	55
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	55

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	58
5.2 RECOMENDACIONES	59

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS.	60
6.1.1 BAÑOS DE AGUA SANTA.	60
6.1.2 PARROQUIA RIO VERDE.	61
6.1.3 CASERÍO EL PLACER	61
6.1.3.1 ASPECTO SOCIO – ECONÓMICOS DEL CASERÍO EL PLACER	62
6.1.3.2 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN EL CASERÍO EL PLACER.	62
6.1.3.3 POBLACIÓN	63
6.1.4 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	64
6.1.5 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	64
6.1.6 POBLACIÓN FUTURA	69
6.1.7 DENSIDAD POBLACIONAL	71
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.	72
6.3 JUSTIFICACIÓN	73
6.4 OBJETIVOS	73
6.4.1 GENERAL	73
6.4.2 ESPECÍFICOS	73
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	74
6.6 FUNDAMENTACIÓN	74
6.6.1 TIPO DE ALCANTARILLADO	74
6.6.2 MATERIALES	74
6.6.3 TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN	75
6.6.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	76
6.7 METODOLOGÍA	76
6.7.1 ANÁLISIS DE CAUDALES	76

6.7.1.1 DEMANDA Y CONSUMO DE AGUA	76
6.7.1.2 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	76
6.7.2 CÁLCULO TIPO DE CAUDAL DE DISEÑO.	76
6.7.2.1 TABLA DE CÁLCULO DEL DISEÑO SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	81
6.7.2.2 TABLA DE CÁLCULO DEL DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	82
6.7.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	89
6.7.3.1 ORIGEN DE LAS AGUAS SERVIDAS.	89
6.7.4 TIPOS DE AGUAS NEGRAS	89
6.7.4.1 AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS O SANITARIAS	89
6.7.4.2 AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.	90
6.7.4.3 AGUAS RESIDUALES PLUVIALES.	90
6.7.5 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS.	91
6.7.6 NIVELES DE TRATAMIENTO	91
6.7.6.1 PRE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.	91
6.7.6.2 TRATAMIENTO PRIMARIO DE LAS AGUAS RESIDUALES.	92
6.7.6.3 TRATAMIENTO SECUNDARIO CONVENCIONAL.	93
6.7.6.4 TRATAMIENTO TERCIARIO AVANZADO / RECUPERACIÓN DEL AGUA RESIDUAL.	93
6.7.6.5 TRATAMIENTO EN EL TERRENO	94
6.7.6.6 TRATAMIENTO DE FANGOS.	94
6.7.7 ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO ADOPTADO	95
6.7.7.1 TANQUE SÉPTICO.	96
6.7.7.2 FILTRO BIOLÓGICO.	97
6.7.8 CRITERIOS DE DISEÑO	98
6.7.9 DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO	98
6.7.10 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO	104
6.7.11 TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS	107
6.7.12 DISEÑO LECHO DE SECADO DE LODOS	108
6.7.13 DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR	111
6.8 ADMINISTRACIÓN.	115
6.8.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER	115
6.8.1.1 GENERALIDADES	115
6.8.1.2 OPERACIÓN	115
6.8.1.3 MANTENIMIENTO	115
6.8.1.3.1 MANTENIMIENTO EN REDES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO	116
6.8.1.3.2 MANTENIMIENTO EN POZOS DE REVISIÓN	117

DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
6.8.1.3.3 MANTENIMIENTO EN CAJAS DE REVISIÓN	118
6.8.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	119
6.8.2.1 DESARENADOR.	119
6.8.2.2 TANQUE SÉPTICO	120
6.8.2.3 FILTRO BIOLÓGICO	121
6.8.2.4 LECHO DE SECADOS DE LODOS	122
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	123
6.9.1 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	123
6.9.1.1 ANÁLISIS FINANCIERO	123
6.9.1.2 ANÁLISIS ECONÓMICO	128

VII.1 ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO I.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	4
GRÁFICO II.1 ESQUEMATIZACIÓN DE VARIABLES	10
GRÁFICO II.2 INFRA ORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	11
GRÁFICO II.3 INFRA ORDINACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	12
GRÁFICO IV.1 PREGUNTA #1	50
GRÁFICO IV.2 PREGUNTA #2	51
GRÁFICO IV.3 PREGUNTA #3	52
GRÁFICO IV.4 PREGUNTA #4	53
GRÁFICO IV.5 PREGUNTA #5	54

VII.2 ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II.1 PERÍODOS DE DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS	24
--	----

TABLA II.2 VELOCIDADES MÁXIMAS	29
TABLA II.3 DOTACIONES RECOMENDADAS	31
TABLA II.4 VALORES DE INFILTRACIÓN DE ACUERDO A LA TUBERÍA	36
TABLA II.5 RELACIONES HIDRÁULICAS (q/Q), (v/V) y (d/D)	38
TABLA II.6 DIÁMETROS RECOMENDADOS DE POZOS DE REVISIÓN	39
TABLA III.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	46
TABLA III.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	46
TABLA III.3 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	47
TABLA III.4 POBLACIÓN DEL CASERÍO EL PLACER (2010)	48
TABLA IV.1 PREGUNTA #1	50
TABLA IV.2 PREGUNTA #2	51
TABLA IV.3 PREGUNTA #3	52
TABLA IV.4 PREGUNTA #4	53
TABLA IV.5 PREGUNTA #5	54
TABLA IV.6 PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	55
TABLA IV.7 CÁLCULO DEL CHI CUADRADO	56
TABLA VI.1 POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL CANTÓN BAÑOS (2001)	64
TABLA VI.2 POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL CANTÓN BAÑOS (2010)	65
TABLA VI.3 CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO (r)	68
TABLA VI.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	71
TABLA VI.5 DE CÁLCULOS DEL DISEÑO SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	81
TABLA VI.6 DE CÁLCULOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	82
BIBLIOGRAFÍA.	134

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO ACADÉMICO DE INGENIERO CIVIL

“ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA
EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL CASERÍO EL PLACER
DE LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Autor: Luis Alberto Viteri Salán

Tutor: Ing. Germán Anda

Fecha: Enero 2012

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este trabajo de investigación es conocer el estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la parroquia Rio Verde de la Provincia de Tungurahua, para esto primero se realizaron las encuestas en dicho caserío luego de las encuestas se llegó a la conclusión que en el Caserío el Placer carecen de un sistema de alcantarillado sanitario que facilite la evacuación de las aguas residuales provenientes de las múltiples y variadas actividades de los habitantes del sector. Se propone como solución al problema antes mencionado la realización de un sistema de alcantarillado sanitario ya que es el adecuado para la evacuación de las aguas residuales provenientes de los hogares de los habitantes del caserío. El mismo que es de tubería PVC, tiene un diámetro de 200 mm, una longitud de 594 m y el costo de la obra es de 76697.43 dólares incluida la pla

CAPÍTULO 1

PROBLEMA

1.1 TEMA

"Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua"

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

MACRO

En el Ecuador en las últimas décadas ha experimentado un incremento considerable en el campo industrial debido a las altas tasas de crecimiento y demanda poblacional y consiguientemente ha aumentado la contaminación de todo tipo, pero en mayor cantidad la del agua dándonos como resultado mayor incremento de las aguas residuales las mismas que son evacuadas mediante varios

MESO

En la Provincia de Tungurahua el sistema de alcantarillado es muy eficaz en lo que a la evacuación de aguas se refiere nunca ha tenido problemas de magnitudes considerables tomando en cuenta que es una provincia con gran número de industrias. El sistema integral de alcantarillado sanitario y pluvial de Ambato incluye los interceptores y redes que se complementan con la implementación del tratamiento de aguas servidas proveniente de la ciudad y su disposición final en el río Ambato.

Fuente: <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/417603/-1/M%C3%A1s_poblaci%C3%B3n_con_1%C3%ADquido_vital_.html#.T_r93fWs_6016>, 2006, (Febrero 2010).

MICRO

En el Caserío El Placer la necesidad de servicios básicos como es un sistema de alcantarillado es primordial ya que no existen métodos adecuados para la evacuación de las aguas residuales y por tanto no puede explotar todo su potencial turístico.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

- ❖ Los habitantes del Caserío El Placer tienen como necesidad la realización de un sistema de alcantarillado sanitario, dicha necesidad no ha podido ser satisfecha por falta de recursos de las autoridades y despreocupación de los habitantes.
- ❖ Los habitantes del caserío mencionado anteriormente precisan evacuar las aguas residuales por medio de un sistema de alcantarillado sanitario para optimizar su calidad de vida.
- ❖ Para alcanzar dicho proyecto es necesaria la cooperación de las autoridades de turno y la preocupación los habitantes del Caserío El Placer.

1.2.3 PROGNOSIS

Al no ejecutarse el presente proyecto se extenderá el déficit de saneamiento en el Caserío El Placer lo que ocasionará deterioro en la salud de los habitantes y por ende no se podrá mejorar la calidad de vida de los mismos.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar los métodos de evacuación de aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua?

¿Qué hacer?

"Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua"

1.2.5 INTERROGANTES (SUBPROBLEMAS)

¿Cuán importante es la dotación de un sistema de evacuación de aguas residuales en éste caserío?

¿Qué tipo de sistema de evacuación será el adecuado para poder expulsar las aguas residuales del Caserío El Placer?

¿Qué tipo de aguas residuales son las que se deberá evacuar por dicho sistema de alcantarillado?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

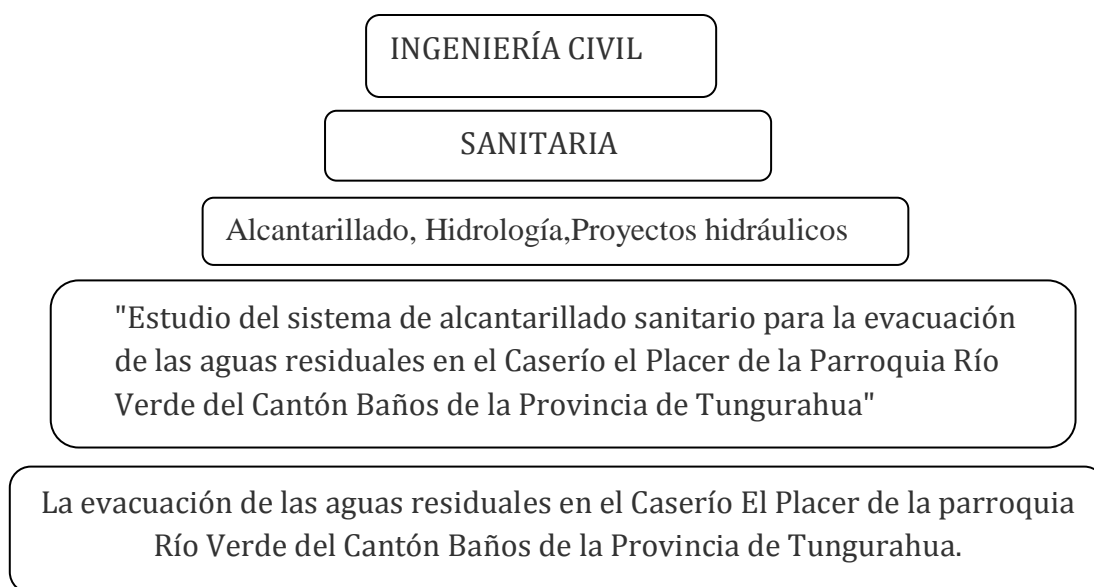
El estudio del presente proyecto se realizó en los últimos dos años desde enero del 2010 hasta enero del 2012.

1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Éste proyecto tuvo estudios de campo los cuales se realizaron en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños, Provincia de Tungurahua.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

GRÁFICO I.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Caserío El Placer no cuenta con un sistema de evacuación de aguas residuales por lo cual ha sido necesaria la realización de este proyecto, ya que por medio de este proyecto el caserío mejorará su calidad de vida y se conseguirá el progreso del caserío y la parroquia conjuntamente.

Uno de los principales factores que interviene en el retraso y estancamiento de éste caserío, es el de no existir uno de los servicios básicos como es un sistema de alcantarillado sanitario.

Una vez ejecutado el proyecto del sistema de evacuación de aguas residuales, este podría ayudar a que en el futuro este lugar pueda convertirse en un atractivo centro turístico debido a su ubicación, de privilegio, con grandes potenciales tanto en flora como en fauna así como artesanías y costumbres que resaltar.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

- ❖ Determinar un apropiado estudio y análisis del sistema de evacuación de aguas residuales para poder expulsar dichas aguas del Caserío El Placer de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- ❖ Realizar el levantamiento topográfico del sector en estudio.
- ❖ Determinar la necesidad de la población de contar con un sistema de evacuación de aguas residuales.
- ❖ Analizar la calidad física química y bacteriológica de las aguas residuales.

- ❖ Analizar alternativas de solución al problema de la evacuación de aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El Caserío El Placer de la parroquia Río Verde no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario tampoco existe el estudio técnico conocimiento del manejo de las aguas residuales; las mismas que afectan gravemente en la salud de los habitantes del sector.

Para la realización de este proyecto se ha basado en las siguientes fuentes:

Fuente: Tesis de grado “Diseño del sistema de alcantarillado para Alombaba”

Objetivo General

Determinar el tipo más adecuado de diseño de alcantarillado para que se mantenga funcionando en óptimas condiciones por lo menos durante toda la vida útil para la cual será proyectada esta obra.

Conclusiones

El trazo de la red se ha basado fundamentalmente en la topografía de campo del sector en estudio, en la cual se colocará tubería de 200mm.

Las conexiones domiciliarias deben ser hechas con tubería de 150mm, con este tipo de tuberías pueden ir conectadas todas las viviendas, estén o no cerca de la red de alcantarillado.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente trabajo adoptó un paradigma de investigación crítico propositivo con la finalidad de utilizar los siguientes aspectos:

El presente trabajo comprende el Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua y tiene como finalidad dotar de este servicio básico a dicho caserío, ya que en este sector no existen obras sanitarias que permitan disminuir los impactos ambientales; al mismo tiempo se ayudará a mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío.

De acuerdo con la visión de la realidad es fácil darse cuenta que en el Caserío El Placer de la parroquia Río Verde, necesitan de manera inmediata un sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, mismos que contribuirán con el medio ambiente del sector.

Finalmente el énfasis en el análisis de investigación nos permite observar los aspectos como el tipo de alcantarillado a utilizarse.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos ex IEOS, 1986

Ingeniería sanitaria. Redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales.

Metcalf-Eddy, 1998

Constitución Política 2008 de la República del Ecuador.

Capítulo segundo derechos del buen vivir.

Art14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak Kawsay*.

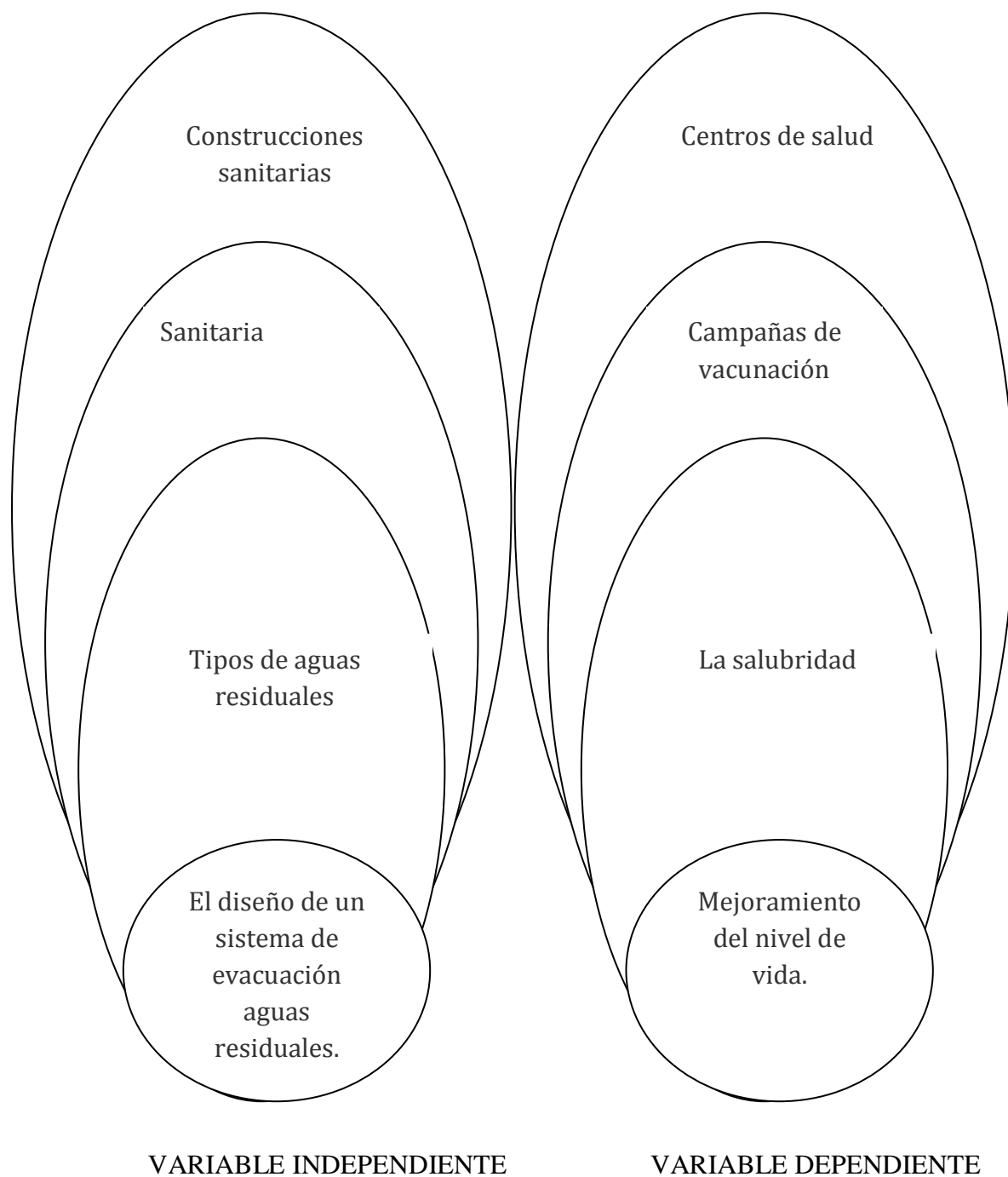
Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación del ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula a ejercicios de otros derechos entre ellos derecho al agua, la alimentación, educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE VARIABLES

GRÁFICO II.1 ESQUEMATIZACIÓN DE VARIABLES



VARIABLE INDEPENDIENTE

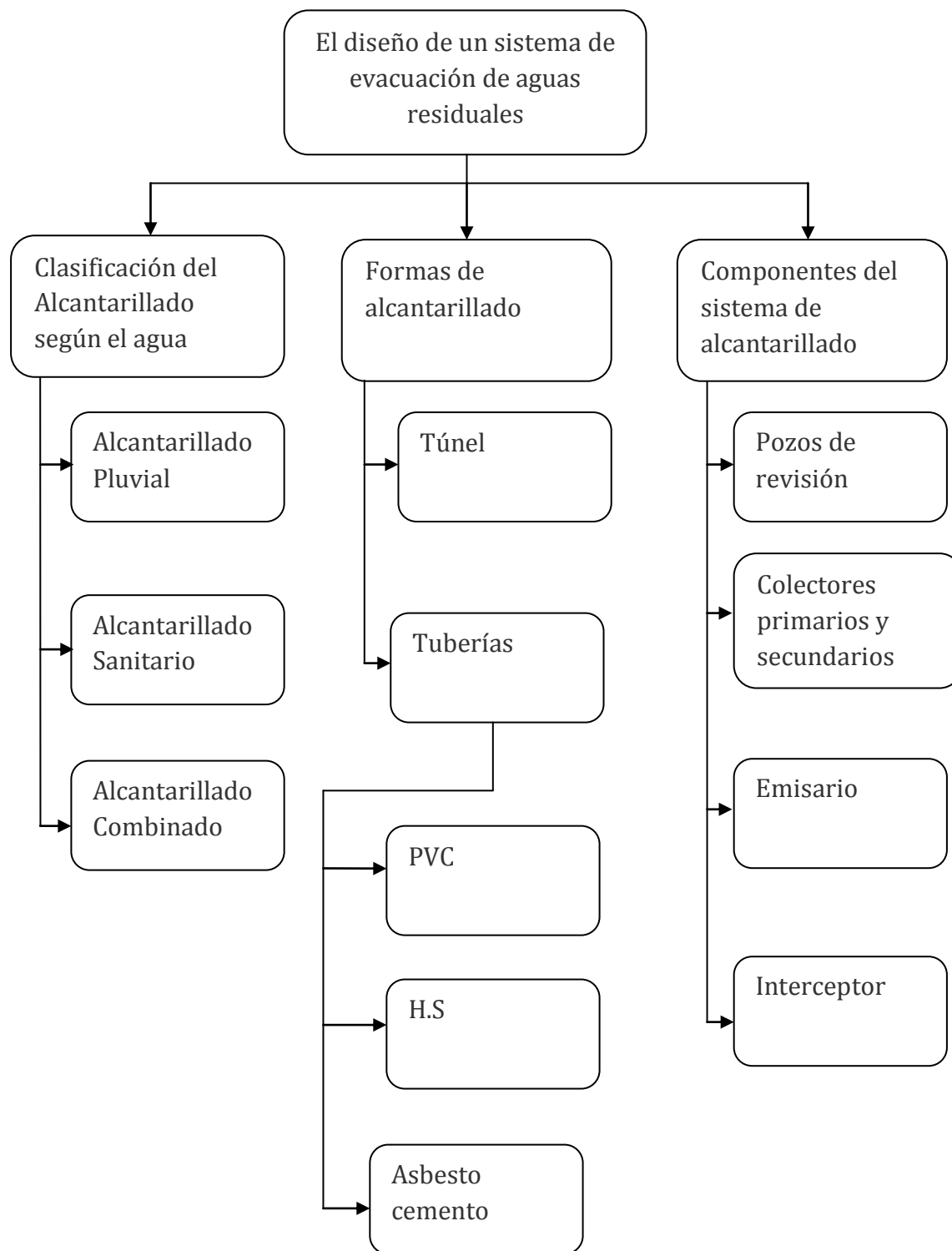
VARIABLE DEPENDIENTE

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

2.4.2 INFRA ORDINACIÓN DE LAS VARIABLES

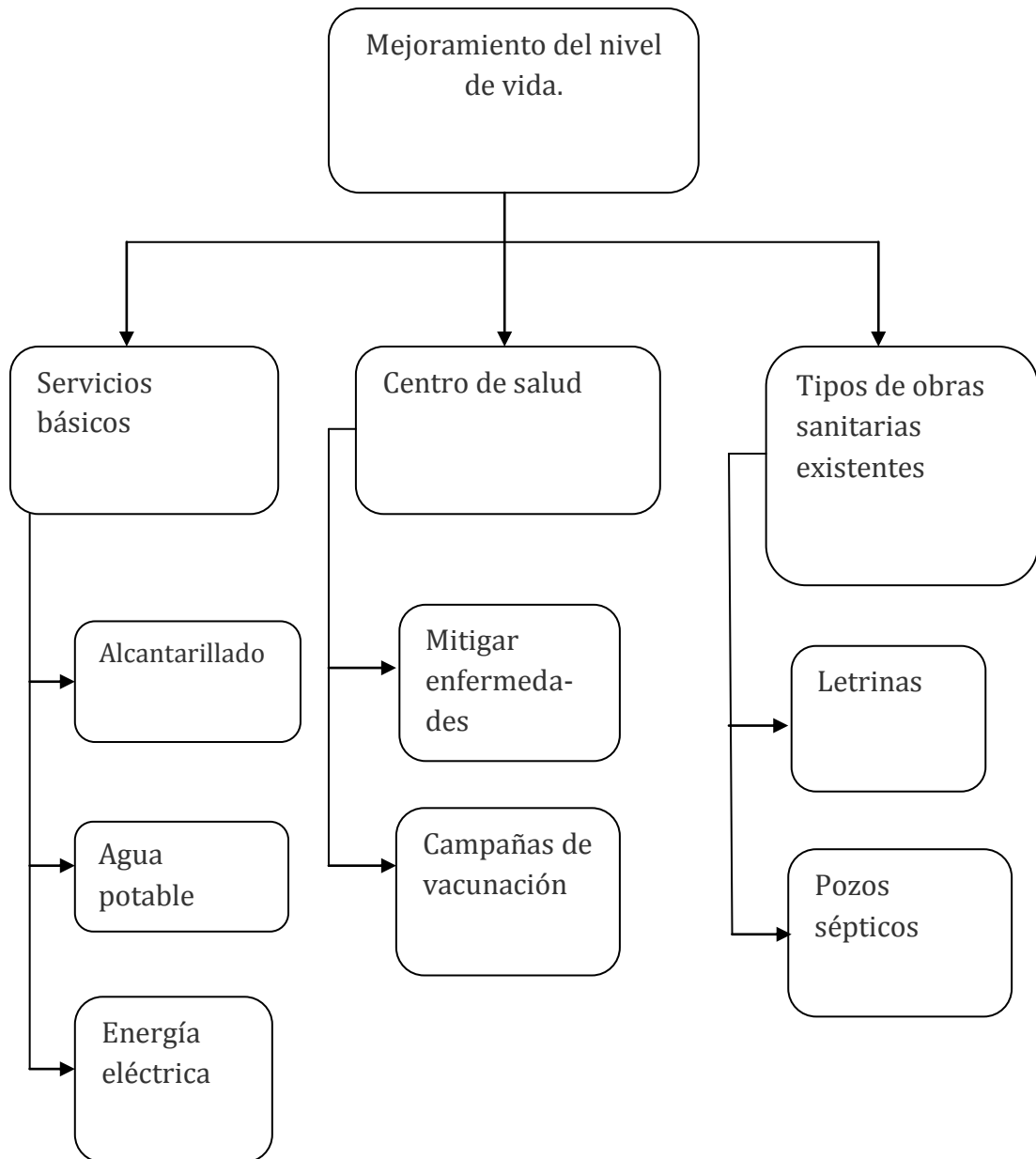
VARIABLE INDEPENDIENTE

GRÁFICO II.2 INFRA ORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE



VARIABLE DEPENDIENTE

GRÁFICO II.3 INFRA ORDINACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

2.4.3 ALCANTARILLADO

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia (alcantarillado pluvial), desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

En el Ecuador existen en funcionamiento redes de alcantarillado mixto, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia (sistemas unitarios). Este tipo de alcantarillado es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad, puesto que los sistemas de pluviales no usados, pueden convertirse en un foco de infecciones. Ciertamente que existe la posibilidad de poner en las cabeceras de los ramales arcas de descarga, que, cada cierto tiempo, descargan una cierta cantidad de agua para limpiar los conductos, pero es un gasto que muchas zonas no se pueden permitir precisamente por falta de agua y por ser necesario hacerlo en las estaciones secas.

Fuente: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/guia_concPTARSalitre.pdf

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión. Normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas. La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente las redes de alcantarillado son un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones.

Fuente:http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/guia_concPTARSalitre.pdf

2.4.4 TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADOS

El sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. Los sistemas de alcantarillado, en forma sencilla, se clasifican en:

2.4.4.1 ALCANTARILLADO SANITARIO:

Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.

2.4.4.2 ALCANTARILLADO PLUVIAL:

Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la lluvia.

2.4.4.3 ALCANTARILLADO COMBINADO:

Es un alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales y las aguas de lluvia.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/98432318/92765832-tesis>

2.4.5 COMPONENTES DEL ALCANTARILLADO

Las obras de alcantarillado son una consecuencia del abastecimiento de agua. Con agua corriente se producen grandes cantidades de efluentes que tienen que evacuarse y eliminarse de forma adecuada.

De otro modo, las aguas residuales se infiltran en el suelo, contaminando el agua subterránea o fluyendo a lo largo de la superficie de la tierra y las calles, contaminando el suelo y las calles, convirtiéndose en una amenaza

para la salud humana y en particular para los niños. Los niños están más expuestos a la transmisión de las enfermedades pues son ignorantes del peligro planteado por las aguas residuales. Por otro lado, la evacuación indebida de las descargas del sistema de alcantarillado contamina el suelo, los ríos y mares, difundiendo enfermedades.

2.4.5.1 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Los componentes de una red de alcantarillado sanitario son:

- **Colectores terciarios:** Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250) mm de diámetro interno, que pueden estar colocados debajo de las veredas, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias.

- **Colectores secundarios:** Son las tuberías que recogen las aguas de los terciario y los conducen a los colectores principales. Se sitúan enterradas, en las vías públicas.

- **Colectores principales:** Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final.

- **Pozos de inspección:** Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

- **Conexiones domiciliarias:** Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el alcantarillado privado, interior a la propiedad, con el público, en las vías.

- **Estaciones de bombeo:** Como la red de alcantarillado trabaja por gravedad, para funcionar correctamente las tuberías deben tener una cierta pendiente, calculada para garantizar al agua una velocidad mínima que no

permita la sedimentación de los materiales sólidos transportados. En ciudades con topografía plana, los colectores pueden llegar a tener profundidades superiores a 4 - 6 m, lo que hace difícil y costosa su construcción y complicado su mantenimiento. En estos casos puede ser conveniente intercalar en la red estaciones de bombeo, que permiten elevar el agua servida a una cota próxima a la cota de la vía.

•**Líneas de impulsión:** Tubería en presión que se inicia en una estación de bombeo y se concluye en otro colector o en la estación de tratamiento.

•**Estación de tratamiento de las aguas servidas:** Existen varios tipos de estaciones de tratamiento, que por la calidad del agua a la salida de la misma se clasifican en: estaciones de tratamiento primario, secundario o terciario.

•**Disposición final de las aguas tratadas:** La disposición final del agua tratada puede ser:

- ✓ Llevada a un río o arroyo.
- ✓ Vertida al mar en proximidad de la costa.
- ✓ Vertida al mar mediante un emisario submarino, a varias cientos de metros de la costa.
- ✓ Reutilizada para riego y otros menesteres apropiados.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/98432318/92765832-tesis>

2.4.6 AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embargo, si el

material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica, el tratamiento implica usualmente actividades de microorganismos que oxidan y convierten la materia orgánica en CO₂, es por esto que los tratamientos de las aguas de desecho son procesos en los cuales los microorganismos juegan papeles cruciales.

Fuente :<http://www.monografias.com> › Biología

2.4.7 TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

La clasificación se hace con respecto a su origen, ya que este origen es el que va a determinar su composición.

2.4.7.1 AGUAS RESIDUALES URBANAS

Son los vertidos que se generan en los núcleos de población urbana como consecuencia de las actividades propias de éstos. Los aportes que generan esta agua son:

- aguas negras o fecales
- aguas de lavado doméstico
- aguas de limpieza de calles
- aguas de lluvia y lixiviados

Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc.

2.4.7.2 AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Son aquellas que proceden de cualquier actividad o negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

A veces, las industrias no emiten vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas le año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día. Son mucho más contaminadas que las aguas residuales urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar.

Su alta carga unida a la enorme variabilidad que presentan, hace que el tratamiento de las aguas residuales industriales sea complicado, siendo preciso un estudio específico para cada caso.

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales.html>

2.4.8 TRATAMIENTO

El tratamiento de las aguas residuales da como resultado la eliminación de microorganismos patógenos, evitando así que estos microorganismos lleguen a ríos o a otras fuentes de abastecimiento. Específicamente el tratamiento biológico de las aguas residuales es considerado un tratamiento secundario ya que este está ligado íntimamente a dos procesos microbiológicos, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios.

El tratamiento secundario de las aguas residuales comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO₂ y gas metano, este último se puede separar y quemar como una fuente de energía. Debido a que ambos

productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas. La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO inicial.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos11/ages/ages.shtml>

2.4.8.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

GENERALIDADES.

El sistema de tratamiento de aguas residuales comprende cuatro diferentes niveles de clarificación: preliminar, primario, secundario y terciario.

La selección de un proceso de tratamiento de aguas residuales o de la combinación de ellos, depende principalmente de: las características del agua cruda, la calidad requerida del efluente, la disponibilidad del terreno, los costos de construcción y operación y mantenimiento, la confiabilidad del sistema de tratamiento y la capacidad técnica existente en el país.

A continuación se nombrarán algunas de las diferentes estructuras que pueden integrar un sistema de tratamiento y se describirán muy brevemente sus principales funciones.

Estructuras de entrada.

a. Colectora maestra.

Es el conducto que recibe las aguas residuales de una red de alcantarillado sanitario y las conduce hacia la planta de tratamiento.

b. Sistema de compuertas.

Se utilizan para interrumpir el flujo de agua, ajustar el volumen de flujo, o variar su dirección, así como evitar la inundación de las instalaciones.

Estructuras para el tratamiento preliminar.

Comprende:

a. Rejillas.

Son estructuras formadas por barras de hierro que retienen materiales tales como, tarros, pedazos de madera, etc. De acuerdo al método utilizado, son de limpieza manual o mecánica.

b. Sistema de cribas.

Se utilizan para remover material extraño que se encuentra en suspensión en las aguas residuales, tales como basura, virutas de madera, etc. Puede ser del tipo estático o de tambor giratorio, provistos de una malla Lina de acero inoxidable, o de un material no ferroso.

c. Desarenador.

Remueve la arena, grava, cenizas u otro material sólido pesado. Pueden ser de limpieza manual o mecánica.

d. Trampa para grasas y aceites.

Son tanques pequeños de flotación donde la grasa flota a la superficie y es retenida, mientras el agua ya aclarada sale por una descarga localizada en

la parte inferior. No tiene piezas mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico.

e. Dispositivos de medición.

Es una estructura que mide o permite conocer en cada instante el volumen de agua servida que pasa por un canal o conducto. Estos dispositivos pueden ser un medidor Marshall, Palmer Bolas, un vertedero proporcional, etc.

Unidades de tratamiento de aguas residuales.

Dentro de estas unidades se incluyen:

a. Tanque de sedimentación.

Es un tanque de forma circular o rectangular, donde se depositan los granos de arena fina y los sólidos suspendidos, mediante el proceso físico de asentamiento. Puede usarse en la fase de tratamiento primario, secundario y terciario.

b. Tanque Imhoff.

Es una unidad en la cual se han integrado el tanque de sedimentación y el tanque de digestión. El tanque Imhoff se divide en tres cámaras:

1. La sección superior que se conoce como cámara de sedimentación.
2. La sección inferior conocida como cámara de digestión de lodos.
3. El respiradero y cámara de natas o área de ventilación de gas.

b. Filtro de arena

Remueve los sólidos suspendidos y produce agua tratada clarificada. La remoción de la materia suspendida se realiza principalmente adhiriéndolas

al medio filtrante, o pasándolas a través de una cama filtrante. La cama filtrante consiste de un medio granular, tal como antracita, arena y grava.

c. Tanque de aireación.

En este tanque los elementos contaminantes que se encuentran en las aguas servidas, tales como sólidos suspendidos y sustancias solubles, son transformados en lodos, los cuales precipitan fácilmente, y son removidos a través del proceso de lodos activados.

d. Filtro percolador.

Tiene por objeto reducir la carga orgánica existente en las aguas residuales domésticas e industriales. Consiste en un lecho de piedras u otro material natural o sintético, sobre el cual se hacen pasar las aguas residuales con el consecuente crecimiento sobre el lecho de microorganismos, lamas o películas microbiales. En un filtro percolador, las aguas residuales se riegan sobre el lecho filtrante por medio de brazos distribuidores fijos o móviles. El lecho del filtro percolador consiste en un medio permeable, al cual se adhieren los microorganismos y a través del cual el residuo líquido se infiltra. Cada filtro tiene un sistema de drenaje inferior para recoger el agua residual tratada y los sólidos biológicos que se desprenden del medio.

e. Lagunas de estabilización.

Son estanques contruidos de tierra, de poca profundidad, diseñados para el tratamiento de aguas residuales por medio de la interacción de la biomasa (algas, bacterias, protozoarios, etc.), la materia orgánica de desecho, y otros procesos naturales (factores físicos, químicos y meteorológicos).

De acuerdo al contenido de oxígeno, las lagunas de estabilización se clasifican como:

Anaeróbicas. Facultativas. Aeróbicas.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/91427956/Manual-de-Mantenimiento-de-Sistemas-de-Alcantarillado>

2.4.9 DISEÑO DE LA RED

2.4.9.1 PERÍODO DE DISEÑO

Es el tiempo durante el cual un sistema de alcantarillado puede funcionar sin ningún inconveniente o necesidad de ampliaciones u obras considerables de reposición.

Todo proyecto no se debe diseñar sólo para dar solución al problema actual es decir con la población existente y el área ocupada obras de este tipo se basa en condiciones futuras calculando la posible población que tendrá en ese entonces lo que influirá en la cantidad de agua que se consumirá y el incremento de las aguas servidas.

Luego que se realice las estimaciones a las cuales este tipo de proyectos ameritan y considerando las recomendaciones que nos hace la norma del Ex IEOS que dicen:

- “Alcantarillas superficiales, laterales y pequeñas y plantas de depuración un período de vida comprendida entre 20 y 25 años.
- Para el caso de obras de gran envergadura como son: descargas submarinas, colectores principales, emisarios y otras tuberías de gran diámetro se recomienda períodos que pueden ser mayores de 30 años.
- En ningún caso se diseña obras definitivas con períodos menores de 20 años de vida”.

Fuente: Norma Ex IEOS

Como podemos ver el período de diseño para este tipo de obras se limita a un período de 20 años a partir de la fecha del proyecto considerando varias

condiciones como sociales y económicas del caserío El Placer en vista que es un sector que se dedica a la agricultura se diseñará este proyecto para un período de 25 años de vida útil.

TABLA II.1 PERÍODOS DE DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS

COMPONENTES		VIDA ÚTIL
Obras de Captación		25 a 50
Diques grandes o Túneles		30 a 60
Pozos		10 a 25
Conducciones	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
	Plantas de Tratamiento	20 a 30
Distribución	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30

Fuente: Norma Ex IEOS

2.4.9.2 CRITERIO DE DISEÑO.

Durante el funcionamiento del sistema de alcantarillado se debe cumplir la condición de auto limpieza para limitar la sedimentación de arenas y otras sustancias sedimentales (heces y otros productos de desecho) en los colectores. La eliminación continua de sedimentos es costosa y en caso de falta de mantenimiento se pueden generar problemas de obstrucción y taponamiento.

En el caso de flujo en canales abiertos la conducción de auto limpieza está determinada por la pendiente del conducto. Para tuberías de alcantarillado la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial.

Fuente:<http://www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-De-Alcantarillado/2014810.html>

2.4.9.3 CONSIDERACIONES DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Cualquiera que fuese el tipo de alcantarillado debe cumplir con varias condiciones de funcionamiento entre las que podemos citar para nuestro tipo de alcantarillado las siguientes:

- Los conductos empleados son exclusivamente para que funcionen con flujo libre o a gravedad.
- El sistema debe conducir el máximo caudal de diseño.
- Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según sus respectivos cálculos hidráulicos de posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.
- Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.
- El diseño hidráulico de las tuberías de alcantarillado puede realizarse utilizando la fórmula de Manning. Se recomienda las velocidades máximas reales y los coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material.
- Como ya habíamos venido diciendo las aguas negras que se transportan, las tuberías arrastran consigo residuos líquidos los mismos que deberán en lo máximo tratar de reducir la sedimentación razón por la cual se producen los malos olores.

Fuente: “Metodología De Diseño Del Drenaje Urbano”

2.4.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y EVACUACIÓN.

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA.

Todas las tuberías que estén dentro del sistema de alcantarillado deben cumplir con varias características:

-Las superficies del interior de tuberías deben ser lisas de manera de facilitar el flujo de las aguas y disminuir la pérdida de carga por la rugosidad así como también evitar que se depositen los sólidos en su interior obstruyendo el paso.

-Las tuberías deben ser impermeables tanto interior como exteriormente para evitar en lo posible se introduzcan a la red las aguas por efecto de infiltración.

-Una de las características más importantes en las tuberías es que deben ser resistentes a varios factores como a los ácidos sustancias o productos químicos que podrían transportarse por la red de igual manera deberán tener una larga vida útil para compensar los años de servicio del sistema de alcantarillado.

-Las líneas de las alcantarillas siempre se tienden rectas y con pendientes uniformes entre pozos de revisión.

Tipos De Tuberías Utilizadas En Alcantarillados Sanitarios.

Hoy en día existen tuberías construidas o diseñadas con varios tipos de materiales entre los cuales analizaremos algunos de ellos:

Tubería de arcilla vitrificada.- Cumple con algunas de las especificaciones del resto de tuberías existentes en el mercado, aunque su adquisición resulta muy difícil en nuestro medio, por lo tanto su uso no es muy amplio.

Tubería de Hormigón Simple.- Es la tubería más ampliamente usada a nivel local y nacional. Presenta diversidad de diámetros comerciales y su costo es menor en relación a otros tipos de tubería comercializados.

Tubería de Asbesto Cemento.- Son recomendadas en suelos inestables y donde existan problemas con el nivel freático, debido a que el problema de infiltraciones se ve reducido por la disminución del número de juntas, dada la mayor longitud de la tubería comercial.

Tubería PVC.- Presenta muchas ventajas para el diseño como: superficie lisa por ende un bajo coeficiente de rugosidad, mayor facilidad de colocación y mejor resistencia con el paso del tiempo. A la vez, ésta tubería tiene un costo superior a las demás debido a su mejor calidad.

Fuente: “Metodología De Diseño Del Drenaje Urbano”

2.4.9.5 PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA.

Las tuberías se diseñan a una profundidad suficiente para recoger las aguas servidas de las conexiones de las casas con niveles más bajos y que trabajen a gravedad la profundidad a la que irá la tubería también está en función del tipo de suelo y de las cargas a las que está sujeta la tubería.

Como profundidad mínima se ha considerado hasta 1.20m medido desde la solera del tubo hasta el nivel del terreno para tuberías de 250mm.

Las redes del sistema de alcantarillado siempre deben estar por debajo de las redes del sistema de agua potable, debiendo bajarse una altura libre de 30cm cuando ellas sean paralelas y 20cm cuando se crucen.

FUENTE: Norma Ex –IEOS

2.4.9.6 DIÁMETRO MÍNIMO.

El diámetro mínimo está en función de las características hidráulicas de la tubería y no de la dificultad o facilidad de taponarse. El diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario recomendado por el Ex IEOS es de 200mm sin embargo para las conexiones domiciliarias se puede utilizar tubos de hasta 100mm y 150mm de diámetro y 250mm para alcantarillado pluvial.

FUENTE: Norma Ex –IEOS

2.4.9.7 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

El coeficiente de rugosidad n de la fórmula de Manning, está determinado por el tipo de material del conducto. En consecuencia, algunos fabricantes de tuberías de PVC o polietileno recomiendan utilizar valores de $n=0.010$. Sin embargo el número de conexiones domiciliarias cámaras de inspección y otras instalaciones provocan mayor rugosidad, por el grado de incertidumbre se recomienda no utilizar un valor menor a 0.013. Valores de $n = 0.016$ pueden ser utilizados en conductos viejos y en mal estado, o en caso de observar desviaciones en alineación y pendiente, variación de las dimensiones interiores debido a sedimentación o uniones de baja calidad.

Fuente: Norma Ex –IEOS

2.4.9.8 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

Para considerar las velocidades mínimas como máximas nos sujetaremos en la norma del Ex IEOS que recomienda que la velocidad del líquido en los colectores sean estos principales, secundarios o terciarios bajo condiciones de caudales máximos instantáneos, en cualquier año del período de diseño no sean mayor que 0.45m/seg y recomienda que sea mayor de 0.6m/seg para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido además para que se produzca la auto limpieza de estos canales. . La velocidad máxima a tubo lleno y para los coeficientes de rugosidad es de 4.5 m/s.

Cuando se tiene velocidades altas se puede producir problemas por efecto de fuerzas contra determinadas partes de la red y de los efectos abrasivos de los detritos sobre el fondo y las paredes de los conductos por lo que las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material que están fabricados.

A continuación presentamos una tabla con las velocidades máximas con sus respectivos coeficientes de rugosidad para cada tipo de material.

Fuente: Norma Ex –IEOS

TABLA II.2 VELOCIDADES MÁXIMAS

MATERIAL	VEL. MÁXIMA m/s	COEF.RUGOSIDAD
Hormigón simple		
Con uniones de mortero	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,50 - 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Fuente: Norma Ex IEOS

2.4.9.9 ÁREAS DE APORTACIÓN.

La población o zona estudiada deberá considerarse de acuerdo con los diferentes factores: topográficos, demográficos y urbanísticos que pueden influir en el proyecto incluyendo áreas de futura ampliación.

El cálculo de estas áreas se lo realizó por medio del programa AUTO CAD Civil 3D Land Desktop Companion 2009. En este proyecto el área total de aportación es de 1.962 Ha.

2.4.9.10 DOTACIÓN

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer sus necesidades básicas. El consumo de agua potable o dotación, se establecerá o adoptará de manera que será suficiente para abastecer los usos para los cuales fue contemplado y dependerá de:

- Oferta de agua
- Aspectos socio económicos
- Aspectos económicos
- Opción técnica y nivel de servicio
- Condiciones de operación y mantenimiento
- Pérdidas en el sistema
- Otros usos de la fuente: riego ganadería etc.

Muchas veces la falta de datos impide conocer la dotación precisa para estudios de factibilidad, se puede utilizar las dotaciones expuestas en la siguiente tabla (Normas Ex IEOS).

Fuente: Norma Ex –IEOS

TABLA II.3DOTACIONES RECOMENDADAS

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/hab/día)
Hasta 5000	Frío Templado Cálido	120 – 150 130 – 160 170 - 200
5000 a 50000	Frío Templado Cálido	180 – 200 190 – 220 200 - 230
Más de 50000	Frío Templado Cálido	>200 >220 >230

Fuente: Norma EX -IEOS.

La dotación de agua potable asumida para el caserío El Placer es de 135 lt/hab/día.

2.4.9.11 COEFICIENTE DE RETORNO “C”

Es el porcentaje de agua que llega a la red de alcantarillado y este coeficiente fluctúa entre el (60% a 80%) de la dotación de agua, el Ex IEOS recomienda asumir entre el 70% y 80% y yo para este proyecto asumo el 80%.

Fuente: Norma Ex IEOS

2.4.9.12 CAUDAL MÍNIMO DE DISEÑO.

El valor que se acepta como límite inferior del menor gasto probable para cualquier tramo de la red de alcantarillado sanitario, tiene un valor de 2 lt/seg que corresponde a la descarga de un inodoro.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

2.4.9.13 CAUDAL DE DISEÑO

El caudal a utilizarse para el diseño de los colectores de aguas residuales será el que resulte de la suma de los caudales de aguas residuales domésticas e industriales afectados de sus respectivos coeficientes de retorno y mayor ración, más los caudales de infiltración y conexiones ilícitas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del período de diseño.

Para realizar el diseño de las redes del alcantarillado sanitario se ha elegido las fórmulas de Manning las que son consideradas satisfactorias por sus resultados.

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Caudal de diseño (Q_d), será la suma de los caudales instantáneos (Q_i) más el caudal por infiltración (Q_{inf}) y más el caudal por conexiones erradas (Q_e).

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

2.4.9.14 CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO.

El caudal medio diario actual nos permitirá verificar el funcionamiento hidráulico a su capacidad de auto limpieza inicial, es decir para la condición actual, mientras que el caudal medio diario futuro permitirá el dimensionamiento de las unidades sanitarias.

El caudal medio diario sanitario o denominado caudal doméstico, será producto del consumo del caudal de agua potable utilizado en las actividades domésticas,

comerciales o institucionales, menos el volumen de pérdidas. Este valor se tabula como un coeficiente de retorno “C” que varía entre el 60% al 80%.

$$Q_{m\text{ds}} = C \times Q_{\text{md}}(\text{A.P})$$

Donde:

$Q_{m\text{ds}}$ = Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

C = Coeficiente de retorno (60% - 80%)

$Q_{\text{md}}(\text{A.P})$ = Caudal medio diario de agua potable.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

2.4.9.15.-CAUDAL INSTANTÁNEO (QI)

Es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un factor de mayoración “M” y cuyo valor varía de acuerdo al criterio del autor de la fórmula, este factor de mayoración nos transforma al caudal medio diario, como caudal máximo horario.

$$Q_i = M \times Q_{m\text{ds}i}$$

Donde:

$Q_{m\text{ds}i}$ = Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

M = Coeficiente de mayoración = $Q_{\text{máximo}} / Q_{\text{medio}}$.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

Factor “M”

Es la relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario y depende del número de habitantes a servirse existiendo varias fórmulas empíricas para determinar y que son las siguientes:

a.- Factor de Flores.

Factor de simultaneidad recomendado por el Ex IEOS, con resultados satisfactorios para poblaciones de más de 1000 habitantes.

$$M = \frac{4}{p^{0.2}}$$

b.- Factor de Harmon

Su alcance está recomendado a poblaciones de 1000 a 100000 habitantes, sin embargo no se señala ninguna limitación.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + p^{0.5}}$$

c.- Factor de Babbit.

Se restringe la aplicación de esta fórmula a un valor máximo de 1000 habitantes y un valor mínimo 1 habitante.

$$M = \frac{5}{p^{0.5}}$$

d.- Factor de Giff

Para Giff la fórmula no tiene límites poblacionales.

$$M = \frac{5}{p^{0.167}}$$

Dónde:

M = Coeficiente de punta

P= Población en miles de habitantes.

Según la norma del Ex IEOS, para poblaciones hasta de 1000 habitantes recomienda tomar un factor de M= 4 valor que es adoptado para este proyecto.

Fuente: Norma EX – IEOS

2.4.9.16 DOTACIÓN MEDIA FUTURA (DMF)

La dotación media futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/hab/año por cada habitante durante el período de diseño. El valor a obtener se adiciona al valor de dotación media actual a través de la siguiente fórmula.

$$Dmf = Dma + \left(\frac{1\text{Lt}}{\text{hab}}\right)^n \text{año}$$

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

2.4.9.17 CAUDAL POR INFILTRACIÓN (QINF)

El caudal por infiltración será determinado considerando básicamente la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado; su recarga natural por el accionar de las precipitaciones y filtración a la zanja en base a su permeabilidad del suelo circundante. A esto debe añadirse el tipo de tubería y el sistema de unión que para el caso local, se utiliza tubería de hormigón simple o armado y tubería de PVC, con uniones de mortero de cemento o pegante y uniones elastoméricas (caucho).

$$Qinf = I \times L$$

Donde:

Qinf = Caudal por infiltración (lt/seg)

I = Valor de infiltración (lt/m, lt/km)

L = Longitud de tubería (m, km)

Valor de infiltración en tuberías (l/metro) (Norma Boliviana)

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

TABLA II.4 VALORES DE INFILTRACIÓN DE ACUERDO A LA TUBERÍA

Tipo de unión	Tubo de Hormigón Simple		Tubo PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano

2.4.9.18 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (QE)

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso.

El caudal por conexiones erradas se maneja en un rango de porcentajes en función del caudal instantáneo, y sus valores van desde el 5% al 10% de este caudal.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i$$

Según la norma del Ex IEOS el caudal por conexiones erradas es de $Q_e = 80$ lt/hab/día

Fuente: Norma EX - IEOS

2.4.9.19 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED CAUDAL A TUBO LLENO

El cálculo del caudal a tubo lleno se realiza a partir de la siguiente expresión de Manning, la cual incluye como datos el diámetro de la tubería y la gradiente de la línea de proyecto.

$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * j^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q= Caudal a tubo lleno

D= Diámetro de la tubería

J=Gradiente del proyecto

n=Coeficiente de rugosidad

Fuente: “Diseño Hidráulico”.Sviatoslav Krochin

VELOCIDAD A TUBO LLENO

La velocidad en condiciones de tubería llena se calcula a través de la siguiente expresión de Manning, en la que de la misma forma se incluyen como datos el diámetro de la tubería y la gradiente de proyecto.

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * j^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V = Velocidad a tubo lleno

D = Diámetro de la tubería

J = Gradiente de proyecto

n = Coeficiente de rugosidad

Fuente: “Diseño Hidráulico”.Sviatoslav Krochin

RELACIÓN q/Q

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería para el caudal a tubo lleno Q calculado con la fórmula de Manning.

Fuente: Apuntes Alcantarillado noveno semestre.

RELACIÓN v/V

Habiendo obtenido el valor de q/Q, se calcula el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente.

Fuente: Apuntes Alcantarillado noveno semestre.

Tabla II .5 Relaciones hidráulicas (q/Q), (v/V) y (d/D)

n(constante)					
d/D	v/V	q/Q	d/D	v/V	q/Q
0.00	0.000	0.000	0.49	0.991	0.483
0.01	0.089	0.000	0.50	1.000	0.500
0.02	0.141	0.001	0.51	1.008	0.517
0.03	0.184	0.002	0.52	1.016	0.534
0.04	0.222	0.003	0.53	1.024	0.551
0.05	0.257	0.005	0.54	1.032	0.568
0.06	0.289	0.007	0.55	1.039	0.586
0.07	0.319	0.01	0.56	1.046	0.603
0.08	0.348	0.013	0.57	1.053	0.620
0.09	0.375	0.017	0.58	1.06	0.637
0.10	0.401	0.021	0.59	1.066	0.655
0.11	0.426	0.025	0.60	1.072	0.672
0.12	0.45	0.031	0.61	1.078	0.689
0.13	0.473	0.036	0.62	1.084	0.706
0.14	0.495	0.042	0.63	1.089	0.723
0.15	0.517	0.049	0.64	1.094	0.740
0.16	0.538	0.056	0.65	1.099	0.756
0.17	0.558	0.063	0.66	1.104	0.773
0.18	0.577	0.071	0.67	1.108	0.789
0.19	0.597	0.079	0.68	1.112	0.806
0.20	0.615	0.088	0.69	1.116	0.821
0.21	0.633	0.097	0.70	1.12	0.837
0.22	0.651	0.106	0.71	1.123	0.853
0.23	0.668	0.116	0.72	1.126	0.868
0.24	0.684	0.126	0.73	1.129	0.883
0.25	0.701	0.137	0.74	1.131	0.898
0.26	0.717	0.148	0.75	1.133	0.912
0.27	0.732	0.159	0.76	1.135	0.926
0.28	0.747	0.171	0.77	1.137	0.939
0.29	0.762	0.183	0.78	1.138	0.953
0.30	0.776	0.196	0.79	1.139	0.965
0.31	0.79	0.209	0.80	1.140	0.977
0.32	0.804	0.222			
0.33	0.817	0.235			
0.34	0.83	0.249			
0.35	0.843	0.263			
0.36	0.855	0.277			
0.37	0.868	0.292			
0.38	0.879	0.307			
0.39	0.891	0.322			
0.40	0.902	0.337			
0.41	0.913	0.353			
0.42	0.924	0.368			
0.43	0.934	0.384			
0.44	0.944	0.4			
0.45	0.954	0.417			
0.46	0.964	0.433			
0.47	0.973	0.45			
0.48	0.983	0.466			

FUENTE: Apuntes Alcantarillado noveno semestre.

2.4.9.20 POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

TABLA II. 6 DIÁMETROS RECOMENDADOS DE POZOS DE REVISIÓN.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA mm	DIÁMETRO DEL POZO m
menor e igual a 550	0,9
mayor a 550	Diseño especial

Fuente: Metodología del diseño del drenaje Urbano.

La conexión domiciliar se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliar, a la cual llegará la conexión intradomiciliar. El objetivo básico de la caja domiciliar es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliar, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La sección mínima de una caja domiciliar será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.

Fuente: Apuntes Alcantarillado noveno semestre.

2.4.9.21 CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Una conexión domiciliar comprende una serie de tuberías y accesorios las cuales permite llevar las aguas negras hasta la red de alcantarillado.

Todas las conexiones intradomiciliar deben llegar hasta una estructura denominada caja de revisión o caja domiciliar antes de conectarse con la red principal esta caja sirve para realizar la limpieza.

Las tuberías que son comúnmente utilizadas para esta conexiones será de 150mm de diámetro de deben conectar en forma oblicua en sentido de la dirección del flujo en la red formando un ángulo entre la conexión domiciliar y la red principal un valor máximo de 60°. De forma que estén por encima del nivel máximo de las aguas que circulen por la red.

No debería haber infiltración en las tuberías y uniones con la alcantarilla receptora. Razón por la cual se efectuará un orificio en la tubería principal en la que se unirá la tubería domiciliar para luego ser unida o sellada.

Fuente: Apuntes Alcantarillado noveno semestre.

2.4.9.22 REQUISITOS BÁSICOS AMBIENTALES

Las normas actuales no especifican acción alguna relacionada con la preservación de las condiciones ambientales en las zonas donde se desarrollen proyectos de agua y saneamiento en el sector rural. Con el propósito de regular en este ámbito los proyectos que se desarrollen dentro del programa PRAGUAS, deben como mínimo realizar una comprobación de que cualquier efecto negativo en el medio

ambiente que cause el proyecto, deberá ser atenuado. Para cumplir este fin se realizará un estudio a nivel de declaratoria ambiental, basado en la utilización de listas de chequeo.

2.4.922.1 REQUISITOS LEGALES MAE.

El Ministerio del Ambiente exige para cualquier obra civil la emisión de una licencia ambiental como requisito indispensable para la construcción de obras, para lo cual se deberá realizar la categorización y estudio de impacto ambiental de dicho proyecto.

Fuente: www.ambiente.gob.ec

2.4.9.23 EVALUACIÓN AMBIENTAL.

Identificar los impactos negativos al medio ambiente, con la finalidad de prevenir que los mismos afecten la sustentabilidad del proyecto en base de eliminarlos, minimizarlos o compensarlos.

Con la evaluación de impactos ambientales se pretende:

- a) Definir la magnitud de impactos negativos que tendrán las diversas alternativas del proyecto formulado;
- b) Identificar las medidas necesarias para contrarrestar los impactos negativos del proyecto.
- c) Definir los costos de las medidas correctivas.

Fuente: www.ambiente.gob.ec

2.4.9.24 NIVEL DE IMPACTOS

Los proyectos serán analizados considerando el tipo de impacto que produzcan, es decir:

1. **Proyecto con impactos mínimos**, es aquel que generará impactos cuyas características sean de poca intensidad, por lo que la recuperación de las condiciones originales será inmediata tras el cese de la construcción o de la acción, por lo tanto, no amerita acciones correctoras o protectoras intensivas y en el que, la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo.
2. **Proyecto con impactos significativos**, es aquel en el cual la recuperación de las condiciones del ambiente exige la definición de medidas protectoras o correctoras que deben ser diseñados por el consultor, y en el que aún con esas medidas, la recuperación, precisa de un extenso periodo de tiempo.

Fuente: www.ambiente.gob.ec

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales garantizará el mejoramiento de las condiciones sanitarias en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El diseño de un sistema de evacuación de aguas residuales.

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Mejoramiento del Nivel de Vida.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 ENFOQUE

El estudio del sistema de alcantarillado sanitario se lo realizará mediante un análisis de investigación cuanti-cualitativa; ya que primeramente necesitamos de una observación naturalista del panorama en el cual se va a ejecutar el proyecto; mismo que está orientado a la comprobación de la hipótesis el estudio del sistema de alcantarillado sanitario es el más adecuado para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

3.1.2 MODALIDAD

En éste proyecto los tipos de investigación a realizarse serán:

La investigación de campo ya que es una forma directa de recolectar información en el sitio del proyecto.

La investigación bibliográfica debido a que nuestro estudio está apoyada en consultas que las realizamos en diversos libros que tengan relación con el tema.

La investigación experimental por que mediante la misma podemos conocer la causa del problema y descubrir qué efecto se va a suscitar posteriormente.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

En este proyecto los niveles o tipos de investigación a utilizarse serán: explicativo, descriptivo, exploratorio; ya que nos permiten descubrir las causas que ocasionaron el fenómeno del problema y poder generar nuestras propias hipótesis.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población en estudio es el Caserío El Placer de la parroquia de Río Verde del cantón Baños.

$$\text{Método Aritmético} \quad Pf = Pa(1 + rn)$$

$$\text{Método Geométrico} \quad Pf = Pa * (1 + r)^n$$

$$\text{Método Exponencial} \quad Pf = Pa * e^{r*n}$$

Donde:

Pf: Población futura 2011

Pa: Población actual año 2008 $Pa = 300$ hab. (**Fuente:** Cabildo del caserío en estudio)

r : Tasa de Crecimiento 2.3 % (**Fuente:** Censo de población y vivienda del área rural del cantón Baños INEC 2010)

n: Periodo de Tiempo (2008 - 2011= 3 años).

$$\text{Método Aritmético} \quad Pf = Pa(1 + rn)$$

$$Pf = 300(1 + 0.023 * 3)$$

$$Pf = 320.7 \cong 321 \text{ hab.}$$

$$\text{Método Geométrico} \quad Pf = Pa * (1 + r)^n$$

$$Pf = 300 * (1 + 0.023)^3$$

$$Pf = 321.18hab \cong 321hab.$$

Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{r*n}$$

$$Pf = 300 * e^{0.023*3}$$

$$Pf = 321.43 hab \cong 321hab.$$

El número de habitantes para el año 2011 es de 321.

3.3.2 MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se calculará, mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Donde:

n.- Tamaño de la muestra

N.- Población

E.- Error de muestreo

Datos:

N= 321 habitantes

E=2%

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

$$n = \frac{321}{(0.02)^2(321-1)+1}$$

$$n = 285hab$$

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA III.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión.	Componentes del sistema de alcantarillado sanitario	Colector secundario Colector principal Interceptor Emisario final	¿Cuáles son los componentes principales del sistema de alcantarillado sanitario?	Consultas en Internet y bibliográficas Entrevistas Encuestas
	Tipos de alcantarillado	Alcantarillado Pluvial Alcantarillado sanitario Alcantarillado combinado	¿Cuál es la clasificación de los alcantarillados según el agua que transportan?	Consultas en Internet y bibliográficas Entrevistas Encuestas

TABLA III.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE VIDA.

CONCEPTO	CATEGORÍA DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El nivel de vida, por tanto, se refiere a un grado de confort material que un individuo o grupo social logra obtener o aspira a conseguir.	Servicios Básicos	alcantarillado	¿Cuenta con el servicio de alcantarillado?	Encuesta
	Salud	Centros de Salud	¿Cuenta su caserío con centros de Salud?	Encuesta

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

TABLA III.3 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué realizar los estudios del sistema de alcantarillado sanitario?	Detectar los tipos de sistemas de alcantarillado sanitarios adecuados para la evacuación de las aguas residuales. Identificar el tipo de sistema de alcantarillado sanitario conveniente para la evacuación de las aguas residuales.
2. Sobre qué aspectos se realizará la investigación	Alcantarillado, Alcantarillado Sanitario, alcantarillado combinado Aguas residuales: urbanas e industriales
3. ¿Quién elaborará la investigación?	Egdo. Luis Viteri
4. ¿A qué personas se realizará la encuesta?	La encuesta se realizará a los habitantes del sector investigado; en este caso el Caserío El Placer.
5. ¿Cuándo se efectuará la investigación?	Diciembre del 2009 – Marzo del 2012
6. ¿Dónde se efectuará la investigación?	La investigación se efectuará en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños, Provincia de Tungurahua
7. ¿Qué técnicas de recolección de información serán necesarias manipular?	Observación Encuestas
8. ¿Con qué instrumentos se realizará la recolección de información?	El instrumento utilizado en éste caso será el cuestionario.

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de información del estudio del sistema de alcantarillado sanitario será necesario hacer una exploración de los datos obtenidos mediante la encuesta, tabular los mismos utilizando programas de computación y representar los resultados gráficamente con el método circular.

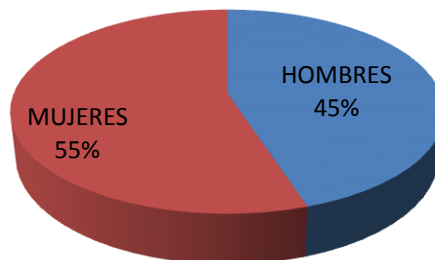
El análisis de los resultados se lo ha realizado en base a los siguientes datos informativos.

TABLA III.4 POBLACIÓN DEL CASERÍO EL PLACER (2010)

POBLACIÓN	# Habitantes	% Porcentaje
HOMBRES	144	45
MUJERES	177	55
TOTAL	321	100

GRÁFICO III.1

POBLACIÓN DEL CASERÍO EL PLACER



Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Luis Viteri

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados a analizarse serán los obtenidos luego de haber realizado previamente una recolección de información en este caso utilizaremos la técnica denominada Encuesta; a través de la cual podemos obtener un panorama mucho más claro acerca de los problemas y necesidades en las que se encuentra sumergido el Caserío El Placer.

El procesamiento de la información recopilada en el sitio de estudio nos permitirá darnos cuenta si es o no posible la ejecución de este proyecto.

Para la mejor apreciación de los resultados obtenidos en la Encuesta estos se mostrarán mediante representaciones tabulares y gráficas.

El análisis de los resultados se lo ha realizado en base a los siguientes datos informativos.

4.1.1.- PREGUNTA #1

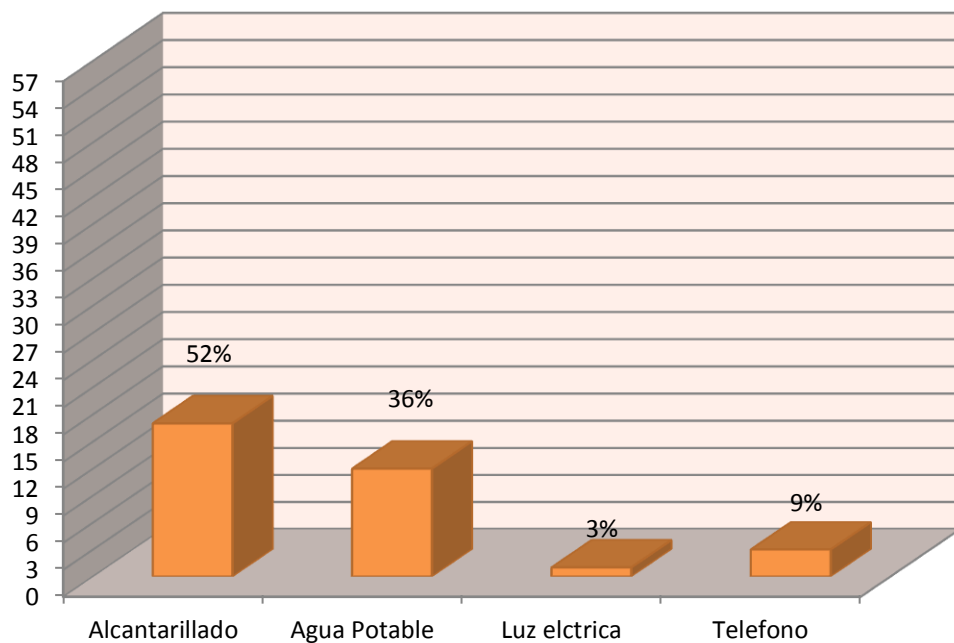
¿En su caserío cuál de los siguientes servicios públicos es el más necesario?

TABLA IV.1 PREGUNTA #1

OPCIONES DE RESPUESTA	# ENCUESTADOS	PORCENTAJE (%)
Alcantarillado	30	52
Agua Potable	20	36
Luz Eléctrica	2	3
Teléfono	5	9
TOTAL	57	100

GRÁFICO IV.1 PREGUNTA #1

#ENCUESTADOS VS RESPUESTAS



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

4.1.2.- PREGUNTA #2

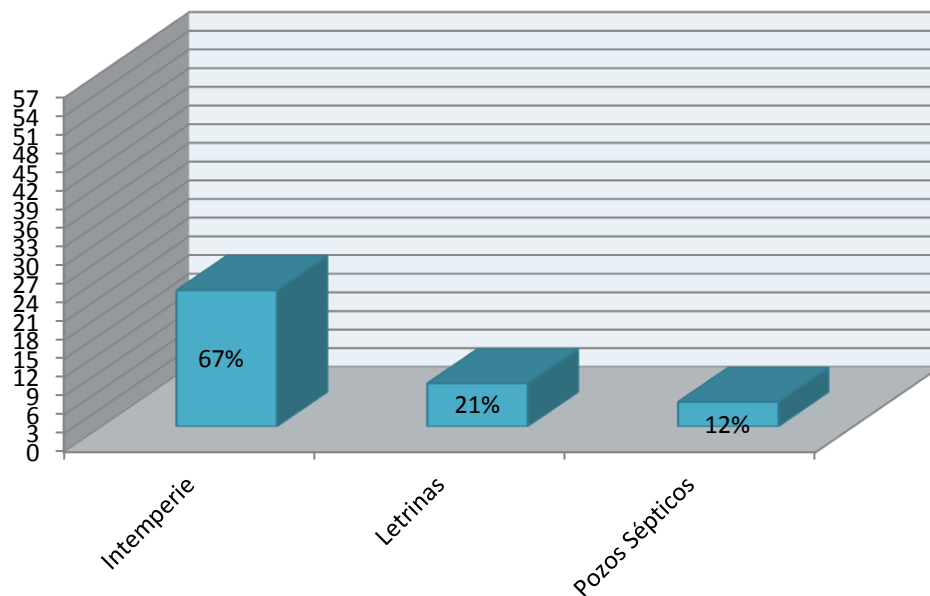
¿Qué método utiliza usted para evacuar las aguas residuales?

TABLA IV.2 PREGUNTA #2

OPCIONES DE RESPUESTA	# ENCUESTADOS	PORCENTAJE (%)
Intemperie	38	67
Letrinas	12	21
Pozos Sépticos	7	12
TOTAL	57	100

GRÁFICO IV.2 PREGUNTA #2

ENCUESTADOS vs RESPUESTAS



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

4.1.3.- PREGUNTA #3

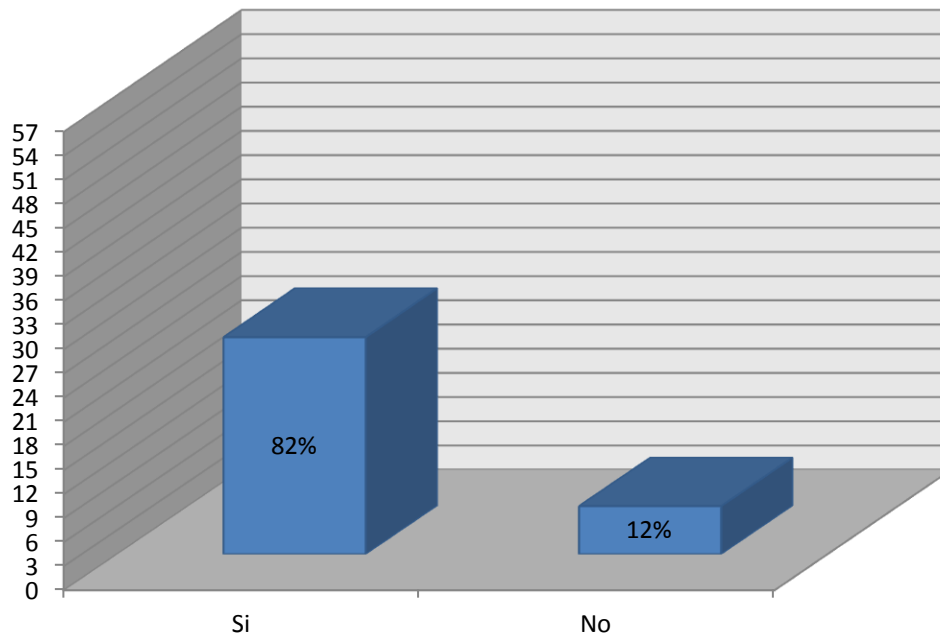
¿Desearía tener un sistema de alcantarillado en su caserío?

TABLA IV.3 PREGUNTA #3

OPCIONES DE RESPUESTA	# ENCUESTADOS	PORCENTAJE (%)
Si	47	82
No	10	18
TOTAL	57	100

GRÁFICO IV.3 PREGUNTA #3

ENCUESTADOS vs RESPUESTAS



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

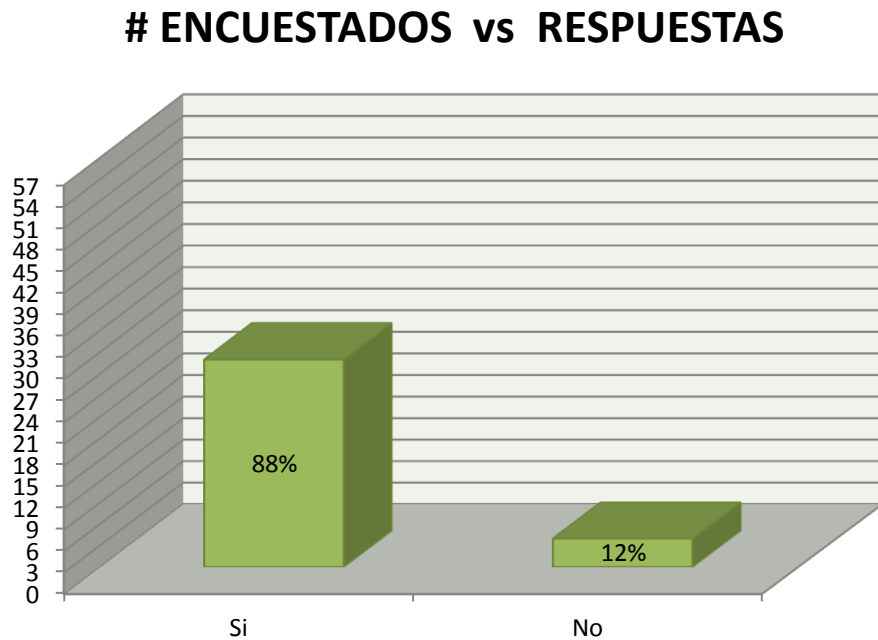
4.1.4.- PREGUNTA #4

¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la construcción de un Alcantarillado Sanitario?

TABLA IV.4 PREGUNTA #4

OPCIONES DE RESPUESTA	# ENCUESTADOS	PORCENTAJE (%)
Si	50	88
No	7	12
TOTAL	57	100

GRÁFICO IV.4 PREGUNTA #4



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

4.1.5.- PREGUNTA #5

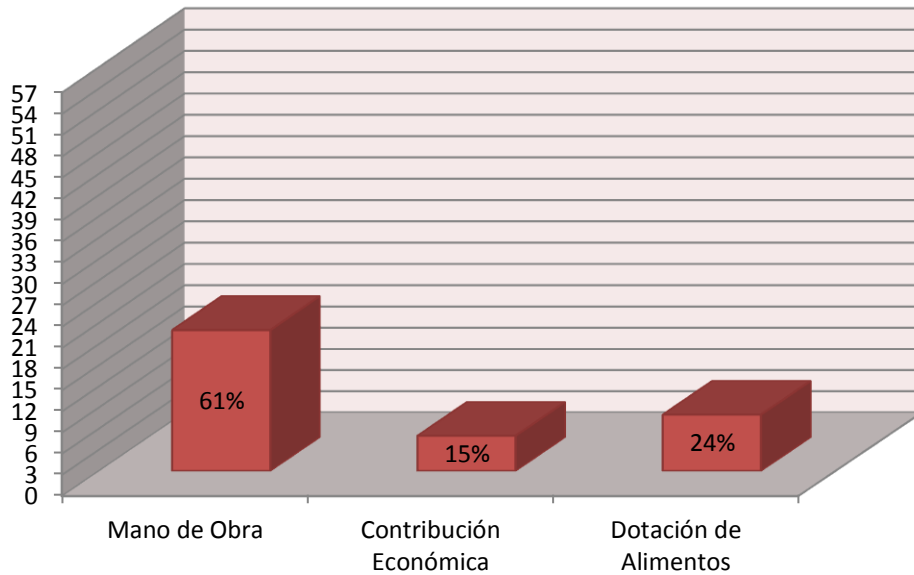
¿De qué manera estaría usted dispuesto a colaborar con la construcción del sistema de Alcantarillado Sanitario?

TABLA IV.5 PREGUNTA #5

OPCIONES DE RESPUESTA	# ENCUESTADOS	PORCENTAJE (%)
Mano de Obra	35	61
Contribución Económica	8	15
Dotación de Alimentos	14	24
TOTAL	57	100

GRÁFICO IV.5 PREGUNTA #5

ENCUESTADOS vs RESPUESTAS



Fuente: Elaborado por Luis Viteri

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

De acuerdo con los resultados que se puede observar en las representaciones tanto gráficas como tabulares obtenidos mediante la encuesta aplicada a los moradores del sector, podemos concluir que es de gran necesidad la construcción de un sistema de alcantarillado que vaya de acuerdo con las necesidades del caserío.

También se puede deducir que los habitantes del Caserío El Placer están de acuerdo con la construcción de estas obras sanitarias y dispuestos a colaborar en la forma que sea posible, ya que es de beneficio para toda la población tanto en aspecto social como saludable e higiénico.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

ANÁLISIS MATEMÁTICO/ESTADÍSTICO CHI CUADRADO

TABLA IV.6 PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Condiciones sanitarias	El diseño de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales				
	SI		NO		TOTALES
	O	E	O	E	
FACTORES					
Alcantarillado	30	28.21	0	1.79	30
Agua Potable	20	18.81	0	1.19	20
Luz Eléctrica	2	1.88	0	0.12	2
teléfono	5	4.70	0	0.30	5
Desagüe a la Intemperie	38	35.73	0	2.27	38
Letrinas	12	11.28	0	0.72	12
Pozos Sépticos	7	6.58	0	0.42	7
Desearía ud. Tener un sist. de alcant. en su caserío	47	53.60	10	3.40	57
Estaría dispuesto a colaborar con la const de un S.A.S.	50	53.60	7	3.40	57
Mano de Obra	35	32.91	0	2.09	35
Dotación de Productos Alimenticios	8	7.52	0	0.48	8
Contribución Económica	14	13.16	0	0.84	14

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

O: FRECUENCIA OBSERVADA

TOTAL (SI) = 268

E: FRECUENCIA ESPERADA

TOTAL (NO) = 17

TOTAL = 285

Relación entre el diseño de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales.

Filas * Columnas

12 * 2 = 24

TABLA IV .7 CÁLCULO DEL CHI CUADRADO

Evacuacion Aguas res/cond. Sanit	O	E	(O-E)^2	((O-E)^2)/E
1	30	28.21	3.20	0.11
2	20	18.81	1.42	0.08
3	2	1.88	0.01	0.01
4	5	4.70	0.09	0.02
5	38	35.73	5.14	0.14
6	12	11.28	0.51	0.05
7	7	6.58	0.17	0.03
8	47	53.60	43.56	0.81
9	50	53.60	12.96	0.24
10	35	32.91	4.36	0.13
11	8	7.52	0.23	0.03
12	14	13.16	0.70	0.05
13	0	1.79	3.20	1.79
14	0	1.19	1.42	1.19
15	0	0.12	0.01	0.12
16	0	0.30	0.09	0.30
17	0	2.27	5.14	2.27
18	0	0.72	0.51	0.72
19	0	0.42	0.17	0.42
20	10	3.40	43.56	12.81
21	7	3.40	12.96	3.81
22	0	2.09	4.36	2.09
23	0	0.48	0.23	0.48
24	0	0.84	0.70	0.84
χ^2 Calculado				28.53

Fuente: Héctor Hernández / Primitivo Reyes Aguilar

Grados de Libertad G.L.= (Filas-1) (Columnas-1)
 G.L.= (12-1) (2-1)
 G.L.= 11

Confiabilidad del 95% $\alpha=0.05$
 G.L.=11

χ^2 Calculado > χ^2 Calculado
 28.53 >

Como el valor calculado es mayor que el valor propuesto en la tabla de datos adjunto anexo se puede comprobar que la hipótesis es correcta.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En el Caserío El Placer al momento carecen de un sistema de alcantarillado sanitario que facilite la evacuación de las aguas residuales provenientes de las múltiples y variadas actividades de los habitantes del sector.
- Debido a la manera como la gente evacua las aguas residuales de cada uno de sus hogares, causan contaminación en el aire así como también de las aguas del río Pastaza en el cual estas desaguan.
- Al no tener un sistema de tratamiento de las aguas residuales estas contaminan el río Pastaza, ocasionando un sin número de enfermedades que afectan no sólo a los habitantes del caserío sino también a todas las personas que se encuentren a orillas del mismo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la realización de un sistema de alcantarillado sanitario ya que es el adecuado para la evacuación de las aguas residuales provenientes de los hogares de los habitantes del caserío.
- Al ser un alcantarillado sanitario no podemos permitir el ingreso de aguas lluvias ya que si esto ocurriere el sistema y los ductos en sí podrían colapsar.
- Es recomendable que para el desarrollo del Caserío El Placer y de los demás caseríos que se encuentran asentados a las riveras del río Pastaza se dé una inmediata solución al problema del tratamiento de las aguas residuales.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

6.1.1 BAÑOS DE AGUA SANTA.

Baños, ciudad de Ecuador, capital del cantón, localizada en el sector meridional de la provincia de Tungurahua, en el centro-este del país ubicado en la Cordillera Occidental a unos 39.5 Km al suroriente de la ciudad de Ambato, limita al Norte con la Provincia de Napo, al Sur con la Provincia de Chimborazo y Morona Santiago, al Este la Provincia de Pastaza y al Oeste con los Cantones de Patate y Pelileo.

Fuente: <http://www.banios.com/>

Está situada a 1.825 m.s.n.m. en la vertiente norte del Tungurahua (5.033 m), uno de los volcanes más activos de Sudamérica. Cuenta con una superficie de 1073 Km², con una población de 21000 habitantes y posee temperaturas promedios de 20°C.

Fuente: <http://www.banios.com/>

El cantón Baños de Agua Santa es un destino que posee gran cantidad de atractivos turísticos ya sean naturales y culturales; su ubicación geográfica y las diversas actividades que este cantón ofrece, han logrado llamar la atención tanto del turista nacional como del extranjero.

6.1.2 PARROQUIA RÍO VERDE.

La parroquia se encuentra a 15 km desde Baños ubicada en las faldas de la Cordillera que va hacia el Oriente, recorriendo el Río Pastaza por su cuenca principal. Está a una altura de 1795 m.s.n.m. con un clima templado a una temperatura de 16° C. En esta Parroquia podemos encontrar importantes sitios turísticos como: Manto de la Novia, La Cascada de San Miguel, El Pailón del Diablo, Río Verde, Cascadas de Machay, entre otros.

De acuerdo con los resultados definitivos del VI Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC, 2010), en la actualidad Río Verde tiene 1307 habitantes de los cuales el 33% (431Hab.) viven en la cabecera parroquial y el 67% (876 Hab.) en la zona rural conformada por los siguientes caseríos: La Merced, Chinchín, San Pedro, El Placer, Nueva Libertad, Cadenillas, Machay, La Delicia, La Esperanza y La Escudilla.

Fuente:http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Rioverde_%28Parroquia%29

6.1.3 CASERÍO EL PLACER

El sector seleccionado y analizado para el alcantarillado se encuentra ubicado al este y a 12 kilómetros del centro urbano del cantón Baños de Agua Santa con una altitud promedio de 1500.00 m.s.n.m, teniendo así un clima predominante cálido debido a las características topográficas de la zona.

Fuente: <http://www.viajandox.com/tungurahua/cascada-placer-banos.htm>

6.1.3.1 ASPECTO SOCIO – ECONÓMICOS DEL CASERÍO EL PLACER

Debido a las características que presenta esta zona, entre ellas que goza de un clima templado los habitantes de este caserío se dedican en su gran mayoría a realizar labores agrícolas como es el cultivo y la producción de frutas propias de esta zona como son las: guayabas, mandarinas, naranjas, toronjas, limones, limas, entre otras.

Fuente: <http://www.viajandox.com/tungurahua/cascada-placer-banos.htm>

6.1.3.2 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN EL CASERÍO EL PLACER.

En recorrido realizado por el lugar, se pudo evidenciar que la situación de los servicios e infraestructura básicos en el caserío El Placer es la siguiente:

VIALIDAD Y TRANSPORTE.- El caserío cuenta con un eje principal que une este sector con la Vía Ambato - Baños – Puyo es decir, que el caserío cuenta con el servicio de transporte interprovincial; que toman la ruta de transporte con dirección al oriente ecuatoriano dando un servicio de transporte para la población y para los turistas que visitan este lugar.

SERVICIO DE AGUA POTABLE.- El suministro de agua se lo realiza a través de una red la misma que abastece a la mayoría de los habitantes del caserío, este servicio no cuenta con sistema de potabilización.

SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.- Este servicio es el que cuenta con mayor cobertura en esta población. La distribución de la energía eléctrica está a cargo de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. El cableado de este servicio cubre la vía principal de una forma adecuada sirviendo a casi toda la población.

SERVICIO DE ALCANTARILLADO.- Este caserío al momento no cuenta con este servicio básico, de ahí la importancia de ejecutar el presente proyecto.

SERVICIO MÉDICO.- En este caserío no existe ningún centro médico por lo que los habitantes deben acudir al subcentro de salud de la parroquia Río Verde cuando se trate de obtener atención básica, pero para casos de mayor complejidad es necesario que los pobladores se trasladen a centros médicos del Cantón Baños para poder ser atendidos de mejor manera siendo esta la alternativa más cercana.

CENTROS EDUCATIVOS.- Este caserío cuenta con un centro educativo de nivel primario donde la población estudiantil acude y para poder continuar con sus estudios secundarios y superiores los estudiantes deben viajar a otras ciudades como por ejemplo: Baños, Pelileo, Ambato.

SERVICIO TELEFÓNICO.- No existen redes telefónicas, por lo que los pobladores utilizan teléfono celular.

Para poder ejecutar el proyecto de alcantarillado sanitario debemos tomar en cuenta varios factores, los mismos que nos permitan obtener un cálculo exacto de este tipo de alcantarillado; entre estos factores se encuentra la población.

Fuente: <http://www.viajandox.com/tungurahua/cascada-placer-banos.htm>

6.1.3.3 POBLACIÓN

El Caserío El Placer cuenta actualmente con una población de **321** habitantes, dato obtenido por medio de una proyección de la población del caserío que consta en el “Plan de Desarrollo Local parroquial de Río Verde” Baños – Tungurahua y de acuerdo con los resultados definitivos del VI Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC, 2010). A partir de este dato de población se podrá obtener datos adicionales para cálculos futuros, así como también para calcular el número de encuestas necesarias para recopilar información útil para el proyecto.

Considerando la importancia de contar con datos más actualizados aunque no oficiales que nos permitan tener una mejor información acerca de la población actual del caserío de

acuerdo con la información obtenida de las encuestas realizadas previamente para este proyecto, se podría decir en forma estimativa que en la actualidad residen permanentemente en el caserío un total de 321 habitantes.

6.1.4 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Para realizar el estudio demográfico tomaremos algunas consideraciones como: El índice de crecimiento; se calcula para la zona rural del cantón Baños, la población actual y futura se determinarán solamente para la zona en estudio por lo tanto la densidad poblacional corresponderá para el sector en estudio.

En el censo del INEC realizado en el 2001 la población existente del cantón Baños era de 16112 habitantes comprendida entre el área urbana con 10439 habitantes y el área rural con 5673 habitantes, la superficie total del cantón es de 1056.9 Km², su densidad era de 15.2 Hab/Km², así también sus resultados parroquiales se puede observar en la tabla siguiente:

TABLA VI.1 POBLACIÓN (2001) URBANA Y RURAL DEL CANTÓN BAÑOS

PARROQUIA	TOTAL (Hab)
Baños (URBANO)	10439
ÁREA RURAL	5673
PERIFERIA	1363
Lligua	312
Río negro	1086
Río verde	1057
Ulba	1855
TOTAL	16112

Fuente: Censo INEC 2001

Según los censos del INEC en 2010 la población del Cantón Baños era de 20018 habitantes comprendida entre el área urbana con 12995 habitantes y el área rural con 7023 habitantes.

TABLA VI.2 POBLACIÓN (2010) URBANA Y RURAL DEL CANTÓN BAÑOS

PARROQUIA	TOTAL (Hab)
Baños (URBANO)	12995
ÁREA RURAL	7023
PERIFERIA	1658
Ligua	280
Río negro	1246
Río verde	1307
Ulba	2532
TOTAL	20018

Fuente: Censo INEC 2010

Para realizar el estudio demográfico tomaremos algunas consideraciones como: El índice de crecimiento se calcula para la zona rural del cantón Baños, la población actual y Futura se determinarán solamente para la zona en estudio por lo tanto la densidad poblacional corresponderá para el sector en estudio.

Fuente: www.inec.gob.ec/

6.1.5 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para determinar el índice de crecimiento de la población del caserío El Placer existen tres métodos comúnmente usados que se pueden obtener datos confiables siendo estos métodos los siguientes: Método Aritmético, Método Geométrico, Método Exponencial.

Fuente: www.inec.gob.ec/

a).- MÉTODO ARITMÉTICO:

Considerado como el más simple de los métodos debido a su planteamiento, considera un crecimiento lineal y constante de la población, en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo.

$$Pf = Pa * (1 + rn)$$

$$r = \frac{\left[\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1\right]}{n}$$

Siendo:

n = Período de tiempo = 9 años

r = Razón o tasa de crecimiento

Pf = Población futura de la zona rural según el Censo de Población y vivienda (INEC 2010) = 1307 habitantes

Pa = Población actual de la zona rural según el Censo de Población (INEC 2001) = 1057 habitantes

$$r = \frac{\left[\left(\frac{1307}{1057}\right) - 1\right]}{9} = 0.026$$

$$r = 2.6\%$$

MÉTODO GEOMÉTRICO

En este método lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto, aunque los elementos de la ecuación son los mismos del método aritmético.

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

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Siendo:

n = Período de tiempo = 9 años

r = Razón o tasa de crecimiento

Pf = Población futura de la zona rural según el Censo de Población y vivienda (INEC 2010) = 1307 habitantes

Pa = Población actual de la zona rural según el Censo de Población (INEC 2001) =1057 habitantes

$$r = \left(\frac{1307}{1057}\right)^{\frac{1}{9}} - 1 = 0.023$$

$$r = 2.3\%$$

MÉTODO EXPONENCIAL

A diferencia del modelo geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce de forma continua y no por cada un unidad de tiempo. Este supuesto obliga a sustituir la expresión $(1 + r)^n$ a e^{rn} .

$$Pf = Pa * e^{rn}$$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n}$$

Siendo:

n = Período de tiempo = 9 años

r = Razón o tasa de crecimiento

Pf = Población futura de la zona rural según el Censo de Población y vivienda (INEC 2010) = 1307habitantes

Pa = Población actual de la zona rural según el Censo de Población (INEC 2001) =1057 habitantes

$$r = \frac{\ln\left(\frac{1307}{1057}\right)}{9} = 0.023$$

$$r = 2.3\%$$

TABLA VI.3 CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO (r)

INEC			(r%) SEGÚN EL MÉTODO		
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	PERÍODO (n)	Aritmético	Geométrico	Exponencial
2001	1057	9	2.6	2.3	2.3
2010	1307				

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede notar que los resultados del Método Aritmético difieren mucho de los otros dos métodos, y esto es debido a que el método aritmético mantiene un análisis conservador que indica al crecimiento poblacional con una tendencia lineal, lo cual no sucede en la realidad .El Método Geométrico y el Método Exponencial son iguales y son mayor al 1%, por lo que para determinar la población de diseño futura para el siguiente proyecto adoptaremos este valor **r =2.3%**.

6.1.6 POBLACIÓN FUTURA

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan en la zona de estudio no siempre es posible predecir la dirección en que crecerá una comunidad, ni tampoco es fácil pronosticar la extensión de la comunidad después de 25 años.

Fuente: www.inec.gob.ec/

Cálculo de la población para el año 2011

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

n= Período de tiempo (2011 – 2008 = 3 años)

Pf= Población futura 2011

Pa= Población actual 2008 (Pa = 300 hab) dato proporcionado cabildo del caserío en estudio.

r= Tasa de crecimiento para El Caserío El Placer 2.3% (basado en la demostración anterior)

$$Pf = 300*(1 + 0.023*3) = 321 \text{ hab.}$$

Cálculo de la población para el año 2036 (n = 25 años), aplicando los siguientes métodos

Método Aritmético: $Pf = Pa * (1 + r * n)$

Método Geométrico: $Pf = Pa * (1 + r)^n$

Método Exponencial: $Pf = Pa * e^{r*n}$

Método Aritmético

El cálculo de la población futura a partir del índice de crecimiento se lo ejecuta con la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa (1 + r n)$$

Siendo:

r = Índice de crecimiento poblacional tomado en un valor del 2.3 %.

Pf = Población calculada al final del período de diseño.

Pa = Dato de población del Caserío El Placer = 321 hab

n = Período de diseño a cual se lo realiza la proyección n = 25 años.

$$Pf = 321(1 + 0.023 * 25)$$

$$Pf = 505.58 \cong 506 \text{ habitantes}$$

Método Geométrico

Se realiza el cálculo de la población a partir de la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa (1 + r)^n$$

Siendo:

r = Índice de crecimiento poblacional tomado en un valor del 2.3 %.

Pf = Población calculada al final del período de diseño.

Pa = Dato de población del Caserío El Placer

n = Período de diseño a cual se lo realiza la proyección n = 25 años.

$$Pf = 321(1 + 0.023)^{25}$$

$$Pf = 566.76 \cong 567 \text{ habitantes}$$

Método Exponencial

Se realiza el cálculo de la población futura a partir de la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa e^{rn}$$

Siendo:

r = Índice de crecimiento poblacional tomado en un valor del 2.3 %.

Pf = Población calculada al final del período de diseño.

Pa = Dato de población del caserío El Placer

n = Período de diseño a cual se lo realiza la proyección n= 25 años.

$$Pf = 321 * e^{0.023*25}$$

$$Pf = 570.45 \cong 570 \text{ habitantes}$$

TABLA VI.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

AÑOS	PERÍODO (n)	MÉTODOS CON (r = 1%)		
		Aritmético	Geométrico	Exponencial
2011	25	321	321	321
2036		506	567	570

Fuente: Elaborado por Luis Viteri

La población futura que se tomará para el proyecto será de **567** habitantes obtenida por el Método Geométrico como se indica en la tabla VI.4.

6.1.7 DENSIDAD POBLACIONAL.

La densidad de la población se mide en habitantes por hectárea, varía mucho en las poblaciones de acuerdo con la magnitud y con el tiempo pues una zona residencial en el futuro puede transformarse en comercial o industrial.

En este proyecto el cálculo de la densidad poblacional se la calcula en función del número de habitantes por unidad de área para el diseño hidráulico el valor se calcula a partir del

dato de la población futura al final del período de diseño dividido para la sumatoria total de las áreas aportantes a la línea del proyecto Ej.

$$\delta = \frac{Pf}{A}$$

Siendo:

δ = Densidad poblacional (hab / Ha)

Pf = Población futura al final del período de diseño (hab)

A = Σ Total de la áreas aportantes de cada tramo (Ha)

Pf = 567 hab

A = 1.962Ha (Σ Áreas aportantes)

$$\delta = \frac{567\text{hab}}{1.962\text{ Ha}}$$
$$\delta = 288.99 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}} \cong 289 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$
$$\delta = 289 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

La distribución de la población en el área de proyecto será de **289 hab/Ha** al final de la vida útil del alcantarillado.

Fuente: www.inec.gob.ec/

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

El Caserío El Placer actualmente no cuenta con ningún tipo de estudio en lo que se refiere a infraestructura sanitaria por lo que dicho caserío requiere atención inmediata.

La ejecución de este proyecto es urgente, debido a que los habitantes del sector en las actuales circunstancias realizan la evacuación de las aguas servidas de una manera poco higiénica; siendo claro el efecto contaminante sobre el sector.

Debido a las razones expuestas anteriormente deben realizar el estudio de diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío El Placer. Para lo cual se deben manejar diseños muy cautelosos que permitan al sistema trabajar eficazmente y eso sólo se lo puede garantizar utilizando con rigurosidad las normas de diseño vigentes.

6.3 JUSTIFICACIÓN.

Todos los proyectos de salubridad se fundamentan en el derecho del individuo a la salud, es decir que se disfrute al máximo el bienestar físico mental y psicológico así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir íntegramente las necesidades vitales del ser humano.

A través del estudio del diseño del sistema de alcantarillado sanitario y posteriormente el proceso constructivo de dicho proyecto el Caserío El Placer tendrá una mejor calidad de vida y se podrá disminuir las enfermedades por efecto de las aguas servidas.

El adecuado diseño del alcantarillado conseguirá que no se contaminen los ríos del sector y evitará las molestias a la vista y olfato, y estará ligado y enfocado a salvaguardar las necesidades de los habitantes del caserío.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 GENERAL

Definir el estudio del sistema de alcantarillado para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la Parroquia Río Verde, Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

6.4.2 ESPECÍFICOS

- Identificar la situación actual del Caserío El Placer de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua, en lo que se refiere a formas de evacuación de las aguas residuales.

- Efectuar un adecuado estudio del sistema de alcantarillado que asegure una apropiada evacuación de las aguas residuales.
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños Provincia de Tungurahua.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Es factible la ejecución del presente proyecto ya que en las encuestas podemos observar la necesidad y la predisposición de los moradores a colaborar con dicho proyecto, por lo tanto dichos moradores deberán gestionar con el GAD Municipal de Baños de Agua Santa para que se pueda realizar el alcantarillado sanitario.

De esta manera queda justificada la factibilidad y ejecución de la propuesta que se ofrece en el presente proyecto.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 TIPO DE ALCANTARILLADO

En el Caserío El Placer se implementará un sistema de alcantarillado de tipo sanitario que servirá para la evacuación de las aguas residuales el mismo que es acorde a las necesidades de los moradores del sector.

Además se contará también con una planta de tratamiento porque las aguas residuales deben ser tratadas antes de ser desechadas al río Pastaza para no causar contaminación.

6.6.2 MATERIALES

El sistema de alcantarillado contará con tuberías de PVC, la construcción de los pozos se lo realizará con ladrillo y luego se enlucirá, las cajas válvula y de revisión se

las realizará con hormigón simple y cada una de las unidades serán de hormigón armado.

6.6.3 TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

6.6.3.1 Instalación de tuberías.- Las consideraciones generales que deberán seguirse para la construcción serán.

Ancho de zanjas.- El ancho de las zanjas no sólo dependerá del diámetro de la tubería y de la profundidad de la zanja sino que también deberemos tomar en cuenta que las personas que vayan a colocar las tuberías deberán tener la suficiente comodidad y facilidad dentro de la zanja para poder hacerlo considerando estos parámetros el ancho variará entre (70-80) cm.

Mejoramiento del fondo de la zanja y relleno.- La tubería se apoyará sobre un encamado de arena, cuyo espesor mínimo será de un cuarto del diámetro interior del tubo, pero no menor a 5cm sin dejar vacíos entre el fondo de la zanja y el tubo evitando formar puentes.

Limpieza de los tubos.-Previa su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, pintura, aceites, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos para garantizar una correcta adherencia entre ellos.

Profundidad mínima.- Se considera para el proyecto un relleno mínimo de 1.20m de alto sobre la clave del tubo.

6.6.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El financiamiento de la construcción del sistema de alcantarillado se realizará por gestión de la Junta Parroquial de Río Verde hacia el GAD Municipal de Baños de Agua Santa.

6.7 METODOLOGÍA

MODELO OPERATIVO

6.7.1 ANÁLISIS DE CAUDALES

6.7.1.1 DEMANDA Y CONSUMO DE AGUA

La demanda es la cantidad real de agua que utilizan las personas para satisfacer sus necesidades durante un período de tiempo determinado, condicionada por factores económicos, sociales y otros.

6.7.1.2 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación de agua potable asumida para el caserío El Placer es de ($D_{ma} = 135 \text{ lt/hab/día}$) obtenida de la **Tabla II.3** de dotaciones recomendadas por la norma EX IEOS.

6.7.2 CÁLCULO TIPO DE CAUDAL DE DISEÑO.

$$D_{mf} = D_{ma} + \Delta D_{ma} * n$$

Datos:

D_{mf} = Dotación de agua potable futura

D_{ma} = 135 Lt/hab/día (Dotación de agua potable)

ΔD_{ma} = 1 Lt/hab/año

Período de diseño (n) = El período de diseño adoptado para el alcantarillado sanitario del Caserío el Placer será de (**n = 25 años**).

$$Dmf = 135\text{Lt / hab / día} + (1 \text{ Lt /hab/ año}) * 25 \text{ años}$$

$$Dmf = 160 \text{ lt/hab/día .}$$

➤ **DENSIDAD POBLACIONAL.**

$$\delta = \frac{Pf}{A}$$

Siendo:

δ = Densidad poblacional (hab / Ha)

Pf = Población futura al final del período de diseño (hab)

A = Σ Total de áreas aportantes de cada tramo (Ha)

Pf = 567 hab

A = 1.962 (Σ Áreas aportantes) El área total que contribuirá al proyecto será de

1.962 Hectáreas

$$\delta = \frac{567 \text{ hab}}{1.962 \text{ Ha}}$$

$$\delta = 288.99 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}} \cong 289 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

$$\delta = 289 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

La distribución de la población en el área de proyecto será de **289 hab/Ha** al final de la vida útil del alcantarillado.

➤ CAUDAL MEDIO DIARIO FUTURO.

$$Q_{mdf} = \frac{D_{mf} * (\text{Área aportante} * \text{Densidad Poblacional})}{\text{Factor de conversión}}$$

Datos:

Q_{mdf} = Caudal Medio Diario Futuro (lt/hab/día)

D_{mf} = 160 lt / hab / día

Área Aportante = 0.061 Ha (Dato tomado de la Tabla VI.5 expuesta posteriormente)

Densidad Poblacional Futura (25 años) = 289 hab / Ha

$$Q_{mdf} = \frac{\frac{160 \frac{\text{Lt}}{\text{hab}}}{\text{día}} * \left(0.061 \text{Ha} * 289 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}\right)}{86400}$$

$$Q_{mdf} = 0.0326 \text{ lt/seg}$$

➤ CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO.

$$Q_{m ds} = C * Q_{md} (A.P)$$

Datos:

Q_{m ds} = Caudal medio diario sanitario (Lt/seg)

C = Coeficiente de retorno (60% - 80%) adoptamos 0.8

Q_{mdf} (A.P) = 0.0326 Lt/seg.

$$Q_{m ds} = 0.8 * \frac{0.0326 \text{Lt}}{\text{hab}} / \text{dia}$$

$$Q_{m ds} = 0.0261 \text{ lt/seg}$$

➤ CAUDAL INSTANTÁNEO

$$Q_i = M * Q_{m ds}$$

Donde:

Qi = Caudal Instantáneo

Qmds = 0.0261 (Lt/seg)

M = Coeficiente de mayoración

M = 4 (Usamos este valor por norma Ex IEOS para poblaciones hasta 1000 habitantes) y porque el caudal medio no sobrepasa los 4 lt/seg.

$$Q_i = 4 * 0.0261 \text{ Lt/seg}$$

$$Q_i = 0.104 \text{ lt/seg}$$

➤ **CAUDAL POR INFILTRACIONES.**

$$Q_{inf} = K_i * L$$

Datos:

Qinf = Caudal por infiltración (Lt/seg)

L = 41.29 m (longitud de tramo)

Ki = Valor de infiltración (1/m) **0.00015** $\frac{\text{lt}}{\text{seg}}$ /m (Valor tomado de acuerdo al nivel freático alto y al tipo de unión con la que se va a empatar los tubos; en este caso pegante).

$$Q_{inf} = K_i * L$$

$$Q_{inf} = 0.00015 \text{ lt/s/m} * 41.2$$

$$Q_{inf} = 0.0062 \text{ lt/seg}$$

➤ **CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS**

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i$$

Donde:

Qi= Caudal instantáneo

Qe = Caudal por Conexiones Erradas

$$Q_e = 10\% * Q_i$$

$$Q_e = 0.1 * 0.104 \text{ Lt/seg}$$

$$\mathbf{Q_e = 0.0104 \text{ Lt/seg}}$$

➤ **CAUDAL DE DISEÑO**

$$\mathbf{Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e}$$

Qd = Caudal de Diseño

$$Q_d = 0.104 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}} + 0.0062 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}} + 0.0104 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}}$$

$$\mathbf{Q_d = 0.121 \text{ Lt/seg}}$$

Debido a que los valores de caudales son bajos por cada tramo en nuestro caso deberemos adoptar el valor que recomienda la norma Ex IEOS que es de 2 lt/seg que corresponde a la descarga de un inodoro.

Nota.- Los valores en mayúsculas de **V, Q, D**, corresponden al flujo a sección llena: mientras los mismos valores en minúsculas (**v,q,d**) corresponden al flujo en secciones parcialmente llena.

EXPLICACIÓN DE CELDAS NUMÉRICAS.

Columna # 1

Calle principal (Calle 2)

Columna # 2

Número de pozos (P7)

Columna # 3

Cota de terreno en los pozos de revisión = 1532.38m

Columna # 4

Cota de proyecto en los pozos de revisión = 1530.86m

Columna # 5

Longitud del tramo pozo a pozo (17.24 m)

Columna # 6

Área de aportación izquierda parcial del tramo (0.061Ha)

Columna # 7

Área de aportación derecha parcial del tramo (0 Ha)

Columna # 8

Sumatoria total de las áreas de aportación izquierda y derecha del tramo (Ha)

Área de aportación total =columna 4+ columna 5

At = 0.061+0 = 0.061

Columna # 9

Densidad poblacional actual **δa** (hab/Ha)

$\delta a = \text{Población actual} / \text{área (Ha)}$ **$\delta a = \frac{Pa}{A}$**

$$\delta a = \frac{321 \text{ hab}}{1.962 \text{ Ha}}$$

$$\delta a = 163.60 \frac{hab}{Ha} \cong 164 \frac{hab}{Ha}$$

$$\delta a = 164 \frac{hab}{Ha}$$

Columna # 10

Densidad poblacional futura δf (hab/Ha)

δf = Población futura / área (Ha)

$$\delta f = \frac{567 \text{ hab}}{1.962 \text{ Ha}}$$

$$\delta f = 288.99 \frac{hab}{Ha} \cong 289 \text{ Hab/Ha}$$

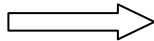
$$\delta f = 289 \frac{hab}{Ha}$$

Columna # 11

Población de diseño actual (hab) = columna 7* columna 6

$P_a = \delta a * \sum(A_i + A_d)$ de cada tramo

$$P_a = 164 * 0.061$$



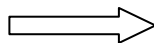
$$P_a = 10.00 \text{ hab}$$

Columna # 12

Población de diseño futura (hab) = columna 8* columna 6

$P_f = \delta f * \sum(A_i + A_d)$ de cada tramo

$$P_f = 289 \text{ hab/Ha} * 0.061 \text{ Ha}$$



$$P_f = 17.63 \text{ hab}$$

Columna # 13

Dotación de agua potable actual $D_a = 135 \text{ Lt/hab/día}$

Caudal medio diario agua potable actual $Q_{md}(AP)_a$. Lt/seg = columna 9* columna

11 / 86400

$$Q_{md}(AP)_a = \frac{P_a * \text{Dotación de agua potable actual}}{86400}$$

Columna # 14

Dotación de agua potable futura D_f

$$D_f = D_a + (1 \text{ lt/hab/día}) * n$$

$$D_f = 135 \text{ lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/día}) * 25 \text{ años} \quad \Longrightarrow \quad D_f = 160 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día}$$

Columna # 15

$$Q_{md}(AP)_a = \frac{\left(\frac{10 \text{ hab} * 135 \frac{\text{lt}}{\text{hab}}}{\text{día}} \right)}{86400} \Rightarrow Q_{md}(AP)_a = 0.0156 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

Columna # 16

Caudal medio diario agua potable futura $Q_{md}(AP)_f$. Lt/seg

$$Q_{md}(A.P.) = (\text{columna 12} * \text{columna 14}) / 86400$$

$$Q_{md}(AP)_f = \frac{P_f * \text{Dotación de agua potable futura}}{86400}$$

$$Q_{md}(AP)_f = \frac{\left(\frac{17.63 \text{ hab} * 160 \frac{\text{lt}}{\text{hab}}}{\text{día}} \right)}{86400} \Rightarrow Q_{md}(AP) = 0.0326 \text{ lt/seg}$$

Columna # 17

Coefficiente de retorno "C" que varía entre el (60% - 80%) asumimos el 80% (0.8)

Columna # 18

Caudal medio diario sanitario actual (Q_{mds}) (Lt/seg) o caudal doméstico sanitario

$$Q_{mds}(a) = \text{columna 17} * \text{columna 15}$$

$$Q_{mds}(a) = \text{Coeficiente de retorno} * Q_{md}(AP)_a$$

$$Q_{mds}(a) = 0.8 * 0.0156 \quad \Rightarrow \quad Q_{mds}(a) = 0.013 \text{ lt/seg}$$

Columna # 19

Caudal medio diario sanitario futuro (Lt/seg) o caudal doméstico sanitario (Q_{mds})

$$Q_{mds} = \text{columna 17} * \text{columna 16}$$

$$Q_{mds} = \text{Coeficiente de retorno} * Q_{md}(AP)_f$$

$$Q_{mds} = 0.8 * 0.0326 \quad \Rightarrow \quad Q_{mds} = 0.026 \text{ lt/seg}$$

Columna # 20

$$M = 4$$

Columna # 21

Caudal Instantáneo actual $Q_i(a)$ (L/seg) = columna 20 * columna 18

$$Q_i(a) = M * Q_{mds}$$

$$Q_i(a) = 4 * 0.0125 \Rightarrow Q_i(a) = 0.05 \text{ lt/seg}$$

Columna # 22.

Caudal Instantáneo futuro (L/seg) (Q_i) = columna 20 * columna 19

$$Q_i = M * Q_{mds}$$

$$Q_i = 4 * 0.026 \Rightarrow Q_i = 0.104 \text{ lt/seg}$$

Columna # 23

El valor $K_i = 0.00015$ valor tomado de la **Tabla II.4**

Columna # 24

Caudal por infiltración Q_{inf} (Lt/seg) = columna 23 * columna 5

$Q_{inf} = \text{Valor de infiltración tramo} * \text{longitud de tubería}$

$$Q_{inf} = K_i * l$$

$$Q_{inf} = 0.00015 * 17.24 \Rightarrow Q_{inf} = 0.003 \text{ lt/seg}$$

Columna # 25

Caudal por conexiones erradas Q_e (Lt/seg)

$$Q_e = (5\% - 10\%) Q_i \quad \text{Adoptaremos el 10\% (0.1)}$$

$$Q_e = 0.1 * 0.104 \Rightarrow Q_e = 0.010 \text{ /seg}$$

Columna # 26

Caudal de diseño actual por cada tramo $Q_d(a)$ (Lt/seg).

$$Q_d(a) = Q_i(a) + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_d(a) = \text{columna 21} + \text{columna 24} + \text{columna 25}$$

$$Q_d(a) = 0.050 + 0.003 + 0.010 \quad Q_d(a) = 0.063 \text{ lt/seg}$$

Columna # 27

Caudal de diseño futuro por cada tramo Q_d (Lt/seg).

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

$$Qd = \text{columna 22} + \text{columna24} + \text{columna25}$$

$$Qd = 0.104 + 0.003 + 0.010$$

$$Qd = 0.118 \text{ lt/seg}$$

Columna # 28

Caudal de diseño = **2.12 Lt/s**

Columna # 29

Pendiente de cada tramo del terreno que es igual a la cota final menos la cota inicial dividido para la longitud. $S = 7.111\%$

Columna # 30

Diámetro calculado; por cada tramo de la tubería en (mm)

$$D = \left\{ \left[\frac{(Q*n)}{\left(0.312*S^{\frac{1}{2}}\right)} \right]^{\frac{3}{8}} \right\} * 1000$$

$$D = \left(\frac{\text{columna 28}/1000 * n}{0.312 * (\text{columna29}/100)^{1/2}} \right)^{3/8} * 1000$$

$$D = \left\{ \left[\frac{(0.00212 * 0.011)}{\left(0.312 * 0.0711^{\frac{1}{2}}\right)} \right]^{\frac{3}{8}} \right\} * 1000 \Rightarrow D = 46.522 \text{ mm}$$

El valor del coeficiente de rugosidad ($n = 0.011$) ha sido tomado de la **Tabla II.2**

Columna # 31

Diámetro de la tubería (valor asumido o impuesto) = **200mm**.

Columna # 32

Caudal calculado a tubería llena por cada tramo.

$$Qtll = \left(\frac{0.312}{n} \right) D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

$$Qtll = \left(\frac{0.312}{n} \right) * (\text{columna31}/1000)^{\frac{8}{3}} * (\text{columna29}/100)^{\frac{1}{2}} * 1000$$

$$Qtll = \left[\left(\frac{0.312}{0.011} \right) 0.2^{\frac{8}{3}} 0.0711^{\frac{1}{2}} \right] * 1000$$

$$Qtll = 103.47 \text{ lt/seg}$$

Columna # 33

Velocidad a tubo lleno calculado por cada tramo de la tubería. (m/seg)

$$V_{tll} = \left(\frac{0.397}{n} \right) D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tll} = (0.397/n) * (\text{columna31}/1000)^{\frac{2}{3}} * (\text{columna29}/100)^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tll} = \left(\frac{0.397}{0.011} \right) 0.2^{\frac{2}{3}} 0.0711^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tll} = 3.29 \text{ m/seg}$$

Columna # 34

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería; para el caudal a tubo lleno calculado con la fórmula de Manning.

$$q/Q = \text{Columna 28} / \text{Columna 32} = 2.12 / 103.468 = 0.020$$

Columna # 35

Para flujo de sección parcialmente llena la relación fundamental $v/V = 0.396$ obtenida a partir de la **Tabla II.5** con la relación q/Q .

Columna # 36

Velocidad a tubo parcialmente lleno calculado para cada tramo de la tubería (m/seg).

$$v_p = (\text{columna \#33}) * (\text{columna \#35})$$

$$v_p = 3.291 \text{ m/seg} * 0.396 = 1.303 \text{ m/seg.}$$

Columna # 37

Salto= (cota llegada del tramo – cota de salida del tramo).

Salto= 1529.63m-1529.60= 0.03m no necesita salto

Columna # 38

Altura de los posos de revisión (H) = (cota del terreno-cota proyecto)

H = (columna 3-columna 4)

H = (1532.38m -1530.86m) => ***H = 1.5 m***

6.7.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

6.7.3.1 ORIGEN DE LAS AGUAS SERVIDAS.

La composición de los caudales de aguas residuales de una comunidad depende del tipo de sistema de recogida que se emplee y puede incluir los siguientes componentes.

Las aguas negras y desechos pueden ser originados por: Desechos humanos y animales, desperdicios caseros, corrientes pluviales, infiltraciones de aguas subterráneas, desechos industriales.

6.7.4 TIPOS DE AGUAS NEGRAS.

Se han dado nombres descriptivos a los diferentes tipos de aguas negras según su procedencia, como se indicó anteriormente, las definiciones son las siguientes:

6.7.4.1 AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O SANITARIAS

Las aguas residuales domésticas son resultado de actividades cotidianas de las personas. También se incluye la infiltración de aguas subterráneas estas aguas negras

son típicas de la zonas residenciales en las que no se efectúan operaciones industriales, o sólo en pequeña escala.

Este tipo de aguas se recogen de viviendas, edificios comerciales e industriales de las comunidad, están compuestas principalmente del agua ya usada procedente del suministro del agua de edificios, a los que se han unido materiales de desecho sanitario de baños, cocinas y lavanderías.

Fuente: <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>

6.7.4.2 AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.

Este tipo de aguas son procedentes de los procesos industriales constituidos principalmente por productos líquidos que se acumulan en el procesamiento industrial, estas aguas varían con su proceso y contienen cierta cantidad de productos químicos utilizados con propósito de procesamiento.

Pueden colectarse y disponerse aisladamente o puede agregarse y formar parte de las aguas negras sanitarias o combinadas.

Fuente:http://prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/modulo1/ponencias_modulo01_master_04-06/ari_generalidades.pdf

6.7.4.3 AGUAS RESIDUALES PLUVIALES.

Es el agua formada o resultante del escurrimiento superficial de las aguas lluvias que se acumulan en los terrenos, techos, calles y otras superficies naturales, para la evacuación de las aguas residuales y pluviales hay tres tipos de redes de alcantarillado: redes sanitarias, pluviales y unitarias. En los casos que se recogen por separado las aguas residuales (red sanitaria) y las pluviales (red pluvial) los caudales de aguas residuales están compuesto por: aguas residual doméstica, agua residual industrial y aportaciones e infiltraciones incontroladas.

En los casos en los que se emplean una única red de alcantarillado (red unitaria), debemos añadir las aguas pluviales a estos tres componentes. En ambos casos, los porcentajes atribuibles a cada uno de los componentes dependen de las características particulares de la zona y de la época del año.

Fuente:http://prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/modulo1/ponencias_modulo01_master_04-06/ari_generalidades.pdf

6.7.5 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS.

Las aguas negras son los desechos originados por la actividad de una población en su composición figuran sólidos orgánicos disueltos o suspendidos los cuales son putrefactos y por lo tanto sujetos a degradación; las aguas negras también tienen un gran número de organismos vivos como bacterias, y otros micro organismos cuyas actividades vitales son las que causan el proceso de descomposición.

Cuando la degradación se lleva a cabo en condiciones anaerobias, es decir en ausencia de óxido disuelto en las aguas negras, resultan condiciones ofensivas que originan olores y apariencias desagradables. Viceversa cuando la degradación se da en presencia de oxígeno disuelto los resultados y el proceso marcha con celeridad.

6.7.6 NIVELES DE TRATAMIENTO

6.7.6.1 PRE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

El pre tratamiento de las aguas residuales se define como el proceso de eliminación de los constituyentes de las aguas residuales cuya presencia pueda provocar problemas de mantenimiento y funcionamiento de los diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares como puede ser el equipo de bombeo, además de hacer más fácil en los procesos de tratamiento en las siguientes etapas este proceso está destinado a reducir, eliminar o separar el material sólido mayor y hacer que floten, así como también eliminar los sólidos inorgánicos pesados, aceites o grasas.

Los dispositivos empleados más comúnmente en el proceso de pre tratamiento para alcanzar los objetivos esperados en esta parte del tratamiento son:

- a) Rejas de barras
- b) Desmenuzadores, ya sea molinos, cortadoras o trituradoras.
- c) Desarenador.
- d) Tanques de pre aireación.

Fuente:http://prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/modulo1/ponencias_modulo01_master_04-06/ari_generalidades.pdf

6.7.6.2 TRATAMIENTO PRIMARIO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Por este tratamiento primario se separan o eliminan una gran fracción de los sólidos en suspensión y de la materia orgánica del agua residual aproximadamente de un 40 a 60%, esta eliminación suele llevarse a cabo mediante operaciones físicas de asentamientos en los tanques de sedimentación el efluente de tratamiento primario suele contener una cantidad considerable de materia orgánica y un DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) alta.

Cuando en los tratamientos se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios se eliminan casi de un 80 A 90% de los sólidos coloidales, así como los sedimentables, es decir de los sólidos suspendidos.

El propósito de estos dispositivos es disminuir la velocidad de las aguas residuales:

- a) Tanque séptico
- b) Tanque de doble acción.
- c) Tanque de sedimentación simple con eliminación mecánica de lodos.
- d) Clarificadores de flujo ascendente con eliminación mecánica de lodos

Para cuando se usan productos químicos se emplean otras unidades auxiliares.

- a) Unidades alimentadoras de reactivos.
- b) Mezcladores
- c) Floculadores.

En muchos de los casos el tratamiento primario es suficiente para que se pueda permitir la descarga del efluente a las aguas receptoras, sin que interfiera con el uso adecuado subsecuente de dichas aguas.

Fuente:<http://www.slideshare.net/luislas/tratamiento-primario-de-aguas-residuales>

6.7.6.3 TRATAMIENTO SECUNDARIO CONVENCIONAL.

El tratamiento secundario de las aguas residuales está principalmente encaminado a la eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables, aunque a menudo se incluye la desinfección como parte del tratamiento secundario. Se define el tratamiento secundario convencional como la combinación de diferentes procesos normalmente empleados para la eliminación de estos constituyentes que depende de los organismos aeróbicos para la descomposición de los sólidos orgánicos hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables.

Los dispositivos que se usan para el tratamiento secundario pueden dividirse en los cuatro grupos siguientes:

- a) Filtro gateadores con tanque de sedimentación secundaria.
- b) Tanque de aireación.
 - b.1) De cimentación simple.
 - b.2) Aireación por contacto.
- c) Filtros de arena intermitentes.

Fuente:<http://www.slideshare.net/luislas/tratamiento-primario-de-aguas-residuales>

6.7.6.4 TRATAMIENTO TERCIARIO AVANZADO / RECUPERACIÓN DEL AGUA RESIDUAL.

“Tratamiento Terciario o Avanzado” tiene diversas definiciones. En este contexto de esta investigación, se define como tratamiento terciario avanzado al nivel de tratamiento necesario más allá del tratamiento secundario convencional, para la

eliminación de constituyentes, de las aguas residuales que merecen especial tratamiento, como los nutrientes, los compuestos tóxicos y los excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión.

El tratamiento avanzado se emplea para diversas posibilidades de reutilización de las aguas residuales para lo cual es preciso conseguir efluentes de alta calidad, como puede ser el caso del agua empleada para refrigeración industrial o para la carga de aguas subterráneas. En términos de calidad del efluente, algunos procesos de tratamiento natural (antes llamado tratamiento en el terreno) pueden resultar equivalentes al tratamiento avanzado de las aguas residuales.

Fuente:<http://www.slideshare.net/luislas/tratamiento-primario-de-aguas-residuales>

6.7.6.5 TRATAMIENTO EN EL TERRENO

El tratamiento en el terreno es la aplicación controlada de agua residual sobre la superficie de tierra, para alcanzar un grado determinado de tratamiento a través de procesos físicos, químicos y biológicos ocurridos en el interior del conjunto planta suelo- agua.

Fuente:<http://www.emagister.com/curso-agua-purificacion-tratamiento-aguas-naturales-residuales-2-2/metodos-tratamiento-terreno-1-3>

6.7.6.6 TRATAMIENTO DE FANGOS.

Casi todos los procesos están creados para el tratamiento de la fracción líquida del agua residual. El tratamiento de los fangos obtenidos del agua residual tiene un papel de igual o mayor importancia. Están constituidos por los sólidos que son eliminados por tratamientos anteriores es necesario hacer el respectivo tratamiento de los lodos, lo cual tiene dos objetivos: eliminar total o parcialmente el agua que contiene los lodos para disminuir su volumen, segundo lugar para que se descompongan todos los

sólidos orgánicos putrefactos transformándose en sólidos minerales o sólidos orgánicos relativamente estables.

Los lodos o fangos se pueden realizar con los siguientes métodos.

- ✓ Secado en lechos de arena
- ✓ Acondicionamiento con productos químicos
- ✓ Filtración al vacío.
- ✓ Secado aplicando calor.
- ✓ Incineración.
- ✓ Oxidación húmeda.

Fuente: <http://www.miliarium.com/Proyectos/Depuradoras/Fangos/Tratamientos.asp>

6.7.7 ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO ADOPTADO

Para implantar un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas es necesario tomar muy en cuenta factores fundamentales como lo económico, de operación y mantenimiento lo que servirá para realizar un diseño acorde a la realidad socioeconómica de la población. A continuación describimos varios de los factores que incluyen en la elección del proceso de tratamiento.

➤ **Costos y Mantenimiento.**

La mayor influencia del costo es en la etapa de construcción, posteriormente se reduce los gastos de operación y mantenimiento no son representativos en relación a la etapa constructiva.

➤ **Disponibilidad de Espacio.**

Para este estudio y para su futura construcción del proceso de tratamiento de estas aguas se dispone de un terreno con un área considerable y adecuada para nuestro propósito además podemos añadir la irregularidad del sector.

➤ **Aguas a ser Tratadas.**

La mayoría o casi todos los residuos líquidos a ser tratados en esta planta son de procedencia u origen doméstico con un pequeño porcentaje de aguas de infiltración y de ilícitas.

➤ **Caudal.**

Podemos decir que el caudal a ser tratado es bajo por lo que antemano ya se puede anticipar algunos parámetros.

Con el objetivo de obtener un efluente de buena calidad, a las aguas residuales domésticas se les dará el siguiente tratamiento, de un tanque séptico, filtro biológico y lecho de secado de lodos.

La técnica del sistema (Tanque Séptico- Filtro Biológico) se basa en el principio natural, de que toda aquella sustancia orgánica susceptible a ser degradada por los microorganismos que se encuentran en la naturaleza puede ser llevada a condiciones en las cuales estos mismos organismos realicen esta labor, pero con mayor eficiencia y de tal forma que no se generen molestias a la población ni daños al medio ambiente. La digestión anaerobia, se puede definir como una fermentación bacteriana en ausencia de oxígeno, en la cual la materia orgánica es transformada principalmente en una mezcla de gases en la que predomina principalmente el metano y el dióxido de carbono.

6.7.7.1 TANQUE SÉPTICO.

Es un sistema ampliamente probado como un pre tratamiento eficaz, que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en el efluente. En el tanque séptico el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de los sólidos suspendidos estos se depositan en el fondo donde son degradados, por microorganismos anaerobios especializados. Para que estos sólidos sean bien digeridos se requiere que permanezcan durante algún

tiempo en el interior del tanque. Luego de un tiempo razonable el tanque séptico deberá limpiarse sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir una regeneración posterior de la masa bacterial.

Los tanques sépticos pueden ser construidos de uno o dos compartimentos según la calidad de efluente deseada y de los recursos disponibles. Se puede mencionar que de acuerdo a los resultados de las investigaciones realizadas indican que un tanque con dos compartimentos o cámaras, como suelen llamarse, proporciona una mejor eliminación de los sólidos en suspensión.

La capacidad es una de las condiciones más importante en el diseño de un tanque séptico todos los estudios indican que un diseño bastante holgado, en lo que a capacidad se refiere no solo es importante desde el punto de vista de funcionamiento, sino que también resulta económico. Esto debido al hecho de que un diseño suficientemente liberal, permite trabajar con mayor seguridad y evita a su vez el costo adicional de limpieza regular que habría que efectuar en un tanque demasiado pequeño sin descontar la posibilidad de tener que construir un tanque adicional si la capacidad de la ya existente se ve rebasada.

Fuente: <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-tanque-septico.html>

6.7.7.2 FILTRO BIOLÓGICO.

Es una técnica en la cual se realiza o desarrolla un proceso biológico de depuración en ausencia de oxígeno molecular disuelto. El filtro se basa en la posibilidad de lograr una alta concentración de biomasa (microorganismos) en el interior del mismo; esto se alcanza a través de los siguientes mecanismos:

Adhesión de microorganismos a un medio de soporte, formando una película biológica.

Atrapamiento de flóculos bacterianos en los intersticios del material que rellena el reactor.

Los sólidos biológicos se retienen dentro del reactor, durante un largo período de tiempo. La elevada concentración de microorganismos dentro del reactor permite que

puedan alcanzarse bajos tiempos de retención hidráulica, altas eficiencias y rendimientos significativos en la producción de biogás.

Es importante que el medio filtrante posea una alta superficie específica y una amplia relación de vacíos que permita una mayor superficie de contacto entre la capa biológica y el agua residual.

En el funcionamiento del tanque intervienen los sólidos suspendidos inertes y los digeribles que sedimentan rápidamente y que se acumulan en los espacios intersticiales. Esta acumulación (cuando llega a presentarse y esto sucede si no se coloca un pre tratamiento que elimine los sólidos suspendidos), la dispersión hidráulica, la acción de mezcla de las burbujas de gas ascendentes y otros factores son los causales de cortocircuitos y de la desviación de flujo ideal.

Fuente: <http://www.aqualai.com/residual/filtro.html>

6.7.8 CRITERIO DE DISEÑO

Los principales factores que se han considerado al fijar la capacidad del tanque séptico son los siguientes:

- a) El caudal medio diario de aguas residuales.
- b) El tiempo de retención del agua residual dentro del tanque, que generalmente se recomienda sea de 24 horas, sin embargo existen algunos criterios que permiten en algunos casos, reducir el período de retención.
- c) El espacio necesario para la acumulación de lodos.
- d) El espacio necesario para la acumulación de natas.

Para nuestro estudio tomamos un tiempo de retención de 24 horas es decir 1 día.

6.7.9 DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

a) Período de retención hidráulica (PR, en días)

$$PR = 1.5 - (0.3 \log(P * Q))$$

Donde:

P : 567 hab. (Población servida.) Población futura

Q : 160 lt/hab/día (Caudal de aporte unitario de aguas residuales)

$$PR = 1.5 - (0.3 \log(567hab * 160 lts/hab/día))$$

$$PR = 0.0127días$$

El período de retención mínimo es de 6 horas.

$$PR = (0.0127días) * (24 horas)$$

$$PR = 0.305 horas$$

Debido a que el periodo de retención calculado nos da un valor menor al mínimo (**min = 6 horas**) se asume un período de retención de **24 horas**, ya que en ese período de tiempo hay una mejor remoción de lodos.

$$PR = 24 horas$$

b) Volumen requerido para la sedimentación (Vs, en m3) (transformar el tiempo de retención a días)

$$V_s = 10^{-3} * (P * Q) * PR \quad \Rightarrow \quad 24 horas = 1 día$$

$$V_s = 10^{-3} * (567 hab * 160lts/hab/día) * 1día$$

$$V_s = 90.72 m^3$$

c) Volumen de almacenamiento de lodos (Vd, en m3)

$$V_d = G * P * N * 10^{-3}$$

Donde:

N: intervalo deseado en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

(adoptar valores entre 1-5 años)

P: Población servida o futura

G: Cantidad de lodos producidos por habitante y por año

$$V_d = \left(\left(\frac{40lts}{hab} * año \right) * 567hab * 2años \right) * 10^{-3}$$

$$V_d = 45.36m^3$$

d) Volumen de lodos producidos

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

- **Clima cálido 40 litros/hab*año**
- **Clima frío 50 litros/hab*año**

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionará el valor de 20 litros/hab*año.

$$V_{L.P.} = \left(\left(\frac{40 \text{ lts}}{\text{hab}} * \text{año} \right) * 567 \text{ hab} * 2 \text{ años} \right) * 10^{-3}$$

$$V_{L.P.} = 45.36 \text{ m}^3$$

e) Volumen de natas

Como valor se considera un volumen mínimo de $0,7 \text{ m}^3$.

$$V_n = 0.7 \text{ m}^3$$

Volumen total

$$V_T = V_s + V_d + V_n$$

$$V_T = (90.72 + 45.36 + 0.7) \text{ m}^3$$

$$V_T = 136.78 \text{ m}^3$$

Fuente: Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003).
UNATSABAR-CEPIS/OPS.

- **Área Superficial del Tanque Séptico**

- Asumo $h = 2.0 \text{ m}$

- $A = \frac{V}{h}$

$$A = \frac{136.78 \text{ m}^3}{2.0 \text{ m}}$$

$$A = 68.39m^2$$

- $A = B * L$ $L = 2B$

$$A = 2B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{68.39}{2}}$$

$$B = 5.85m$$

- $L = 2B$

$$L = 2 * 4.8 m$$

$$L = 11.70m m$$

f) Espacio de seguridad.- La distancia entre la parte inferior del ramal de la tee de salida y la superficie inferior de la capa de natas no deberá ser menor a 0.10m

$$A_s = 0.10 m$$

g) Profundidad de sedimentación.- se optará por el valor resultante de la división entre el volumen de cimentación (V_s) y el área superficial del tanque séptico (A). En ningún caso, la profundidad de cimentación será menor a 0.30m.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

$$H_s = \frac{90.72 m^3}{68.39m^2}$$

$$H_s = 1.326 m$$

h) Profundidad de nata y de almacenamiento de lodos.- La determinación de las profundidades correspondientes al volumen de natas y volumen de lodos se efectuará dividiendo el volumen de natas y el volumen de almacenamiento de lodos entre el área superficial del tanque séptico.

$$H_e = \frac{V_n}{A}$$

$$H_e = \frac{0.7 \text{ m}^3}{68.39 \text{ m}^2}$$

$$H_e = \mathbf{0.010 \text{ m}}$$

$$H_o = \frac{V_d}{A}$$

$$H_o = \frac{45.36 \text{ m}^3}{68.39}$$

$$H_o = \mathbf{0.66 \text{ m}}$$

i) Profundidad neta del Tanque Séptico.- La profundidad neta del Tanque Séptico se obtendrá a partir de las sumas de las profundidades de natas, sedimentación, almacenamiento de lodos y del espacio de seguridad.

$$H = H_e + H_s + H_o + A_s$$

$$H = (0.010 + 1.326 + 0.66 + 0.1) \text{ m}$$

$$H = \mathbf{2.1 \text{ m}}$$

Para el presente proyecto el tanque se ha diseñado en dos cámaras por ser esto más eficiente que el de una sola cámara y los cálculos que dan de la siguiente manera

- Área Superficial del Tanque Séptico

$$V_T = V_s + V_d + V_n$$

$$V_T = (45.36 + 22.68 + 0.7) \text{ m}^3$$

$$V_T = \mathbf{68.74 \text{ m}^3}$$

- Asumo $h = 2.0 \text{ m}$
- $A = VT/h$

$$A = \frac{68.74 \text{ m}^3}{2.0 \text{ m}}$$

$$A = \mathbf{34.37 \text{ m}^2}$$

- $A = B * L \quad \Rightarrow \quad L = 2B$

$$A = 2B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{34.37m^2}{2}}$$

$$B = 4.14 \text{ m} \cong 4\text{m}$$

- $L = 2B$

$$L = 2 * 4 \text{ m}$$

$$L = 8 \text{ m}$$

f) Espacio de seguridad $A_s = 0.10 \text{ m}$

g) Profundidad de sedimentación (H_s)

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

$$H_s = \frac{45.36 \text{ m}^3}{34.37 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 1.32\text{m}$$

h) Profundidad de nata y de almacenamiento de lodos

$$H_e = \frac{V_n}{A}$$

$$H_e = \frac{0.7 \text{ m}^3}{34.37 \text{ m}^2}$$

$$H_e = 0.02 \text{ m}$$

$$H_o = \frac{V_d}{A}$$

$$H_o = \frac{22.68 \text{ m}^3}{34.37 \text{ m}^2}$$

$$H_o = 0.66 \text{ m}$$

i) **Profundidad neta del Tanque Séptico.**

$$\text{ii) } H = H_e + H_s + H_o + A_s$$

$$H = 0.02 + 1.32 + 0.66 + 0.1$$

$$H = 2.1 \text{ m}$$

6.7.10 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

El tratamiento secundario del efluente del tanque séptico se basa en la oxidación de la materia orgánica por la actividad de las bacterias aerobias, estas bacterias proliferan en lechos de arena o piedra, a través de cuyos poros pasan de modo natural el oxígeno del aire para este estudio el volumen del filtro se obtiene de la siguiente manera.

DATOS DE DISEÑO.

Población = 567 hab

Dotación = 160 Lt/hab/día

Q_{FB} = Caudal estimado que pasa por el filtro biológico

1 día = 86400 seg

1 m³ = 1000 lt

TAH = 2.2 m³/día * m² (asumir este valor entre 1-4)

Tiempo retención (**Tr**) en días = 0.8 día = 19.20 horas

$$Q_{as} = \left[\frac{(\text{Dotación} * \text{Población})}{86400} \right] * \text{Tiempo de retención}$$

$$Q_{as} = \left[\frac{\left(\frac{160 \text{ lt}}{\text{hab}} * 567 \text{ hab} \right)}{86400} \right] * 0.8$$

$$Q_{as} = 0.840 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{FB} = 0.524 Q_{as}$$

$$Q_{FB} = 0.524 * 0.840$$

$$Q_{FB} = 0.4402 \text{ lt/seg}$$

- a) Según el manual de plantas de aguas residuales de URLITA se recomienda un tiempo de retención de **80%** del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico, en nuestro caso es el **80% de 24 horas** es decir **0.8 días**.

$$V = 1.60 * Q_{FB} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right) * \text{Tr}(\text{días})$$

$$V = 1.60 * \left((0.4402 \text{E}^{-3} * 86400) \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right) * 0.80(\text{días})$$

$$V = 48.68 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

- b) Según Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 4 $\text{m}^3/\text{días} * \text{m}^2$ de filtro:

- c) **Cálculo del área del filtro.**

$$A. \text{ filtro} = \frac{Q_{FB} \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{TAH \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2}$$

$$A. \text{ filtro} = \frac{(0.4402 \text{E}^{-3} * 86400) \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{2.2 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2}$$

$$A. \text{ filtro} = 17.29 \text{ m}^2$$

Se asume una altura del filtro $h=1.70 \text{ m}$ $h=$ altura del agua.

Cálculo el volumen del filtro.

$$V_f = A. \text{ filtro}(\text{m}^2) * H(\text{m})$$

$$V_f = 17.29 \text{ m}^2 * 1.7 \text{ m}$$

$$Vf = 29.39 m^3$$

Para el presente estudio se utiliza el segundo criterio, por cuanto las aguas servidas una vez salida del tanque séptico el grado de DBO es relativamente bajo. Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones.

D= Diámetro del filtro 6 m

H= altura del agua (1.7 m)

$$Vt = A. filtro(m^2) * H(m)$$

$$Vt = \frac{(\pi * D^2)}{4} * H$$

$$Vt = \frac{(\pi * 6m^2)}{4} * 1.7m$$

$$Vt = 28.27m^2 * 1.7m$$

$$Vt = 48.07m^3$$

Chequeo de tiempo de retención.

$$Tr = \frac{Vt m^3}{Q_{FB} \frac{m^3}{dia}}$$

$$Tr = \frac{48.07 m^3}{(0.4402E^{-3} * 86400) \frac{m^3}{dia}}$$

$$Tr = 1.26 dias * 24 horas$$

Tr = 30horas \geq 19.20horas \rightarrow OK El tiempo de retención calculado es mayor al asumido es decir el filtro funciona hasta un período de retención de 24 horas hasta 30 horas.

Chequeo de la tasa de Aplicación Hidráulica.

$$TAH = \frac{Vt \left(\frac{m^3}{dia} \right)}{A. filtro(m^2)}$$

$$TAH = \frac{48.07 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{28.27(m^2)}$$

$$TAH = 1.7 \frac{m^3}{\text{día}} * m^2$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado de Rivas Mijares que es de 1 a 4 m³/días*m².

Con lo cual se obtuvo un diámetro de 5 m y una altura de 1.70 m. Los detalle constructivos tanto del tanque séptico como del filtro biológico ver en los planos de construcción.

6.7.11 TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la tabla.

Tabla VI.5
Tiempo requerido para digestión de lodos

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

Frecuencia de retiro de lodos.

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la **Tabla VI.5**.

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempos referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digester. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión.

Extracción de lodos

El diámetro mínimo de la tubería para la remoción de los lodos será de 200mm y deberá estar ubicado 15cm por encima del fondo del tanque.

Para la remoción se requerirá de una carga hidráulica mínima de 1.80m

Área de ventilación y cámara de natas.

Para el diseño de la superficie libre entre las paredes del digester y el sedimentador (zona de espuma o natas) se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

El espaciamiento libre será de 1,0m como mínimo.

La superficie libre total será por los menos 30% de la superficie total del tanque.

El borde libre será como mínimo de 0.30cm.

6.7.12 DISEÑO LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos son general mente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

Donde:

SS: sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/lit

Q: Caudal promedio de aguas residuales.

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera.

$$C = \frac{\text{Poblacion} * \text{contribución per cápita} \left(\frac{\text{gr SS}}{\text{hab}} * \text{dia} \right)}{1000}$$

En las localidades que cuenta con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr.SS/ (hab*día)

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día)

$$Msd = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C)$$

Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

$$Vld = \frac{Msd}{\text{plodo} * \left(\% \text{ de } \frac{\text{sólidos}}{100} \right)}$$

Donde:

Plod: Densidad de los lodos, igual a 1.04 Kg/Lit

%de sólidos: %de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12 %

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m³)

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Donde:

Td: Tiempo de digestión, en días (ver tabla VI.5)

Área del lecho de secado (Als, en m²)

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Donde:

Ha= profundidad de aplicación, entre 0.20 a 0.40

El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6 m, pero para instalaciones grandes pues sobrepasar los 10 m.

Cálculo del lecho de secado.

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día)

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribución per cápita} \left(\frac{gr\ SS}{hab} * \text{día} \right)}{1000}$$

$$C = \frac{567\ hab * 90 \left(\frac{gr\ SS}{hab} * \text{día} \right)}{1000}$$

$$C = 51.03\ kg\ de\ SS/día$$

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 51.03\ kg\ de\ SS/día) + (0.5 * 0.3 * 51.03\ kg\ de\ SS/día)$$

$$Msd = 16.58\ kg\ de\ ss/día$$

Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

$$Vld = \frac{Msd}{plodo * \left(\% \text{ de } \frac{solidos}{100} \right)}$$

$$Vld = \frac{16.58\ kg\ de\ SS/día}{\frac{1.04\ Kg}{Lt} * (0.08)}$$

$$Vld = 199.28\ lt/día$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m³)

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

$$Vel = \frac{199.28Lt/dia * 40dias}{1000}$$

$$Vel = 7.97m^3$$

Área del lecho de secado (Als, en m²)

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

$$Als = \frac{7.97m^3}{0.40m}$$

$$Als = 19.93m^2$$

$$\bullet \quad A = B * L \qquad L = B$$

$$A = B^2$$

$$B = \sqrt{19.93}$$

$$B = 4.46 \text{ m} \cong 4.5$$

$$\bullet \quad L = B$$

$$L = 4.5 \text{ m}$$

6.7.13 DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

Para el diseño del desarenador se considera los siguientes aspectos:

- ❖ El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
- ❖ La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
- ❖ La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- ❖ La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- ❖ El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.

- ❖ Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.
- ❖ Tamaño de las partículas a ser retenidas.

En el presente caso se sugiere que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

Caudal de diseño

Para la planta de tratamiento de las aguas servidas del caserío El Placer se ha establecido como caudal de diseño 0.570 lt/s.

Velocidad de flujo:

Considerando que en el diseño de desarenadores hay una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones normativas y a la experiencia en obras similares.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones adecuadas para estas estructuras, se recomienda asumir igual a 0.1 m/s

Profundidad media del desarenador:

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellas.

Velocidad de lavado:

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha considerado el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0,40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1,0 a 1,20 m/s.

Cálculo del desarenador de limpieza hidráulica y lavado periódico

El cálculo del desarenador se hace para el caudal de diseño de la planta de tratamiento esto es para 0.570 lt/seg

Se considera que el desarenador sea de una sola cámara por el caudal pequeño, así como por la alimentación a las fosas sépticas, debe ser continua y no debe interrumpirse por ningún motivo su funcionamiento.

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2,55 veces el caudal de agua servida a ser tratado, y es igual $2,55 \times 0.570 \text{ lts/seg} = 1.454 \text{ lt/s/seg}$.

La sección hidráulica del desarenador se calcula por la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V} = (0.001454 \text{ m}^3 / \text{s}) / (0.1 \text{ m} / \text{s})$$

$$A = 0.0145 \text{ m}^2$$

Para la sección propuesta el área hidráulica es igual a (proyección vertical)

$$A = B * H$$

H=1.40 m adoptado de abras similares, (más 0.20 de seguridad)

El ancho de la cámara es igual a:

$$B=A/H$$

$$B= 0,0145 \text{ m}^2/1.40 \text{ m}$$

$$B= 0.010 \text{ m}$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se adopta **1.50 m**.

La longitud del desarenador se calcula mediante la fórmula:

$$L \text{ útil} = K * H \text{ útil} * (V/W)$$

Donde:

K: coeficiente de seguridad, se asume igual a 1.20-1.70

W: velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y temperatura de agua de 15°, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/s.

$$L \text{ útil} = 1.50 * 1.40 * (0.10/0.0869)$$

$$L \text{ útil} = 2.416 \text{ m} = \mathbf{2,4 \text{ m}}$$

Por lo tanto las dimensiones del desarenador son las siguientes:

$$B=1.50 \text{ m}$$

$$L=2.4 \text{ m}$$

$$H=1.60 \text{ m}$$

Estas dimensiones adoptamos para la planta de tratamiento del Caserío El Placer por ser plantas estándar que sirven para tratar caudales desde 1 lt/seg hasta 3, 5 lts/seg.

6.8 ADMINISTRACIÓN.

El control de la administración del proyecto del alcantarillado sanitario estará a cargo del GAD Municipal del cantón Baños de Agua Santa tanto en las etapas de construcción como en las de mantenimiento en coordinación con la Junta Parroquial de Río Verde.

Fuente:<http://www.buenastareas.com/ensayos/Redes-Alcantarillado/1458289.html>

6.8.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER

6.8.1.1 GENERALIDADES

El sistema de abastecimiento de alcantarillado sanitario para el caserío El Placer está conformado de las siguientes unidades, que serán construidas de acuerdo a los planos definitivos elaborados en el presente estudio.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

6.8.1.2 OPERACIÓN

La operación es el conjunto de acciones destinadas a lograr que las instalaciones y equipos del sistema de alcantarillado sanitario estén en perfecto funcionamiento; dicha tarea será realizada por un delegado del Caserío El Placer.

Fuente:<http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

6.8.1.3 MANTENIMIENTO

Es el conjunto de acciones destinadas a lograr que todas las unidades del sistema de alcantarillado mediante el cuidado respectivo lleguen a funcionar en perfecto estado hasta el final del período de diseño establecido. El mantenimiento tiene que ver básicamente con las siguientes clases de actividades:

Prolongación de la vida útil de los diversos elementos. Eliminación de aquello que perjudique al buen funcionamiento de instalaciones y equipos. Limpieza y ordenamiento en general. Sustitución, arreglo o reposición de elementos o procesos fuera de orden.

Por tanto dentro del mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario se deberá realizar el mantenimiento preventivo con el propósito de prevenir los daños futuros en el sistema, pero cuando ya se ha producido el daño es necesario realizar mantenimiento correctivo el mismo que consiste en muchas ocasiones el cambio reposición del elemento dañado por un similar nuevo; dicho trabajo lo realizará un jornalero escogido por los habitantes del Caserío El Placer.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

6.8.1.3.1 MANTENIMIENTO EN REDES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

DESCRIPCIÓN DE TAREAS

Se debe realizar la revisión de cada tramo de red de alcantarillado definido como tramo la longitud de red de tubería que une dos pozos de revisión, el trabajo que se debe realizar es determinar que en las redes de recolección que no exista ningún tapopamiento por acumulaciones de materiales no componentes de las aguas servidas como trapos, arenas, jabones, etc que afecten al flujo normal del caudal de agua servida recolectada, si se determina que existe algún taponamiento en la red, el operador de inmediato debe proceder a realizar un destaponamiento hidráulico para lo cual debe proceder a taponar los dos extremos del tramo de tubería tapada lo más herméticamente posible, pero en los extremos de cada tapón debe adaptarse una soga u otro dispositivo de tal forma que permita desde la tapa del pozo poder sacar el tapón a la superficie en el momento de saltar la carga hidráulica desde el pozo, una vez tapado los dos extremos de la tubería tapada se procede a llenar de agua en su máxima capacidad el pozo donde se inicia la pendiente, para de manera inmediata

sacar los tapones de los dos extremos de la tubería en forma simultanea, el objetivo es que con la carga hidráulica limpiar y desalojar las acumulaciones, de los materiales que produjeron el taponamiento en la parte interior de la tubería, si no se logra destapar la tubería de esta manera, se deberá realizar el destaponamiento mediante la utilización de dispositivos mecánicas(bomba u otros).

El período indicado de mantenimiento de redes de recolección de alcantarillado es de cada tres meses en época de verano y en época de invierno cada mes.

De acuerdo a los diseños definitivos la longitud total de redes de recolección del caserío El Placer es de 530 m, con tubería de 200mm , a esta longitud se debe dar mantenimiento.

Fuente:<http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

6.8.1.3.2 MANTENIMIENTO EN POZOS DE REVISIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO

DESCRIPCIÓN DE TAREAS:

Para realizar el mantenimiento de pozos de revisión se debe seguir los siguientes pasos:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plástica impermeable y lavable, la nariz y boca con una máscara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se necesita utilizar en el mantenimiento de pozos de revisión(palas, picos valdes, tanques barra, etc cemento, mangueras, etc)

Debe levantar la tapa del pozo de revisión y debe esperar que el pozo se ventile por lo menos 20 minutos hasta que haya salido los gases acumulados, durante este período de tiempo establecido ninguna persona puede introducirse al pozo .

Una vez dejado que salgan los gases del pozo de revisión los operadores deben proceder a realizar la limpieza en el fondo de la solera del pozo tanto en el canal de

drenaje como en los cumultos de descanso, la limpieza consiste en limpiar todas las sedimentos existentes en el interior de los pozos de revisión, llegando al final a tener un pozo completamente limpio terminado con el lavado con manguera de agua potable, también se revisará que las tapas y los sercos de hormigón simple estén en perfecto estado caso contrario se procederá a reparar.

El período indicado de mantenimiento de pozos de revisión de alcantarillado es de cada tres meses en época de verano y en época de invierno cada mes.

De acuerdo a los diseños definitivos el número total de pozos de revisión del caserío El Placer es de 28 teniendo alturas variables de 1.5 y 3.6 m, cantidad de pozos de revisión que se debe dar mantenimiento.

Fuente:<http://www.emagua.gob.bo/bmmaya/DOCS/VARIOS/01%20MAN%20OpeMan%20SAS%20rural.pdf>

6.8.1.3.3 MANTENIMIENTO EN CAJAS DE REVISIÓN

Descripción de tareas:

Una vez dejado que salgan los gases de la caja de revisión los operadores deben proceder a realizar la limpieza de la caja de revisión en su interior, llegando al final a tener un caja completamente limpio terminado con el lavado con manguera de agua potable, también se revisará que las tapas de las cajas de revisión esten en perfecto estado caso contrario se procederá a reparar, también se revisará que cada caja de revisión tenga en buen estado la rejilla de salida , la misma que impiden que trapos, jabones ,etc vayan a la red principal de alcantarillado.

Fuente:<http://www.emagua.gob.bo/bmmaya/DOCS/VARIOS/01%20MAN%20OpeMan%20SAS%20rural>

6.8.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

La operación y mantenimiento se debe realizar en las siguientes unidades:

6.8.2.1 DESARENADOR.

Descripción de tareas:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plástica impermeable y lavable, la nariz y boca con una máscara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se necesita utilizar en el mantenimiento de pozos de revisión(palas, picos valdes, tanques barra, cemento, mangueras, etc)

Debe levantar la tapas del desarenado y debe esperar que se ventile por lo menos 20 minutos hasta que haya salido los gases acumulados, durante este período de tiempo establecido ninguna persona puede introducirse al pozo ni continuar con el mantenimiento.

Una vez dejado que salgan los gases del desarenador, los operadores deben proceder a sacar todo el material acumulado y retenido por la rejilla (trapos, papeles, material mayor a 3 cm) del desarenador este procedimiento lo realizará mediante un rastrillo de cabo de 2 m de longitud el mismo que sirve para desde la parte superior del tanque desarenador introducir al fondo de este y entrapar todo los sedimentos y alar hasta el charol de escurrimiento donde se depositan todo el sedimento el mismo que se espera que escurra en este charol por un lapso de 10 minutos para luego este material sacar y proceder a enterrar o almacenar en sacos de yute para luego cargar y ser transportado a un relleno sanitario cercano al lugar este proceso se repite hasta que la parte anterior a la rejilla del desarenador quede limpio.

Luego se procede a abrir la rejilla del desarenador ya que este tiene visagras para poder abrir y cerrar, con el objetivo de limpiar el pequeño cajón sedimentador que tiene esta unidad despues de la rejilla y donde se sedimentan materiar mas fino (2-3 cm) para realizar esta actividad con anterioridad se abre la válvula del bay pass ubicado en el desarenador y mediante el cerrado de las válvulas que controlan el

ingreso del caudal de agua al tanque séptico se realiza la limpieza de toda la unidad hechando en forma simultánea desde la parte superior un tanque de agua de 200 lts y luego limpiar con una manguera de agua toda esta unidad, para este procedimiento es necesario que por obligación exista una llave de agua en el interior de las plantas de tratamiento.

El período indicado de mantenimiento del desarenador es cada 7 días(cada semana)

De acuerdo a los diseños definitivos se debe dar mantenimiento a un desarenador.

Fuente:<http://www.emagua.gob.bo/bmmaya/DOCS/VARIOS/01%20MAN%20OpeMan%20SAS%20rural.pdf>

6.8.2.2 TANQUE SÉPTICO.

Descripción de tareas:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plástica impermeable y lavable, la nariz y boca con una máscara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se necesita utilizar en el mantenimiento de pozos de revisión(palas, picos, valdes, tanques, barra,cemento, mangueras, etc)

Debe levantar la tapas de las bocas de visita del tanque séptico de la misma manera que en las demás unidades debe esperar que se ventile por lo menos 20 minutos hasta que haya salido los gases acumulados, durante este período no se puede realizar ninguna actividad adicional de mantenimiento.

Una vez dejado que salgan los gases del Tanque séptico, los operadores deben proceder a sacar todo el material flotante que exista en el nivel superior del agua del tanque séptico actividad que se debe realizar en las dos cámaras que posee este sedimentador para esto de lo realizará mediante un rastrillo de cabo de de 1,5 m de longitud construido de tal forma que se pueda realizar este objetivo de limpieza.

Luego se medirá mediante con una regla graduada la altura de lodos almacenados en el tanque séptico, estableciendo que si la altura de lodos es mayor a 10 cm estos

deben ser descargados mediante la abertura de las válvulas en forma sistemática hacia el lecho de secado de lodos.

Una vez terminado esta fase se tapa nuevamente las bocas de visita y se deja completamente cerradas las válvulas de compuerta.

Adicionalmente debe ser limpiados toda tipo de vegetación que esten alrededor de todas las unidades de las plantas y el cerramiento.

El período indicado de mantenimiento del tanque séptico cada 30 días.

De acuerdo a los diseños definitivos se debe dar mantenimiento a un tanque sépticos sedimentador.

Fuente:http://coval.com.co/pdfs/manuales/man_eternit_tanque_septico.pdf

6.8.2.3 FILTRO BIOLÓGICO

Descripción de tareas:

Siendo una estructura que no se encuentra tapado los operadores deben proceder a sacar todo el material flotante que exista en el nivel superior del agua del filtro biológico, para esto se utilizará un rastrillo de cabo de de 2,5 m de longitud construido de tal forma que se pueda realizar este objetivo de limpieza.

También cada cierto período se tiene que relizar el retrolavado del filtro Biológico, para lo cual se cierra las válvulas de entrada de agua al tanque séptico y se abre en su totalidad la válvula del bay del desarenador, con esto se impide que ingrese agua al tanque séptico y en consecuencia entre agua al filtro biológico, a continuación se abre la válvula de desagüe del filtro biológico hasta descargar el caudal total de este, hasta lograr que el filtro quede cargado sólo del material filtrante, en la cual el operador debe analizar si sólo requiere una limpieza o lavado del material filtrante o es necesario cambiar en su totalidad .

El filtro biológico que se debe construir para la planta es de tipo lento ascendente es de tasa constante.

El período indicado de mantenimiento de los filtros biológicos es cada 6 meses.

De acuerdo a los diseños definitivos se debe dar mantenimiento a dos filtros biológicos.

Fuente: http://coval.com.co/pdfs/manuales/man_etsernit_tanque_septico.pdf

6.8.2.4 LECHO DE SECADO DE LODOS.

Descripción de tareas:

Esta unidad sirve para secar los lodos sedimentados y medidos a escala del tanque séptico, en esta unidad el operador previa la medición de la altura de lodos que sea mayor a 10 cm en las cámaras sedimentadoras del tanque séptico, debe proceder abrir las válvulas de descarga de lodos existentes en forma sistemática para que los lodos líquidos sean descargados al tanque de secado de lodos donde el operador debe esperar que el lodo diluido que sale escurra a través del drenaje que posee el tanque de secado de lodos, para luego el lodo escurrido y de mayor densidad sea repartido uniformemente en todo el área del lecho de secado de lodos, para que con los rayos solares este lodo líquido, se convierta en material parecido a tierra seca, este proceso tiene mayor eficiencia cuando se tiene días soleados de acuerdo a lo expuesto para poder secar eficientemente los lodos se necesita de 3 a 7 días, para lo cual el operador determinará mediante la observación directa si el lodo esta seco, si es así la cuadrilla de mantenimiento procederá a almacenar en sacos de yute y sacarlos a un botadero cercano a enterrarlo o utilizar como abono para plantas de tallo alto.

Cuando esta unidad no es utilizado este debe estar completamente limpio y lavado para evitar la presencia de moscas e insectos.

El período indicado de mantenimiento del lecho de secado de lodos es cada mes.

De acuerdo a los diseños definitivos se debe dar mantenimiento a un lecho de secado de lodos.

Adicionalmente se debe realizar el mantenimiento de toda la planta en lo que se refiere a limpieza y desbroce de la vegetación que pueda producir alrededor de la planta de tratamiento tanto en su interior como en su parte exterior del cerramiento.

Fuente: http://coval.com.co/pdfs/manuales/man_etsernit_tanque_septico.pdf

6.9.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El Ilustre Municipio del cantón Baños deberá realizar a futuro una evaluación periódica del diseño de la propuesta presentada en el proyecto del alcantarillado sanitario para El Caserío El Placer de la parroquia Rio Verde, ya que debe controlar que el alcantarillado tenga un funcionamiento adecuado durante el periodo para el cual está previsto que todos sus componentes funcionen correctamente.

La propuesta en su etapa de construcción se procederá a la excavación y a la respectiva instalación y pruebas de las tuberías, lo cual garantizara la vida útil del proyecto.

6.9.1 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

6.9.1.1 Análisis Financiero

Este análisis permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a las utilidades que podría generar, para verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para este efecto es necesario detallar los gastos que se van a incurrir y los ingresos que se ven a generar, tal como se detalla a continuación.

Costos de Inversión.

COMPONENTES	VALOR (\$)
Alcantarillado	35339.56
Tanques y filtros	27396.12
Lecho secado lodos	4709.38
Estudios	1000
Canal desarenador	2100.30
Cerramiento	5201.77
SUBTOTAL	75747.13
IVA (0%)	
TOTAL	75747.13

Costos de Operación y Mantenimiento

RECURSOS HUMANOS				
PERSONAL	CANTIDAD	VALOR (\$) MES	% TIEMPO	VALOR (\$) AÑO
Jefe de trabajos	1	400	5.00%	240.00
Jornaleros	2	350	25.00%	2100.00
Guardián	1	300	100.00%	3600.00
Chofer	1	300	5.00%	180.00
Recaudador	1	400	5.00%	240.00
TOTAL				6360.00

INSUMOS BÁSICOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT (\$)	P. TOTAL(\$)
Agua Potable	m3	12.00	1.00	12.00
Transporte	glb	12.00	2.50	30.00
Combustibles	glb			25.00
Comunicación	glb			5.00
TOTAL				72.00

MATERIALES				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT (\$)	P. TOTAL(\$)
Herbicidas	gal	8.00	40.00	320.00
Cloro	Kg	10.00	5.00	50.00
Cemento	qq	5.00	6.40	32.00
Tubería	m	1.00	5.50	5.50
Accesorios	glb	2.00	10.00	20.00
TOTAL				427.50

HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS	CANTIDAD	P.UNIT (\$)	VIDA ÚTIL	P. TOTAL (\$)
Palas	2.00	10.00	1.00	20.00
Picos	2.00	10.00	0.50	40.00
Carretillas	2.00	45.00	1.00	90.00
Escobas	2.00	1.5	0.25	12.00
Machetes	2.00	4.00	0.25	32.00
Bomba	1.00	100.00	4.00	25.00
TOTAL				219.00

NOTA: Se provee que los valores detallados anteriormente sufrirán un incremento anual del 1% debido a la inflación.

Depreciación

$$\text{Dep Anual} = \frac{\text{Valor AC fijo de inversión}}{\text{Nº de años}}$$

Activo fijo Vida Útil

Proyecto 25 años

DEPRECIACIÓN DEL PROYECTO 3029.8 Dólares

RESUMEN DE COSTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

AÑO	SALARIO	I.BÁSICOS	MATERIALES	HERRAM	DEP.ANUAL	T. SIN DEP	TOTAL
2011	6360.00	72.00	427.50	219.00	3029.89	7078.50	10108.39
2012	6423.60	72.72	431.78	221.19	3029.89	7149.29	10179.18
2013	6487.84	73.45	436.09	223.40	3029.89	7220.78	10250.67
2014	6552.71	74.18	440.45	225.64	3029.89	7292.99	10322.88
2015	6618.24	74.92	444.86	227.89	3029.89	7365.92	10395.81
2016	6684.42	75.67	449.31	230.17	3029.89	7439.57	10469.46
2017	6751.27	76.43	453.80	232.47	3029.89	7513.97	10543.86
2018	6818.78	77.19	458.34	234.80	3029.89	7589.11	10619.00
2019	6886.97	77.97	462.92	237.15	3029.89	7665.00	10694.89
2020	6955.84	78.75	467.55	239.52	3029.89	7741.65	10771.54
2021	7025.40	79.53	472.23	241.91	3029.89	7819.07	10848.96
2022	7095.65	80.33	476.95	244.33	3029.89	7897.26	10927.15
2023	7166.61	81.13	481.72	246.77	3029.89	7976.23	11006.12
2024	7238.27	81.94	486.53	249.24	3029.89	8055.99	11085.88
2025	7310.66	82.76	491.40	251.73	3029.89	8136.55	11166.44
2026	7383.76	83.59	496.31	254.25	3029.89	8217.92	11247.81
2027	7457.60	84.43	501.28	256.79	3029.89	8300.10	11329.99
2028	7532.18	85.27	506.29	259.36	3029.89	8383.10	11412.99
2029	7607.50	86.12	511.35	261.96	3029.89	8466.93	11496.82
2030	7683.57	86.98	516.47	264.58	3029.89	8551.60	11581.49
2031	7760.41	87.85	521.63	267.22	3029.89	8637.12	11667.01
2032	7838.01	88.73	526.85	269.89	3029.89	8723.49	11753.38
2033	7916.39	89.62	532.12	272.59	3029.89	8810.72	11840.61
2034	7995.56	90.52	537.44	275.32	3029.89	8898.83	11928.72
2035	8075.51	91.42	542.81	278.07	3029.89	8987.82	12017.71
2036	8156.27	92.34	548.24	280.85	3029.89	9077.69	12107.58

INGRESOS A SER GENERADOS POR EL PROYECTO

TASA DE IMPUESTOS POR MEJORAS				
AÑO	COSTO TOTAL	FAMILIAS BENEF	INGRESO NETO	TARIFA BASE
2011	10108.39	64	10108.39	157.94
2012	10179.18	66	10424.28	
2013	10250.67	67	10582.22	
2014	10322.88	69	10898.11	
2015	10395.81	70	11056.05	
2016	10469.46	72	11371.94	
2017	10543.86	74	11687.83	
2018	10619.00	75	11845.77	
2019	10694.89	77	12161.66	
2020	10771.54	79	12477.54	
2021	10848.96	81	12793.43	
2022	10927.15	83	13109.32	
2023	11006.12	84	13267.26	
2024	11085.88	86	13583.15	
2025	11166.44	88	13899.04	
2026	11247.81	90	14214.92	
2027	11329.99	92	14530.81	
2028	11412.99	95	15004.64	
2029	11496.82	97	15320.53	
2030	11581.49	99	15636.42	
2031	11667.01	101	15952.30	
2032	11753.38	104	16426.13	
2033	11840.61	106	16742.02	
2034	11928.72	108	17057.91	
2035	12017.71	111	17531.74	
2036	12107.58	113	17847.63	

TARIFA BASE = 10108.39 / 64

6.9.1.2 Análisis Económico

Para este análisis se ha procedido a identificar los beneficios implícitos que va a generar el proyecto; determinado aquellos que son susceptibles de ser valorados; esta valoración parte de un proceso de investigación de campo en el cual se ha identificado a la población objetivo, quienes han sabido definir los parámetros de medición de los beneficios.

De la aplicación de la investigación de campo y su análisis, se establecen los siguientes resultados:

- El 45% de la población visita al médico debido a enfermedades derivadas de la contaminación ambiental y se realiza un examen médico una vez al año; el costo de cada examen es de 5 dólares.
- El 55% de la población gasta en medicinas debido a enfermedades derivadas de la contaminación ambiental; se estima un costo de 20 dólares por año.
- Una vez al año se realiza la limpieza de la descarga; el costo de este trabajo es de 400 dólares por vez, con incremento del 20% anual.

Población Objetivo

Población actual	321 hab
Índice de crecimiento poblacional local (r)	2.3%

IT	AÑO	Nº HABITANTES	Nº CASAS
0	2011	321	64
1	2012	329	66
2	2013	336	67
3	2014	344	69
4	2015	352	70
5	2016	360	72
6	2017	368	74
7	2018	377	75
8	2019	386	77
9	2020	394	79
10	2021	403	81
11	2022	413	83
12	2023	422	84
13	2024	432	86
14	2025	348	88
15	2026	452	90
16	2027	362	92
17	2028	473	95
18	2029	484	97
19	2030	495	99
20	2031	506	101
21	2032	518	104
22	2033	530	106
23	2034	542	108
24	2035	555	111
25	2036	567	113

Beneficios Valorados: Ahorros (Dólares)

VENEFICIOS VALORADOS :AHORROS				
AÑO	MEDICINAS	EXAMENES	LIMPIEZA	TOTAL
2010	3531	722.25	400.00	4653.25
2011	3619	740.25	480.00	4839.25
2012	3542	724.5	576.00	4842.50
2013	3784	774	691.20	5249.20
2014	3553	726.75	829.44	5109.19
2015	3960	810	995.33	5765.33
2016	3564	729	1194.39	5487.39
2017	4147	848.25	1433.27	6428.52
2018	3575	731.25	1719.93	6026.18
2019	4334	886.5	2063.91	7284.41
2020	3586	733.5	2476.69	6796.19
2021	4543	929.25	2972.03	8444.28
2022	3597	735.75	3566.44	7899.19
2023	4752	972	4279.73	10003.73
2024	3608	738	5135.67	9481.67
2025	4972	1017	6162.81	12151.81
2026	3619	740.25	7395.37	11754.62
2027	5203	1064.25	8874.44	15141.69
2028	3630	742.5	10649.33	15021.83
2029	5445	1113.75	12779.20	19337.95
2030	3641	744.75	15335.04	19720.79
2031	5698	1165.5	18402.05	25265.55
2032	3652	747	22082.46	26481.46
2033	5962	1219.5	26498.95	33680.45
2034	3663	749.25	31798.74	36210.99
2035	6237	1275.75	38158.49	45671.24

FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Dólares)																			
Margen de recuperacion de la inversión 50%																			
RUBROS	AÑOS																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ingresos																			
Ingr.X Tarif		10108.39	10424.28	10582.22	10898.11	11056.05	11371.94	11687.83	11845.77	12161.66	12477.54	12793.43	13109.32	13267.26	13583.15	13899.04	14214.92	14530.81	15004.81
Valor Residual																			
TOTAL Ingr	0.00	10108.39	10424.28	10582.22	10898.11	11056.05	11371.94	11687.83	11845.77	12161.66	12477.54	12793.43	13109.32	13267.26	13583.15	13899.04	14214.92	14530.81	15004.81
Costos																			
Inversión	37873.565																		
Costos de O & M		10108.39	10179.18	10250.67	10322.88	10395.81	10469.46	10543.86	10619.00	10694.89	10771.54	10848.96	10927.15	11006.12	11085.88	11166.44	11247.81	11329.99	11412.99
TOTAL Cost	37873.57	10108.39	10179.18	10250.67	10322.88	10395.81	10469.46	10543.86	10619.00	10694.89	10771.54	10848.96	10927.15	11006.12	11085.88	11166.44	11247.81	11329.99	11412.99
		9097.55	9161.26	9225.60	9290.59	9356.22	9422.52	9489.47	9557.10	9625.40	9694.39	9764.06	9834.43	9905.51	9977.29	10049.80	10123.03	10196.99	10271.99
F N C (I - C)	-37873.57	1010.84	1263.02	1356.62	1607.52	1699.83	1949.42	2198.35	2288.67	2536.25	2783.16	3029.37	3274.88	3361.75	3605.85	3849.24	4091.90	4333.82	4732.81
tasa de descuento 10%																			
VAN=	-14759.53 dólares																		
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO DEL PROYECTO (Dólares)																			
RUBROS	AÑOS																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ingresos																			
Ingr.X Tarif		4653.25	4839.25	5028.00	5249.20	5493.44	5765.33	6070.39	6428.52	6834.43	7284.41	7816.44	8444.28	9157.94	10003.73	10992.17	12151.81	13516.87	15141.81
Benef.Valorad	0	14761.64	15263.53	15610.22	16147.31	16549.49	17137.27	17758.22	18274.29	18996.08	19761.96	20609.88	21553.60	22425.20	23586.88	24891.21	26366.73	28047.68	30146.68
TOTAL Ingr		8856.984	9158.11631	9366.13247	9688.38478	9929.69494	10282.3601	10654.9317	10964.5751	11397.6501	11857.1736	12365.9254	12932.1611	13455.1212	14152.1264	14934.7261	15820.0392	16828.6086	18087.8086
Egresos	75747.13																		
Inversión		7078.50	7149.29	7220.78	7292.99	7365.92	7439.57	7513.97	7589.11	7665.00	7741.65	7819.07	7897.26	7976.23	8055.99	8136.55	8217.92	8300.10	8383.33
Costos de O & M	75747.13	7078.50	7149.29	7220.78	7292.99	7365.92	7439.57	7513.97	7589.11	7665.00	7741.65	7819.07	7897.26	7976.23	8055.99	8136.55	8217.92	8300.10	8383.33
T Egresos		12741.30	12868.71	12997.40	13127.37	13258.65	13391.23	13525.15	13660.40	13797.00	13934.97	14074.32	14215.07	14357.22	14500.79	14645.80	14792.25	14940.18	15089.99
F N C (I - C)	-75747.13	182.07	2394.81	2612.82	3019.93	3290.84	3746.03	4233.07	4613.89	5199.08	5826.98	6535.55	7338.54	8067.99	9086.09	10245.41	11574.48	13107.50	15056.68
tasa de descuento 10%																			
VAN=	-21722.88 dólares																		

Como Tenemos un VAN negativo esto significa que las ganancias no son suficientes para recuperar el dinero invertido, por lo tanto no es factible realizar el proyecto.

METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN

RED DE ALCANTARILLADO

Se contratará un equipo topográfico para realizar el replanteo y nivelación del proyecto, luego se realizaran las excavaciones para el sum e inst. de tuberías y conexiones domiciliarias, se construirán las cajas y pozos de revisión según lo establecido en los planos o lo requerido en obra, para finalmente proceder al relleno y compactado de las zanjas anteriormente abiertas.

PLANTAS DE TRATAMIENTO

Tanque Séptico

Luego de realizar el replanteo y nivelación con el equipo topográfico se procederá a la excavación manual del terreno para realizar el tanque séptico, la base donde será construido el tanque se lo empedrara con piedra bola y se colocara el acero estructural según los planos, inmediatamente se procederá al hormigonado del tanque, se realizaran los enlucidos interiores en el tanque, para finalmente realizar todas las conexiones sanitarias y colocación accesorios según el diseño de los planos , una vez realizado todos estos trabajos se procederá al pintado con cemento blanco.

Filtro Biológico

Una vez realizado el replanteo y nivelación con el equipo topográfico se considerará la excavación manual del terreno para cimentar los filtros biológicos, cuyas base donde serán realizados los filtros se lo empedrara con piedra bola, seguidamente se colocara el acero estructural, las mallas hexagonales y electro soldadas según lo establecido en los planos, ya completado todos estos pasos se realizaran las conexiones sanitarias, para terminar con la pintura con cemento blanco.

Lecho de Secado de Lodos

Terminado con el replanteo y nivelación se continuara con la excavación manual del terreno, se empedrara la base, se colocara el acero para posteriormente realizar el hormigonado, se efectuaran los enlucidos verticales, se elaborara las conexiones sanitarias y finalmente se procederá a pintar.

Canal Desarenador

Realizado el replanteo y nivelación se harán las excavaciones en el terreno, se empedrara la base, luego se colocara el acero para el posterior hormigonado tanto del canal como de las cajas válvula, se efectuaran los enlucidos verticales, se elaboraran las conexiones sanitarias y accesorios para finalmente pintar el canal.

Cerramiento

Finalizada la limpieza y desbroce del terreno efectuaremos el replanteo y nivelación, se procederá a hacer las excavaciones de la zanja, se colocara el acero para posteriormente hacer los hormigonados, se colocara la mampostería, se enlucirá, se colocara los tubos, el alambre galvanizado y la puerta de acceso.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- CORCHO, Freddy (1994). Sistemas de Alcantarillado. Centro general de investigaciones Universidad de Medellín.
- 2.- Diseño Hidráulico”.Sviatoslav Krochin
- 3.- Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanque Séptico (2003). UNATSABAR-CEPIS/OPS.
- 4.- Especificaciones técnicas del EX-IEOS
- 5.- LÓPEZ CUALLA, Ricardo (2003) Elementos de diseño para Acueductos y Alcantarillado. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda edición.
- 6.- Metodología de diseño del drenaje urbano. M. Sc. Ing. Dilon Moya
- 7.- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2005). Guía para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización.
- 8.- Perfil de Proyecto - Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, Autor: Alfredo Martínez Ortíz - Noviembre (2008).
- 9.-Carlos Fernando Zambonino- Carrera Luis Ernesto Espín Albana (1997). Diseño del sistema de alcantarillado para Alombaba
- 10.- SEGOVIA, Gabriel (2008). Diseño de Alcantarillado Sanitario del Caserío el Calvario del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.

PAGINAS WEB

- 1.- <http://www.ambiente.gob.ec> [Consulta 10 julio del 2010]
- 2.- s/n, "Más población con líquido vital"
<http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/417603/-1/M%C3%A1s_poblaci%C3%B3n_con_1%C3%ADquido_vital_.html#.T_r93fWs_6016>, 2006, (Febrero 2010).
- 3.- <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>
- 4.- http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/guia_concPTARSalitre.pdf
- 5.- <http://es.scribd.com/doc/98432318/92765832-tesis>
- 6.- <http://www.monografias.com> › Biología
- 7.- <http://www.monografias.com/trabajos11/agres/agres.shtml>
- 8.- <http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales.html>
- 9.- <http://es.scribd.com/doc/91427956/Manual-de-Mantenimiento-de-Sistemas-de-Alcantarillado>
- 10.- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-De-Alcantarillado/2014810.html>
- 11.- <http://www.banios.com/>
- 12.- http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Rioverde_%28Parroquia%29
<http://www.viajandox.com/tungurahua/cascada-placer-banos.htm>
- 13.- <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>
- 14.- http://prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/modulo1/ponencias_modulo01_master_04-06/ari_generalidades.pdf
- 15.- <http://www.slideshare.net/luislas/tratamiento-primario-de-aguas-residuales>
- 16.- <http://www.emagister.com/curso-agua-purificacion-tratamiento-aguas-naturales-residuales-2-2/metodos-tratamiento-terreno-1-3>
- 17.- <http://www.miliarium.com/Proyectos/Depuradoras/Fangos/Tratamientos.asp>

18.- <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-tanque-septico.html>

19.- <http://www.aqualai.com/residual/filtro.html>

20.- <http://es.scribd.com/doc/31386285/Manual-de-Operacion-Mantenimiento-de-La-Planta-Covicorti-1>

21. - <http://www.emagua.gob.bo/bmmaya/DOCS/VARIOS/01%20MAN%20OpeMan%20SAS%20rural.pdf>

http://coval.com.co/pdfs/manuales/man_eternit_tanque_septico.pdf

ANEXOS

ANEXO 1.- DATOS TOPOGRÁFICOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
1	9844858	799469	1531
2	9844883.672	799447.459	1536.519
3	9844881.864	799445.75	1536.562
4	9844884.622	799448.783	1536.401
5	9844879.443	799448.994	1535.681
6	9844880.695	799450.178	1535.713
7	9844881.832	799451.626	1535.675
8	9844874.767	799453.339	1534.363
9	9844875.687	799454.5	1534.406
10	9844876.735	799455.886	1534.383
11	9844869.352	799457.176	1533.172
12	9844870.062	799458.505	1533.129
13	9844871.144	799459.735	1533.169
14	9844864.841	799460.27	1532.267
15	9844865.808	799461.599	1532.331
16	9844866.533	799462.925	1532.268
17	9844859.565	799463.85	1531.375
18	9844860.563	799465.072	1531.467
19	9844861.514	799466.335	1531.491
20	9844852.881	799468.24	1530.62
21	9844853.645	799469.851	1530.667
22	9844854.208	799471.243	1530.635
23	9844846.051	799472.906	1530.124
24	9844846.534	799474.471	1530.141
25	9844847.303	799475.939	1530.115
26	9844839.434	799477.383	1529.722
27	9844840.367	799478.668	1529.773
28	9844841.524	799479.824	1529.786
29	9844837.574	799478.662	1529.616
30	9844838.933	799479.722	1529.695
31	9844839.548	799481.145	1529.673
32	9844830.921	799482.842	1529.27
33	9844831.653	799484.213	1529.321
34	9844832.49	799485.578	1529.288
35	9844826.109	799485.659	1529.063
36	9844827.007	799487.032	1529.124
37	9844827.616	799488.582	1529.075
38	9844819.481	799489.645	1528.798
39	9844820.218	799490.98	1528.822
40	9844821.564	799492.088	1528.796

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
41	9844813.814	799492.995	1528.555
42	9844814.457	799494.418	1528.593
43	9844815.34	799495.818	1528.678
44	9844810.325	799494.93	1528.517
45	9844811.371	799496.219	1528.584
46	9844812.122	799497.897	1528.603
47	9844808.156	799496.296	1528.463
48	9844809.39	799497.545	1528.581
49	9844808.839	799499.72	1528.418
50	9844807.311	799496.737	1528.037
51	9844811.403	799496.201	1528.58
52	9844827.045	799487.048	1529.125
53	9844827.19	799488.882	1529.039
54	9844828.667	799488.061	1529.103
55	9844831.094	799496.032	1529.224
56	9844832.524	799495.025	1529.229
57	9844834.818	799503.609	1529.226
58	9844836.63	799502.677	1529.225
59	9844838.294	799510.173	1529.188
60	9844839.286	799508.58	1529.195
61	9844841.499	799516.236	1529.159
62	9844843.933	799515.566	1529.174
63	9844843.336	799516.651	1529.165
64	9844843.873	799518.141	1529.118
65	9844844.742	799514.892	1529.14
66	9844847.378	799513.6	1529.237
67	9844846.483	799523.702	1528.981
68	9844850.87	799521.046	1529.098
69	9844850.881	799524.394	1529.027
70	9844849.737	799524.8	1528.918
71	9844849.674	799525.927	1528.893
72	9844850.449	799529.727	1528.822
73	9844851.428	799532.629	1528.792
74	9844846.338	799523.715	1528.978
75	9844840.167	799517.268	1528.528
76	9844842.165	799522.918	1528.415
77	9844851.606	799534.303	1528.734
78	9844849.232	799534.275	1528.633
79	9844850.325	799536.073	1528.669
80	9844836.432	799546.683	1527.886

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
81	9844852.242	799536.009	1528.709
82	9844852.961	799531.893	1528.9
83	9844854.613	799534.499	1528.843
84	9844857.014	799529.566	1529.144
85	9844859.293	799531.626	1529.185
86	9844862.79	799525.866	1529.552
87	9844865.012	799528.002	1529.572
88	9844869.102	799522.149	1529.935
89	9844870.728	799523.882	1529.963
90	9844876.851	799517.632	1530.347
91	9844879.708	799518.583	1530.424
92	9844878.823	799516.487	1530.442
93	9844884.95	799513.056	1530.734
94	9844884.827	799514.591	1530.77
95	9844885.891	799514.001	1530.805
96	9844843.524	799551.526	1528
97	9844830.49	799548.054	1527.428
98	9844828.024	799550.102	1527.075
99	9844834.956	799545.256	1528.014
100	9844840.05	799555.777	1527.511
101	9844839.106	799557.085	1527.311
102	9844841.467	799554.17	1527.683
103	9844845.588	799562.355	1527.714
104	9844843.52	799563.461	1527.444
105	9844849.27	799560.11	1527.981
106	9844854.236	799558.331	1528.197
107	9844853.082	799557.064	1528.121
108	9844884.262	799515.893	1530.729
109	9844885.866	799518.074	1530.802
110	9844887.841	799516.924	1530.868
111	9844889.186	799522.975	1530.964
112	9844891.434	799522.017	1531.002
113	9844892.837	799528.705	1531.053
114	9844894.827	799527.221	1531.159
115	9844893.219	799524.702	1531.145
116	9844892.811	799526.208	1531.129
117	9844898.901	799525.053	1531.47
118	9844898.551	799523.656	1531.424
119	9844897.833	799522.366	1531.495
120	9844903.47	799522.734	1531.782

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
121	9844903.284	799522.324	1531.727
122	9844908.778	799519.422	1532.411
123	9844908.273	799518.574	1532.384
124	9844907.919	799517.336	1532.457
125	9844917.973	799515.519	1534.187
126	9844917.337	799514.426	1533.991
127	9844916.875	799512.935	1533.981
128	9844922.819	799510.814	1535.368
129	9844923.475	799511.782	1535.391
130	9844923.951	799512.835	1535.556
131	9844930.136	799508.085	1537.052
132	9844930.693	799509.3	1537.002
133	9844931.36	799510.315	1537.011
134	9844939.617	799506.856	1538.646
135	9844938.867	799505.933	1538.623
136	9844938.471	799504.468	1538.699
137	9844946.844	799503.335	1539.652
138	9844946.142	799502.11	1539.682
139	9844945.682	799501.075	1539.706
140	9844950.597	799501.694	1539.409
141	9844949.018	799499.812	1539.868
142	9844806.942	799500.445	1527.977
143	9844804.682	799504.633	1527.335
144	9844806.853	799490.073	1528.158
145	9844805.617	799490.853	1528
146	9844804.903	799491.698	1527.526
147	9844802.072	799485.728	1527.593
148	9844801.673	799486.948	1527.305
149	9844800.838	799488.394	1527.086
150	9844795.107	799485.386	1526.828
151	9844794.58	799486.783	1526.902
152	9844794.136	799488.255	1526.573
153	9844787.645	799488.877	1527.141
154	9844839.03	799479.739	1529.693
155	9844823.162	799534.135	1527.574
156	9844821.849	799537.431	1527.293
157	9844818.36	799523.384	1527.64
158	9844816.889	799523.973	1527.605
159	9844814.038	799525.821	1527.49
160	9844811.081	799516.574	1527.295

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
161	9844810.558	799518.303	1527.451
162	9844809.268	799518.835	1526.526
163	9844809.751	799515.089	1526.321
164	9844808.749	799514.955	1525.453
165	9844807.74	799515.02	1524.895
166	9844808.222	799510.937	1525.754
167	9844807.052	799511.729	1524.854
168	9844806.147	799512.04	1524.101
169	9844803.647	799507.298	1525.679
170	9844805.116	799506.916	1526.123
171	9844806.42	799506.787	1526.457
172	9844808.449	799507.556	1526.543
173	9844809.961	799510.594	1526.854
174	9844811.523	799513.692	1527.313
175	9844806.821	799505.025	1527.403
176	9844805.375	799505.644	1527.41
177	9844802.822	799506.392	1527.276
178	9844801.405	799505.381	1527.366
179	9844801.038	799503.805	1527.137
180	9844802.751	799502.977	1526.511
181	9844804.306	799501.432	1526.756
182	9844799.19	799498.99	1523.733
183	9844797.55	799500.396	1523.865
184	9844802.402	799498.485	1524.964
185	9844792.085	799487.638	1526.671
186	9844789.127	799485.811	1526.179
187	9844785.098	799487.466	1525.467
188	9844788.561	799487.613	1526.027
189	9844785.967	799488.402	1526.918
190	9844789.751	799488.125	1526.97
191	9844787.407	799485.253	1525.348
192	9844784.559	799484.035	1524.909
193	9844780.724	799484.109	1524.713
194	9844775.995	799477.285	1523.843
195	9844775.241	799479.429	1524.108
196	9844764.823	799470.691	1522.833
197	9844764.905	799468.133	1522.771
198	9844758.551	799464.369	1521.282
199	9844759.323	799462.954	1522.1
200	9844785.063	799482.713	1527.108

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
201	9844785.838	799482.012	1527.227
202	9844782.366	799479.69	1526.836
203	9844783.079	799478.901	1526.981
204	9844789.063	799484.521	1526.588
205	9844787.763	799484.943	1526.374
206	9844778.227	799476.168	1527.149
207	9844776.713	799474.747	1527.483
208	9844777.658	799473.966	1527.477
209	9844776.961	799474.573	1527.533
210	9844773.157	799471.889	1527.191
211	9844774.864	799471.444	1527.437
212	9844769.315	799466.595	1526.956
213	9844766.347	799462.43	1527.42
214	9844771.665	799467.083	1527.087
215	9844766.426	799464.448	1527.192
216	9844768.935	799462.533	1527.47
217	9844764.553	799457.803	1527.181
218	9844764.693	799457.847	1527.479
219	9844766.519	799456.702	1527.626
220	9844764.459	799453.526	1527.658
221	9844763.546	799453.773	1527.038
222	9844767.089	799454.507	1528.068
223	9844765.306	799452.614	1527.821
224	9844764.244	799449.188	1528.084
225	9844766.432	799449.274	1528.885
226	9844766.986	799451.077	1528.43
227	9844772.517	799446.842	1528.826
228	9844772.651	799450.216	1528.809
229	9844773.719	799451.224	1528.858
230	9844776.843	799444.965	1529.034
231	9844778.228	799445.968	1529.206
232	9844780.231	799446.65	1529.215
233	9844787.512	799439.305	1529.415
234	9844787.976	799440.213	1529.448
235	9844787.922	799442.627	1529.406
236	9844791.118	799437.603	1529.646
237	9844791.245	799438.537	1529.548
238	9844792.873	799440.279	1529.631
239	9844798.07	799433.672	1529.956
240	9844799.591	799437.24	1529.885

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
TABLA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
# PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
241	9844801.111	799431.889	1529.992
242	9844801.448	799432.4	1530.041
243	9844802.737	799434.479	1530.084
244	9844807.538	799430.414	1530.171
245	9844806.998	799428.766	1530.14
246	9844805.974	799426.704	1530.165
247	9844813.479	799425.316	1530.305
248	9844812.94	799423.442	1530.303
249	9844811.915	799420.563	1530.52
250	9844822.723	799418.781	1531.083
251	9844821.995	799417.804	1531.07
252	9844817.846	799413.692	1530.958
253	9844837.132	799477.994	1529.759
254	9844838.346	799477.283	1529.764
255	9844834.087	799472.367	1529.906
256	9844834.197	799469.652	1529.884
257	9844831.499	799467.804	1529.954
258	9844831.226	799464.508	1529.931
259	9844828.913	799463.624	1529.993
260	9844829.793	799463.142	1529.979
261	9844830.373	799464.026	1529.989
262	9844832.031	799462.067	1529.966
263	9844833.161	799463.439	1529.968
264	9844837.243	799458.85	1530.14
265	9844838.652	799460.417	1530.217
266	9844840.621	799456.923	1530.535
267	9844843.623	799457.55	1531.03
268	9844843.246	799455.468	1530.805
269	9844843.77	799456.242	1530.788
270	9844829.239	799457.537	1530.16
271	9844824.513	799449.855	1530.311
272	9844824.513	799449.855	1530.311
273	9844823.139	799447.558	1530.4
274	9844827.449	799458.403	1530.215
275	9844823.462	799451.572	1530.346
276	9844821.762	799448.668	1530.361
277	9844821.625	799449.23	1530.002
278	9844817.636	799449.26	1529.697
279	9844825.055	799459.623	1529.789

ANEXO 2.- IMPACTO AMBIENTAL

Se define un impacto ambiental, como cualquier cambio, alteración, o modificación en el ambiente, sea este positivo o negativo. Dentro de este contexto la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es un procedimiento jurídico-técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos.

El hombre cada día busca progresos lo cual conlleva a que la naturaleza sufra un impacto ambiental; por lo cual ha sido necesario crear políticas ambientales para controlar y regular tanto la utilización del agua y la forma como debe ser devuelta a su medio.

Fuente: <http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.html>

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El presente es un Resumen del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto que es el estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales del Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua. Los objetivos específicos del estudio son:

Determinar el área de influencia afectada directa o indirectamente por la ejecución del proyecto y la incidencia que causa en el ámbito local.

Caracterizar las condiciones ambientales de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto.

Analizar las operaciones que se desarrollarán durante el proyecto, tanto en la etapa de construcción y operación, para identificar los impactos que se generarán, su naturaleza, su persistencia y su magnitud en el espacio y en el tiempo.

Establecer el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, que permita la aplicación de medidas de: prevención, control, compensación, mitigación, rehabilitación de

impactos provocados por las actividades relacionadas con la Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer.

Elaborar un Plan de Control, mediante la aplicación de matrices ambientales de atenuación, que contemple las acciones a seguir para el control de las medidas propuestas.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental

ALCANCE

El presente anexo corresponde a la evaluación de los impactos y aspectos ambientales, que se podrían generar por la construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario dentro del caserío.

El estudio, procura que el sistema sirva para la totalidad de los habitantes de la población del Caserío el Placer que permita encauzar las aguas servidas con un período de diseño que justifique la inversión en las obras y que su calidad se ajuste a las normas mínimas.

En el Estudio de Impacto Ambiental se identificaron todas las áreas susceptibles de impactos y riesgos, considerando que las zonas se encuentran actualmente parcialmente intervenidas, y disponen de algunos servicios como: vías de acceso, agua entubada y energía eléctrica. Los componentes bióticos y abióticos, así como el medio socioeconómico y cultural, fueron obtenidos de estudios similares, visitas de campo y de datos actualizados por estudios desarrollados en la zona del proyecto.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml>

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

Aire:

Como todos sabemos en los campos podemos respirar un aire puro; es así como en El Caserío El Placer existe un medio natural en el cual el ecosistema no se alterado en mayor escala.

Suelo:

El principal uso que le dan al suelo es para la agricultura ya que un gran porcentaje de los habitantes del sector se dedican a esta actividad.

Agua:

Los habitantes del Caserío El Placer cuentan con su propio sistema de agua entubada que da una cobertura del 100% a la población, no existen sistemas de alcantarillado sanitario.

Clima:

En el Caserío El Placer se registra una temperatura promedio anual de 20°C.

Flora y Fauna:

Como flora predomina los cultivos permanentes y representantes del sector como: plantaciones de mandarina, limón, naranja, guayaba. Por la deforestación se ha disminuido la biodiversidad y desarrollo de las especies silvestres.

Los diferentes tipos de animales que predomina en el sector son: cerdos, gallinas, y animales menores.

Fuente: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea10s/ch004.htm>

MATRIZ CAUSA EFECTO DE LEOPOLD.

Son métodos de identificación y valoración de las acciones dadas y sus posibles efectos en el medio arrojando resultados cuali-cuantitativos, que puede ser ajustado a las distintas fases del proyecto.

Estos sistemas son de gran utilidad ya que se pueden valorar una serie de alternativas en un mismo proyecto.

El sistema tiene como base una matriz la misma que por una parte contiene las acciones del hombre que puede alterar el medio ambiente; y por otra las características del medio o factores ambientales que pueden ser alterados. Bajo cada una de las acciones propuestas para el proyecto se coloca una clasificación que va del 1 al 10, para indicar la magnitud de los efectos; en forma correspondiente debajo de una diagonal debe insertarse otra clasificación del 1 al 10, la que indicará la importancia de un efecto al relacionarse con una condición ambiental.

Identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales del proyecto

Basado en la información recopilada durante la visita a los sitios de implantación del Proyecto Sistema de Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer, así como en la información proporcionada por la municipalidad, y la información proveniente de otras fuentes privadas y públicas, a continuación se detalla la lista de chequeo sobre la base de la cual se elaborará la matriz de impacto ambiental, la misma que considera las actividades generadoras de potenciales impactos ambientales y de los factores ambientales afectados directamente en relación con el proyecto.

A continuación se desarrolla la metodología e identificación de los principales impactos ambientales en la fase constructiva, fase operacional, y fase de mantenimiento del proyecto Sistema de Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños.

A continuación se anotan los componentes ambientales y acciones del proyecto establecido para la evaluación:

Componentes ambientales:

Recursos Biofísicos

1. Calidad del Suelo
2. Calidad del Agua

3. Calidad del Aire
4. Cubierta Vegetal
5. Bosque
6. Fauna Acuática
7. Organismos Bentónicos

Recursos Socioeconómicos

1. Zona Agrícola
2. Zonas de Recreación
3. Modificación del Paisaje
4. Vectores de Enfermedades
5. Riesgos Laborales

Actividades del Proyecto

Las actividades seleccionadas para el análisis son:

1. Desbroce
2. Excavación
3. Construcción del alcantarillado sanitario
4. Construcción del sistema de tratamiento
5. Vertido del efluente

Determinación de las acciones que ejerce el proyecto sobre el medio.

Modificación del hábitat

Alteración de la capa vegetal

Excavación de zanjas

Ruido e introducción de vibraciones extrañas

Tendido de tubería

Corte y relleno

Planta de tratamiento

Determinación de los factores ambientales que son afectados por las acciones.

Espacios abiertos y salvajes

Características de los elementos naturales (agua, aire y suelo)

Agricultura

Flora y fauna

Estilo de vida

Salud y seguridad

Vectores de enfermedades

Fuente: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Identificacion-y-Evaluacion-De-IMPACTOS-Ambientales/1180340.html>

Resultados y medidas de mitigación.

Un servicio de alcantarillado sanitario por lo general implica un impacto positivo y en el caserío a pesar de provocar innumerables efectos negativos; luego de haber realizado el análisis obteniendo un resultado +293 se concluye que este proyecto es más beneficioso que perjudicial; para lo cual debemos tomar medidas de mitigación las mismas que tienen como principal finalidad la de prevenir, reducir o compensar los impactos negativos que se darán durante las fases de construcción, mejoramiento y mantenimiento del proyecto de alcantarillado.

Los objetivos para la formulación de medidas de mitigación comprenden entre los principales los siguientes:

Reducir y controlar los efectos que producirán los impactos negativos en el ambiente de igual manera compensar el efecto del impacto negativo, en el caso que este sea recuperable.

Promover e incentivar mediante programas de capacitación y educación ambiental el adecuado manejo de los recursos naturales.

Incentivar programas de reforestación con especies nativas.

Fuente:<http://www.grn.cl/plan-medidas-de-mitigacion-reparacion-y-compensacion-ambiental.html>

Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación están dirigidas a la prevención, control y compensación de todos aquellos impactos que han sido clasificados como negativos y que gran parte son recursos físicos y bióticos (hídricos, suelo, aire, flora y fauna, etc.). A continuación se presenta un cuadro de medidas de mitigación a posibles impactos ocasionados.

Fuente: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsaia/fulltext/basico/031171-13.pdf>

TABLA #2

CUADRO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN A POSIBLES IMPACTOS OCASIONADOS.

ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS OCASIONADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	<p>-Afectación en la calidad del agua por la contaminación de los desechos sólidos y líquidos.</p> <p>-Afectación del uso del agua.</p>	<p>-Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos y sólidos.</p> <p>-Educación ambiental para uso y eliminación de las aguas servidas.</p>
SUELO	<p>-Transformaciones en el suelo por falta de aireación natural.</p> <p>-Alteraciones en la capa fértil del suelo y de las áreas productivas.</p> <p>-Contaminación por desechos sólidos y líquidos.</p> <p>-Reducción de la productividad</p>	<p>-Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación de desechos líquidos y sólidos.</p> <p>-Restitución de las áreas afectadas.</p> <p>-Recuperación de la capa vegetal.</p> <p>-Técnicas de manejo y conservación de suelos.</p>
AIRE	<p>-Emisión de gases, humos y ruidos por la circulación y operación de maquinaria en las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>-Emisión de partículas de polvo en el proceso constructivo.</p> <p>-Ruidos fuertes.</p>	<p>-Control en la emisión de gases y escapes en los vehículos pesados y maquinaria; la misma que deberá laborar en conformidad al cronograma establecido.</p> <p>-Uso de protección para los trabajadores</p>
FAUNA Y	-Migración de especies.	-Diseño de alcantarillas

FLORA	<ul style="list-style-type: none"> -Deforestación. -Pérdida de especies nativas. -Cambio de la cobertura vegetal. 	<p>para favorecer la recuperación de los corredores biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reforestación de especies nativas del sector.
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de costumbres personales, familiares y comunales, en las actividades de agricultura. -Afectación a la organización familiar. -Afectación a la salud por procesos contaminantes del aire, del suelo, agua y otros factores que influyan. -Transformaciones en el suelo por falta de aireación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Educación ambiental tanto a la población como al personal que labora en la construcción. -Indemnización de predios afectados por la construcción. -Rotulación y señalización ambiental cerca los centros poblados y lugares de cierto valor escénico. -Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos, sólidos y gases.

ANEXO 3.- ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

ENCUESTA

MODELO DEL CUESTIONARIO APLICADO A LA POBLACION DEL CASERÍO EL PLACER.

INFORMACIÓN ESPECÍFICA

1.- ¿EN SU CASERÍO CUÁL DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS PÚBLICOS ES EL MÁS NECESARIO?

ALCANTARILLADO () LUZ ELÉCTRICA ()
AGUA POTABLE () TELÉFONO ()

2.- ¿QUÉ MÉTODO UTILIZA USTED PARA EVACUAR LAS AGUAS RESIDUALES?

POZOS SÉPTICOS ()
DESAGÜE A LA INTEMPERIE ()
LETRINAS ()

3.- ¿DESEARÍA CONTAR CON UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN SU CASERÍO?

SI ()

NO ()

4.- ¿ESTARÍA USTED DISPUESTO A COLABORAR CON LA CONSTRUCCIÓN DE UN ALCANTARILLDO SANITARIO?

SI ()

NO ()

5.- ¿DE QUÉ MANERA ESTARÍA USTED DISPUESTO A COLABORAR CON LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO?

a) MANO DE OBRA ()

b) DOTACIÓN PRODUCTOS ALIMENTICIOS ()

c) CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PRESUPUESTO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER

RUBRO N°	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT USD	PRECIO TOTAL USD
	RED DE ALCANTARILLADO				
1	REPLANEY Y NIVELACIÓN	Km	0.54	113	61.02
2	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,5 M3)	m ³	1350	4.6	6210.00
3	SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=200MM	ml	540	17.8	9612.00
4	CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERÍA PVC D=150MM	ml	510	11.6	5916.00
5	Caja de revisión 60x60 CM de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. e 7cm H max 1m inc. Encofrado.	U	60	51.3	3078.00
6	POZO DE REVISIÓN INCLU. ENLUCIDO INTERNO	U	28	393.2	11009.60
7	RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA Y A MANO	m ³	1134	2.8	3175.20
			COSTO SUBTOTAL 1		39061.82
	PLANTA DE TRATAMIENTO				
	TANQUE SÉPTICO				
8	REPLANTEY Y NIVELACIÓN	m ²	62.4	2	124.80
9	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	m ³	156	4.1	639.60
10	PIEDRA BOLA e=15cm emporado con sub base	m ²	62.4	3.4	212.16
11	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200Kg/cm2	Kg	3785.45	1.5	5678.18
12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m ²	157.5	11.1	1748.25
13	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m ³	39.43	119.6	4715.83
14	ENLUCIDO INTERIOR MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (e=1.5cm)CON IMPERMEABILIZANTE	m ²	91.8	4.4	403.92
15	RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA Y A MANO	m ³	31.2	2.8	87.36
16	AERADOR	U	2	22.1	44.20
17	Caja para válvula 60x60 CM de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. e 7cm H	U	1	61.2	61.20
18	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=110mm	ML	0.4	15.2	6.08
19	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200mm	ML	6.45	18.4	118.68
20	DETALL: SUM. T PVC DESAGUE D=200mm	U	1	34.7	34.70
21	SUM. E INSTA.REDUCTORES DE PRESIÓN PVC DESAGUE D=200 A 110mm	U	2	13	26.00
22	SUM. E INSTA. DE válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA	U	1	317.8	317.80
23	DETALL: sum.e insta.adaptador de válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA(rosca-exliso)	U	2	37	74.00
24	PINTURA CON CEMENTO BLANCO	m ²	65.7	2.8	183.96
			COSTO SUBTOTAL 2		14476.71
	FILTROS BIOLÓGICOS (LAS 2 UNIDADES)				
25	REPLANTEY Y NIVELACIÓN	m ²	51.93	2	103.86
26	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	m ³	127.24	4.1	521.68
27	PIEDRA BOLA e=15cm emporado con sub base	m ²	51.93	3.4	176.56
28	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200Kg/cm2	Kg	726.2	1.5	1089.30
29	RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA Y A MANO	m ³	63.62	2.8	178.14
30	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m ³	9.43	119.6	1127.83
31	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL	m ²	69.12	16.9	1168.13
32	ENLUCIDO VERTICALES	m ²	69.12	4.4	304.13
33	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,0 m	m ²	51.93	11.4	592.00
34	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,5 m	m ²	138.23	12.4	1714.05
35	MALLA ELECTRO SOLDADA R-65 3,5/15	m ²	69.12	13.4	926.21
36	CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=2cm	m ²	69.12	9.4	649.73
37	MATERIAL GRANULAR O PÉTREO PARA FILTRO (arenas,ripios y/o piedras)	m ³	56.94	23.5	1338.09
38	Caja para válvula y de revisión 60x60 CM de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. e 7cm H	U	3	61.2	183.60
39	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=110mm	ML	0.4	15.2	6.08
40	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200mm	ML	20.7	18.4	380.88
41	SUM. DE CODO 90° PVC DESAGUE D=200mm	U	4	29.7	118.80
42	SUM. E INSTA.REDUCTORES DE PRESIÓN PVC DESAGUE D=200 A 110mm	U	4	13	52.00
43	SUM. E INSTA. DE válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA	U	2	317.8	635.60
44	DETALL: sum.e insta.adapador de válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA(rosca-exliso)	U	4	37	148.00
45	PINTURA CON CEMENTO BLANCO	m ²	69.12	2.8	193.54
			COSTO SUBTOTAL 3		11608.20

	LECHO DE SECADO DE LODOS				
46	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	20.25	2	40.50
47	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	m ³	33.41	4.1	136.98
48	PIEDRA BOLA e=15cm emporado con sub base	m ²	20.25	3.4	68.85
49	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200Kg/cm2	Kg	741.86	1.5	1112.79
50	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m ³	15.81	119.6	1890.88
51	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m ²	51	11.1	566.10
52	ENLUCIDO VERTICALES	m ²	24	4.4	105.60
53	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=110mm	ML	0.4	15.2	6.08
54	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200mm	ML	31.35	18.4	576.84
55	PINTURA CON CEMENTO BLANCO	m ²	27	2.8	75.60
			COSTO SUBTOTAL 4		4580.22
	CANAL DESARENADOR				
56	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	3.6	2	7.20
57	EXCAVACIÓN DE SUELO MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	m ³	5.76	4.1	23.62
58	PIEDRA BOLA e=15cm emporado con sub base	m ²	3.6	3.4	12.24
59	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200Kg/cm2	Kg	278.12	1.5	417.18
60	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m ³	2.98	119.6	356.41
61	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m ²	23.04	11.1	255.74
62	ENLUCIDO VERTICALES	m ²	10.56	4.4	46.46
63	Caja para válvula y de revisión 60x60 CM de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. e 7cm H	U	1	61.2	61.20
64	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200mm	ML	21.65	18.4	398.36
65	SUM. E INSTA.REDUCTORES DE PRESIÓN PVC DESAGUE D=200 A 110mm	U	2	13	26.00
66	SUM. E INSTA. DE válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA	U	1	317.8	317.80
67	DETALL: sum.e insta.adapador de válvula de compuerta de pvc d=110mm,presión 300MPA(rosca-exliso)	U	2	37	74.00
68	PINTURA CON CEMENTO BLANCO	m ²	12.48	2.8	34.94
			COSTO SUBTOTAL 5		2031.16
	CERRAMIENTO				
69	LIMPIEZA Y DESBROCE	m ²	280	1.4	392.00
70	Replanteo y nivelación	m ²	280	2	560.00
71	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. RAZANTEO (0,0 A 2,0 M3)	m ³	1.6	4.1	6.56
72	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200Kg/cm2	Kg	508.6	1.5	762.90
73	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m ³	1.04	119.6	124.38
74	H. SIMPLE EN REPLANTILLO F'c=180 Kg/cm2	m ³	1.664	98.4	163.74
75	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m ²	1.04	11.1	11.54
76	CERRAMIENTO 1,5 MANPOSTERÍA 1,0m MALLA	ML	68	31.5	2142.00
77	ENLUCIDO VERTICALES	m ²	68	4.4	299.20
78	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO D=2 PULG E=2mm	U	26	10.5	273.00
79	ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO	ML	205	0.7	143.50
80	PUERTA DE ACCESO DE TUBO H,G Y MALLA	U	1	60.5	60.50
			COSTO SUBTOTAL 6		4939.33
			VALOR TOTAL		76697.43

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO:001

UNIDAD:Km

DETALLE :REPLANTEO Y NIVELACIÓN

RENDIMIENTO: 0,05

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual Estación Total	1	5.00	5.00	8.00	2.99 40.00
SUBTOTAL M					42.99

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cadenero (D2) Topógrafo(EO.C2)	2 1	2.47 2.54	4.94 2.54	8 8	39.52 20.32
SUB TOTAL N					59.84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Estacas de madera	U	5	0.10	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	103.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	20.666
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	123.998
VALOR OFERTADO	124.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO:002

UNIDAD:m²

DETALLE :REPLANTEO Y NIVELACIÓN

RENDIMIENTO: 0,1

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual					0.04
Estación Total	1	5.00	5.00	0.10	0.50
SUBTOTAL M					0.54

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cadenero (D2)	2	2.47	4.94	0.1	0.494
Topógrafo(EO.C2)	1	2.54	2.54	0.1	0.254
SUB TOTAL N					0.748

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Estacas de madera	U	1	0.10	0.10
Varios (pintura ,etc)	GBL	1	0.30	0.30
Clavos	Kg	0.04	1.90	0.08
SUBTOTAL O				0.48

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.352
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.114
VALOR OFERTADO	2.1

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 003

UNIDAD: m³

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN MATERIAL SIN CLASIFIC **RENDIMIENTO:** 0.03

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual					0.01
Retroexcavadora	1	30.00	30.00	0.03	0.90
SUBTOTAL M					0.91

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de retroexcavadora C1	1	2.56	2.56	0.03	0.0768
Ayudante de Operador de equipo	1	2.44	2.44	0.03	0.0732
SUB TOTAL N					0.15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
				0.00
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.212
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.269
VALOR OFERTADO	1.3

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FIC

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 004

UNIDAD: m³

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR **RENDIMIENTO:** 1.4

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R 0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro Mayor C1	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	0.1	2.56	0.256	1.4	0.358
	1	2.44	2.44	1.4	3.416
SUB TOTAL N					3.7744

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B 0.00
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.793
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.756
VALOR OFERTADO	4.8

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 005

UNIDAD: ML

DETALLE: SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=200MM (0,0 A 2 **RENDIMIENTO:** 0.05

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R 0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.4	2.56	1.024	0.05	0.051
Peón E2	1	2.44	2.44	0.05	0.122
Albañil D2	1	2.47	2.47	0.05	0.124
SUB TOTAL N					0.297

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo PVC D=200mm	U	1.05	13.50	14.18
Pega de tubo	lt	0.1	3.00	0.30
lija	pliego	0.1	0.50	0.05
SUBTOTAL O				14.53

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.84
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.967
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.804
VALOR OFERTADO	17.8

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 006

UNIDAD: U

DETALLE: POZO DE REVISIÓN INCLU. E ENLUCIDO INTERNO

RENDIMIENTO: 9.1

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual Concretera	1	2.50	2.50	9.10	2.70 22.75
SUBTOTAL M					25.45

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.4	2.56	1.024	9.1	9.318
Peón E2	1	2.44	2.44	9.1	22.204
Albañil D2	1	2.47	2.47	9.1	22.477
SUB TOTAL N					53.999

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO	qq	6.000	6.40	38.40
ARENA	m3	0.500	10.00	5.00
RIPIO	m3	1.504	13.00	19.55
ESCALONES D= 16mm	Kg	6.400	0.98	6.27
AGUA	m3	0.140	1	0.14
CLAVOS	Kg	3.200	1.9	6.08
COFRE METÁLICO PARA ENCOFRADO INTER	GBL	1.000	3.5	3.50
LADRILLO DE ARCILLA	U	256.00	0.17	43.52
TAPA DE ALCANTARILLADO 220 Lbs	U	1	134.9	134.9
SUBTOTAL O				257.36

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	336.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	67.363
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	404.176
VALOR OFERTADO	404.2

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 007

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA Y A MANO

RENDIMIENTO: 0.3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual COMPACTADOR MECÁNICO	1	2.50	2.50	0.30	0.07 0.75
SUBTOTAL M					0.82

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de eq.liviano D	1	2.47	2.47	0.3	0.741
Peón E2	1	2.44	2.44	0.3	0.732
SUB TOTAL N					1.473

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Agua	m3	0.2	1.00	0.20
SUBTOTAL O				0.20

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.499
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.996
VALOR OFERTADO	3.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 008

UNIDAD: ML

DETALLE: CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERÍA PVC D=160MM

RENDIMIENTO: 0.05

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual					0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.4	2.56	1.024	0.05	0.051
Peón E2	1	2.44	2.44	0.05	0.122
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.05	0.124
SUB TOTAL N					0.297

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo PVC D=160mm	U	1.05	8.60	9.03
Pega de tubo	lt	0.1	3.00	0.30
laja	pliego	0.1	0.50	0.05
SUBTOTAL O				9.38

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.938
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.630
VALOR OFERTADO	11.6

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 009

UNIDAD: m³

DETALLE: Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm²

RENDIMIENTO: 1.5

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual concretera	1	2.50	2.50	1.50	3.75
vibrador	1	2.250	2.250	1.50	3.38
SUBTOTAL M					8.42

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	4	2.44	9.76	1.5	14.64
Albañil D2	2	2.47	4.94	1.5	7.41
Maestro Mayor C1	1	2.56	2.56	1.5	3.84
SUB TOTAL N					25.89

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento		8	6.40	51.20
Arena		0.6	10.00	6.00
Ripio		0.9	13.00	11.70
Agua		0.2	1.00	0.20
SUBTOTAL O				69.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	103.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	20.682
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	124.091
VALOR OFERTADO	124.1

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 010

UNIDAD: Kg

DETALLE: ACERO ESTRUCTURAL $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$

RENDIMIENTO: 0.027

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
H.Manual Cizalla	1	2.00	2.00	0.03	0.01 0.05
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Peón E2	1	2.44	2.44	0.03	0.066
Fierrero D2	1	2.47	2.47	0.03	0.067
Maestro Mayor C1	0.5	2.56	1.28	0.03	0.035
SUB TOTAL N					0.167

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	$C=A*B$
Varilla corrugada	Kg	1.02	0.98	1.00
Alambre galvanizado # 8	Kg	0.03	1.65	0.05
SUBTOTAL O				1.05

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	$C=A*B$
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.256
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.534
VALOR OFERTADO	1.5

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 011

UNIDAD:U

DETALLE: CAJA DE REVISIÓN 60x60 cm de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. € **RENDIMIENTO:** 2.5

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.74 0.00
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.4	2.56	1.024	2.5	2.560
Peón E2	1	2.44	2.44	2.5	6.100
Albañil D2	1	2.47	2.47	2.5	6.175
SUB TOTAL N					14.835

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO	qq	2.400	6.40	15.36
ARENA	m3	0.270	10.00	2.70
RIPIO	m3	0.300	13.00	3.90
ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/	Kg	5.000	0.95	4.75
AGUA	m3	0.020	1	0.02
CLAVOS	Kg	0.200	1.9	0.38
ALAMBRE DE AMARRE N° 18	Kg	0.100	1.4	0.14
TABLA DE MONTE 0.23x2.2m	U	1.000	1.68	1.68
LISTONES DE MONTE 3x3CM	m	1.250	0.75	0.94
SUBTOTAL O				29.87

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				45.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				9.089
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				54.533
VALOR OFERTADO				54.5

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 012

UNIDAD: m³

DETALLE: H. SIMPLE EN REMPLANTILLO F'c =180 Kg/cm² **RENDIMIENTO:** 0.8

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual concretera	1	2.50	2.50	1.50	1.14 3.75
SUBTOTAL M					4.89

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	4	2.44	9.76	1.5	14.64
Albanil D2	2	2.47	4.94	1.5	7.41
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	1.5	0.768
SUB TOTAL N					22.818

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	qq	6	6.40	38.40
Arena	m ³	0.65	10.00	6.50
Ripio	m ³	0.95	13.00	12.35
Agua	m ³	0.2	1.00	0.20
SUBTOTAL O				57.45

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	17.032
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	102.191
VALOR OFERTADO	102.2

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 013

UNIDAD: m²

DETALLE: MALLA ELECTRO SOLDADA R-65 3,5/15

RENDIMIENTO: 1.5

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		0.37
					0.00
SUBTOTAL M					0.37

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante herrero E2	1	2.44	2.44	1.5	3.66
Herrero D2	1	2.47	2.47	1.5	3.705
			0		0.000
SUB TOTAL N					7.365

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Malla electrosoldada R-65	m2	A	B	C=A*B
		1.01	4.15	4.19
Alambre de amarre galvanizado	Kg	0.15	1.65	0.25
SUBTOTAL O				4.44

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 12.17

INDIRECTOS Y UTILIDADES 20% 2.434

OTROS INDIRECTOS %

COSTO TOTAL DEL RUBRO 14.607

VALOR OFERTADO 14.6

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 014

UNIDAD:m²

DETALLE: ENLUCIDO VERTICALES

RENDIMIENTO: 0.44

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.17 0.00
SUBTOTAL M					0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	2	2.44	4.88	0.44	2.1472
Albanil D2	1	2.47	2.47	0.44	1.087
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.44	0.225
SUB TOTAL N					3.459

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	qq	0.05	6.40	0.32
Arena	m3	0.012	10.00	0.12
Agua	m3	0.02	1.00	0.02
Aditivo Acelerante	cm3	0.5	0.08	0.04
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.826
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.959
VALOR OFERTADO	5.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 015

UNIDAD:U

DETALLE: AEREAADOR

RENDIMIENTO: 0.8

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.20 0.00
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayud. Plomero E2	1	2.44	2.44	0.8	1.952
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.8	1.976
SUB TOTAL N					3.928

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Codo PVC 110mm	U	2	3.00	6.00
Tubo PVC desague e/c 110mm	U	0.7	11.76	8.23
Polipega	Galon	0.01	46.37	0.46
polilimpia	Galon	0.01	50.57	0.51
SUBTOTAL O				15.20

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.865
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23.191
VALOR OFERTADO	23.2

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 016

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,5 m

RENDIMIENTO: 1.6

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.39 0.00
SUBTOTAL M					0.39

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante fierro E2	1	2.44	2.44	1.6	3.904
Fierro D2	1	2.47	2.47	1.6	3.952
			0		0.000
SUB TOTAL N					7.856

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Malla Hexagonal 5/8" 1.5m	m	1.01	3.00	3.03
Alambre de amalle galvanizado	kg	0.15	1.00	0.15
SUBTOTAL O				3.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.286
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.715
VALOR OFERTADO	13.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 017

UNIDAD: ML

DETALLE: CERRAMIENTO 1 MAMPOSTERÍA 1,0m MALLA **RENDIMIENTO:** 0.5

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual Soldadora	1	5.00	5.00	0.50	2.50
SUBTOTAL M					2.82

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante fierro E2	1	2.44	2.44	0.5	1.22
Fierro D2	1	2.47	2.56	0.5	1.280
Peón E2	2	2.44	4.88	0.5	2.440
Albañil D2	1	2.47	2.47	0.5	1.235
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.5	0.256
SUB TOTAL N					6.431

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Bloque hueco e=12cm	m	19	0.29	5.51
Cemento	qq	1	6.40	6.40
Arena	m3	0.21	13.00	2.73
Agua	m3	0.28	1.00	0.28
Malla de cerramiento 50/12 1.0m	m	1	2.5	2.50
Electrodos	kg	0.2	2.82	0.56
SUBTOTAL O				17.98

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	5.447
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	32.684
VALOR OFERTADO	32.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 018

UNIDAD: m²

DETALLE: PIEDRA BOLA e=15cm emporado con sub base

RENDIMIENTO: 0.2

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.07 0.00
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	2	2.44	4.88	0.2	0.976
Albañil D2	1	2.47	2.47	0.2	0.494
SUB TOTAL N					1.470

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Piedra bola	m ³	0.12	10.00	1.20
arena	m ³	0.03	10.00	0.30
SUBTOTAL O				1.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.609
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.652
VALOR OFERTADO	3.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 019

UNIDAD: M2

DETALLE: CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=2cm

RENDIMIENTO: 0.8

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.20 0.00
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	1	2.44	2.44	0.8	1.952
Albañil D2	1	2.47	2.47	0.8	1.976
SUB TOTAL N					3.928

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	qq	0.50	6.40	3.20
Arena lavada	m3	0.05	15.00	0.75
agua	m3	0.03	0.3	0.01
Ripio fino canto rodado	m3	0.02	13	0.26
SUBTOTAL O				4.22

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.669
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.012
VALOR OFERTADO	10.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 020

UNIDAD:M2

DETALLE: LIMPIEZA Y DESBROCE

RENDIMIENTO: 0.27

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		0.07
					0.00
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón E2	A	B	C=A*B	R	D=C*R
	2	2.44	4.88	0.27	1.3176
SUB TOTAL N					1.318

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.277
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.660
VALOR OFERTADO	1.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 021

UNIDAD:M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

RENDIMIENTO: 0.3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.08 0.00
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayud. Carpintero E2	1	2.44	2.44	0.3	0.732
Carpintero D2	1	2.47	2.47	0.3	0.741
Maestro Mayor C1	0.1	2.56	0.256	0.3	0.077
SUB TOTAL N					1.550

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
TABLAS DE MONTE 0,23*2,2M (2 USOS)	U	1.100	1.680	1.85
PINGOS DE EUCALIPTO L= 2,5M (3 USOS)	U	2.500	0.750	1.88
LISTONES CORT. 5*5 CM. RECTOS	ML	1.000	0.750	0.75
CLAVOS	kg	0.500	1.900	0.95
SEPARADORES e=10mm	kg	1.200	0.800	0.96
ACEITE	lt	0.200	0.500	0.10
ALAMBRE DE AMARRE No 18	kg	0.200	1.400	0.28
CUARTONES DE MADERA DE 7*7CM (3 USOS)	ml	1.000	1.300	1.30
SUBTOTAL O				8.06

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				9.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				1.938
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				11.628
VALOR OFERTADO				11.6

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 022

UNIDAD: U

DETALLE: Caja para válvula 60x60 CM de H.S f'c= 180kg/cm2 +tapa de H.A. e 7cm

RENDIMIENTO: 4

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		1.19 0.00
SUBTOTAL M					1.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.4	2.56	1.024	4	4.096
Peón E2	1	2.44	2.44	4	9.760
Albañil D2	1	2.47	2.47	4	9.880
SUB TOTAL N					23.736

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CEMENTO	qq	2.400	6.40	15.36
ARENA	m3	0.270	10.00	2.70
RIPIO	m3	0.300	13.00	3.90
ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/	Kg	5.000	0.95	4.75
AGUA	m3	0.020	1	0.02
CLAVOS	Kg	0.200	1.9	0.38
ALAMBRE DE AMARRE N° 18	Kg	0.100	1.4	0.14
TABLA DE MONTE 0,23x2.2m	U	1.000	1.68	1.68
LISTONES DE MONTE 4x4CM	m	1.000	0.75	0.75
SUBTOTAL O				29.68

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	54.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	10.921
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	65.523
VALOR OFERTADO	65.5

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 023

UNIDAD: ML

DETALL: SUM. E INSTA DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=110mm

RENDIMIENTO: 0.05

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.01 0.00
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.05	0.026
Peón E2	1	2.44	2.44	0.05	0.122
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.05	0.124
SUB TOTAL N					0.271

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC	U	1.050	11.76	12.35
PEGA TUBO	LT	0.010	3.00	0.03
LIIJA	PLIEGO	0.100	0.50	0.05
SUBTOTAL O				12.43

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.71
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.543
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.255
VALOR OFERTADO	15.3

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 024

UNIDAD: U

DETALL: SUM. E INST A. REDUCTORES DE PRESIÓN PVC DESAGUE D=200 A 110 **RENDIMIENTO:** 0.15

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.04 0.00
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.15	0.077
Peón E2	1	2.44	2.44	0.15	0.366
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.15	0.371
SUB TOTAL N					0.813

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Reductores de presión PVC desague D=	U	1.000	10.00	10.00
PEGA TUBO	LT	0.010	3.00	0.03
LIJA	PLIEGO	0.100	0.50	0.05
SUBTOTAL O				10.08

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.187
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.121
VALOR OFERTADO	13.1

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 025

UNIDAD: U

DETALLE: SUM. E INSTA. DE válvula de compuerta de pvc d=110mm, presión 300MPA **RENDIMIENTO:**

3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.81 0.00
SUBTOTAL M					0.81

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	3	1.536
Peón E2	1	2.44	2.44	3	7.320
Plomero D2	1	2.47	2.47	3	7.410
SUB TOTAL N					16.266

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Válvula de compuerta de pvc d= 110mm	U	1.000	275.00	275.00
PEGA TUBO	LT	0.010	3.00	0.03
LIJA	PLIEGO	0.100	0.50	0.05
SUBTOTAL O				275.08

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	292.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	58.432
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	350.591
VALOR OFERTADO	350.6

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 026

UNIDAD: U

DETALLE: Sum.e insta.adaptador de válvula de compuerta de pvc D=110mm,presión 3

RENDIMIENTO: 3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		0.81 0.00
SUBTOTAL M					0.81

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro Mayor C1	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	0.2	2.56	0.512	3	1.536
Plomero D2	1	2.44	2.44	3	7.320
	1	2.47	2.47	3	7.410
SUB TOTAL N					16.266

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Adaptador de válvula de compuerta a tu	U	A	B	C=A*B
PEGA TUBO	LT	1.000	15.00	15.00
LIJA	PLIEGO	0.010	3.00	0.03
Permatex	TUBO 0.1K	0.100	0.50	0.05
TEFLÓN	Rollo	0.200	2	0.40
		2.000	0.3	0.60
SUBTOTAL O				16.08

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	33.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	6.632
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	39.791
VALOR OFERTADO	39.8

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 027

UNIDAD: U

DETALL: SUM. T PVC DESAGUE D=200mm

RENDIMIENTO: 0.3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		0.01 0.00
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.1	2.56	0.256	0.05	0.013
Peón E2	1	2.44	2.44	0.05	0.122
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.05	0.124
SUB TOTAL N					0.258

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
T PVC DESAGUE D=200mm	U	1.000	28.00	28.00
PEGA TUBO	LT	0.200	3.00	0.60
LIJA	PLIEGO	0.100	0.50	0.05
SUBTOTAL O				28.65

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	28.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	5.784
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	34.705
VALOR OFERTADO	34.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 028

UNIDAD:M2

DETALL: Pintura con cemento blanco

RENDIMIENTO: 0.2

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.05 0.00
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.2	0.102
Peón E2	1	2.44	2.44	0.2	0.488
Pintor D2	1	2.47	2.47	0.2	0.494
SUB TOTAL N					1.084

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CARBONATO DE CALCIO	Kg	0.200	0.30	0.06
CEMENTO BLANCO	Kg	0.100	0.35	0.04
RESINA	GL	0.100	12.00	1.20
LIIJA	Pliego	0.100	0.5	0.05
AGUA	m3	0.020	1	0.02
SUBTOTAL O				1.37

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.501
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.004
VALOR OFERTADO	3.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 029

UNIDAD:U

DETALLE: SUM. DE CODO 90° PVC DESAGUE D=200mm

RENDIMIENTO: 0.25

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.07 0.00
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.25	0.128
Peón E2	1	2.44	2.44	0.25	0.610
Plomero D2	1	2.47	2.47	0.25	0.618
SUB TOTAL N					1.356

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
CODO 90° PVC DESAGUE D=200mm	U	1.000	23.00	23.00
PEGA TUBO	LT	0.150	3.00	0.45
LIJA	PLIEGO	0.100	0.50	0.05
SUBTOTAL O				23.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.985
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	29.908
VALOR OFERTADO	29.9

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 030

UNIDAD:M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL

RENDIMIENTO: 1

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.26 0.00
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayud. carpintero E2	1	2.44	2.44	1	2.44
Carpintero D2	1	2.47	2.47	1	2.470
Maestro Mayor C1	0.1	2.56	0.256	1	0.256
SUB TOTAL N					5.166

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
MEDIA DUELA EUCALIPTO E=5.5mm A=6cm L=2.2	U	3.000	1.300	3.90
PINGOS DE EUCALIPTO L= 2.5M 6 USOS	U	2.500	0.750	1.88
LISTONES CORT. 5*5 CM. RECTOS O SERCHAS D	M.	1.000	0.800	0.80
CLAVOS	KG	0.500	1.900	0.95
SEPARADORES e=10mm	KG	1.200	0.800	0.96
ACEITE	LT	0.200	0.500	0.10
ALAMBRE DE AMARRE No 18	kg	0.200	1.400	0.28
CUARTONES DE 5X5 CM L=1.2	ML	1.000	0.800	0.80
SUBTOTAL O				9.67

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.018
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.107
VALOR OFERTADO	18.1

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 031

UNIDAD:M2

DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,0 m

RENDIMIENTO: 1.4

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual			0.00		0.34 0.00
SUBTOTAL M					0.34

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante herrero E2	1	2.44	2.44	1.4	3.416
Ferrero D2	1	2.47	2.47	1.4	3.458
			0		0.000
SUB TOTAL N					6.874

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Malla Hexagonal 5/8" 1.0m	m	1.01	3.00	3.03
Alambre de amarre galvanizado	kg	0.15	1.65	0.25
SUBTOTAL O				3.28

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	2.099
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.594
VALOR OFERTADO	12.6

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN

EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 032

UNIDAD:M3

DETALLE: MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO

RENDIMIENTO: 1.2

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			0.00		0.32
					0.00
SUBTOTAL M					0.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón E2	2	2.44	4.88	1.2	5.856
Albañil D2	0.2	2.47	0.494	1.2	0.593
			0		0.000
SUB TOTAL N					6.449

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
RIPIO	m3	1.05	13.00	13.65
SUBTOTAL O				13.65

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	4.084
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.505
VALOR OFERTADO	24.5

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 033

UNIDAD: U

DETALLE: TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO D=2 PLG E=2mm **RENDIMIENTO:** 0.5

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual soldadora	1	2.00	2.00	0.50	1.00
SUBTOTAL M					1.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.5	0.256
Peón E2	1	2.44	2.44	0.5	1.220
Albañil D2	1	2.47	2.47	0.5	1.235
SUB TOTAL N					2.711

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO	U	1.000	4.50	4.50
ELECTRODOS	kg	0.300	2.82	0.85
SUBTOTAL O				5.35

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.839
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.031
VALOR OFERTADO	11.0

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 034

UNIDAD: ML

DETALLE: ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO

RENDIMIENTO: 0.08

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H.Manual	A	B	C=A*B	R	D=C*R 0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	0.08	0.041
Peón E2	1	2.44	2.44	0.08	0.195
Albañil d2	1	2.47	2.47	0.08	0.198
SUB TOTAL N					0.434

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO	m	A 1.010	B 0.15	C=A*B 0.15
SUBTOTAL O				0.15

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.121
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.728
VALOR OFERTADO	0.7

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CASERÍO EL PLACER

RUBRO: 035

UNIDAD: U

DETALLE: PUERTA DE ACCESO DE TUBO H,G Y MALLA

RENDIMIENTO: 2.6

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
H.Manual soldadora	1	2.50	2.50	2.60	6.50
SUBTOTAL M					7.20

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEC)	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor C1	0.2	2.56	0.512	2.6	1.331
Peon E2	1	2.44	2.44	2.6	6.344
Albanil D2	1	2.47	2.47	2.6	6.422
SUB TOTAL N					14.097

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
TUBO DE HG 2PULG.	u	1.000	26.35	26.35
MALLA DE CERRAMIENTO # 12 H=	m	1.500	2.50	3.75
PÚAS DE SEGURIDAD CON HIERR	U	1.000	1.00	1.00
SUBTOTAL O				31.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	52.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	10.480
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	62.882
VALOR OFERTADO	62.9

LUGAR Y FECHA Ambato 17 Septiembre 2011

NOTA : NO DEBERÁ CONSIDERAR EL IVA.

LUIS VITERI SALÁN
EGDO.UTA .FICM



**LABORATORIO DE ANÁLISIS TÉCNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998 200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Sr. Luis Viteri

Fecha de Análisis: 4 de julio del 2012

Fecha de Entrega de Resultados: 10 de julio de 2012

Tipo de muestras: Agua residual doméstica De Rio Verde

Localidad: Caserío El Placer Parroquia Río Verde Río Verde

Código LAT/0130-12

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Limites	Resultados
pH	Und.	4500-B	5-9	7.07
Conductividad	μSiems/cm	2510-B		1892.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	500	588.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	250	490.0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-C		420.0
Sólidos totales	mg/L	2540-A	1600	1200.0

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULAS TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Observaciones:

Atentamente.

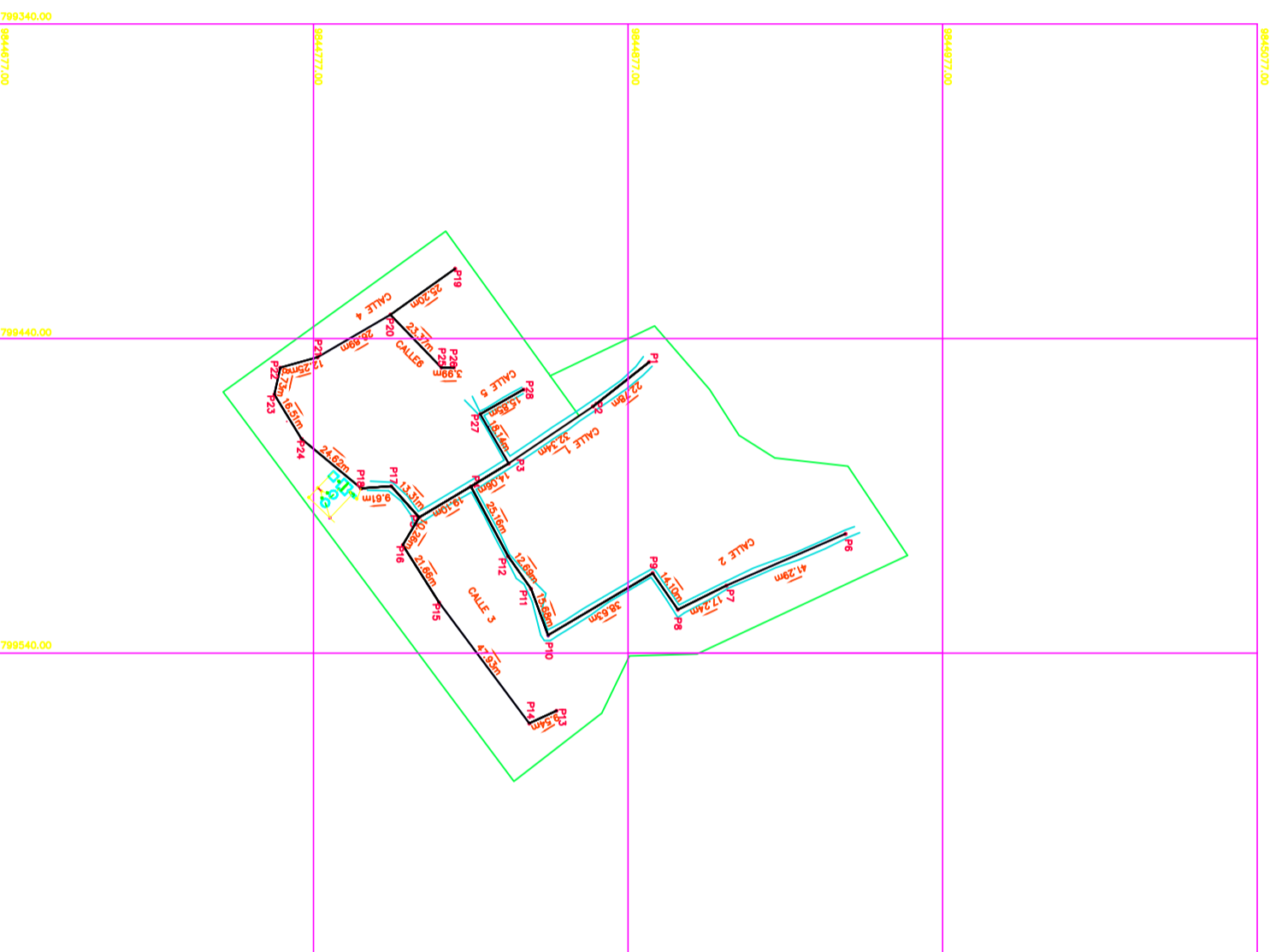
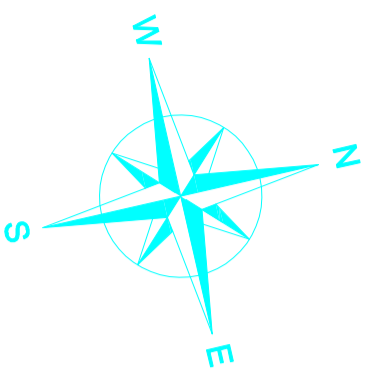
Dra. Gina Alvarez R.

RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

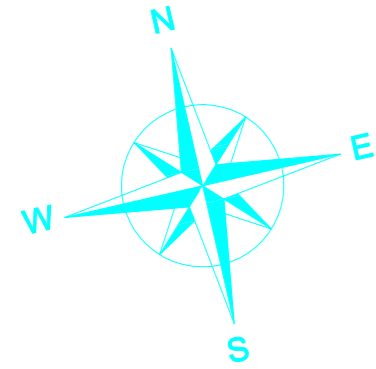


→ DIRECCIÓN DEL FLUJO

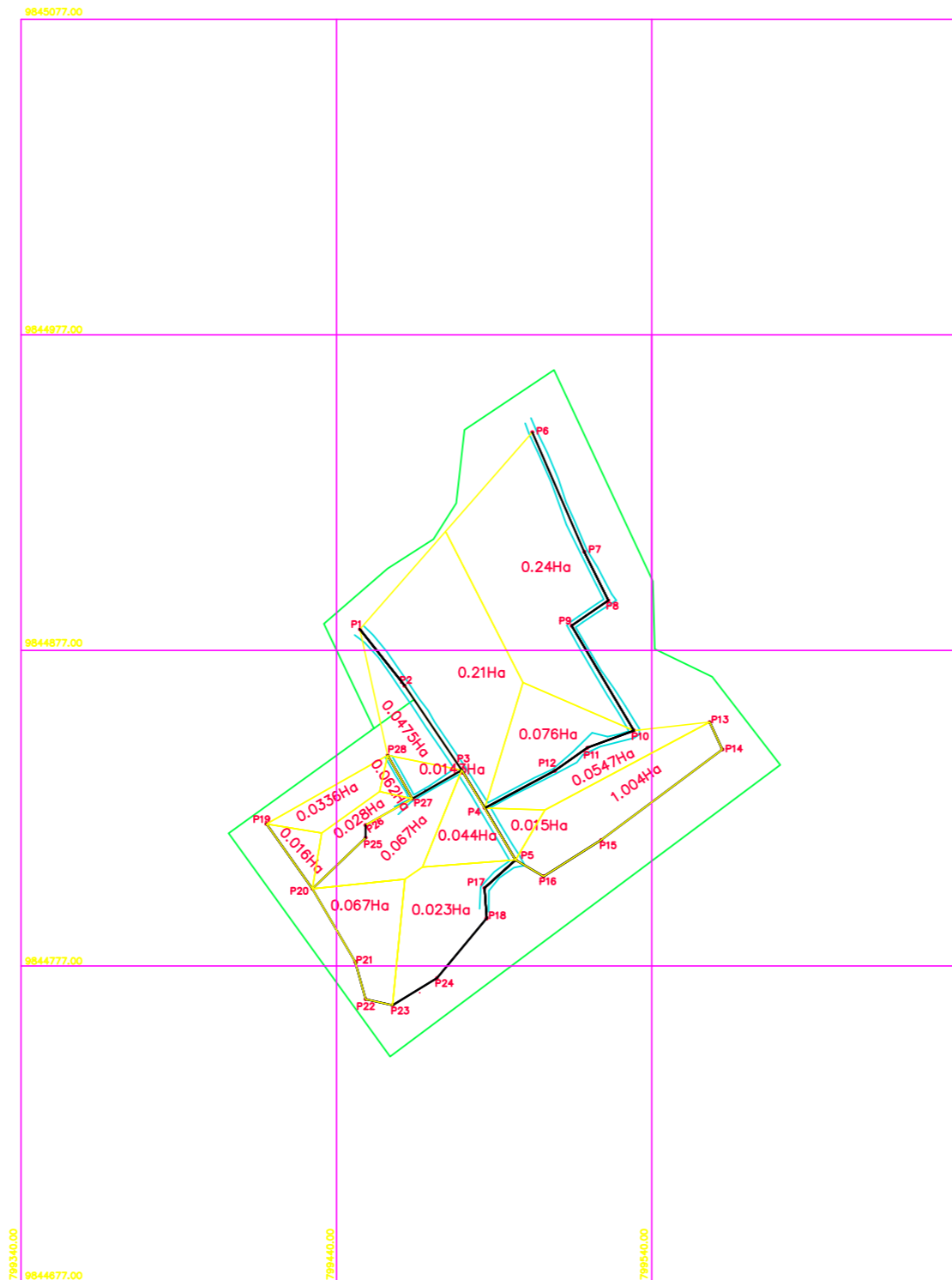
P18

POZO DE DESCARGA
A LA PLANTA DE TRATAMIENTO

		<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>	
<p>PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAYOS</p>		<p>ESCALA: H₁ = 1:100 H₂ = 1:100</p>	
<p>CONTIENE: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN PLANTA</p>		<p>ELABORADO POR: ING. GABRIEL AYDÍN</p>	
<p>FECHA: ENERO 2012</p>		<p>REVISADO POR: ING. GABRIEL AYDÍN</p>	
		<p>LÁMINA: 2-13</p>	

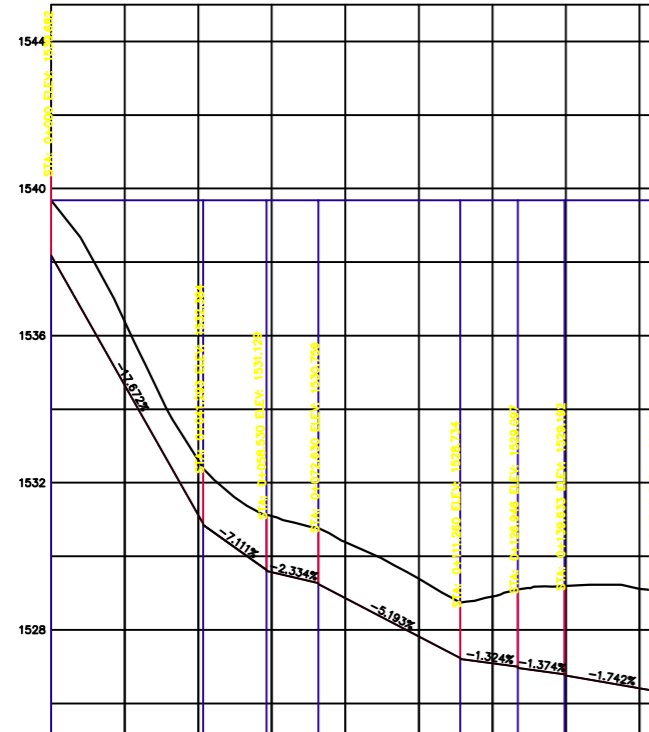


UBICACION DEL PROYECTO



 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>			
<p>PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS</p>			
<p>CONTIENE: ÁREAS DE APORTACION</p>	<p>ESCALA: H= 1:1000 V= 1:100</p>	<p>UBICACIÓN: PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA</p>	<p>LÁMINA:</p>
<p>ELABORADO POR: EGDO. LUISA VITERI S.</p>	<p>FECHA: ENERO 2012</p>	<p>REVISADO POR: ING. GERMAN ANDA</p>	<p>3- 13</p>

CALLE2



ABSCISA	0+000	0+040	0+080	0+120	0+160
COTA DEL TERRENO	1538.65	1536.38	1532.61	1528.39	1526.11
COTA DEL PROYECTO	1538.182	1534.648	1529.629	1528.857	1526.407
CORTE	1.468	1.732	1.487	1.525	1.533
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2 l/s D= 0.2 m S=17.672%	Q= 2.08 l/s D= 0.2 m S=1.111%	Q= 2.33 l/s D= 0.2 m S=5.183%	Q= 2.33 l/s D= 0.2 m S=1.324%	Q= 2.38 l/s D= 0.2 m S=1.742%

Q= 2.18 l/s
D= 0.2 m
S=3.34%

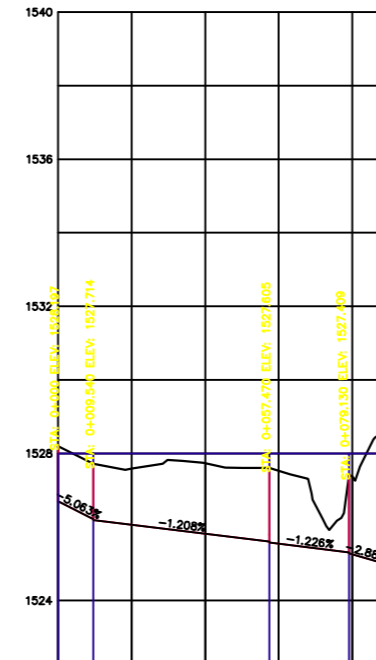
Q= 2.28 l/s
D= 0.2 m
S=1.324%

Q= 2.33 l/s
D= 0.2 m
S=1.374%

Q= 2.33 l/s
D= 0.2 m
S=5.183%

Q= 2.38 l/s
D= 0.2 m
S=1.742%

CALLE3



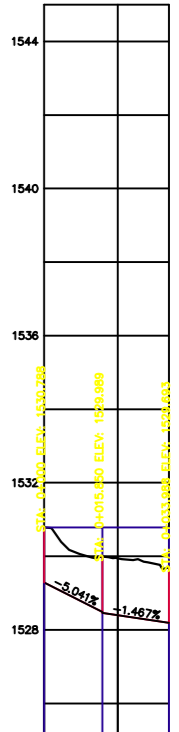
ABSCISA	0+000	0+040	0+080
COTA DEL TERRENO	1528.20	1527.58	1527.03
COTA DEL PROYECTO	1526.697	1526.214	1525.279
CORTE	1.503	1.322	1.751
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2 l/s D= 0.2 m S=1.148 m/s	Q= 2.31 l/s D= 0.2 m S=1.208%	Q= 2.83 l/s D= 0.2 m S=1.226%

Q= 2 l/s
D= 0.2 m
S=1.148 m/s

Q= 2.31 l/s
D= 0.2 m
S=1.208%

Q= 2.83 l/s
D= 0.2 m
S=1.226%

CALLE5



ABSCISA	0+000	0+080	0+160
COTA DEL TERRENO	1530.79	1528.85	1528.69
COTA DEL PROYECTO	1528.288	1528.459	1526.193
CORTE	1.502	1.562	1.487
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2 l/s D= 0.2 m S=3.041%	Q= 2.08 l/s D= 0.2 m S=1.467%	Q= 2.38 l/s D= 0.2 m S=1.750 m/s

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS

CONTIENE:
PERFILES DEL PROYECTO

ESCALA:
H= 1:100
V= 1:100

UBICACIÓN:
PARROQUIA RÍO VERDE
CANTÓN BAÑOS
PROVINCIA TUNGURAHUA

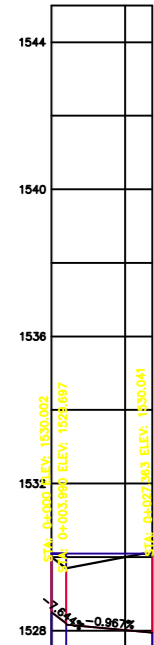
LÁMINA:
4- 13

ELABORADO POR:
EGDÓ. LUISA VITERI S.

FECHA:
ENERO 2012

REVISADO POR:
ING. GERMAN ANDA

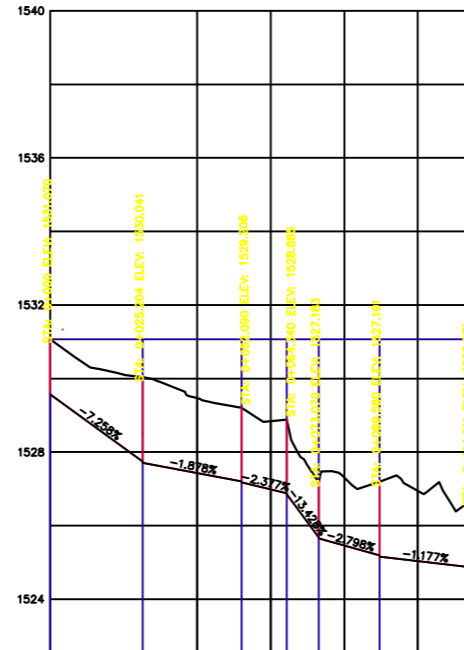
CALLE 6



ABSCISA	0+000	0+004
COTA DEL TERRENO	1530.00	1527.841
COTA DEL PROYECTO	1528.692 1528.187	1528.012
CORTE	1.5	1.968
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2.03 l/seg D= 0.2 m S=0.987% V=0.842 m/s	

Q= 2.03 l/seg
 D= 0.2 m
 S=7.644%
 V=1.325 m/s

CALLE4



ABSCISA	0+000	0+040	0+080
COTA DEL TERRENO	1531.07	1528.11	1524.871
COTA DEL PROYECTO	1528.570	1528.118 1527.741 1527.711	1527.433 1527.206 1527.176 1526.868 1526.865 1526.853 1526.853 1525.458 1525.483 1525.181 1525.038
CORTE	1.500	1.892	1.851
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2 l/seg D= 0.2 m S=7.258% V=1.281 m/s		

Q= 4.07 l/seg Q= 4.10 l/seg
 D= 0.2 m D= 0.2 m
 S=3.37% S=13.438%
 V=1.284 m/s V=2.000 m/s

CALLE1



ABSCISA	0+000	0+040	0+080
COTA DEL TERRENO	1536.52	1532.75	1524.871
COTA DEL PROYECTO	1535.019	1531.342 1530.801 1530.801	1529.146 1527.693 1527.663 1527.196 1526.374 1526.294 1525.552 1524.984 1524.984 1524.606 1524.576
CORTE	1.500	1.408	2.272
DATOS HIDRAULICOS	Q= 2 l/seg D= 0.2 m S=16.363% V=1.786 m/s		

Q= 4.25 l/seg Q= 6.75 l/seg Q= 9.75 l/seg
 D= 0.2 m D= 0.2 m D= 0.2 m
 S=9.528% S=2.810% S=4.510%
 V=1.800 m/s V=1.447 m/s V=1.718 m/s



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS

CONTIENE:
PERFILES DEL PROYECTO

ESCALA:
H= 1:1000
V= 1:100

UBICACIÓN:
PARROQUIA RIO VERDE
CANTÓN BAÑOS
PROVINCIA TUNGURAHUA

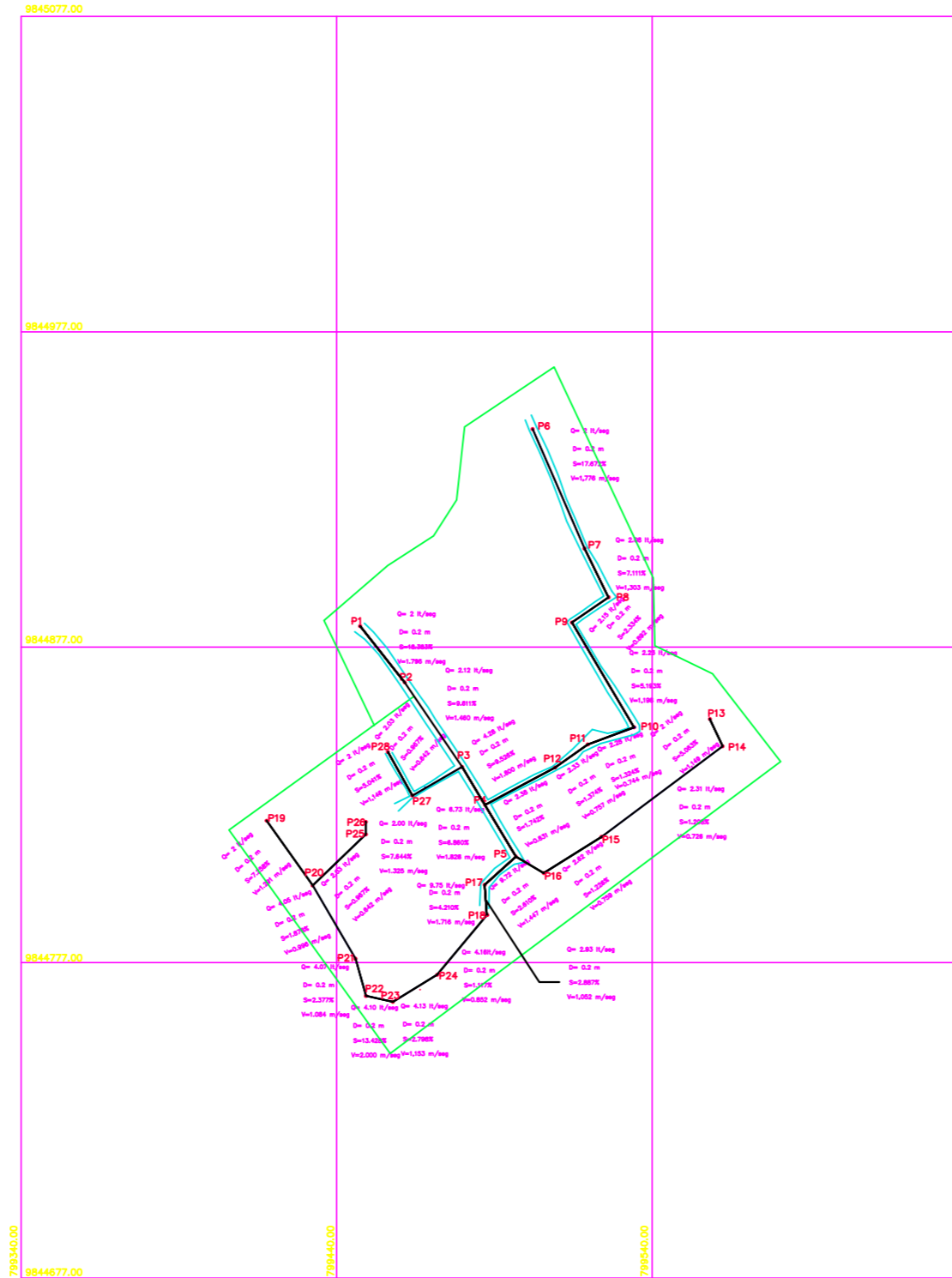
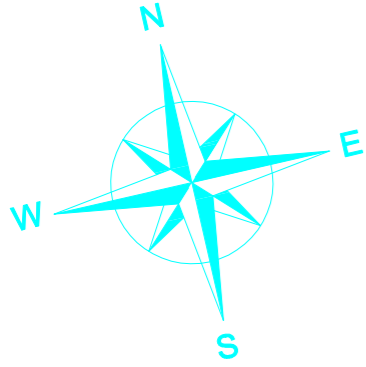
LÁMINA:

ELABORADO POR:
EGDÓ. LUISA VITERI S.

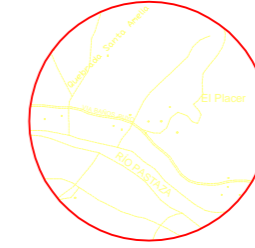
FECHA:
ENERO 2012

REVISADO POR:
ING. GERMAN ANDA

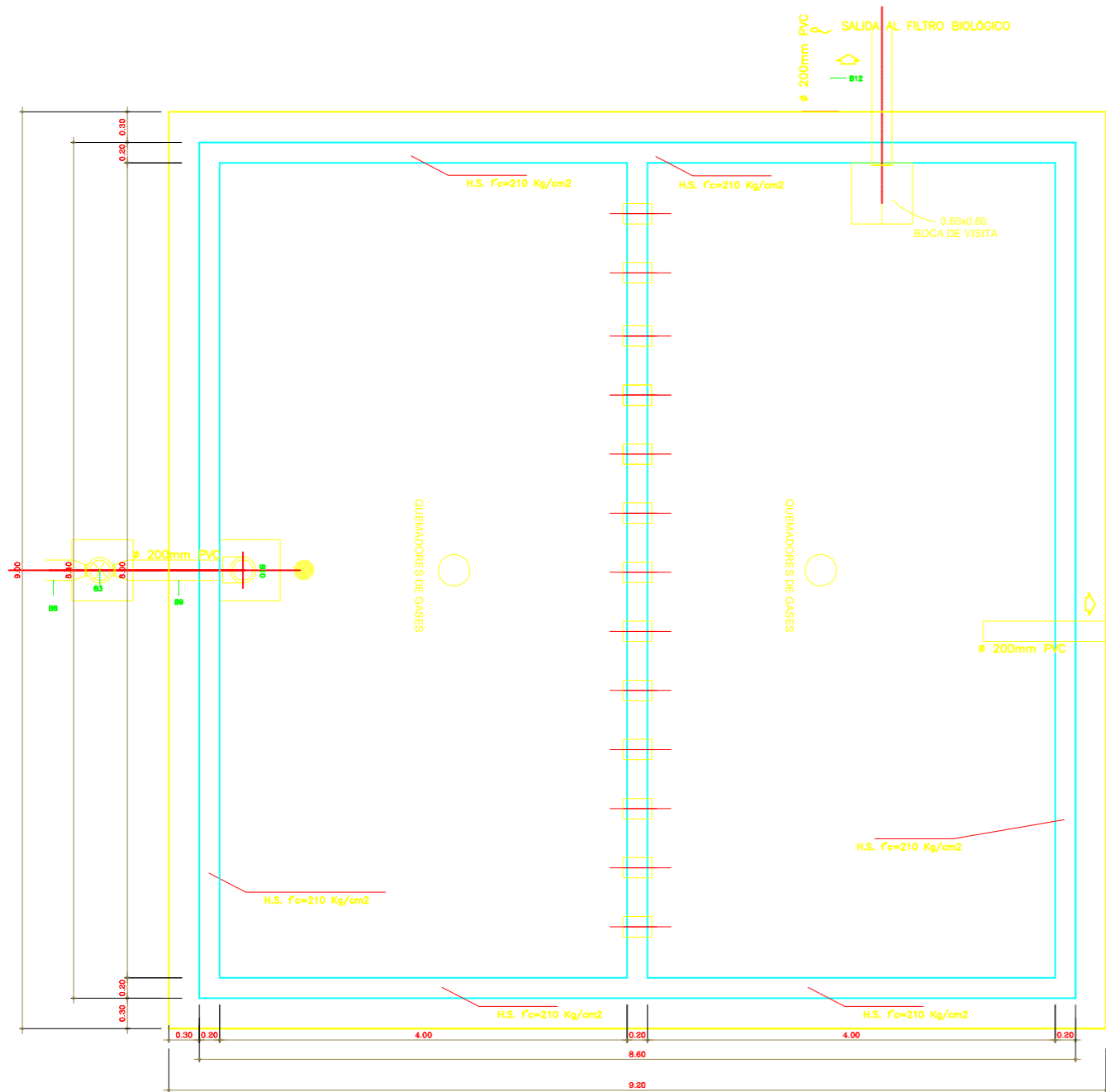
5- 13



UBICACIÓN DEL PROYECTO



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS			
ELABORADO POR: EGO. LUISA VITERI S.	CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS	ESCALA: H= 1:1000 V= 1:100	UBICACIÓN: PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA	LÁMINA: 6-13
	FECHA: ENERO 2012	REVISADO POR: ING. GERMAN ANDA		

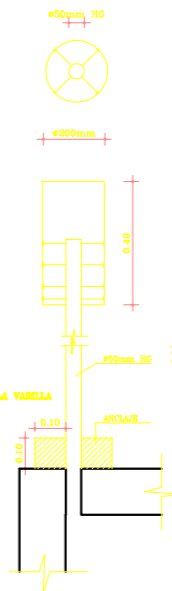


ESCALA ----- 1:25

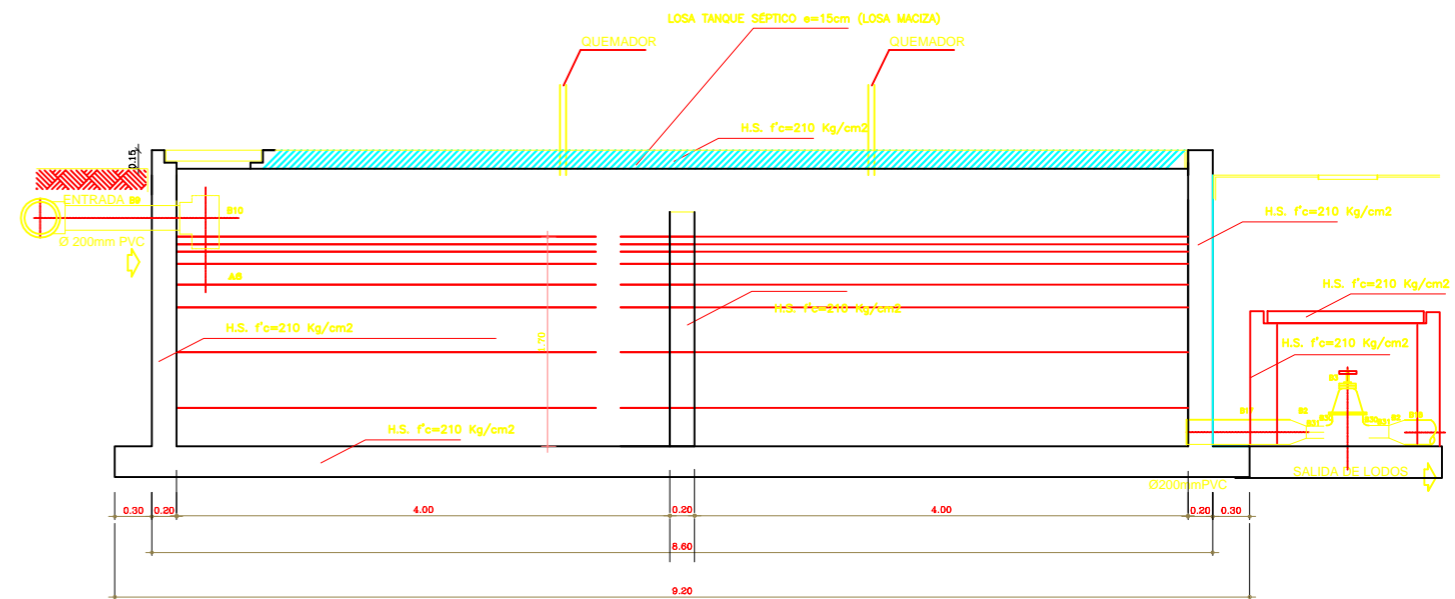
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.- ARRENA norma ASTM C-93-06
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <4.75mm TAMEX N° 4
BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- 2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- 3.- ROTO TINTURADO
MÓDULO DE FINURA 4 A 6
- ACEÑO Fy=4200 Kg/cm² CORUGADO TRASLAPÉ MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA VARILLA

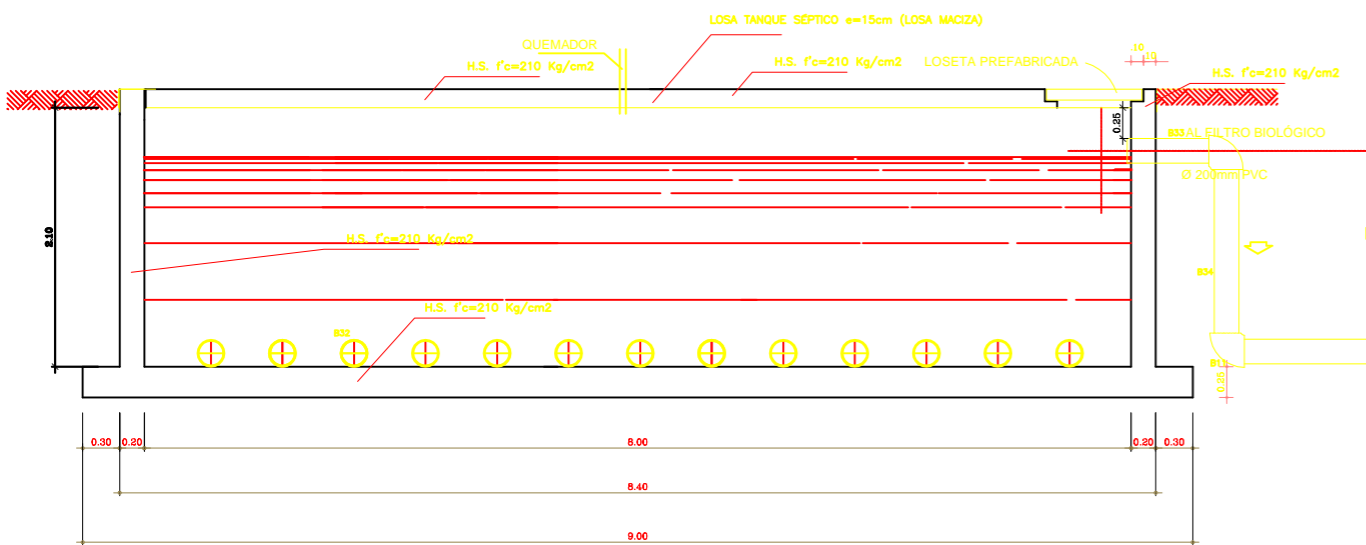
DETALLE DEL QUEMADOR



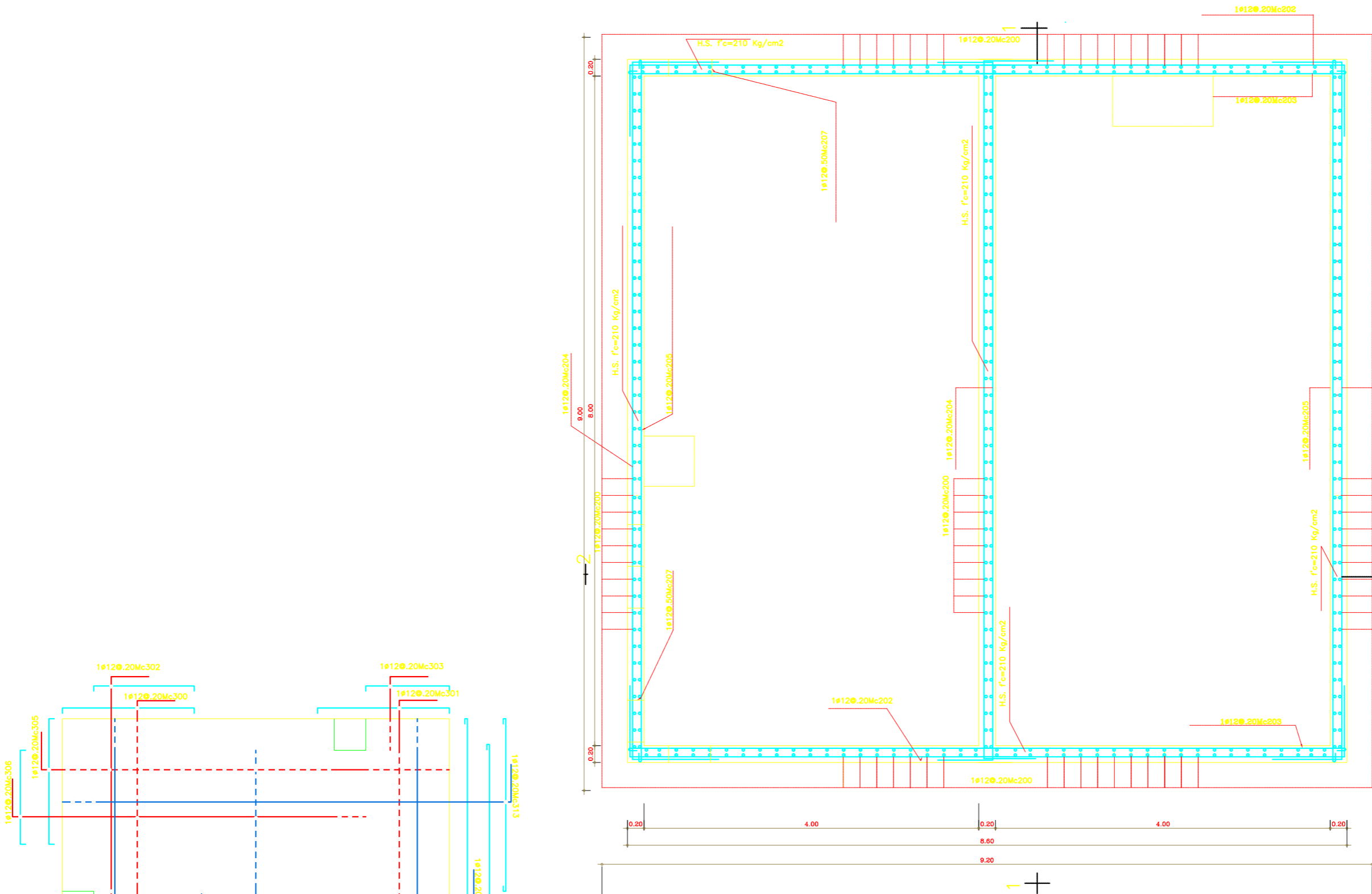
LISTA DE MATERIALES						
ITEM	#	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
FOSA SÉPTICA						
B15	200	PVC	1	m	1.50	TUBO
B8	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B6	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B3	200/110	PVC	2	U		REDUCTORES DE PRESIÓN
B30	110	PVC	1	U		VÁLVULA DE COMPLETURA DE 300 MPa
B30	110	PVC	2	U		ADAPTADOR VÁLVULA/ROSCA/TUBO
FOSA SÉPTICA						
B1	200	PVC	1	m	1.50	TUBO
B8	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B8	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B10	200	PVC	1	U		REDUCTORES DE PRESIÓN
B3	200/110	PVC	2	U		VÁLVULA DE COMPLETURA DE 300 MPa
B30	110	PVC	1	U		ADAPTADOR VÁLVULA/ROSCA/TUBO (LISO)
B31	110	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B32	200	PVC	11	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B17	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
FILTROS BIOLÓGICOS ASCENDENTES (2)						
B8	200	PVC	2	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B34	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B8	200	PVC	2	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B34	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B27	200	PVC	2	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B8	200	PVC	2	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B21	200	PVC	2	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B28	200	PVC	2	m	1.50	TUBO
B3	200/110	PVC	4	U		REDUCTORES DE PRESIÓN
B3	110	PVC	2	U		VÁLVULA DE COMPLETURA DE 300 MPa
B30	110	PVC	4	U		ADAPTADOR VÁLVULA/ROSCA/TUBO (LISO)
B31	110	PVC	4	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
LECHO DE SECADO DE LODOS						
B17	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B31	110	PVC	4	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B12	200	PVC	1	m	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA
B19	200	PVC	1	m	1.50	TUBO
B30	200	PVC	1	m	1.50	TUBO
B21	200	PVC	1	m	1.50	TUBO



ESCALA ----- 1:25



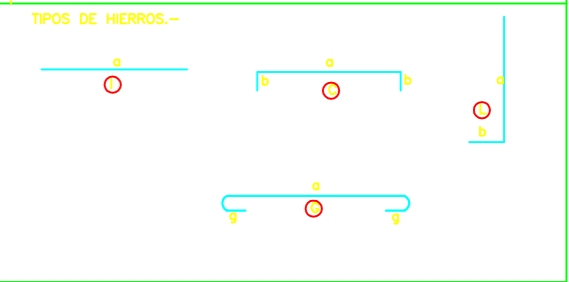
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS		CONTIENE: FOSA SÉPTICA, PLANTA CORTES, DETALLE	
FECHA: ENERO 2012	ESCALA: LAS INDICADAS	UBICACIÓN: PARROQUIA DEL VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA	LÁMINA: 7-13
ELABORADO POR: EGO LUIS A. VITERI		APROBADO POR: ING. GERMANA TUTOR	



PLANILLA DE HIERROS

M#	TIPO	DIAM (mm)	No	DIMENSIONES			LONG. DESARROL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (m)	b (m)	c (m)			
PAREDES DEL TANQUE									
200	L	12	352	2.35	0.30		2.85	932.80	828.33
201	C	12	22	6.70	2'0.30		7.3	160.6	142.61
202	C	12	22	6.75	2'0.50		7.75	170.5	151.4
203	C	12	22	6.50	2'0.50		7.5	165.00	146.52
204	C	12	22	7.35	2'0.50		8.35	183.70	161.13
205	C	12	22	7.10	2'0.50		8.1	178.20	156.24
206	I	12	324	0.21			0.21	68.04	60.41
SUBTOTAL								1658.84	1650.64
SOPLERA DEL TANQUE SÉPTICO									
208	G	12	40	7.75		2'0.30	8.35	334	296.59
209	C	12	40	7.75	2'0.20		8.15	302	280.49
210	G	12	41	7.95		2'0.30	8.55	350.55	311.29
211	C	12	41	7.95	2'0.20		8.35	342.35	304.01
212	I	12	180	0.21			0.21	37.80	33.57
SUBTOTAL								1390.70	1234.95
LOSA DEL TANQUE SÉPTICO									
300	C	12	32	2.55	2'0.1		2.75	88.00	78.14
301	C	12	33	2.55	2'0.1		2.75	90.75	80.59
302	C	12	4	1.95	2'0.1		2.15	8.60	7.64
303	C	12	3	1.60	2'0.1		1.80	5.40	4.80
304	C	12	37	2.40	2'0.1		2.80	88.20	85.43
305	C	12	34	2.40	2'0.1		2.80	88.40	78.59
306	C	12	3	1.80	2'0.1		2.00	6.00	5.33
307	G	12	30	7.40		2'0.15	7.70	231.00	205.13
308	G	12	4	6.80		2'0.15	7.10	28.40	25.22
309	G	12	3	5.20		2'0.15	5.50	16.50	14.65
310	G	12	3	1.60		2'0.15	1.90	5.70	5.05
311	G	12	29	7.20		2'0.15	7.50	217.50	183.14
312	G	12	3	6.60		2'0.15	6.90	20.7	18.38
313	G	12	3	3.30		2'0.15	3.60	10.80	9.59
314	G	12	3	3.30		2'0.15	3.60	10.80	9.59
SUBTOTAL								924.75	821.20

RESUMEN DE HIERROS.-		
Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)
12	4174.29	3706.79
Total	4174.29	3706.79



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE:
FOSA SÉPTICA, PLANTA
CORTES, DETALLE

PROYECTO:
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL
PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS

UBICACIÓN:
PARROQUIA RÍO VERDE
CANTÓN BAÑOS
PROVINCIA TUNGURAHUA

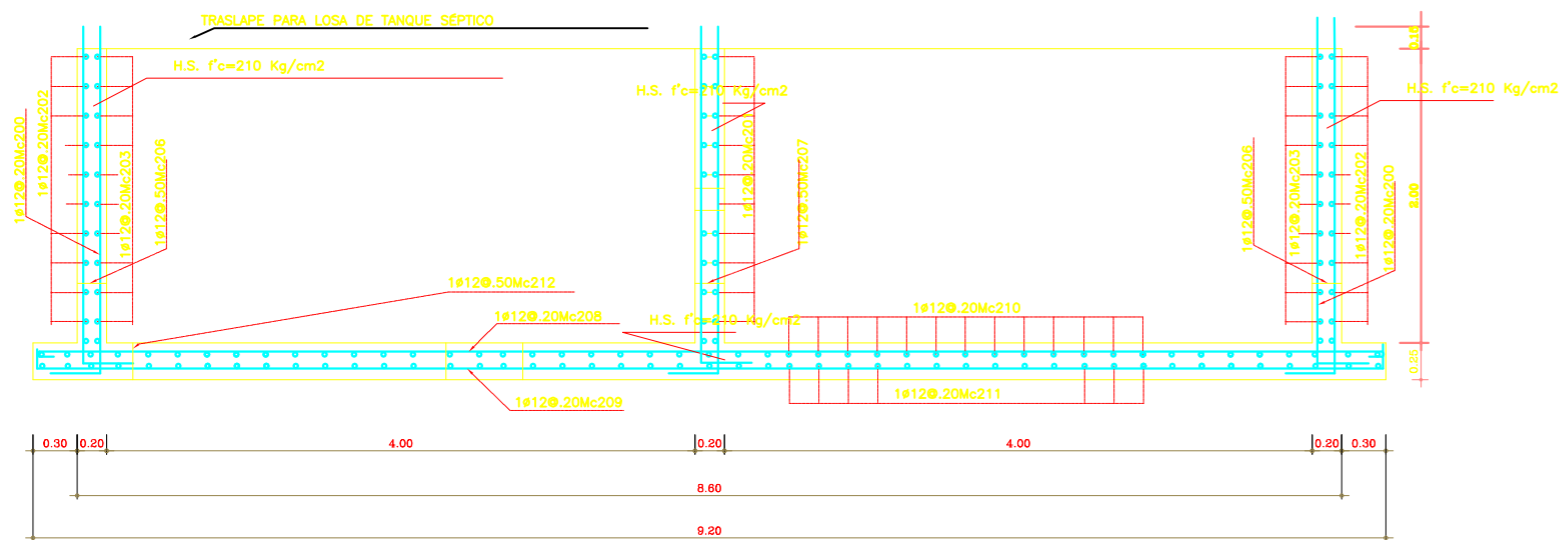
FECHA:
ENERO 2012

ESCALA:
LAS INDICADAS

ELABORADO POR:
EGDO. LUIS A. VITERI S.

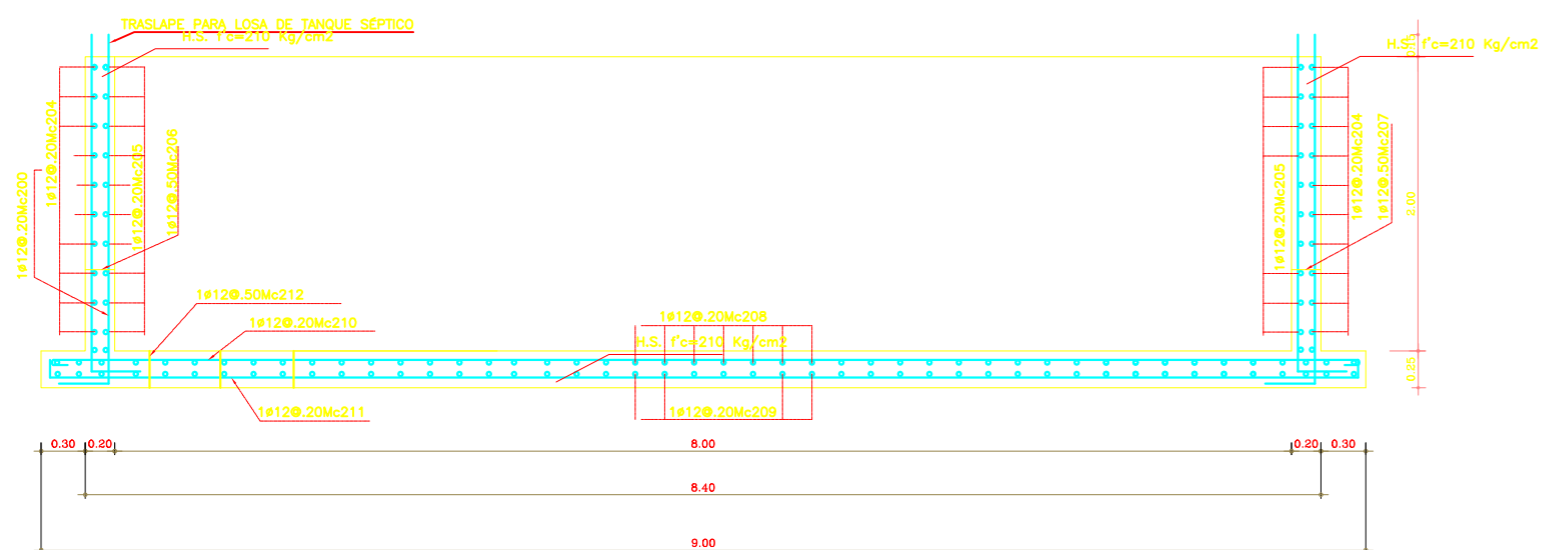
APROBADO POR:
ING. GERMANANDA TUTOR

8-13



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

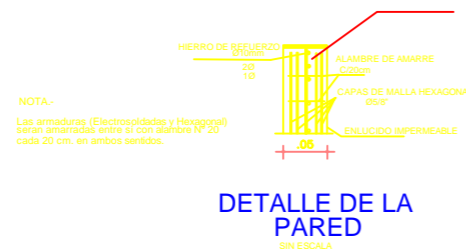
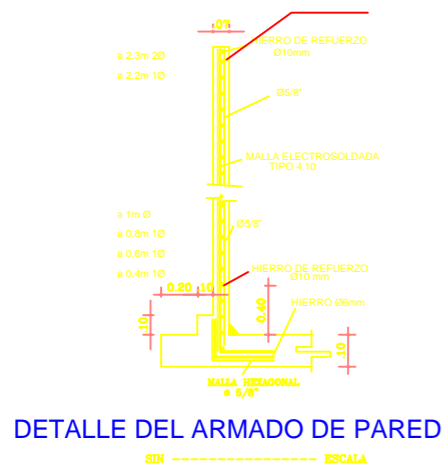
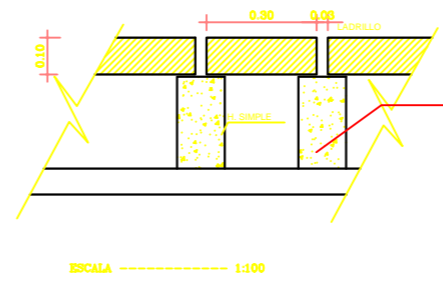
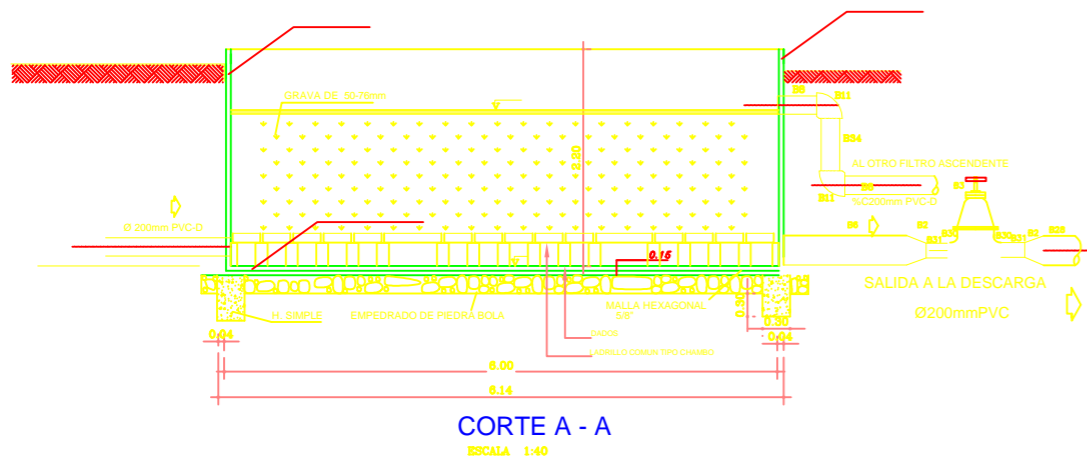
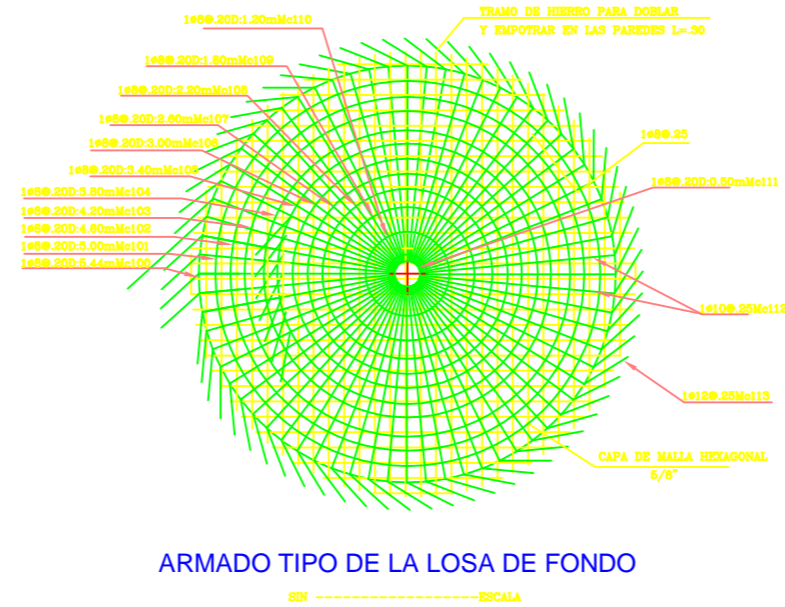
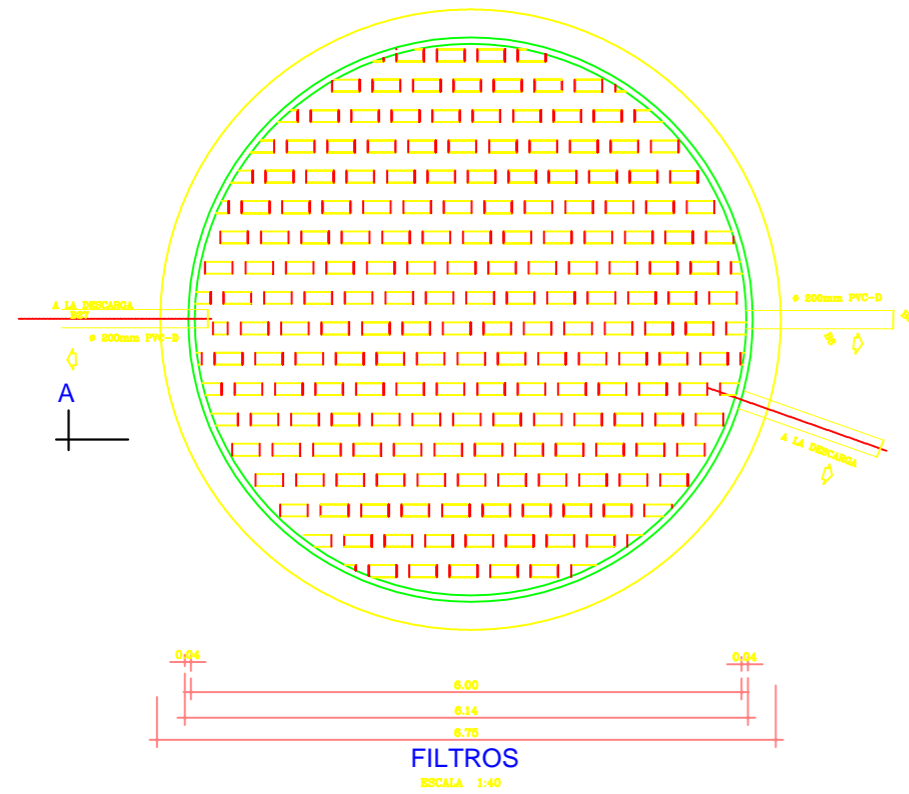
- 1.- ARENA norma ASTM C-33-86
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4
BIEN LAVADA Y TAMEZADA
- 2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- 3.- RIPIO TRITURADO
MÓDULO DE FINURA 4 A 6
- ACERO $F_y=4800 \text{ Kg/cm}^2$ CORRUGADO TRASLAPSE MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA VARILLA



CORTE 2 - 2

ESCALA ----- 1:25

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS			CONTIENE: FOSA SÉPTICA, PLANTA CORTES, DETALLE
ELABORADO POR:	FECHA:	ESCALA:	UBICACIÓN:	LÁMINA:
EGDÓ. LUISA VITERI S.	ENERO 2012	LAS INDICADAS	PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA	9-13
		APROBADO POR:	ING. GERMAN ANDA TUTOR	

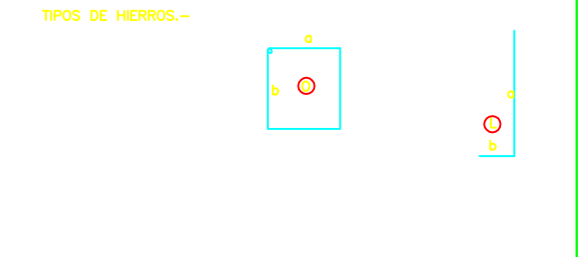


PLANILLA DE HIERROS

No.	TIPO	DIAM (mm)	No.	DIMENSIONES					LONG DESARROL (M)	LONG TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a D" (M)	b Traspie (M)	c (M)	d (M)	ganchos (M)			
PAREDES DEL FILTRO BIOLÓGICO											
100	Ø	10	40	15.96	2'0.40				16.76	670.40	413.64
SOLERA DEL FILTRO BIOLÓGICO											
100	Ø	8	2	15.96	0.15				16.11	32.22	12.73
101	Ø	8	2	14.70	0.15				14.85	29.70	11.73
102	Ø	8	2	13.44	0.2				13.64	27.28	10.78
103	Ø	8	2	12.18	0.2				12.38	24.76	9.79
104	Ø	8	2	10.93	0.25				11.18	22.36	8.83
105	Ø	8	2	9.68	0.25				9.93	19.86	7.84
106	Ø	8	2	8.42	0.25				8.67	17.34	6.85
107	Ø	8	2	7.16	0.3				7.46	14.92	5.89
108	Ø	8	2	5.91	0.3				6.21	12.42	4.91
109	Ø	8	2	4.65	0.3				4.95	9.90	3.91
110	Ø	8	2	3.39	0.3				3.69	7.38	2.92
111	Ø	8	2	2.14	0.3				2.64	5.28	2.09
112	l	10	128	2.84	0.3				2.84	363.52	224.25
										312.56	
										726.20	

RESUMEN DE HIERROS.-

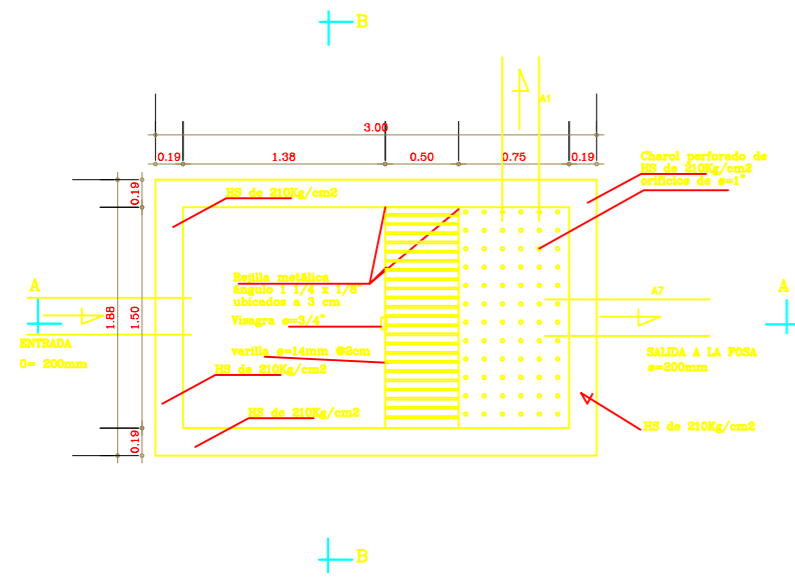
Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)
8	223,44	88,27
10	1023,92	637,93
Total	1247,36	726,20



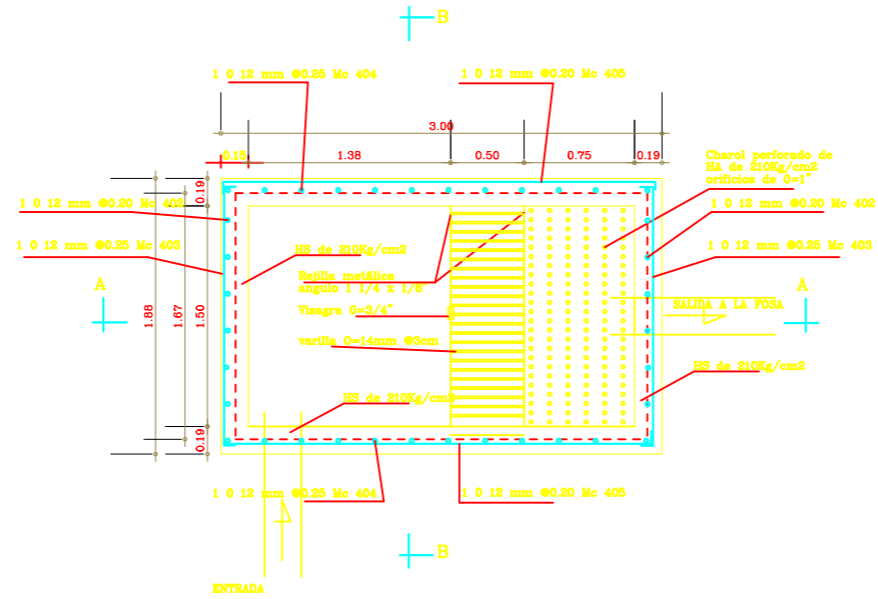
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ARENA norma ASTM C-33-86
- MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.76mm TAMIZ N° 4 BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- REPIO TRITURADO
- MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.76mm TAMIZ N° 4
- AGUA LIMPIA
- ADITIVOS SE RESTRINGUE EN CONTACTO CON ARMADURAS AQUELLOS CON EXCESO DE CLORUROS EN SU COMPOSICIÓN
- MALLAS HEXAGONALES TENSION 210 A 260 MPa RECOMENDADA LA DE 5/8" A 3/4"
- MALLA ELECTROSOLDADA RESISTENCIA A LA FLUJENCIA fy= 500 MPa
- ALAMBRE NEGRO ACERADO 3mm #10
- DOSIFICACIÓN DEL MORTERO AL PESO 1:2:0.48
- CEMENTO ARENA RELACION AGUA CEMENTO f'c=400Kg/cm2
- RESISTENCIA MÍNIMA SUELO 1Kg/cm2 MENOR QUE 1Kg/cm2 REALIZAR MEJORAMIENTO

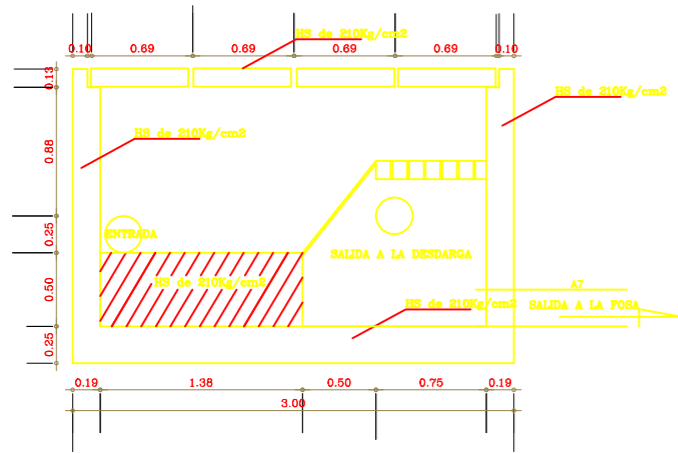
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS	CONTIENE: ARMADO, DETALLES DE FILTRO BIOLÓGICO
ELABORADO POR: EGO. LUISA VITERI S.	REVISADO POR: ING. GERMAN ANDA	FECHA: ENERO 2012
		ESCALA: LAS INDICADAS
		UBICACIÓN: PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA
		LÁMINA: 10-13



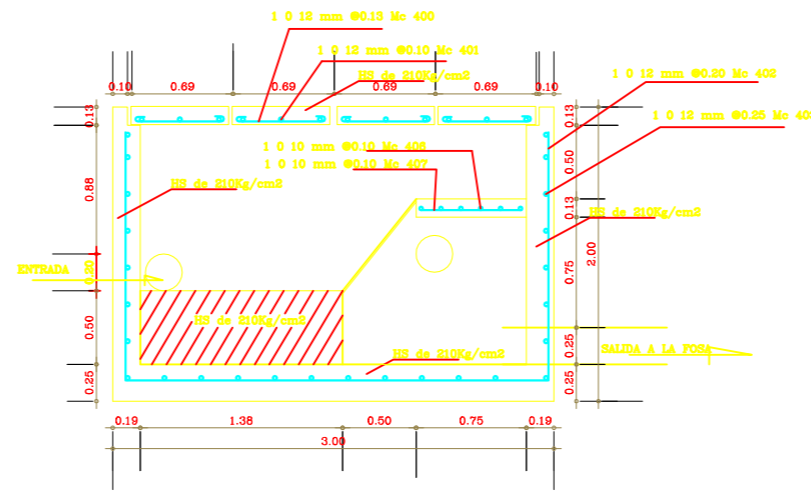
DESARENADOR.- PLANTA
ESCALA ----- 1:20



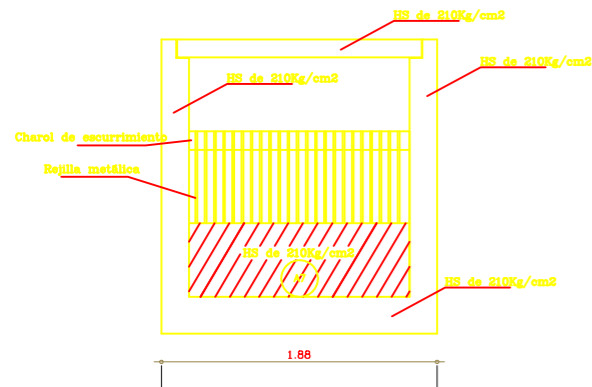
DESARENADOR.- PLANTA
ESCALA ----- 1:20



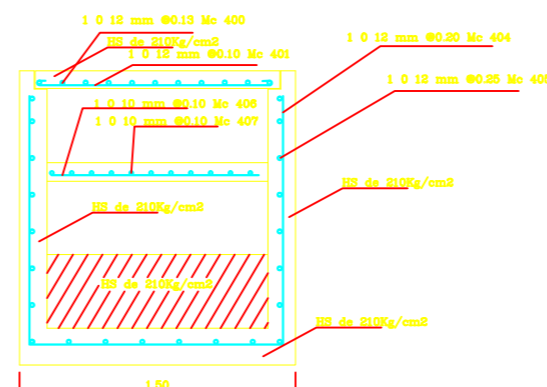
CORTE A - A
ESCALA ----- 1:20



CORTE A - A
ESCALA ----- 1:20



CORTE B - B
ESCALA ----- 1:20

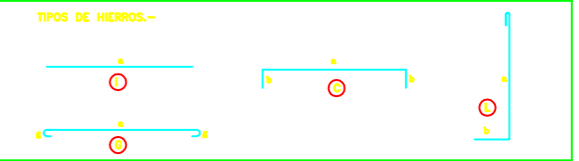


CORTE B - B
ESCALA ----- 1:20

PLANILLA DE HIERROS

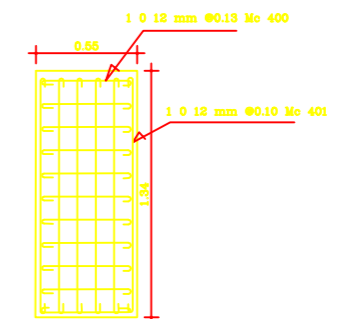
MC	DIAM (mm)	TIPO	Nº	DIMENSIONES					LONG. DESARROL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)	e (M)			
400	12	Q	44	0.50				2*0.18	0.80	35.20	31.28
401	12	O	24	1.30				2*0.15	1.60	38.40	34.10
402	12	C	12	2.25	2*1.40				5.05	60.60	53.81
403	12	C	16	1.35	2*0.20				1.75	28.00	24.86
404	12	C	24	1.35	2*1.40				4.15	98.60	88.44
405	12	C	16	2.25	2*0.20				2.65	42.40	37.65
406	10	I	6	1.15					1.15	6.90	4.27
407	10	I	11	0.55					0.55	6.05	3.73

RESUMEN DE HIERROS.-		
#	Longitud(m)	Peso(Kg)
10	12.95	8.00
12	304.20	270.12
TOTAL		278.12



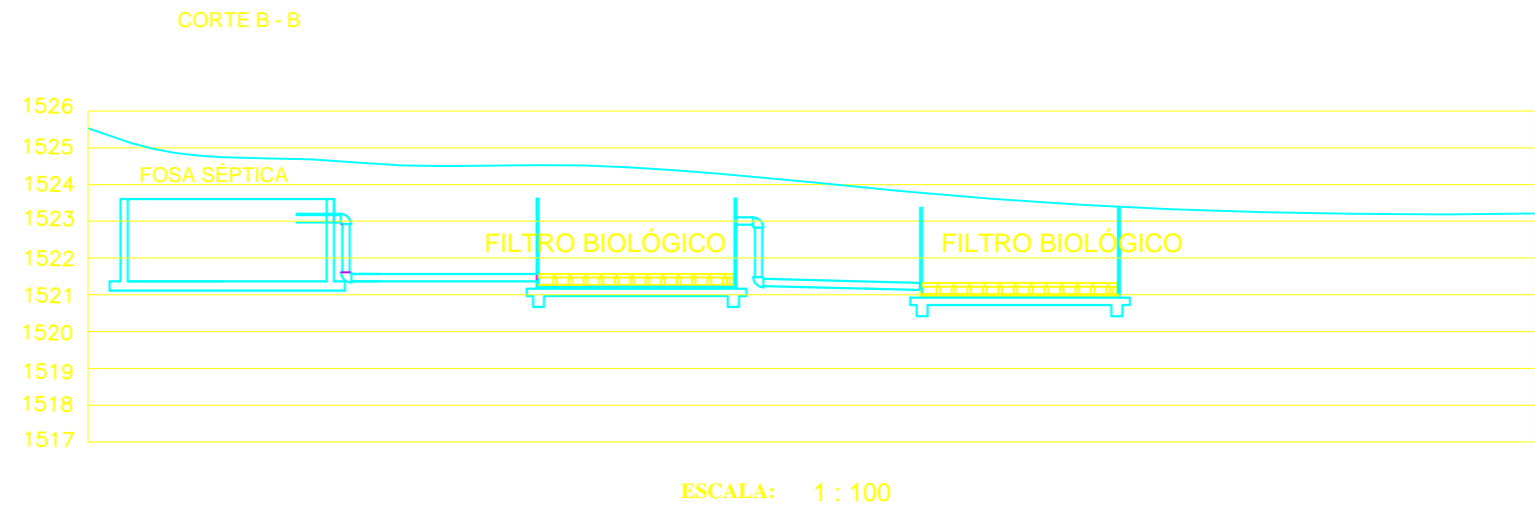
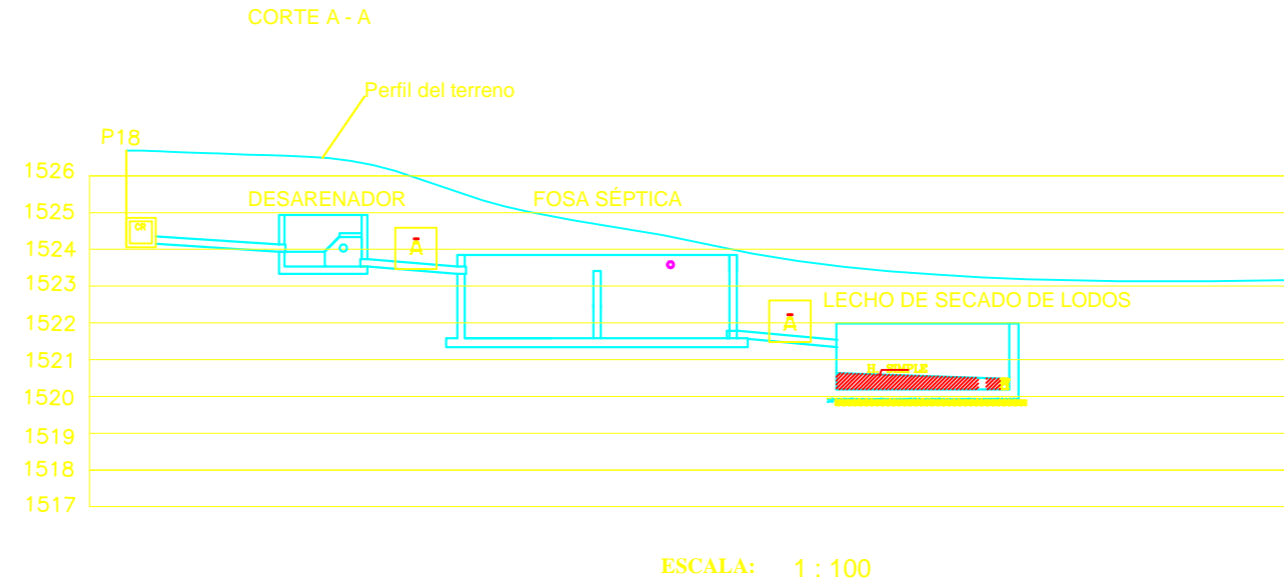
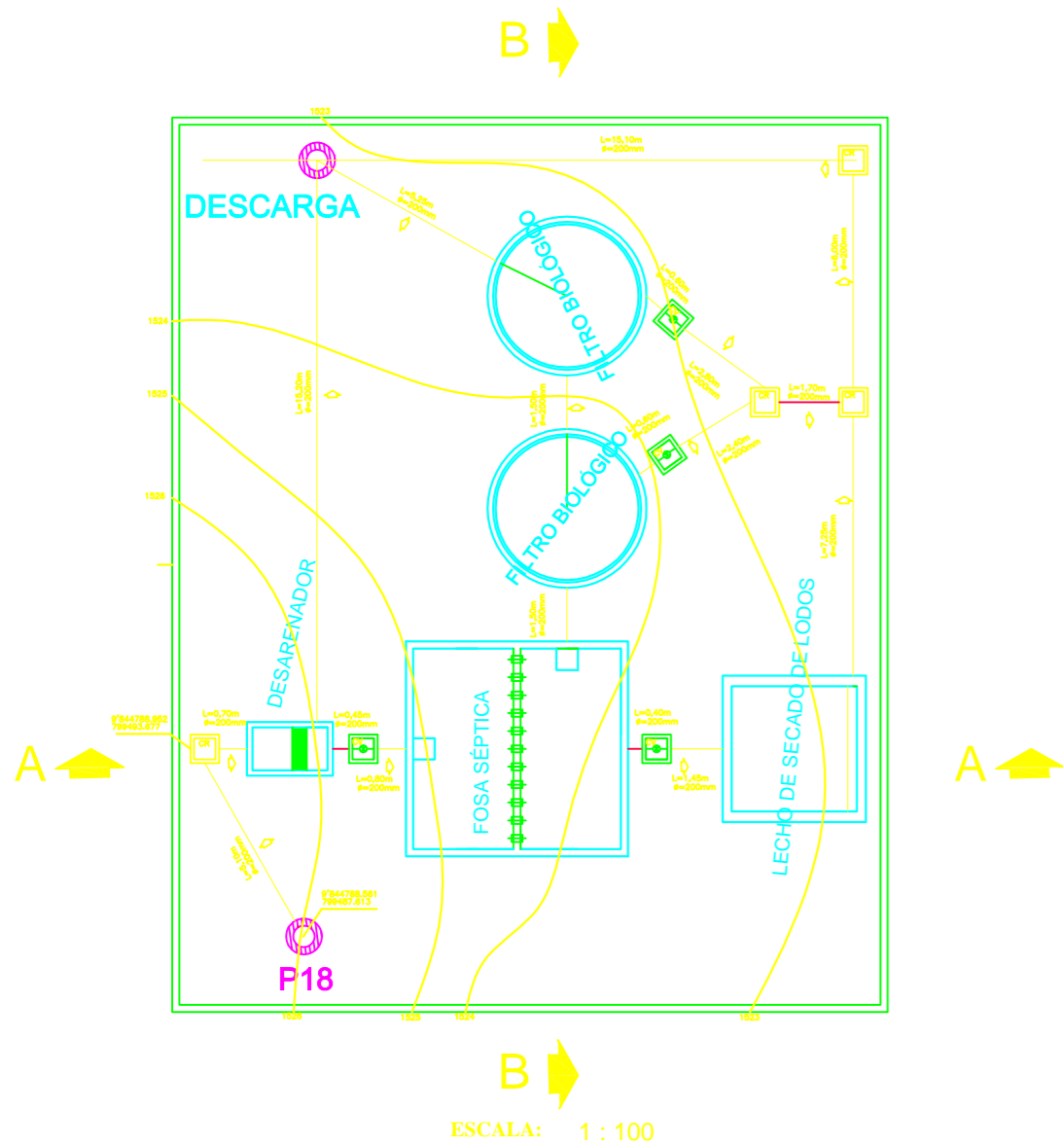
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ARENA norma ASTM C-33-86
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4
BIEN LAVADA Y TAMIZADA
- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
- RIPO TRITURADO
MÓDULO DE FINURA 4 A 6
ACERO Fy=4200 Kg/cm² CORRUGADO TRASLAPE MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA VARILLA



LOSETA DESARENADOR
ESCALA ----- 1:20

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS		CONTIENE: IMPLANTACIÓN, ESTRUCTURAL CORTE, DETALLES DEL DESARENADOR	
ELABORADO POR:	FECHA:	ESCALA:	UBICACIÓN:	LÁMINA:
EGDÓ. LUISA VITERI S.	ENERO 2012	LAS INDICADAS	PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA	12 - 13
	REVISADO POR:	ING. GERMANANDA TUTOR		



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL PLACER DE LA PARROQUIA RÍO VERDE			CONTIENE: IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
ELABORADO POR:	FECHA:	ESCALA:	UBICACIÓN:	LÁMINA:
EGDÓ. LUISA VITERI S.	ENERO 2012	LAS INDICADAS	PARROQUIA RÍO VERDE CANTÓN BAÑOS PROVINCIA TUNGURAHUA	13-13
	APROBADO POR:		ING. GERMAN ANDA	