

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTOR: Juan Vicente Tenecota Aldas

TUTOR: Ing. Leonardo Guerrero

AMBATO – ECUADOR 2015

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Leonardo Guerrero certifico que la presente tesis de grado realizada por el Sr. Juan Vicente Tenecota Aldas, egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédita, bajo el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Leonardo Guerrero

AUTORÍA

Yo, Juan Vicente Tenecota Aldas, CI 1804588059 egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente trabajo de graduación elaborado bajo el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de mi completa autoría y responsabilidad y fue realizado en el periodo Noviembre 2014-Febrero 2015.

Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

DEDICATORIA

Con todo mi cariño para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por estar siempre en mi corazón.

A mi madre quien siempre estuvo apoyándome de muchas formas, gracias por estar conmigo dándome lo mejor para poder seguir adelante y lograr este sueño.

Para mi prima Margarita Montero, que me dio todo su cariño y siempre me impulso para seguir adelante y nunca rendirme.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por permitirme vivir y darme las fuerzas para llegar a este momento, y tener la satisfacción de ver una meta más cumplida.

Le doy gracias a mi madre por estar siempre a mi lado, gracias al apoyo que me brindo siempre he podido salir adelante.

A la facultad de Ingeniería Civil por haberme dado los conocimientos necesarios para poder desempeñarme de la mejor manera en el ámbito profesional.

Agradezco a mi tutor el Ing. Leonardo Guerrero por la ayuda que me brindo para poder desarrollar este trabajo.

Y de una manera muy especial agradezco a los Ingenieros Mayra Núñez, Julio Santamaría, Byron Leica, Iván Sanguil y al Arquitecto Eder Zurita quienes me brindaron su amistad y me dieron su apoyo, gracias por sus palabras de aliento y por ayudarme a crecer profesionalmente.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

A) PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA.....	i
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
PÁGINA DE TUTORÍA DE TESIS	iii
PÁGINA DE DEDICATORIA.....	iv
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN	2
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	2
1.2.3 PROGNOSIS	3
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES	3
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	9
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	9
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	14
2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE LAS VARIABLES	14
2.4.2 DEFINICION DE VARIABLES	14
2.5 HIPÓTESIS	25
2.6 SEÑALIZACIÓN DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	25
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	25
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE	25
CAPÍTULO III	26
METODOLOGÍA	26
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.1.1 ENFOQUE	26
3.1.2 MODALIDAD	26
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	27
3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO	27
3.3.2 MUESTRA	27
3.3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	28
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	29
3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	29
3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE	30
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	31
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	31
3.6.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	31
3.6.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	32

CAPÍTULO IV	33
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	33
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	33
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	47
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	48
CAPÍTULO V.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1 CONCLUSIONES	49
5.2 RECOMENDACIONES	49
CAPÍTULO VI	51
PROPUESTA	51
6.1 DATOS INFORMATIVOS	51
6.1.2 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	51
6.1.3 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRÁFICA	52
6.1.4 ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO.....	53
6.1.5 RELIGIÓN Y COSTUMBRES	54
6.1.6 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA	55
6.1.7 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	56
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	57
6.3 JUSTIFICACIÓN	58
6.4 OBJETIVOS	58
6.4.1 OBJETIVO GENERAL	58
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	59
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	59
6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	59
6.6.1 PERIODO DE DISEÑO	59
6.6.2 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA	59
6.6.3 ÁREAS TRIBUTARIAS.....	60
6.6.4 CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES	60
6.6.5 SISTEMAS DE ALCANTARILLADO	60
6.6.6 ALCANTARILLADO SANITARIO	61
6.6.7 REDES DE ALCANTARILLADO.....	61
6.6.8 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO	62
6.6.9 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	62
6.6.10 POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN.....	64
6.6.11 ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	65
6.6.12 POBLACIÓN FUTURA.	67
6.6.13 MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ESTIMAR POBLACIÓN FUTURA.	67
6.6.14 DENSIDAD POBLACIONAL.....	68
6.6.15 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	69
6.6.16 DOTACIÓN FUTURA	70
6.6.17 CAUDAL DE DISEÑO.....	70
6.6.18 CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. (Q_i).....	71
6.6.19 CAUDAL MEDIO DIARIO (Q_{md})	71
6.6.20 FACTOR DE MAYORACIÓN (M).	71
6.6.21 CAUDAL POR INFILTRACIONES. (Q_{inf})	72
6.6.22 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS. (Q_e).....	73

6.6.23 FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO.....	73
6.6.24 DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.....	77
6.7 METODOLOGIA	78
6.7.1 CÁLCULO DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	78
6.7.2 CÁLCULO DEL ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO.	78
6.7.3 MÉTODO EXPONENCIAL.	80
6.7.4 CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.	81
6.7.5 CALCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA	82
6.7.6 DATOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO.....	82
6.7.7 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO	82
6.7.8 DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLADO	88
6.7.9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	99
6.7.10 PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO	99
6.7.11 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL	100
6.7.12 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, REDUCCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS	101
6.7.13 ANÁLISIS DE RIESGOS	105
6.7.14 PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	109
6.7.15 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	110
6.7.16 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO	129
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	130
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	130
MATERIALES DE REFERENCIA	131
BIBLIOGRAFÍA	131
WEBGRAFÍA:	132
ANEXO 1	134
MODELO DE ENCUESTA.....	134
ANEXO 2	136
PLANOS DEL PROYECTO	136

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	29
TABLA 2. MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES	30
TABLA 3. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	31
TABLA 4. TABULACIÓN DE ENCUESTAS	34
TABLA 5. TABULACIÓN DE ENCUESTAS	35
TABLA 6. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 2.....	36
TABLA 7. CON QUE SERVICIOS CUENTAN.....	36
TABLA 8. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 3.....	37
TABLA 9. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 4.....	38
TABLA 10. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5	39
TABLA 11. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 6.....	40
TABLA 12. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 7.....	41
TABLA 13. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 8.....	42

TABLA 14. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 14	43
TABLA 15. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 10.....	44
TABLA 16. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N. 11.....	45
TABLA 17. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.12.....	46
TABLA 18. DATOS CENSALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DEL AÑO 2011.....	57
TABLA 19. VELOCIDADES ADMISIBLES.....	64
TABLA 20. CAUDALES DE INFILTRACIÓN.....	73
TABLA 21. DATOS CENSALES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS	78
TABLA 22. ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	81
TABLA 23. CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO	86
TABLA 24. CAUDALES DE DISEÑO.....	87
TABLA 25. CAUDALES DE DISEÑO.....	88
TABLA 26. DISEÑO HIDRÁULICO	94
TABLA 27. DISEÑO HIDRÁULICO	95
TABLA 28. DISEÑO HIDRÁULICO	96
TABLA 29. DISEÑO HIDRÁULICO	97
TABLA 30. DISEÑO HIDRÁULICO	98
TABLA 31. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PERSONAL Y AMBIENTAL.....	106
TABLA 32. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PERSONAL Y AMBIENTAL.....	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1. UBICACIÓN DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS	5
GRAFICO 2. VARIABLE DEPENDIENTE	14
GRAFICO 3. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	14
GRAFICO 4. CON CUÁL DE ESTOS APARATOS SANITARIOS CUENTA EN SU VIVIENDA	37
GRAFICO 5. LA VIVIENDA EN LA QUE VIVE.....	38
GRAFICO 6. MATERIAL DEL QUE ESTÁ HECHA SU VIVIENDA	39
GRAFICO 7. RANGO DE EDADES DE LOS MIEMBROS DE LAS FAMILIAS	40
GRAFICO 8. CUÁL ES EL SERVICIO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	41
GRAFICO 9. ALGÚN MIEMBRO EN SU FAMILIA HA SUFRIDO DE ENFERMEDADES ESTOMACALES	42
GRAFICO 10. CUENTAN CON UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO EFICIENTE Y EN BUENAS CONDICIONES	43
GRAFICO 11. DÓNDE DEPOSITAN LAS AGUAS SERVIDAS DE SU VIVIENDA	44
GRAFICO 12. QUÉ TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO POSEE USTED	45
GRAFICO 13. DÓNDE DEPOSITAN SUS DESECHOS SOLIDOS	46
GRAFICO 14. DOTACIONES DE AGUA PARA DIFERENTES TIPOS DE CLIMAS Y POBLACIONES.	69
GRAFICO 15. CURVA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL- TENDENCIA LINEAL	79
GRAFICO 16. CURVA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL- TENDENCIA POTENCIAL.....	79
GRAFICO 17. CURVA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL- TENDENCIA EXPONENCIAL.....	80
GRAFICO 18. PROGRAMA H. CANALES V 3.0-VELOCIDAD PARCIALMENTE LLENA	91
GRAFICO 19. PROGRAMA H. CANALES V 3.0- RADIO HIDRÁULICO PARCIALMENTE LLENO.....	92
GRAFICO 20. PROGRAMA H. CANALES V3.0-TIRANTE NORMAL.....	92

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFÍA 1. IMAGEN SATELITAL DEL PROYECTO	52
FOTOGRAFÍA 2. TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO	53
FOTOGRAFÍA 3. ACTIVIDADES DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRES	54

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el ayudar a los moradores de los barrios Cocha verde, San Francisco y Chaupiloma a mejorar su calidad de vida, con la implantación de un sistema de alcantarillado.

La principal función de este sistema de alcantarillado es ayudar a la evacuación de las aguas domesticas por medio de tuberías de PVC, debido a que si no se dispone de una manera correcta las aguas domésticas o aguas negras se convertirían en un vehículo de transmisión de enfermedades.

Para el diseño del sistema de alcantarillado se tomó en consideración la población a servir, el área tributaria de cada tramo, el periodo de diseño, caudal de infiltración, caudal por conexiones ilícitas y caudal de erradas, todo basado en las normas de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias y el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, IEOS.

Al finalizar el estudio se presentara los respectivos planos donde se detalla las alturas de pozos y cotas de los mismos, los cálculos y el presupuesto de la obra que serán entregados a la Gobierno Parroquial de San Andrés para que puedan buscar en financiamiento necesario para que se lleve a cabo dicha obra.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es un hecho indiscutible, que desde tiempo remotos la sociedad ha sufrido muchas enfermedades a causa del incorrecto tratamiento de los residuos sólidos, así como también del tratamiento de las aguas domésticas, generando grandes daños al medio ambiente.

Este incorrecto tratamiento de sus desechos, ha provocado que en la comunidad se generen enfermedades que atacan a la población más vulnerable como son los niños y las personas de edad avanzada; provocando en ellos enfermedades gastrointestinales, bacteriológicas y parasitarias.

Con este proyecto, se planea dar solución al problema de las aguas residuales, implementando un sistema de alcantarillado para los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Se debe tener presente, que en el Ecuador la población ha crecido significativamente en los últimos años, razón por la cual, la construcción de viviendas también se ha incrementado; pero debido a la incorrecta gestión por parte de las autoridades correspondientes, aún existen poblaciones que no cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente para el desalojo y tratamiento de las aguas residuales.

Así según el INEC en el año 2013 apenas el 47.61% de los hogares depositaron los residuos de aceite y/o grasas con el resto de basura, el 28.53% los arrojaron por el lavabo o desagüe; y, un 14.22% ha depositado estos residuos en la tierra; según esta estadística se puede entender que existen ciertas poblaciones que no cuentan con un sistema adecuado para el desalojo de estos desechos, provocando un grave impacto ambiental así como en la salubridad.¹

En Tungurahua, de acuerdo al INEC en el año 2010, 85069 hogares contaban con acceso a la red de alcantarillado público; y, 52365 hogares no contaban con dicho servicio; estos hogares tenían otras formas de desechar las aguas residuales, depositándolas en sus terrenos o conduciéndolas a las quebradas sin ningún tratamiento.²

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Mejorar la calidad de vida de los moradores del sector, mediante la dotación de una red de alcantarillado, debería ser el tema principal que las autoridades del gobierno autónomo descentralizado de la parroquia de San Andrés deberían resolver; pero lamentablemente no lo realizan, muchas veces por falta de apoyo económico o el desinterés por mejorar la calidad de vida de los habitantes; la falta de conocimiento sobre sistemas de saneamiento, es otra causa del porque no se realizan estos proyectos, que beneficiaran tanto a los habitantes de estos sectores

¹ INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) censo 2013, pág. 10

² INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) censo 2010, pág. 7

como al medio ambiente; ya que al ser estos desechos depositados en sus terrenos o quemados; causan un impacto ambiental muy grande, provocando que la tierra quede infértil en el peor de los casos, o contaminando ríos, matando a la flora y fauna del sector, ayudando a que proliferen enfermedades que afectan a las personas más vulnerables, como son niños y ancianos; se debe tener en cuenta que la falta de algún servicio básico, afecta enormemente a toda una población tanto en la parte social, económica, ambiental, como en la salubridad.

1.2.3 PROGNOSIS

El problema de la falta de alcantarillado afecta a estos sectores de la parroquia San Andrés, agravándose gradualmente conforme crece la población y se construyen más viviendas, haciendo más difícil la implementación de un sistema apto para el desalojo de las aguas residuales domésticas.

La falta de un sistema adecuado de alcantarillado, degenera en una problemática social y ambiental, pues la concentración de residuos provenientes de los hogares, provoca contaminación, tanto por la emisión de malos olores, como por la contaminación de las fuentes hídricas subterráneas.

La recolección inadecuada del agua residual doméstica causaría problemas de salubridad para los sectores en estudio por la concentración de material orgánico en descomposición.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo inciden las aguas residuales domésticas en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia de San Andrés, del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Dónde se evacúan actualmente las aguas residuales domésticas de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma?

- ¿Qué consecuencias favorables tendrá el presente proyecto para los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma?
- ¿Cómo se podría solucionar la precaria evacuación de las aguas residuales domesticas?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6. 1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

Para poder evaluar, las condiciones en las que se encuentra la población de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma; esté trabajo de investigación se desarrollará en el ámbito de la Ingeniería Civil, Ingeniería Sanitaria, en el área de agua potable y alcantarillado.

1.2.6.2 ESPACIAL

Este proyecto, se realizará en los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, en la parroquia de San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

La parroquia de San Andrés Limita:

Al Norte: San Miguel de Salcedo perteneciente a la provincia de Cotopaxi.

Al Sur: Píllaro y presidente Urbina.

Al Oeste: Panzaleo

Al Este: San José de Poalo.

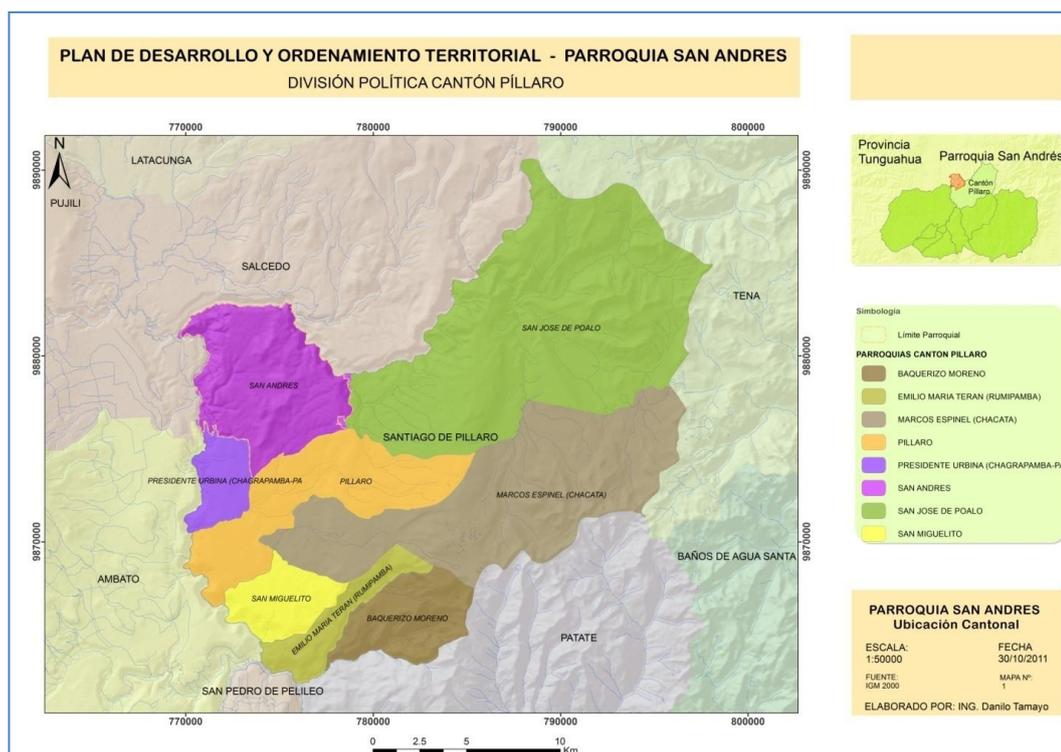


Grafico 1. Ubicación de la parroquia de San Andrés

Fuente: GAD Parroquial San Andrés

1.2.6.3 TEMPORAL

La presente investigación, se realizará desde el mes de Noviembre del año 2014 a Febrero del 2015.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo, se analizará la posibilidad de implementar un sistema de alcantarillado para las aguas residuales, en el sector de San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua; con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de los pobladores del sector, al dotarlos de un servicio apto para la recolección y el desalojo de las aguas residuales generadas por los hogares del sector en estudio.

Con esta investigación, se podrá conocer las consecuencias que genera la falta de un sistema de recolección de las aguas residuales domésticas, y como afectan a los pobladores, tanto en el área social, económica, ambiental y de salubridad; de igual manera, se podrá conocer la afectación ambiental del sector, y en donde se depositan las aguas residuales actualmente.

El motivo para realizar esta investigación es el establecer tanto los requisitos, fundamentos, y criterios necesarios para la correcta implementación de un sistema de alcantarillado que recoja las aguas residuales domésticas, para evitar la contaminación ambiental y mejorar la salubridad de los pobladores.

La investigación será un referente para todas las autoridades seccionales, tanto al poder tramitar ayuda financiera para el desarrollo de este proyecto, como para realizar una correcta planificación de sus recursos económicos y territoriales, se podrá establecer los criterios técnicos apropiados para otorgar a sus pobladores un sistema de alcantarillado para mejorar su calidad vida, y sin duda alguna será un gran aporte para todos los moradores en los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar, a través de un estudio crítico, técnico e investigativo, cómo incide el desalojo las aguas residuales domésticas en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, a fin de establecer ventajas y desventajas.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los lugares donde se evacúan actualmente las aguas residuales domésticas de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma.
- Determinar qué beneficios tendrá el presente trabajo para los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma.
- Establecer la mejor alternativa para la evacuación y conducción de las aguas residuales del sector en estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Fuente de información: Tesis 746

Autor, Apellido y Nombre: Sisa Pilco Mónica Paulina

Año de realización: 2013

Lugar Específico de la realización: Parroquia Madre Tierra, Provincia de Pastaza.

Tema:

“Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de la lotización río Pastaza, Parroquia Madre Tierra, Provincia de Pastaza”

Objetivo General:

“Desarrollar que apropiado sistema de alcantarillado mejora la calidad de vida de los habitantes barrio 18 de Julio de la lotización río Pastaza, Parroquia madre Tierra, Provincia de Pastaza”³

Fuente de información: Tesis 732

Autor, Apellido y Nombre: Villacrés Martínez Edgar Gonzalo

Año de realización: 2013

Lugar Específico de la realización: Barrio Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, Provincia de Tungurahua.

³ Tesis 746 de la Facultad de Ingeniería Civil , Autor: Sisa Pilco Mónica Paulina

Tema:

“Las aguas residuales y su influencia en la salud de los habitantes de los barrios sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, provincia de Tungurahua.”

Objetivo General:

“Analizar la incidencia de las aguas residuales en la salubridad de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro”⁴

Fuente de información: Tesis 677

Autor, Apellido y Nombre: Hervin Fernando Zúñiga Espinosa

Año de realización: 2011

Lugar Específico de la realización: Parroquia San José de Poalo, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

Tema:

“Las aguas residuales y su influencia en la contaminación ambiental de la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”

Objetivo General:

“Determinar el grado de contaminación ambiental provocada por la presencia de las aguas residuales en la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”⁵

Fuente de información: Tesis 628

Autor, Apellido y Nombre: María Gabriela Manzano Roldan

Año de realización: 2011

Lugar Específico de la realización: Parroquia San Miguelito, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

⁴ Tesis 732 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Villacrés Martínez Edgar Gonzalo

⁵ Tesis 677 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Hervin Fernando Zúñiga Espinosa

Tema:

“Las aguas residuales y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del barrio el Rosario pertenecientes a la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”

Objetivo General:

“Analizar la evacuación de las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del barrio el Rosario de la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”⁶

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto de investigación, se encuentra ubicado en el paradigma crítico propositivo, porque analizarán los problemas de origen sanitario, que afectan a los moradores de los barrios de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma; y se plantearán posibles soluciones y recomendaciones, que de ser aplicadas mejorara la vida de los pobladores.

El trabajo propuesto, tiene como meta obtener resultados que satisfagan a los moradores del sector en estudio, con la propuesta de mejorar las condiciones de vida y ayudar a preservar los recursos naturales, evitando contaminación ambiental, producida por el incorrecto manejo de las aguas residuales domésticas.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente trabajo se fundamenta en:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la

⁶ Tesis 628 de la facultad de Ingeniería Civil, Autor: María Gabriela Manzano Roldan

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 sostienen el buen vivir.

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

Numeral 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

Numeral 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.⁷

PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2009 – 2013

Es una estrategia que habla de sostenibilidad, armonía, respeto, derechos y prioridades colectivas antepuestas a las individuales. Un plan que nos dice que el ser humano es parte integral de la naturaleza y que no solamente se sirve de ella.

Política 4.4. Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida.⁸

⁷ Constitución de la República del Ecuador 2008

⁸ Plan nacional para el buen vivir 2009 – 2013

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍAS Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)

Artículo 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias sin perjuicio de otras que determine la ley:

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Artículo 137.- Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas.

Cuando estos servicios se presten en las parroquias rurales se deberá coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.⁹

LIBRO VI, DE LA CALIDAD AMBIENTAL, DEL TÍTULO I, DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL, TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA. (TULAS).

Emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el R.O. No.725 del 16/12/02 y ratificado mediante D. E. 3516 publicado en el R. O. Suplemento No. 2 del 31/03/03.

Art. 21.- Análisis institucional.- Antes de iniciar el proceso de evaluación de impactos ambientales, esto es previo a la elaboración de la ficha ambiental o el borrador de los términos de referencia, según el caso, y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, el promotor identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe su actividad o proyecto propuesto.

⁹ Código orgánico de organización territorial autonomías y descentralización. cootad

El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de evaluación de impactos ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso. Este análisis formará parte integrante de la ficha ambiental o del borrador de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental a ser presentado ante la AAr para su revisión y aprobación.

Art. 22.- Inicio y determinación de la necesidad de un proceso de evaluación de impactos ambientales.- Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, que conforme al artículo 15 lo ameriten, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a las demás normas pertinentes y a la Disposición Final Tercera de este Título así como los respectivos sub-sistemas de evaluación de impactos ambientales sectoriales y seccionales acreditados ante el SUMA. Para iniciar la determinación de la necesidad (o no) de una evaluación de impactos ambientales (tamizado), el promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr)

La ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de evaluación de impactos ambientales de conformidad con el artículo 15 de este Título y la Disposición Final Quinta.

El borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de conformidad con el 15 de este Título.

En el caso de que el promotor tenga dudas sobre la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de su actividad o proyecto propuesto o sobre la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá realizar las consultas pertinentes de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de este Título.

Art.58.- Estudio de Impacto Ambiental

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.¹⁰

LEY ORGÁNICA DE SALUD

“**Art. 102.-** Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.”

“**Art. 103.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.”¹¹

¹⁰ Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. (TULAS)

¹¹ Ley Orgánica de Salud

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE LAS VARIABLES

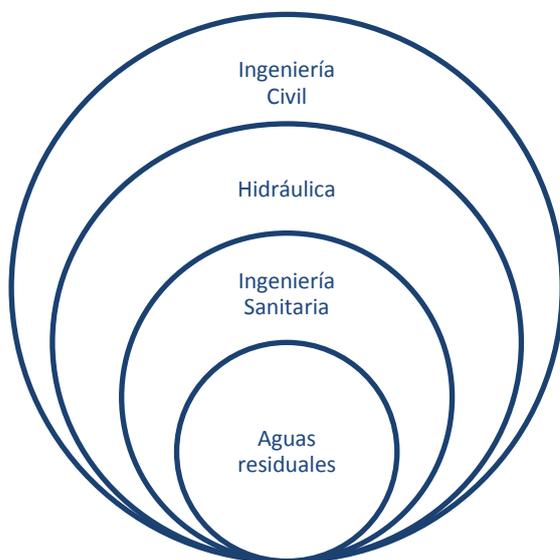


Grafico 3. Variable Independiente



Grafico 2. Variable Dependiente

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

2.4.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES

2.4.2.1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Ingeniería Civil.- La Ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería profesional que se ocupa del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. La Ingeniería Civil es la más antigua después de la ingeniería militar, de ahí su nombre para distinguir las actividades no militares con las militares.

Tradicionalmente ha sido dividida en varias sub-disciplinas incluyendo ingeniería ambiental, ingeniería geotécnica, geofísica, geodesia, ingeniería de control, ingeniería estructural, mecánica, ingeniería del transporte, ciencias de la tierra, ingeniería forense, ingeniería del urbanismo, ingeniería hidráulica, ingeniería de los materiales, ingeniería de costas, agrimensura, e ingeniería de la construcción.

Los ingenieros civiles ocupan puestos en prácticamente todos los niveles: en el sector público desde el ámbito municipal al gubernamental y en el ámbito privado desde los pequeños consultores autónomos que trabajan en casa hasta los contratados en grandes compañías internacionales.¹²

Ingeniería Sanitaria.- Es la rama de ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad, se vale para ello de los conocimientos que se imparten en las disciplinas como: Hidráulica, Química, Biología, Física, Matemática, Hidrología, Mecánica y otras.¹³

La ingeniería sanitaria está dedicada al diseño de tecnología y manejo de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales.

Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afrontan, la Ingeniería Ambiental, que extiende sus actividades a los ambientes aéreos y edáficos.

Posiblemente el mayor logro de la Ingeniería Sanitaria fue la drástica disminución de las enfermedades de origen hídrico.

Los objetivos de la Ingeniería Sanitaria

Formar los criterios profesionales con un amplio conocimiento del desarrollo actual de la sociedad y de los problemas ambientales relacionados con el manejo de los recursos naturales, agua, aire y suelo, con entendimientos de su compromiso profesional y ético en su solución, tomando parte de los conocimientos matemáticos, sociales, naturales e ingenieriles que se orientan a desarrollar gestión tales como:

- Conocer y entender, principios y teorías esenciales relacionadas con las ciencias básicas y sus aplicaciones a situaciones relacionadas con el medio ambiente y la salud humana.

¹² http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil

¹³ Manual de Ingeniería Sanitaria, Gómez, Emilio Ignacio Amaya

- Formular y desarrollar planes, programas y proyectos, de evaluación, prevención y control de los factores de riesgo que influyen en la salud de las personas.
- La planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento, administración y gestión de sistemas para la prevención y el control de la contaminación, de los recursos naturales agua, aire y suelo.
- Buscar acciones comunitarias que busquen la sostenibilidad de planes, programas proyectos, en base a la realidad social, cultural y política del país, todo ello encaminado al bien común.

Además la ingeniería sanitaria centraliza sus objetivos en 5 grandes áreas a las cuales están divididas en:

- Saneamiento ambiental
- Agua potable y alcantarillado
- Disposición de desechos sólidos
- Instalaciones sanitarias interiores
- Contaminación ambiental¹⁴

Las aguas residuales.- Pueden definirse como el conjunto de aguas que lleva elementos extraños, bien por causas naturales, bien provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana, estando compuestas por una combinación de: líquidos de desagüe de viviendas, comercios, edificios de oficinas e instituciones. Líquidos efluentes de establecimientos industriales, líquidos efluentes de instalaciones agrícolas y ganaderas. Aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que circulan por calles, espacios libres, tejados y azoteas de edificios que pueden ser admitidas y conducidas por las alcantarillas.

Características

Sustancias químicas (composición)

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e

¹⁴ Manual de Ingeniería Sanitaria, Gómez, Emilio Ignacio Amaya

inorgánicos. Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo. Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones.

Tipos de contaminación

Se clasifican según el factor ecológico que altere, aunque suelen afectar a más de un factor.

Contaminación física

Las sustancias que modifican factores físicos, pueden no ser tóxicas en sí mismas, pero modifican las características físicas del agua y afectan a la biota acuática.

- Sólidos en suspensión, turbidez y color
- Agentes sensoactivos
- Temperatura

Contaminación química

Algunos efluentes cambian la concentración de los componentes químicos naturales del agua causando niveles anormales de los mismos. Otros, generalmente de tipo industrial, introducen sustancias extrañas al medio ambiente acuático, muchos de los cuales pueden actuar en detrimento de los organismos acuáticos y de la calidad del agua en general. En este sentido es en el que puede hablarse propiamente de contaminación.

- Salinidad
- pH
- Sustancias marcadamente tóxicas
- Desoxigenación

Contaminación por agentes bióticos.

Son los efectos de la descarga de material biogénico, que cambia la disponibilidad de nutrientes del agua, y por tanto, el balance de especies que pueden subsistir. El aumento de materia orgánica origina el crecimiento de especies heterótrofas en el ecosistema, que a su vez provoca cambios en las cadenas alimentarias.

Un aumento en la concentración de nutrientes provoca el desarrollo de organismos productores, lo que también modifica el equilibrio del ecosistema.

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.

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.

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 otra, 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 de 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.

Tipos de contaminantes

Actualmente, la contaminación de los cauces naturales tiene su origen en tres fuentes:

- Vertidos urbanos
- Vertidos industriales
- Contaminación difusa (lluvias, lixiviados, etc.)

Clasificación de los contaminantes

Las sustancias contaminantes que pueden aparecer en un agua residual son muchas y diversas.

Contaminantes orgánicos

Son compuestos cuya estructura química está compuesta fundamentalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Son los contaminantes mayoritarios en vertidos urbanos y vertidos generados en la industria agroalimentaria.

Los compuestos orgánicos que pueden aparecer en las aguas residuales son:

Proteínas: proceden fundamentalmente de excretas humanas o de desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.

Carbohidratos: incluimos en este grupo azúcares, almidones y fibras celulósicas. Proceden, al igual que las proteínas, de excretas y desperdicios.

Aceites y grasas: altamente estables, inmiscibles con el agua, proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los aceites minerales que proceden de otras actividades.

Otros: incluiremos varios tipos de compuestos, como los tensioactivos, fenoles, organoclorados y organofosforados, etc. Su origen es muy variable y presentan elevada toxicidad.

Contaminantes inorgánicos

Son de origen mineral y de naturaleza variada: sales, óxidos, ácidos y bases inorgánicas, metales, etc.

Aparecen en cualquier tipo de agua residual, aunque son más abundantes en los vertidos generados por la industrial

Los componentes inorgánicos de las aguas residuales estarán en función del material contaminante así como de la propia naturaleza de la fuente contaminante.

Contaminantes habituales en las aguas residuales

Arenas

Entendemos como tales una serie de particular de tamaño apreciable y que en su mayoría son de naturaleza mineral, aunque pueden llevar adherida materia orgánica. Las arenas enturbian las masas de agua cuando están en movimiento, o bien forman depósitos de lodos si encuentran condiciones adecuadas para sedimentar.

Grasas y aceites

Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual.

Residuos con requerimiento de oxígeno

Son compuestos tanto orgánicos como inorgánicos que sufren fácilmente y de forma natural procesos de oxidación, que se van a llevar a cabo con un consumo de oxígenos del medio. Estas oxidaciones van a realizarse bien por vía química o bien por vía biológica.

Nitrógeno y fósforo

Tienen un papel fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes, principalmente. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas.

Agentes patógenos

Son organismos que pueden ir en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que son capaces de producir o transmitir enfermedades.

Otros contaminantes específicos

Incluimos sustancias de naturaleza muy diversa que provienen de aportes muy concretos: metales pesados, fenoles, petróleo, pesticidas, etc.

Consecuencias que acarrear los vertidos

Aparición de fangos y flotantes.

Existen en las aguas residuales sólidos en suspensión de gran tamaño que cuando llegan a los cauces naturales pueden dar lugar a la aparición de sedimentos de

fango en el fondo de dichos cauces, alterando seriamente la vida acuática a este nivel, ya que dificultará la transmisión de gases y nutrientes hacia los organismos que viven en el fondo.

Por otra parte, ciertos sólidos, dadas sus características, pueden acumularse en las orillas formando capas de flotantes que resultan desagradables a la vista y además, pueden acumular oro tipo de contaminantes que pueden llevar a efectos más graves.

Agotamiento del contenido en oxígeno

Los organismos acuáticos precisan del oxígeno disuelto en el agua para poder vivir. Cuando se vierten en las masas de agua residuos que se oxidan fácilmente, bien por vía química o por vía biológica, se producirá la oxidación con el consiguiente consumo de oxígeno en el medio.

Si el consumo de oxígeno es excesivo, se alcanzarán niveles por debajo del necesario para que se desarrolle la vida acuática, dándose una muerte masiva de seres vivos.

Además, se desprenden malos olores como consecuencia de la aparición de procesos bioquímicos anaerobios, que dan lugar a la formación de compuestos volátiles y gases.

Daño a la salud pública.

Los vertidos de efluentes residuales a cauces públicos, pueden fomentar la propagación de virus y bacterias patógenos para el hombre.

Eutrofización

Un aporte elevado de nitrógeno y fósforo en los sistemas acuáticos propicia un desarrollo masivo de los consumidores primarios de estos nutrientes; zoo y fitoplancton y plantas superiores. Estas poblaciones acaban superando la capacidad del ecosistema acuático, pudiendo llegar a desaparecer la masa de agua.

Otros efectos.

Pueden ser muy variados y van a ser consecuencia de contaminantes muy específica, como valores de pH por encima o por debajo de los límites tolerables, presencia de tóxicos que afecta directamente a los seres vivos, etc.

2.4.2.2 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Desarrollo Poblacional.- Debería de ser para el ser humano el desarrollo sostenible, un objetivo primordial a considerar, como punto de partida hacia una economía global humanizada, que busque la igualdad entre los pueblos, como habitantes del planeta tierra.

Lamentablemente la realidad actual de América Latina y el mundo dista grandemente de la propuesta con que se da inicio a esta perspectiva. Donde los pueblos se enfrentan a la escasez de los diversos medios de producción, y la brecha del desarrollo separa cada vez más a los ricos de los pobres, pues en muchos de nuestros países latinoamericanos, los modelos económicos “tradicionales”, generan ricos más ricos y pobres más pobres.

Indica la ONU que “El desarrollo sostenible puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades".¹⁵

Bienestar socio-económico.- El bienestar socioeconómico es un concepto multidimensional por lo que su medición no es tarea sencilla ya que debe abarcar indicadores de distintos ámbitos que hacen referencia a la calidad de vida de los ciudadanos. Este estudio pretende proponer un indicador que refleje esa multidimensionalidad, que sea de fácil interpretación y útil para los estudios económicos y sociales.

Servicios básicos.- Nuestra Constitución establece las bases jurídicas para la realización del buen vivir, ordena con claridad meridiana la implementación de obras y proyectos a las autoridades legalmente constituidas en todos los niveles de

¹⁵ <http://www.eumed.net/eve/resum/06-07/maam.htm>

gobierno con la activa participación de la ciudadanía en la búsqueda de solución en los diferentes frentes considerados como vitales para el desarrollo de los pueblos: este mandato constitucional ha sido irrespetado sistemáticamente siendo la comunidad la que sufre las consecuencias por la pésima calidad de los servicios básicos; los reclamos y quejas son parte de los noticieros de televisión y de las páginas de los diarios, con más énfasis en el servicio de agua potable que en algunos sectores no llega con normalidad y en otros llega con mal olor y color amarillo, lo que obliga a los usuarios a la compra de botellones de agua supuestamente filtrada para cocer los alimentos y más necesidades básicas del hogar, situación que altera el presupuesto familiar especialmente en los hogares más pobres; el nuevo orden jurídico garantiza en 11 artículos disposiciones que armonizan y articulan el buen vivir, la soberanía alimentaria, salud, ambiente sano, vida digna entre los principales, además incluye la vigencia de tres elementos constitutivos del derecho al agua, disponibilidad, calidad, accesibilidad y una cantidad mínima vital gratuita para los más pobres: estas disposiciones constitucionales están en sintonía y en concordancia con la observación quince de la comisión de derechos sociales y culturales de la Organización de Naciones Unidas (ONU).¹⁶

Calidad de vida.- El concepto de calidad de vida representa un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades”.¹⁷

Cuando hablamos de calidad de vida, ya sea de una persona, de un grupo de personas o incluso de animales, estamos haciendo referencia a todos aquellos elementos que hacen que esa vida sea digna, cómoda, agradable y satisfactoria. En el caso de los seres humanos, los elementos que contribuyen a contar con una calidad de vida pueden ser tanto emotivos, como materiales como culturales. En este sentido, la calidad de vida de una persona está dada en primer término por la

¹⁶ http://www.lahora.com.ec/noticias/show/1101405474#.U_RMNPI5Oyo

¹⁷ Calidad de vida: Conceptos y medidas; Autor: Palomba, Rossella

posibilidad de vivir de manera agradable con sus pares, principalmente con el grupo que forma su familia y que le da identidad.

Otros elementos que contribuyen a la calidad de vida, que son materiales, pueden ser por ejemplo el acceso a una vivienda digna, a servicios como agua potable, alimentos e incluso electricidad. Todas estas cuestiones obviamente suman para poder determinar la calidad de vida de una persona. Finalmente, otros elementos que también tienen que ver con el estilo de vida que una persona lleva son la posibilidad de tener una identidad (es decir, una nacionalidad), educación, que se respeten sus derechos civiles, religiosos y de género, no tener que soportar situaciones de agresión, violencia o xenofobia, discriminación, etc.¹⁸

2.5 HIPÓTESIS

Las aguas residuales domesticas inciden en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALIZACIÓN DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales domésticas

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

¹⁸ <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 ENFOQUE

El enfoque de la presente investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo, porque utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer el comportamiento de la población.

3.1.2 MODALIDAD

De Campo: Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Se obtiene la información directamente en la realidad en que se encuentra, por lo tanto, implica observación directa por parte del investigador, en el lugar donde se desarrolla el problema.

De Laboratorio: Porque arrojará resultados, del análisis de las muestras obtenidas en el lugar de investigación, los mismos que serán de gran importancia para poder determinar la resistencia del suelo y la factibilidad de implementación de un sistema de alcantarillado.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva: Mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades.

Explicativa: Mediante este tipo de investigación, que requiere la combinación de los métodos analíticos y sintéticos, en conjugación con el método deductivo y el inductivo, se tratará de responder o dar cuenta de las interrogantes que se han planteado en la investigación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO

De acuerdo al último recuento realizado en los barrios de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma existen 300 habitantes, por lo que se tomará dicho número de habitantes como el universo de estudio.

3.3.2 MUESTRA

En relación de que la población es demasiado extensa, es necesario sacar una muestra de la misma para la realización de la investigación.

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Los valores de k se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar.

Los valores de k más utilizados y sus niveles de confianza son:

Valor de k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

e: es el error muestral deseado, en tanto por uno. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Altos niveles de confianza y bajo margen de error no significan que la encuesta sea de mayor confianza o esté más libre de error necesariamente; antes es preciso minimizar la principal fuente de error que tiene lugar en la recogida de datos. ³⁸

Obtención de la muestra.

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

Datos:

N= 300 Habitantes

K= Se obtiene según el nivel de confianza que asignemos, para nuestro caso escogeremos un nivel de confianza del 80 % con lo cual el valor de $K=1.28$

$e= 5\% =0.05$

$$n = \frac{(1.28)^2 * 300 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (300 - 1) + (1.28)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 106.19 \approx 107 \text{ Hab}$$

3.3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

TÉCNICAS

Encuesta dirigida a los pobladores del sector San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua, que se ven afectados por la falta de un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales domésticas

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Se puede definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.	Correcta evacuación	Sistema de alcantarillado	¿Qué sistema se utilizara para el correcto manejo de las aguas residuales?	Observación de campo Encuesta
	Aguas residuales domésticas	Agua residuales urbanas	¿Qué tipo de aguas residuales domésticas serán transportadas por el sistema de alcantarillado	Observación Encuesta

Tabla 1. Las aguas residuales domesticas

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Consiste en mejorar las condiciones higiénicas y de salud para tener un ambiente digno, ayudando a crear un entorno limpio, agradable y satisfactorio.	Entorno limpio	Sistemas de saneamiento	¿Cómo se mejorara la calidad de vida de los habitantes?	Observación Encuesta
	Medio Ambiente		¿Cómo se corregirá las condiciones ambientales del sector?	Observación Encuesta

Tabla 2. Mejorar la calidad de vida de los moradores

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Determinar la mejor solución a la evacuación de las aguas residuales. Para mejorar las condiciones en las que viven los moradores del sector en estudio. Para fomentar la salubridad en el sector y eliminar las enfermedades causadas por falta de un sistema de alcantarillado
¿Quiénes se beneficiarán de este proyecto?	Los habitantes de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma.
¿Quién ejecutara la investigación?	Tenecota Aldas Juan Vicente
¿Cuándo se realizara la investigación?	Periodo de Noviembre 2014 a Febrero 2015
¿En qué sectores se realizara la investigación?	En los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma.
¿Cómo se realizara la investigación?	Mediante encuestas, observación de campo, equipo computacional.

Tabla 3. Plan de recolección de información

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.6.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para obtener información sobre la evacuación de las aguas residuales domésticas de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, se realizarán encuestas a los moradores de dichos sectores, con lo cual se podrá obtener información que ayudara al desarrollo de esta investigación.

3.6.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el procesamiento y análisis se realizara el siguiente plan de recolección de información:

- Observación y revisión de la información recogida.
- Tabulación de las encuestas.
- Graficación de los resultados obtenidos en la encuesta.
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos relacionándolos con las variables a investigar.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para determinar cuál es la principal necesidad de los moradores del sector, se requiere realizar una recolección de información mediante encuestas.

Las encuestas realizadas constan de varias preguntas enfocadas en obtener información de la evacuación de las aguas servidas así como también de las condiciones de vida.

La pregunta N^o-1 de la encuesta no se representará gráficamente debido a que ésta se enfoca en conocer el número de personas que habitan en cada hogar, para lo cual se realizara 1 encuesta por cada cabeza de familia, en total se encuestó a 30 personas quienes representaban a cada familia, con la tabulación de la primera pregunta se pudo conocer que existen 110 personas entre adultos mayores, hombres, mujeres y niños, se debe recalcar que el tamaño de la muestra que calculamos fue de 107 personas en las que se encontraban incluidos adultos mayores, hombres, mujeres y niños razón por la cual se realizó la encuesta solamente a cada cabeza de familia y de esta manera se determinó un número que se aproxima al tamaño de la muestra calculado.

Las encuestas realizadas a los moradores dieron como conclusión que su principal necesidad es la de poder evacuar de una forma correcta las aguas servidas que se generan en sus hogares para evitar la contaminación y propagación de enfermedades.

Con resultado de la tabulación de las encuestas se podrá establecer las conclusiones y recomendaciones.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTADA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
TABULACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realizacion: Noviembre 2014

COCHAVERDE-SAN FRANCISCO-CHAUPILOMA

Numero de encuestado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Numero de personas que habitan en su hogar	4	3	5	4	3	4	5	2	3	4	3	5	3	3	3
2. Con que servicios basicos cuentan:	Agua potable o agua entubada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Alcantarillado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Telefono	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	Electricidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Con cual de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda:	Ducha	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
	Inodoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Lavamanos	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	Lavaplatos	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
4. La vivienda en la que vive es:	Lavanderia	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
	Propia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Arrendada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5. El material del que esta hecha su vivienda es de:	Hormigon	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Madera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mixta		0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
6. Rango de edad de los miembros de las familias tomadas en cuenta en el estudio:	Niños	2	0	2	2	0	1	2	0	1	2	0	1	0	1
	Adultos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Adultos Mayores	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0
7. Cual es el servicio de agua para consumo humano que dispone:	Agua potable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Agua entubada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Algun miembro en su familia ha sufrido enfermedades estomacales	si	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
	no	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
9. Cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente y en buenas condiciones	si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	no	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10. Donde depositan las aguas servidas de su vivienda	Terreno	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
	Acequia	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
11. Que tipo de servicio higienico posee usted	Letrina	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
	Pozo septico	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
12. Donde depositan sus desechos solidos	Terreno	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	Relleno Sanitario	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1

Tabla 4. Tabulación de encuestas

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTADA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
TABULACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realizacion: Noviembre 2014

COCHAVERDE-SAN FRANCISCO-CHAUPILOMA

																TOTAL
Numero de encuestado	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30
1. Numero de personas que habitan en su hogar	5	4	4	3	3	4	5	3	3	4	5	4	3	3	3	110
2. Con que servicios basicos cuentan:	Agua potable o agua entubada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
	Alcantarillado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Telefono	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
	Electricidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
3. Con cual de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda:	Ducha	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20
	Inodoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
	Lavamanos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
	Lavaplatos	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
	Lavanderia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
4. La vivienda en la que vive es:	Propia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
	Arrendada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. El material del que esta hecha su vivienda es de:	Hormigon	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24
	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6. Rango de edad de los miembros de las familias tomadas en cuenta en el estudio:	Niños	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3	1	1	2	37
	Adultos	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	58
	Adultos Mayores	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	15
7. Cual es el servicio de agua para consumo humano que dispone:	Agua potable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
	Agua entubada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Algun miembro en su familia ha sufrido enfermedades estomacales	si	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	24
	no	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	6
9. Cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente y en buenas condiciones	si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	no	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
10. Donde depositan las aguas servidas de su vivienda	Terreno	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	16
	Acequia	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	14
11. Que tipo de servicio higienico posee usted	Letrina	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	15
	Pozo septico	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	15
12. Donde depositan sus desechos solidos	Terreno	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	17
	Relleno Sanitario	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	13

Tabla 5. Tabulación de encuestas

Elaborado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.2

		TOTAL	PORCENTAJE
2. Con qué servicios básicos cuentan:	Agua potable o agua entubada	30	100%
	Alcantarillado	0	0%
	Teléfono	10	33,33%
	Electricidad	30	100%

Tabla 6. Resultados de la pregunta N. 2

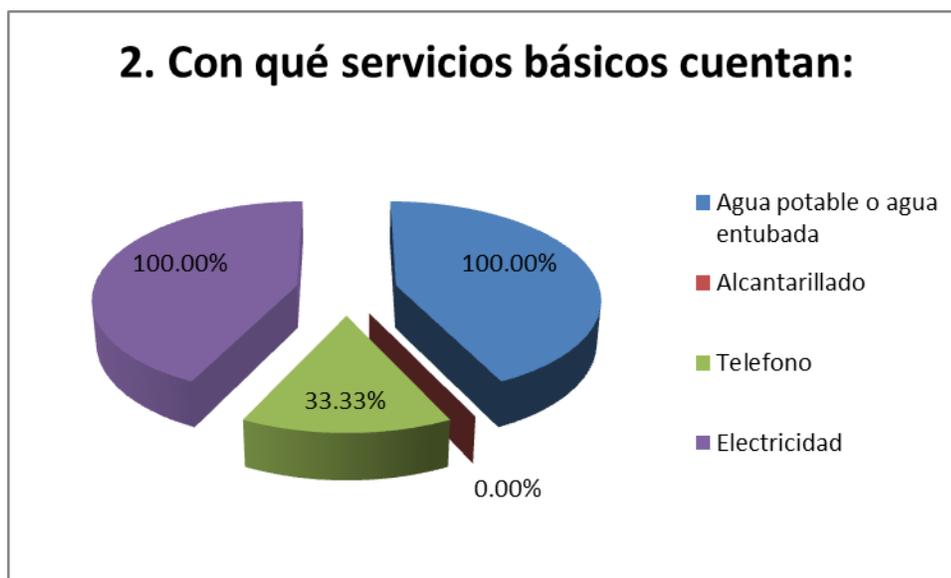


Tabla 7. Con qué servicios cuentan

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.3

		TOTAL	PORCENTAJE
3. Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda:	Ducha	20	66,67%
	Inodoro	30	100%
	Lavamanos	27	90%
	Lavaplatos	24	80%
	Lavandería	26	86,67%

Tabla 8. Resultados de la pregunta N. 3



Grafico 4. Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.4

		TOTAL	PORCENTAJE
4. La vivienda en la que vive es:	Propia	30	100%
	Arrendada	0	0%

Tabla 9. Resultados de la pregunta N. 4

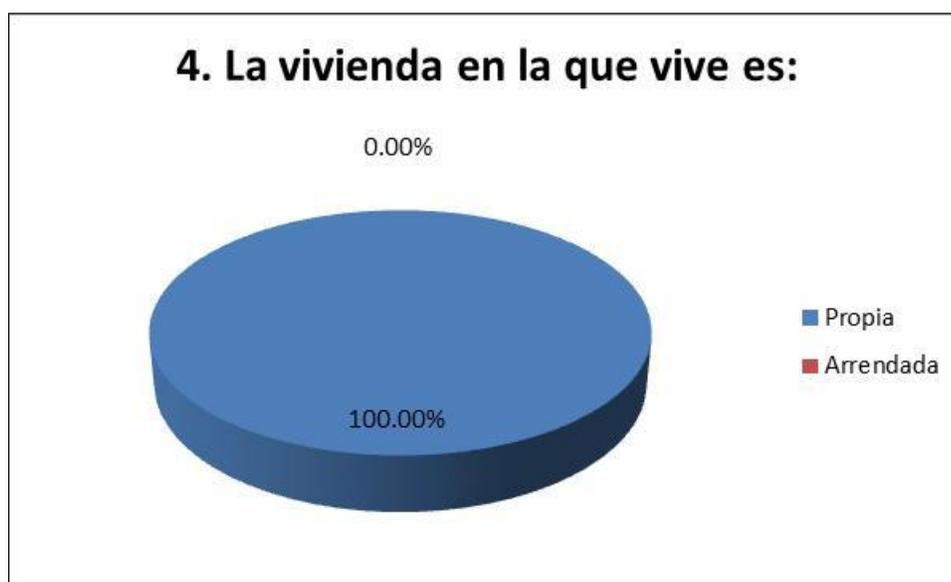


Grafico 5. La vivienda en la que vive

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.5

		TOTAL	PORCENTAJE
5. El material del que está hecha su vivienda es de:	Hormigón	24	80%
	Madera	0	0%
	Mixta	6	20%

Tabla 10. Resultados de la pregunta 5



Grafico 6. Material del que está hecha su vivienda

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.6

		TOTAL	PORCENTAJE
6. Rango de edad de los miembros de las familias tomadas en cuenta en el estudio	Niños	37	33.64%
	Adultos	58	52.73%
	Adultos mayores	15	13.64%

Tabla 11. Resultados de la pregunta N. 6



Grafico 7. Rango de edades de los miembros de las familias

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.7

		TOTAL	PORCENTAJE
7.Cuál es el servicio de agua para consumo humano que dispone:	Agua Potable	30	100%
	Agua Entubada	0	0%
	Otros	0	0%

Tabla 12. Resultados de la pregunta N. 7



Grafico 8.Cuál es el servicio de agua para consumo humano

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.8

		TOTAL	PORCENTAJE
8. Algún miembro en su familia ha sufrido enfermedades estomacales	Si	24	80%
	No	6	20%

Tabla 13. Resultados de la pregunta N. 8



Grafico 9. Algún miembro en su familia ha sufrido de enfermedades estomacales

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.9

		TOTAL	PORCENTAJE
9. Cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente y en buenas condiciones	Si	0	0%
	No	30	100%

Tabla 14. Resultados de la pregunta 14



Gráfico 10. Cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente y en buenas condiciones

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.10

		TOTAL	PORCENTAJE
10. ¿Dónde depositan las aguas servidas de su vivienda?	Terreno	16	53.33%
	Acequia	14	46.67%

Tabla 15. Resultados de la pregunta N. 10

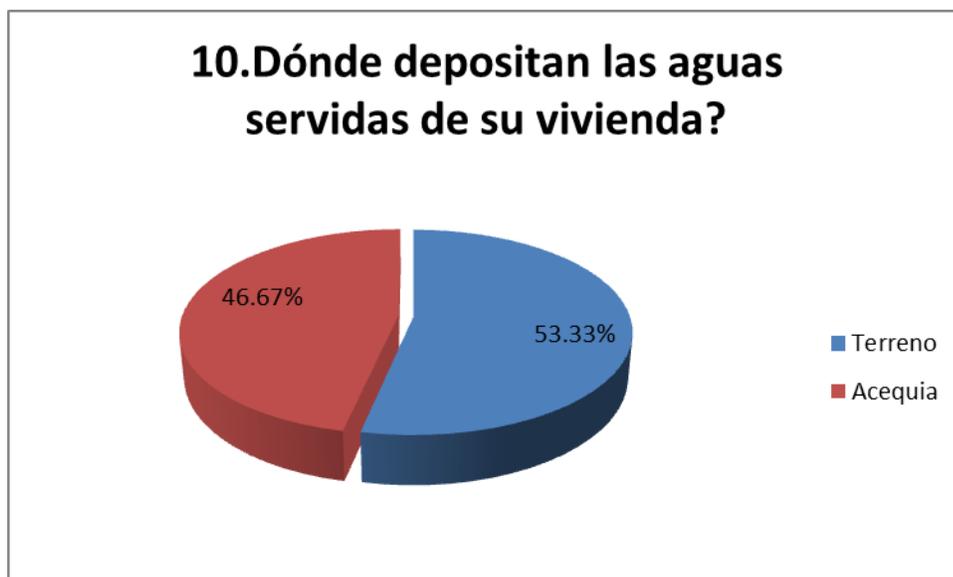


Grafico 11. Dónde depositan las aguas servidas de su vivienda

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.11

		TOTAL	PORCENTAJE
11. Qué tipo de servicio higiénico posee usted	Letrina	15	50%
	Pozo Séptico	15	50%

Tabla 16. Resultados de la pregunta N. 11

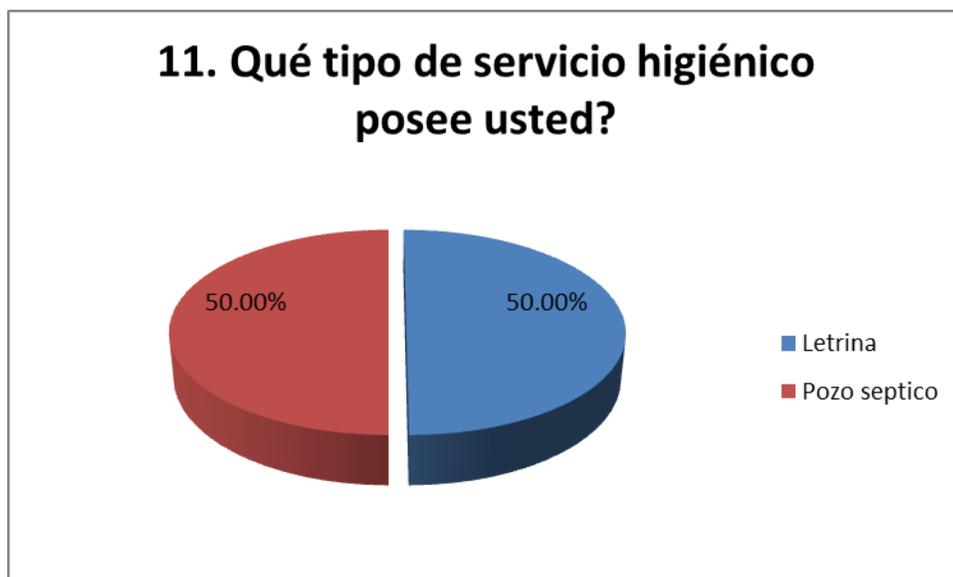


Grafico 12. Qué tipo de servicio higiénico posee usted

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Periodo de realización: Noviembre/2014

PREGUNTA N.12

		TOTAL	PORCENTAJE
12. Dónde depositan sus desechos solidos	Terreno	17	56.67%
	Relleno sanitario	13	43.33%

Tabla 17. Resultados de la pregunta N.12

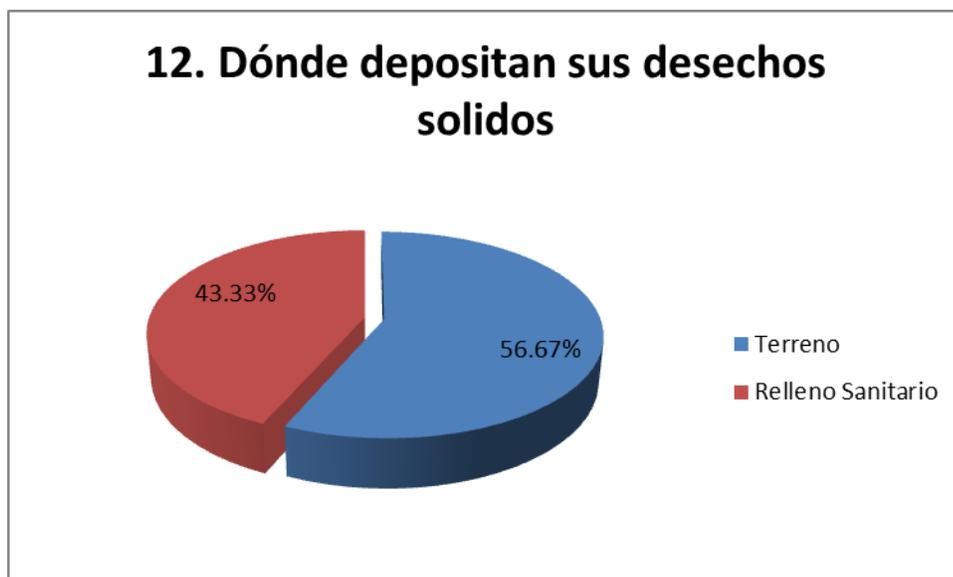


Grafico 13. Dónde depositan sus desechos solidos

Realizado por: Egdo. Juan Vicente Tenecota

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

Según los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los moradores de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, se deduce que es necesaria la ejecución del presente proyecto debido a la falta de una infraestructura adecuada para la eliminación de las aguas residuales.

Los resultados de la pregunta N°3 determinan que el 100% de los moradores disponen de inodoro, el 66.67% de ducha, el 90 % de lavamanos, el 80% de lava platos y el 86,67 % de lavandería.

Como podemos observar la mayoría de los moradores de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma disponen de distintos aparatos sanitarios, pero no disponen de una infraestructura sanitaria apropiada, pues el 50% de la población dispone de pozos sépticos y el otro 50% de letrinas, para la eliminación de las aguas que contienen residuos humanos y el 100 % no cuentan con un sistema de alcantarillado eficiente y en buenas condiciones; mientras que las aguas que resultan de los quehaceres domésticos tienen como destino final en un 53 % los terrenos de cultivo, en un 47% las acequias. Todo esto implica un grave daño al ambiente del sector y a la salud de sus habitantes.

De la misma forma se deduce que los moradores de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma en la actualidad cuentan con otros servicios básicos, el 100% de los habitantes disponen de energía eléctrica, el 100% de agua potable y el 33.33 % telefonía celular.

De la pregunta N°8, se obtiene que el 80% de los moradores de Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma creen que disminuirá las enfermedades y la contaminación ambiental del sector, lo cual se consolida con la información bibliográfica, ya que con la correcta evacuación de las aguas servidas se disminuirá notablemente la presencia de fuentes contaminantes y por ende se reducirá las enfermedades estomacales como

la diarrea, etc.; además se mejorará la estética del sector creando un medio ambiente saludable.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Después del estudio descriptivo de todos los factores que intervienen en el proceso de evacuación de las aguas servidas, se comprueba que el actual manejo de las aguas residuales sí influye en las condiciones de salubridad de los moradores Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, Provincia de Tungurahua.

La validez de la hipótesis planteada se demuestra con los datos obtenidos a través de las encuestas y de las observaciones de campo, en la cual se ha determinado que al carecer de un sistema de saneamiento básico los moradores hacen uso de pozos sépticos, además han convertido en “cuerpos receptores” a los terrenos de cultivo, la calle y las acequias; siendo todo esto la causa de la propagación de enfermedades hídricas y de la contaminación del medio ambiente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los pobladores depositan las aguas producidas por los quehaceres domésticos en los terrenos y acequias, debido a que no cuentan con el alcantarillado sanitario.
- La correcta manipulación y disposición de las aguas servidas ayudará a la disminución de la contaminación, ayudando a mejorar las condiciones de vida de los moradores del sector en estudio.
- Con el resultado de la tabulación de las encuestas se pudo determinar que el sector en estudio requiere un eficiente sistema de alcantarillado para una correcta evacuación de las aguas residuales domésticas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un diseño eficiente que se cumpla con las normas ecuatorianas para la disposición de las aguas servidas.

- Se debe realizar una socialización del presente proyecto para que los pobladores sepan cuáles son los beneficios de poder eliminar correctamente las aguas servidas mediante un alcantarillado.
- Realizar el diseño de un sistema sanitario que permita la adecuada recolección de las aguas servidas.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA EVACUACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.2 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Los barrios Cochaverde - San Francisco y Chaupiloma se encuentran ubicadas en la parroquia de San Andrés del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua, Ecuador.

La delimitación del estudio se encuentra de la siguiente manera:

Al Norte: San Miguel de Salcedo separado por el río Huapante o Yanayucu

Al Sur: Píllaro y presidente Urbina.

Al Oeste: Panzaleo separado por el río Culapachan

Al Este: San José de Poalo.



Fotografía 1. Imagen satelital del proyecto

Fuente: Google earth

6.1.3 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRÁFICA

Según datos tomados del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de San Andrés, se reporta para la parroquia de San Andrés de Píllaro un temperatura promedio anual de 8 °C y 13 °C. En temporada de frio intenso corren vientos de hasta 30Km/h; con un promedio anual de precipitaciones de 649mm.

La parroquia de San Andrés tiene extensión de 5212.66 Hectáreas, se encuentra a una altura de 2803 msnm.

La parroquia de San Andrés posee tierras de relieves colinados y moderada onduladas, cuyos suelos presentan riesgos de deterioro, son medianamente buenos, sus características son aptas para el establecimiento de pastos semi intensivos con mejoras; marginalmente aptas para el establecimiento de agricultura con tecnología apropiada con mejoras o Agroecología; marginalmente apta para agricultura semi mecanizada, protección y conservación y turismo ecológico; no aptos para pastoreo extensivo, regeneración natural, rehabilitación, explotación forestal, extracción minera, industria, el comercio y asentamientos.



Fotografía 2. Topografía del proyecto

Fuente: Egdo. Juan Tenecota

6.1.4 ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO

Los habitantes de los barrios Cochaverde - San Francisco y Chaupiloma, al estar ubicada en zona rural, dedica sus labores a la producción agrícola así como de la producción ganadera y elaboración de artesanías, enfocando estas actividades a su desarrollo y subsistencia.

Tiene una considerable producción lechera en la parroquia aproximadamente 24066 litros de leche diarios, cabe señalar que los pobladores tienen actitudes para la crianza de ganado vacuno al contar con predios rurales con posibilidad de producción de alimento para ganado vacuno.



Fotografía 3. Actividades de los moradores de la parroquia de San Andrés

Fuente: Egdo. Juan Tenecota

6.1.5 RELIGIÓN Y COSTUMBRES

La mayoría de sus pobladores son de origen mestiza, por lo que el idioma que se habla es el castellano. Practican la religión católica y la costumbre más importante de la comunidad son las festividades del Corpus Cristi, una fiesta religiosa, cultural y de tradición que se celebra en honor al cuerpo de Cristo.

Existe presencia de elementos patrimoniales de en la parroquia de tipo: Bienes inmuebles, yacimientos arqueológicos y colecciones arqueológicas.

6.1.6 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA

La situación de los servicios e infraestructura básicos son:

Agua Potable: La parroquia sigue dependiendo de la parroquia Poaló para la dotación del agua de consumo humano, existe mayor demanda y menor caudal debido al crecimiento poblacional que es significativo, tanto de la parroquia San Andrés relacionado con el del cantón Píllaro, esto significa un aumento de la demanda en el futuro

Energía Eléctrica: Existen sitios de interés ciudadano sin el correcto alumbrado público generando riesgos en la seguridad de los pobladores de la parroquia por lo cual se ha visto en la necesidad gestionar ante la empresa eléctrica para la ampliación del alumbrado público en las vías principales.

Teléfono: La población dispone de acceso telefónico convencional e inalámbrico, sin embargo hay poco acceso de la población a la tecnología por la poca utilización de computadoras y de internet, debido a la falta de recursos para la dotación e implementación de estos servicios.

Alcantarillado: Este es uno de los mayores problemas a lo que se enfrenta la parroquia, debido a la poca cobertura sanitaria existente en la parroquia incrementando así los problemas de salubridad en la población. Existen proyectos de implementación de sistemas de alcantarillado incompletos los que hacen que no se puedan utilizar por razones fundamentales ya que no cuentan con estudios técnicos que contemplen su situación geográfica.

Viabilidad: La vía principal para llegar a la parroquia de San Andrés es asfaltada mejorando la comunicación entre las diferentes parroquias, cuentan con una vía empedrada que comunica a las parroquias de Cochaverde - San Francisco y

Chaupiloma ayudando a transportar sus productos agrícolas y ayudando al comercio de animales.

Transporte: Cuentan con servicios públicos de buses y con el servicio de transporte liviano (alquiler de camionetas) para el uso diario de los habitantes.

Educación: A través de la nueva ley La planificación nacional educativa y la sectorización, demanda la ampliación de los niveles de educación básica de las escuelas del 7mo al 10mo año y las escuelas de la parroquia no cuentan con la infraestructura necesaria para atender las necesidades y demandas futuras inmediatas, por falta de recurso financiero para la dotación de laboratorios, bibliotecas y construcción de nuevas aulas.

Salud: Las personas de la parroquia no cuentan con un servicio de emergencias efectivo, además no disponen de las medicinas necesarias para los tratamientos en los puestos de salud existentes, debido a la falta de medicina y personal permanente para el caso de emergencias.

Desechos sólidos: Recorridos de recolección de basura mínimos con baja cobertura en la parroquia, provocando un fuerte impacto ambiental y social debido al tratamiento de los residuos que actualmente la parroquia genera.

El impacto social y ambiental por la contaminación del suelo, aire y agua debido a la quema de residuos sólidos, por lo que se busca gestionar una ampliación de las rutas de recolección de basura y aumentar las frecuencias, de acuerdo a la cantidad de desechos generados.

6.1.7 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Al realizar el estudio demográfico de la parroquia de San Andrés, se considera los datos según el censo de población y vivienda del año 2011 se encuentra

distribuido de la siguiente manera 5248 hombres, 5952 mujeres dándonos un total de 11200 pobladores, Constituyéndose el 29,20 % de la población total del cantón Píllaro. Fuente: (INEC)

Sector	Año	Hombres	Mujeres	Total Pobladores
Parroquia San Andrés	2011	5248	5952	11200

Tabla 18. Datos censales de población y vivienda del año 2011

Fuente: Inec

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Ecuador al ser considerado un país en vías de desarrollo tecnológico como intelectual, aún existe muchas parroquias que no cuentan con servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, siendo esto una de las razones por las personas que ahí habitan no puedan desarrollarse al igual que en las ciudades urbanas del mismo, ya que al no tener todas las necesidades básicas dan paso a muchos problemas de salud y desnutrición.

Hoy en día, los barrios Cochaverde - San Francisco y Chaupiloma, no cuenta con el servicio de alcantarillado para la evacuación de los desechos líquidos producidos por las actividades diarias de los moradores del sector, y al no contar con un sistema eficiente para la recolección de las aguas servidas están expuestos a epidemias que generan los gérmenes patógenos que generalmente contienen estos tipos de desechos, además de la contaminación del medio ambiente.

La armonía del Caserío puede desenvolverse en un plano apropiado si contaría al menos con las correspondientes necesidades básicas, es por esto que se considera necesario proporcionar a los moradores del sector obras importantes de Ingeniería Sanitaria, que para el caso es la implementación de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, para que en lo posterior las autoridades de turno puedan generar su construcción.

La oportunidad que se brinda para colaborar con el GAD parroquial de San Andrés, permitirá que con los conocimientos adquiridos y la investigación se logre el objetivo con buenos resultados, para mejorar el nivel de vida de los moradores que ahí habitan.

Es decir se trata de ayudar a los sectores vulnerables, los mismos que son quienes necesitan de nuestros conocimientos para realizar proyectos de ingeniería sanitaria y de esta manera mejorar sus condiciones de vida.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo, se enfoca en el diseño de un sistema de alcantarillado para la correcta recolección de aguas residuales domésticas, para el sector en estudio ubicado en la parroquia de San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua; con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de los pobladores del sector.

Con la tabulación de las encuestas realizadas se pudo saber que los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma necesitan un sistema de alcantarillado para evacuar de forma segura las aguas residuales producidas en cada hogar.

La implementación de un sistema de alcantarillado ayudará a que la población se desarrolle en un entorno más digno y salubre.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un eficiente sistema de alcantarillado que cumpla con las normas de saneamiento del Ecuador para los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia de San Andrés de Píllaro.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico del sector en estudio.
- Elaborar planos del diseño definitivo del sistema de alcantarillado.
- Elaborar un presupuesto referencial, análisis de precios unitarios y cronograma valorado de trabajos para el sistema de alcantarillado.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La realización de este proyecto es factible, ya que Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Andrés del cantón Píllaro y sus moradores están dispuestos a brindar todo su apoyo para poder realizar este proyecto, porque es un proyecto ayudara a disminuir la propagación de enfermedades y a mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.

Una vez concluido el diseño del alcantarillado para los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma, se entregara el diseño, planos y presupuesto al presidente de la parroquia para que busque el financiamiento necesario con las autoridades en turno y poder iniciar con la construcción del mismo.

6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

6.6.1 PERIODO DE DISEÑO

Las obras componentes de los sistemas de alcantarillado se diseñarán en lo posible, para sus períodos óptimos de diseño.

Para la selección del período de diseño de las obras, se tendrá en cuenta las facilidades de ampliación y el impacto ambiental de ejecución de la obra.

6.6.2 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

En la estimación de la población futura para el diseño de sistemas de alcantarillado se tomarán en cuenta los aspectos mencionados en la parte correspondiente al diseño de sistemas de agua potable.

6.6.3 ÁREAS TRIBUTARIAS

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan regulador.

Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

6.6.4 CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales a ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por:

- Aguas residuales domésticas;
- Aguas residuales industriales pre tratadas;
- Contribución por infiltración; y,
- Conexiones clandestinas.

El caudal medio diario de aguas residuales domésticas se calculará para el principio y final del período de diseño. Este caudal será el producto de la población aportante y de las dotaciones de agua potable correspondientes al inicio y final del período de diseño, afectado por el coeficiente de retorno.

El caudal máximo instantáneo depende de muchos factores y fundamentalmente de las condiciones de consumo, tamaño y estructura de la red de recolección, por lo que no es recomendable la adopción de valores reportados en la literatura u obtenidos para otras comunidades, sobre todo en poblaciones con sistemas existentes donde es posible la determinación de este caudal, por mediciones en el campo.

6.6.5 SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de tres clases: separados, combinados y mixtos.

Para la realización del presente estudio se utilizara el alcantarillado de tipo combinado.

Los sistemas de alcantarillado combinado conducen todas las aguas residuales producidas por un área urbana y, simultáneamente, las aguas de escorrentía pluvial.

6.6.6 ALCANTARILLADO SANITARIO

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias.

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente. El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado. El nivel 2 se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casas, de modo que se justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias. El nivel 3 se utilizará en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional. Se debe aclarar que en una misma comunidad se puede utilizar varios niveles, dependiendo de la zona servida. A continuación se da un detalle de cada nivel.

Para el actual estudio se utilizara el nivel 2, debido a que los barrios en estudio ya cuentan con calles definidas, con un gran número de casas.

6.6.7 REDES DE ALCANTARILLADO

Son estructuras hidráulicas que funcionan gravedad, considerando que durante su funcionamiento, debe cumplir la condición de auto-limpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores. Solo muy raramente, y por tramos breves, puede

constituirse por tuberías que trabajen a presión. Normalmente son tuberías de sección circular enterradas bajo las vías públicas.

6.6.8 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

6.6.8.1 COLECTORES INSTALADOS BAJO LA ACERA

Se utilizan para receptor descargas domiciliarias. Se los denomina también ramales domiciliarios o red terciaria.

6.6.8.2 COLECTORES SECUNDARIOS

Son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Se sitúan enterrados, en las vías públicas.

6.6.8.3 INTERCEPTORES

Colectores que conducen las aguas negras de un sistema de alcantarillado combinado hacia la planta de tratamiento.

Básicamente por costos se utilizan tuberías de Hormigón Simple u Hormigón Armado, con uniones de mortero o elastomérico (caucho) y tuberías de PVC, con uniones elastomérico. En casos especiales se utilizan tuberías de acero o hierro fundido.

La tubería se instala en el fondo de una zanja y se cubre con un relleno de material seleccionado debidamente compactado. Posteriormente se rellena la zanja con material de la misma excavación también compactado.

6.6.9 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias que aquél. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo.

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

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

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

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

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1 m para sistemas sanitarios y 0,15 m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%.

La conexión de las descargas domiciliarias en los colectores se hará: mediante una pieza especial que garantice la estanqueidad de la conexión, así como el flujo expedito dentro de la alcantarilla; o a través de ramales laterales. Estos ramales se instalarán en las aceras y recibirán todas las descargas domiciliarias que encuentren a su paso, los ramales laterales descargarán en un pozo de revisión del colector. La conexión de las descargas domiciliarias con los ramales laterales se la hará a través de las cajas domiciliarias o de piezas especiales que permitan las acciones de mantenimiento. El diámetro mínimo de los ramales laterales (red terciaria) será de 150 mm.

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.

La velocidad mínima a utilizarse en sistemas combinados será de 0,9 m/s a tubo lleno. Se deberá verificar el funcionamiento hidráulico del conducto utilizando el caudal medio diario de aguas servidas, al principio del período de diseño, en época seca (es decir, sin el caudal de escorrentía pluvial). Para alcanzar velocidades de auto limpieza bajo estas condiciones, se puede recurrir a secciones transversales apropiadas.

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la siguiente tabla.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 – 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Tabla 19. Velocidades admisibles

Fuente: Normas de secretaría del agua- Ecuador

6.6.10 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.

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo.

La tapa de los pozos de revisión será circular y generalmente de hierro fundido. Tapas de otros materiales, como por ejemplo hormigón armado, podrán utilizarse previa la aprobación de la SAPYSB. Las tapas irán aseguradas al cerco mediante pernos, o mediante algún otro dispositivo que impida su apertura por personas no autorizadas. De esta manera se evitarán las pérdidas de las tapas o la introducción de objetos extraños al sistema de alcantarillado.

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

6.6.11 ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para el cálculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados los cuales son:

- Método Aritmético.
- Método Geométrico.
- Método Exponencial.

6.6.11.1 MÉTODO ARITMÉTICO

Este método 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.

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

n= Período de diseño.

6.6.11.2 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. Los elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

n= Período de diseño.

6.6.11.3 MÉTODO EXPONENCIAL.

Este método supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

ln= Logaritmo natural

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

n= Período de diseño.

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento de 1%.

6.6.12 POBLACIÓN FUTURA.

Corresponde al número de habitantes que se tendrá al final del período de diseño.

6.6.13 MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ESTIMAR POBLACIÓN FUTURA.

6.6.13.1 MÉTODO DE INCREMENTO ARITMÉTICO

Proporciona buen criterio de comparación, con incrementos constantes para periodos iguales, gráficamente su comportamiento es una recta.

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

Dónde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r= índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

6.6.13.2 MÉTODO DE INCREMENTO GEOMÉTRICO

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población. Gráficamente su comportamiento es una curva.

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

Dónde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r= índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

6.6.13.3 MÉTODO DE INCREMENTO EXPONENCIAL.

A diferencia del modelo geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo

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

Dónde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r= índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

e=Constante matemática = 2,7182

6.6.14 DENSIDAD POBLACIONAL.

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.)

La densidad poblacional se expresa en Hab/Há

$$Dp = \frac{\text{Poblacion (hab)}}{\text{Area del proyecto (Há)}}$$

6.6.15 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.

Es el volumen de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Normalmente, salvo se indique lo contrario, incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público

A falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la siguiente tabla.

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

Grafico 14. Dotaciones de agua para diferentes tipos de climas y poblaciones.

Fuente: Normas de secretaria del agua- Ecuador

Para la selección de la dotación se debe hacer, al menos, una investigación cualitativa de los hábitos de consumo, usos del agua y una aproximación del costo de los servicios y disponibilidades hídricas en las fuentes.

Para poblaciones menores a 5 000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada.

6.6.16 DOTACIÓN FUTURA

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + 1 \frac{lt}{hab} / dia * (n)$$

Dónde:

Df=Dotación Futura.

Da= Dotación Actual.

n=Período de diseño.

6.6.17 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 mayoración, más los caudales de infiltración y conexiones ilícitas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del período de diseño.

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Dónde:

Qd= Caudal de diseño.

Qi= Caudal máximo instantáneo.

Qinf= Caudal por infiltraciones.

Qe= Caudal por conexiones erradas.

6.6.18 CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. (Qi)

Caudal máximo de aguas residuales que se podría observar en cualquier año dentro del período de diseño. Normalmente se lo calcula para el final del período de diseño.

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

Dónde:

Qi= Caudal máximo instantáneo.

Qmd=Caudal medio diario.

M= Factor de mayoración.

6.6.19 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

El caudal medio será calculado mediante la ecuación:

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} * C$$

Dónde:

Qmd=Caudal medio diario

Pf= Población futura

Df= Dotación futura

C= Coeficiente de retorno

El valor del caudal domiciliar está afectado por un factor C (Coeficiente de retorno) que varía entre 0.60 a 0.80.

6.6.20 FACTOR DE MAYORACIÓN (M).

Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

El factor de mayoración podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones, es importante observar que este coeficiente tiene una relación inversa con el tamaño de la población:

Coeficiente de Harmond, utilizando la siguiente expresión:

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

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

P= Población en miles

Babit. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

P= población en miles.

Coeficiente de Popel.

Población en miles	Coeficiente M
<5	2,4 – 2,0
5 – 10	2,0 – 1,85
10 – 50	1,85 – 1,60
50 – 250	1,60 – 1,33
> 250	1,33

6.6.21 CAUDAL POR INFILTRACIONES. (Q_{inf})

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

Se lo calcula con la siguiente expresión:

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

Dónde:

I= Valor de Infiltración (1/m, 1/km)

L= Longitud de la tubería (m, km)

En la siguiente tabla se muestra los valores de infiltración en las tuberías.

Tabla. Caudales de infiltración

Caudales de infiltración (l/s/Km)								
	Tubo de cemento		Tubo de arcilla		Tubo de arcilla vitrificada		Tubo de P.V.C	
Unión	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel freático bajo	0,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,05
Nivel freático alto	0,8	0,2	0,7	0,1	0,3	0,1	0,15	0,5

Tabla 20. Caudales de infiltración

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado

6.6.22 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS. (Qe)

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10 % del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_e = (0.05 - 0.10) * Q_i$$

Dónde:

Qe= Caudal por conexiones erradas.

Qi= Caudal máximo instantáneo.

6.6.23 FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO.

Considerando que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una

determinada longitud de conducto, para los cálculos hidráulicos se pueden emplear las siguientes ecuaciones:

Fórmula de Ganguillet – Kutter

El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C * \sqrt{R} * S$$

El valor del coeficiente de descarga de C de Chezy, de acuerdo a Ganguillet – Kutter es:

$$C = \frac{23 + \frac{0.00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{S}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

N = Coeficiente de rugosidad

Fórmula de Manning

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El radio hidráulico se calcula con la siguiente expresión:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

Dónde:

Am= Área Mojada (m²)

Pm= Perímetro Mojado (m)

Para tuberías con sección llena.

Radio hidráulico

$$R = \frac{D}{4}$$

Velocidad:

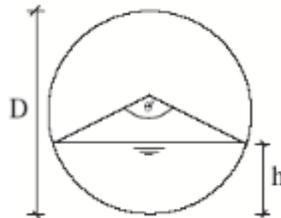
$$V = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Continuidad: Q=V*A

Caudal:

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

Para tuberías con sección llena:



El grado central θ en grado sexagesimal:

$$\theta = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right)$$

Velocidad:

$$V = \frac{0.397 * D^{\frac{2}{3}}}{n} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Caudal:

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15n * (2\pi\theta)^{\frac{2}{3}}} * (2\pi\theta - 360 * \text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Analizando la ecuación de Manning se observa que la influencia del radio hidráulico sobre el caudal, al comparar tuberías de diámetros muy próximos y de características relativamente homogéneas, no es significativa. Este aspecto adquiere mayor importancia en las tuberías de diámetro reducido, de modo que en ellas la influencia del radio hidráulico puede no considerarse.

En base a este análisis Macedo (1987), determinó la ecuación de velocidad de flujo solo en función del caudal y la pendiente, la cual arroja resultados que tiene una desviación del 5% con respecto a los que se obtienen con la ecuación de Manning. Esta simplificación es solo aplicable para el diseño de redes de alcantarillado simplificadas (RAS), ramales condominiales y redes de aguas sedimentadas.

$$V = 2.81 * Q^{\frac{1}{2}} * S^{\frac{3}{8}}$$

Dónde:

Q = Caudal en la sección (L/s).

V = Velocidad de flujo (m/s).

S = Pendiente del colector (m/m).

6.6.24 DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobrecosto por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente:

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100$$

Dónde:

Cs = cota superior del terreno

Ci = cota inferior del terreno

L= distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final.

6.6.24.1 PENDIENTE MÍNIMA

El diseño usual del alcantarillado convencional considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se lograra mantener la velocidad mínima de 0,6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%.

La pendiente mínima de las redes simplificadas y condominiales, deberá calcularse para una tensión tractiva media mínima de $\tau = 1$ Pa y para un coeficiente de Manning de 0,013

6.6.24.2 PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

La pendiente máxima admisible será calculada para la velocidad máxima permisible.

6.7 METODOLOGIA

6.7.1 CÁLCULO DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El cálculo de la red estará basado en los parámetros establecidos en la fundamentación teórica.

6.7.2 CÁLCULO DEL ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO.

Al no contar con suficientes datos censales de los sectores en estudio se procederá a utilizar los datos censales de cantón Santiago de Píllaro para determinar el índice de crecimiento poblacional.

Parroquia	Año	Población
San Andrés -Píllaro	1990	28223
San Andrés -Píllaro	2001	28626
San Andrés -Píllaro	2010	30913

Tabla 21. Datos censales de la parroquia de San Andrés

Fuente: Sistema nacional de información (SNI)

Con los datos censales procederemos a realizar los respectivos gráficos para determinar R^2 , el mismo que determinara el método de cálculo del índice poblacional, se escogerá el valor de R^2 que más se aproxime a 1.

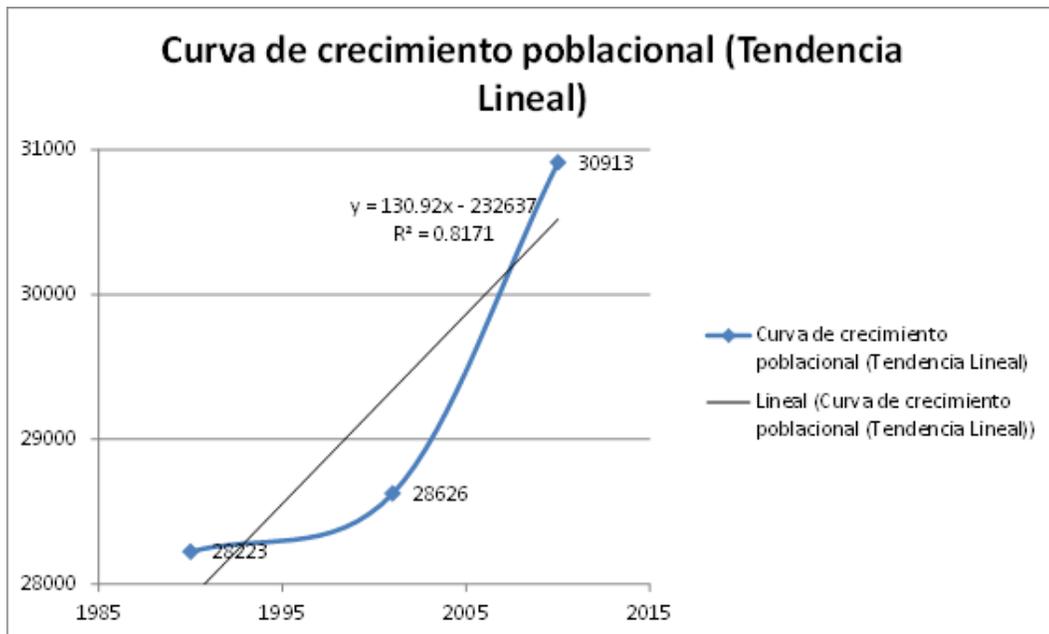


Grafico 15. Curva de crecimiento poblacional- Tendencia lineal

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota

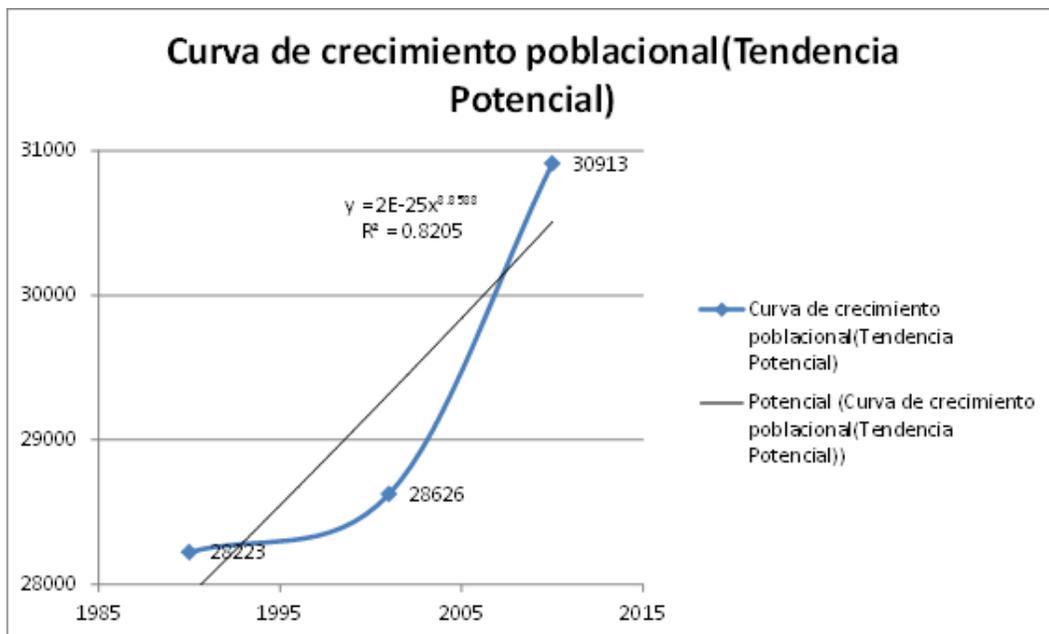


Grafico 16. Curva de crecimiento poblacional- Tendencia potencial

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota

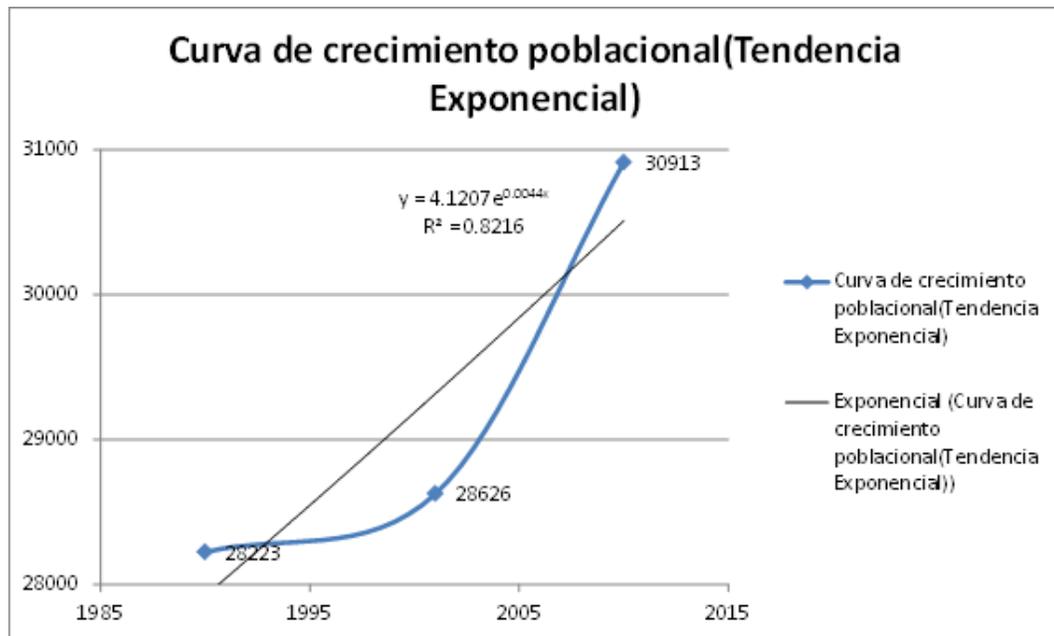


Gráfico 17. Curva de crecimiento poblacional- Tendencia Exponencial

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Una vez realizados los respectivos gráficos podemos observar que el valor de R^2 que más cercano a 1.0 es el gráfico de la tendencia exponencial, por lo cual para calcular el índice de crecimiento poblacional se utilizara el método exponencial.

6.7.3 MÉTODO EXPONENCIAL.

Este método supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

Dónde:

r = índice de crecimiento poblacional

\ln = Logaritmo natural

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

n = Período de diseño.

METODO EXPONENCIAL				
Años	Poblacion	n	r (%)	Promedio
1990	28223			0.49
		11	0.13	
2001	28626			
		9	0.85	
2010	30913			

Tabla 22. Índice de crecimiento poblacional

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota

Según las normas de la Secretaria del Agua establece que el valor del índice de crecimiento no debe ser nunca negativo ni tampoco menor al 1%.

Si el índice de crecimiento es menor al 1% se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento del 1%.

6.7.4 CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.

Como el índice de crecimiento fue un valor adoptado según las normas ecuatorianas por estar por debajo del 1%, el método que emplearemos para el cálculo de la población futura va ser el método geométrico es el aconsejado en las normas para el diseño de sistemas de abastecimiento y disposición de aguas residuales para poblaciones rurales.

Método geométrico

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

Pa= 300 Hab

r= 0,01

n= 25 años

$$Pf = 300 * (1 - 0.01)^{25}$$

Pf= 385 Hab

6.7.5 CALCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La densidad poblacional es la relación entre la población futura y el área total del proyecto y se la calcula con la siguiente formula:

$$Dp = \frac{Poblacionfutura}{Area\ del\ proyecto}$$

$$Dp = \frac{385\ Hab}{7.90\ Ha}$$

$$Dp = 49\ Hab/Ha$$

6.7.6 DATOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

Datos generales para el diseño	
Periodo de diseño	25 años
Densidad poblacional	49 Hab/Ha
Dotación de agua potable actual	120 lt/hab/dia
Material a utilizar	PVC
Coefficiente de rugosidad	0.011
Área de aportación	7.90 Ha
Longitud	2665.25 m

6.7.7 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Columna 1

Ramal donde se realizara el diseño

Columna 2

Tramo entre pozos

Columna 3

Longitud entre pozos

Columna 4

Área de aportación entre pozos, el área depende de la topografía del sector.

Columna 5

Densidad poblacional futura, para el presente estudio la $D_p = 49 \text{ Hab/Ha}$

Columna 6

Población futura, se calculara multiplicando el área de aportación de cada tramo por la densidad poblacional futura.

$$P_f = H_a * D_p$$

$$P_f = 0.166 H_a * 49 \text{ Hab/Ha}$$

$$P_f = 8 \text{ Hab}$$

Columna 7

La dotación futura se calculara mediante la siguiente expresión.

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

$$D_f = 120 \text{ lt/hab/dia} + 1 \text{ lt/hab/dia} * (25 \text{ años})$$

$$D_f = 145 \text{ lt/hab/dia}$$

Columna 8

Caudal medio diario Q_{md} (lt/seg)

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{8 \text{ Hab} * 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.014 \text{ lt/seg}$$

Columna 9

Coefficiente $C = 80 \%$, según la guía para el diseño de tecnologías de alcantarillado

Columna 10

Factor de mayoración

Se utilizara la fórmula de Babbit, para poblaciones menores a 1000 Hab.

$$M = \frac{5}{P^{0.2}}$$

$$M = \frac{5}{0.385^{0.2}}$$

$$M = 6$$

Para el presente proyecto se utilizar un factor de mayoración $M= 4$, debido a que la población es pequeña.

Columna 11

Caudal máximo instantáneo Q_i (lt/seg)

$$Q_i = Q_{md} * C * M$$

$$Q_i = (0.014 \text{ lt/seg}) * 0.80 * 4$$

$$Q_i = 0.0448 \text{ lt/seg}$$

$$Q_i = 0.045 \text{ lt/seg}$$

Columna 12

Columna por infiltraciones Q_{inf} (lt/seg), se calculara con la siguiente expresión

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

$$Q_{inf} = 0.00005 * 41.5 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.0021 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{inf} = 0.002 \text{ lt/seg}$$

Columna 13

Se lo calculara con la siguiente expresión:

$$Q_e = \frac{80 \frac{\text{lt}}{\text{hab}}}{\text{dia}} * \text{Poblacion futura} \frac{\text{lt}}{\text{dia}}$$
$$Q_e = \frac{80 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} * 8 \text{ Hab}}{86400}$$

$$Q_e = \frac{80 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} * 8 \text{ Hab}}{86400}$$

$$Q_e = 0.0075 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.008 \text{ lt/seg}$$

Columna 14

Caudal de diseño Q_d (lt/seg)

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

$$Q_d = (0.0448 + 0.0021 + 0.0075) \text{ lt/seg}$$

$$Q_d = 0.054 \text{ lt/seg}$$

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO**

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas
Fecha: Enero 2015

1 RAMAL	2 TRAMO	3 LONGITUD m	4 AREA DE APORTACION Ha	5 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA Hab/Ha	6 POBLACION FUTURA Hab	7 DOTACION FUTURA lt/hab/dia	8 Qmd lt/seg	9 Coeficient e "C"	10 Valor "M"	11	12	13	14
										CAUDAL DOMESTICO Qi	CAUDAL DE INFILTRACION Qinf	CAUDAL ERRADAS Qe	CAUDAL DE DISEÑO Qd
										lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg
Ramal 1	P1-P2	41.5	0.166	49	8	145	0.014	0.8	4	0.045	0.002	0.008	0.054
Ramal 1	P2-P3	100	0.298	49	15	145	0.024	0.8	4	0.077	0.005	0.014	0.095
Ramal 1	P3-P4	46	0.138	49	7	145	0.011	0.8	4	0.035	0.002	0.006	0.044
Ramal 1	P4-P5	62.5	0.184	49	9	145	0.015	0.8	4	0.048	0.003	0.008	0.059
Ramal 1	P5-P6	76	0.227	49	11	145	0.019	0.8	4	0.061	0.004	0.010	0.075
Ramal 1	P6-P7	61	0.183	49	9	145	0.015	0.8	4	0.048	0.003	0.008	0.059
Ramal 1	P7-P8	93	0.278	49	14	145	0.023	0.8	4	0.074	0.005	0.013	0.091
Ramal 1	P8-P9	57	0.174	49	9	145	0.014	0.8	4	0.045	0.003	0.008	0.056
Ramal 1	P9-P10	46	0.144	49	7	145	0.012	0.8	4	0.038	0.002	0.007	0.047
Ramal 1	P10-P11	46	0.145	49	7	145	0.012	0.8	4	0.038	0.002	0.007	0.047
Ramal 1	P11-P12	43	0.130	49	6	145	0.011	0.8	4	0.035	0.002	0.006	0.043
Ramal 1	P12-P13	71	0.212	49	10	145	0.017	0.8	4	0.054	0.004	0.010	0.068
Ramal 1	P13-P14	88	0.267	49	13	145	0.022	0.8	4	0.070	0.004	0.012	0.087
Ramal 1	P14-P15	27.5	0.086	49	4	145	0.007	0.8	4	0.022	0.001	0.004	0.028
Ramal 1	P15-P16	27.5	0.081	49	4	145	0.007	0.8	4	0.022	0.001	0.004	0.027
Ramal 1	P16-P17	39	0.111	49	5	145	0.009	0.8	4	0.029	0.002	0.005	0.036
Ramal 1	P17-P18	22	0.000	49	0	145	0.000	0.8	4	0.000	0.001	0.000	0.001
Ramal 1	P18-P19	67	0.154	49	8	145	0.013	0.8	4	0.042	0.003	0.007	0.052
Ramal 1	P19-P20	68	0.199	49	10	145	0.016	0.8	4	0.051	0.003	0.009	0.064
Ramal 1	P20-P21	14	0.035	49	2	145	0.003	0.8	4	0.010	0.001	0.002	0.012
Ramal 1	P21-P22	35	0.099	49	5	145	0.008	0.8	4	0.026	0.002	0.004	0.032
Ramal 1	P22-P23	44	0.130	49	6	145	0.011	0.8	4	0.035	0.002	0.006	0.043
Ramal 1	P23-P24	30	0.095	49	5	145	0.008	0.8	4	0.026	0.002	0.004	0.031
Ramal 1	P24-P25	41	0.128	49	6	145	0.010	0.8	4	0.032	0.002	0.006	0.040
Ramal 1	P25-P26	36	0.113	49	6	145	0.009	0.8	4	0.029	0.002	0.005	0.036
Ramal 1	P26-P27	42	0.132	49	6	145	0.011	0.8	4	0.035	0.002	0.006	0.043
Ramal 1	P27-P28	52	0.160	49	8	145	0.013	0.8	4	0.042	0.003	0.007	0.051
Ramal 1	P28-P29	95	0.288	49	14	145	0.024	0.8	4	0.077	0.005	0.013	0.095
Ramal 1	P29-P30	94	0.283	49	14	145	0.023	0.8	4	0.074	0.005	0.013	0.091
Ramal 1	P30-P31	92	0.274	49	13	145	0.023	0.8	4	0.074	0.005	0.012	0.091
Ramal 1	P31-P32	24	0.068	49	3	145	0.006	0.8	4	0.019	0.001	0.003	0.023
Ramal 1	P32-P33	60	0.177	49	9	145	0.015	0.8	4	0.048	0.003	0.008	0.059
Ramal 1	P33-P34	54	0.160	49	8	145	0.013	0.8	4	0.042	0.003	0.007	0.052
Ramal 1	P34-P35	43	0.127	49	6	145	0.010	0.8	4	0.032	0.002	0.006	0.040
Ramal 1	P35-P36	95	0.285	49	14	145	0.023	0.8	4	0.074	0.005	0.013	0.091
Ramal 1	P36-P37	28	0.088	49	4	145	0.007	0.8	4	0.022	0.001	0.004	0.028
Ramal 1	P37-P38	62	0.190	49	9	145	0.016	0.8	4	0.051	0.003	0.009	0.063
Ramal 1	P38-P39	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P39-P40	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P40-P41	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P41-P42	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P42-P43	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P43-P44	100	0.300	49	15	145	0.025	0.8	4	0.080	0.005	0.014	0.099
Ramal 1	P44-P45	32	0.096	49	5	145	0.008	0.8	4	0.026	0.002	0.004	0.032
Ramal 1	P45-PE	10.25	0.000	49	0	145	0.000	0.8	4	0.000	0.001	0.000	0.001

Tabla 23. Cálculo del caudal de diseño

Los caudales de diseño que se utilizaran para el diseño de la red de alcantarillado serán los caudales de diseño acumulados desde el tramo inicial hasta el final de la red de alcantarillado.

TRAMO	POZOS	CAUDAL POR TRAMO	CAUDAL ACUMULADO
		LT/SEG	LT/SEG
RAMAL 1	P1-P2	0.054	0.054
RAMAL 1	P2-P3	0.095	0.150
RAMAL 1	P3-P4	0.044	0.193
RAMAL 1	P4-P5	0.059	0.253
RAMAL 1	P5-P6	0.075	0.328
RAMAL 1	P6-P7	0.059	0.387
RAMAL 1	P7-P8	0.091	0.478
RAMAL 1	P8-P9	0.056	0.534
RAMAL 1	P9-P10	0.047	0.581
RAMAL 1	P10-P11	0.047	0.628
RAMAL 1	P11-P12	0.043	0.671
RAMAL 1	P12-P13	0.068	0.739
RAMAL 1	P13-P14	0.087	0.826
RAMAL 1	P14-P15	0.028	0.854
RAMAL 1	P15-P16	0.027	0.881
RAMAL 1	P16-P17	0.036	0.917
RAMAL 1	P17-P18	0.001	0.918
RAMAL 1	P18-P19	0.052	0.970
RAMAL 1	P19-P20	0.064	1.033
RAMAL 1	P20-P21	0.012	1.045
RAMAL 1	P21-P22	0.032	1.077
RAMAL 1	P22-P23	0.043	1.121
RAMAL 1	P23-P24	0.031	1.152
RAMAL 1	P24-P25	0.040	1.192
RAMAL 1	P25-P26	0.036	1.227
RAMAL 1	P26-P27	0.043	1.271
RAMAL 1	P27-P28	0.051	1.322
RAMAL 1	P28-P29	0.095	1.417
RAMAL 1	P29-P30	0.091	1.508
RAMAL 1	P30-P31	0.091	1.599

Tabla 24. Caudales de diseño

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

RAMAL 1	P31-P32	0.023	1.622
RAMAL 1	P32-P33	0.059	1.681
RAMAL 1	P33-P34	0.052	1.733
RAMAL 1	P34-P35	0.040	1.773
RAMAL 1	P35-P36	0.091	1.864
RAMAL 1	P36-P37	0.028	1.892
RAMAL 1	P37-P38	0.063	1.955
RAMAL 1	P38-P39	0.099	2.053
RAMAL 1	P39-P40	0.099	2.152
RAMAL 1	P40-P41	0.099	2.250
RAMAL 1	P41-P42	0.099	2.349
RAMAL 1	P42-P43	0.099	2.448
RAMAL 1	P43-P44	0.099	2.546
RAMAL 1	P44-P45	0.032	2.578
RAMAL 1	P45-PE	0.001	2.578

Tabla 25. Caudales de diseño

Fuente: Egdo. Juan Vicente Tenecota Aldas

6.7.8 DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLADO

Columna 1

Ramal donde se realizara el diseño

Columna 2

Numero de pozos

Columna 3

Longitud entre pozos

Columna 4

Cota del terreno

Columna 5

Cota del proyecto

Columna 6

Profundidad del pozo

Columna 7

Pendiente del terreno se calculara con la siguiente formula:

$$Pendiente = \frac{Cota\ inicial - cota\ final}{longitud\ entre\ pozos} * 100$$

$$Pendiente = \frac{(3181.6 - 3178.36)m.\ s.\ n.\ m}{41.5\ m} * 100$$

$$Pendiente = 7.81\ \%$$

Columna 8

La gradiente hidráulica, se calculara con la siguiente formula:

$$S = \frac{Cota\ inicial - cota\ final}{longitud\ entre\ pozos} * 100$$

$$S = \frac{3180.4 - 3176.86\ m.\ s.\ n.\ m}{41.5\ m} * 100$$

$$S = 8.53\%$$

Columna 9

Son los caudales de diseño acumulados en lt/seg

Columna 10

El diámetro se lo calculara con la siguiente formula:

$$\phi\ cal = \left(\frac{Qd * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$\phi\ cal = \left(\frac{0.054 * 10^{-3} * 0.011}{0.312 * (0.0853)^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Columna 11

El diámetro asumido será el de 200 mm según las normas ecuatorianas para el diseño sistemas de saneamiento.

Columna 12

Calculo del caudal en la tubería totalmente llena Q (lt/seg)

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2}$$
$$Q = \frac{0.312}{0.011} 0.2^{8/3} 0.0853^{1/2} * 1000$$
$$Q = 113.32 \text{ lt/seg}$$

Columna 13

Calculo de la velocidad en la tubería totalmente llena V (m/s)

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$
$$V = \frac{0.397}{0.011} 0.2^{2/3} 0.0853^{1/2}$$
$$V = 3.60 \text{ m/s}$$

El valor de 3.60 m/s < 4.5 m/s, esto nos indica que cumple el criterio de la velocidad máxima.

Columna 14

Radio hidráulico totalmente lleno R (m)

$$R = \frac{D}{4}$$
$$R = \frac{0.2}{4}$$
$$R = 0.05 \text{ m}$$

Columna 15

Caudal para una tubería parcialmente lleno, este valor corresponde al valor del caudal de diseño acumulado.

$$q = 0.054 \text{ lt/seg}$$

Columna 16

Velocidad parcialmente llena, este valor se obtendrá del programa H Canales V 3.0

Datos:	
Caudal (Q):	0.000054 m ³ /s
Diámetro (d):	0.2 m
Rugosidad (n):	0.011
Pendiente (S):	1.085301205 m/m

Resultados:	
Tirante normal (y):	0.0034 m
Área hidráulica (A):	0.0001 m ²
Espejo de agua (T):	0.0518 m
Número de Froude (F):	3.0539
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro mojado (p):	0.0524 m
Radio hidráulico (R):	0.0023 m
Velocidad (v):	0.4569 m/s
Energía específica (E):	0.0141 m-Kg/Kg

Gráfico 18. Programa H. Canales V 3.0-Velocidad parcialmente llena

El valor de la velocidad es 0.4569 m/s, según las normas en la tubería no puede haber velocidades menores a 0.45 m/s en los primeros tramos y en los tramos intermedio velocidades menores a 0.60 m/s.

Columna 17

Radio hidráulico parcialmente lleno rpll (m)

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.000054"/>	m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="1.085301205"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0034"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0524"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0001"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0023"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0518"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4569"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="3.0539"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0141"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Gráfico 19. Programa H. Canales V 3.0- Radio Hidráulico parcialmente lleno

El valor del radio parcialmente lleno es igual a 0.0023 m

$$rpll = 0.0023 \text{ m}$$

Columna 18

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.000054"/>	m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="1.085301205"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0034"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0524"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0001"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0023"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0518"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4569"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="3.0539"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0141"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Gráfico 20. Programa H. Canales V3.0-Tirante normal

$$\text{Altura} = 0.0034 * 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Altura} = 3.4 \text{ mm}$$

Cabe mencionar que el programa H Canales V3.0 solo se utilizara para calcular la velocidad parcialmente llena, el radio hidráulico parcialmente lleno y la altura o tirante normal.

Columna 19

Calculo de la tensión tractiva

$$\tau = \delta * g * R * S$$
$$\tau = \frac{1000kg}{m^3} * \frac{9.81m}{seg} * 0.0032 m * 0.0853$$
$$\tau = 1.925 Pa$$

Para la tensión tractiva se debe tener en cuenta que dicho valor no puede ser menor a un 1 Pa.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

DISEÑO HIDRAULICO

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas

Fecha: Enero 2015

Coefficiente "n" = 0.011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13			17	18	19	
											TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA						TENSION TRACTIV A (τ) Pa
											Q	V	R	q=Qd	v	rp11				
m	m/s.n.m	m.s.n.m	m	PENDIENTE DEL TERRENO	GRADIENTE HIDRAULICA (S)	CAUDAL DE DISEÑO (Qd) lt/seg	DIAMETRO CALCULADO mm	DIAMETRO ASUMIDO mm	lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg	m	mm					
RAMAL 1	1		3181.6	3180.4	1.20															
RAMAL 1		41.5				7.81	8.53	0.054	11	200	113.32	3.60	0.05	0.054	0.46	0.002	3.40	1.925		
RAMAL 1	2		3178.36	3176.86	1.50															
RAMAL 1	2		3178.36	3176.86	1.50															
RAMAL 1		100				10.18	10.18	0.150	16	200	123.80	3.94	0.05	0.150	0.66	0.004	5.30	3.495		
RAMAL 1	3		3168.18	3166.68	1.50															
RAMAL 1	3		3168.18	3166.68	1.50															
RAMAL 1		46				10.35	10.35	0.193	18	200	124.81	3.97	0.05	0.193	0.72	0.004	5.90	3.959		
RAMAL 1	4		3163.42	3161.92	1.50															
RAMAL 1	4		3163.42	3161.92	1.50															
RAMAL 1		62.5				12.29	12.29	0.253	19	200	136.01	4.33	0.05	0.253	0.83	0.004	6.40	5.063		
RAMAL 1	5		3155.74	3154.24	1.50															
RAMAL 1	5		3155.74	3154.24	1.50															
RAMAL 1		76				8.55	8.55	0.328	22	200	113.47	3.61	0.05	0.328	0.79	0.005	7.90	4.363		
RAMAL 1	6		3149.24	3147.74	1.50															
RAMAL 1	6		3149.24	3147.74	1.50															
RAMAL 1		61				8.11	8.11	0.387	24	200	110.53	3.52	0.05	0.387	0.82	0.006	8.60	4.458		
RAMAL 1	7		3144.29	3142.79	1.50															
RAMAL 1	7		3144.29	3142.79	1.50															
RAMAL 1		93				12.08	13.15	0.478	24	200	140.71	4.48	0.05	0.478	1.03	0.006	8.50	7.224		
RAMAL 1	8		3133.06	3130.56	2.50															
RAMAL 1	8		3133.06	3130.56	2.50															
RAMAL 1		57				12.81	11.05	0.534	26	200	129.00	4.10	0.05	0.534	1.01	0.006	9.30	6.614		
RAMAL 1	9		3125.76	3124.26	1.50															
RAMAL 1	9		3125.76	3124.26	1.50															
RAMAL 1		46				3.07	4.15	0.581	32	200	79.06	2.52	0.05	0.581	0.74	0.008	12.20	3.218		
RAMAL 1	10		3124.35	3122.35	2.00															
RAMAL 1	10		3124.35	3122.35	2.00															
RAMAL 1		46				8.85	9.93	0.628	28	200	122.30	3.89	0.05	0.628	1.02	0.007	10.30	6.530		
RAMAL 1	11		3120.28	3117.78	2.50															

Tabla 26. Diseño Hidráulico

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
DISEÑO HIDRAULICO

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas
 Fecha: Enero 2015

Coefficiente "n" = 0.011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13			18	19	
											TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA					TENSION TRACTIVA (τ)
											Q	V	R	q=Qd	v	rpl			
m	m.s.n.m	m.s.n.m	m	PENDIENTE DEL TERRENO	GRADIENTE HIDRAULICA (S)	CAUDAL DE DISEÑO (Qd) lt/seg	DIAMETRO CALCULADO mm	DIAMETRO ASUMIDO mm	lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg	m	mm	Pa			
RAMAL 1	11		3120.28	3117.78	2.50														
RAMAL 1		43				8.93	6.60	0.671	31	200	99.72	3.17	0.05	0.671	0.90	0.008	11.70	4.924	
RAMAL 1	12		3116.44	3114.94	1.50														
RAMAL 1	12		3116.44	3114.94	1.50														
RAMAL 1		71				5.04	5.04	0.739	33	200	87.13	2.77	0.05	0.739	1.00	0.007	10.90	3.512	
RAMAL 1	13		3112.86	3111.36	1.50														
RAMAL 1	13		3112.86	3111.36	1.50														
RAMAL 1		88				8.92	8.92	0.826	31	200	115.89	3.69	0.05	0.826	1.07	0.008	12.00	6.826	
RAMAL 1	14		3105.01	3103.51	1.50														
RAMAL 1	14		3105.01	3100.46	4.55														
RAMAL 1		27.5				24.33	13.24	0.854	29	200	141.16	4.49	0.05	0.854	1.24	0.007	11.10	9.349	
RAMAL 1	15		3098.32	3096.82	1.50														
RAMAL 1	15		3098.32	3095.22	3.10														
RAMAL 1		27.5				18.91	13.09	0.881	30	200	140.39	4.47	0.05	0.881	1.24	0.007	11.30	9.503	
RAMAL 1	16		3093.12	3091.62	1.50														
RAMAL 1	16		3093.12	3091.62	1.50														
RAMAL 1		39				5.72	5.72	0.917	35	200	92.78	2.95	0.05	0.917	0.94	0.009	14.00	5.104	
RAMAL 1	17		3090.89	3089.39	1.50														
RAMAL 1	17		3090.89	3089.19	1.70														
RAMAL 1		22				11.77	10.86	0.918	31	200	127.89	4.07	0.05	0.918	1.18	0.008	12.10	8.313	
RAMAL 1	18		3088.3	3086.8	1.50														
RAMAL 1	18		3088.3	3086.8	1.50														
RAMAL 1		67				5.06	5.06	0.970	37	200	87.28	2.78	0.05	0.970	0.92	0.010	14.80	4.715	
RAMAL 1	19		3084.91	3083.41	1.50														
RAMAL 1	19		3084.91	3083.41	1.50														
RAMAL 1		68				9.46	9.46	1.033	34	200	119.31	3.80	0.05	1.033	1.17	0.009	13.20	7.885	
RAMAL 1	20		3078.48	3076.98	1.50														
RAMAL 1	20		3078.48	3075.18	3.30														
RAMAL 1		14				25.79	12.93	1.045	32	200	139.51	4.44	0.05	1.045	1.31	0.008	12.30	10.146	
RAMAL 1	21		3074.87	3073.37	1.50														
RAMAL 1	21		3074.87	3073.37	1.50														
RAMAL 1		35				8.31	8.31	1.077	35	200	111.88	3.56	0.05	1.077	1.13	0.009	13.90	7.259	
RAMAL 1	22		3071.96	3070.46	1.50														

Tabla 27. Diseño Hidráulico

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
DISEÑO HIDRAULICO

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas
 Fecha: Enero 2015

Coficiente "n" = 0.011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13			18	19	
											TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA					TENSION TRACTIVA (τ)
											Q	V	R	q=Qd	v	rpl			
lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg	m	mm	Pa												
RAMAL 1	22		3071.96	3070.46	1.50														
RAMAL 1		44				-1.55	1.86	1.121	47	200	52.97	1.68	0.05	1.121	0.68	0.013	20.10	2.340	
RAMAL 1	23		3072.64	3069.64	3.00														
RAMAL 1	23		3072.64	3069.64	3.00														
RAMAL 1		30				7.50	2.50	1.152	45	200	61.35	1.95	0.05	1.152	0.76	0.012	19.00	2.968	
RAMAL 1	24		3070.39	3068.89	1.50														
RAMAL 1	24		3070.39	3068.89	1.50														
RAMAL 1		41				7.51	7.51	1.192	37	200	106.35	3.38	0.05	1.192	1.12	0.010	14.90	7.075	
RAMAL 1	25		3067.31	3065.81	1.50														
RAMAL 1	25		3067.31	3065.81	1.50														
RAMAL 1		36				12.19	12.19	1.227	34	200	135.49	4.31	0.05	1.227	1.34	0.009	13.50	10.408	
RAMAL 1	26		3062.92	3061.42	1.50														
RAMAL 1	26		3062.92	3061.42	1.50														
RAMAL 1		42				11.64	11.64	1.271	35	200	132.40	4.21	0.05	1.271	1.34	0.009	13.90	10.165	
RAMAL 1	27		3058.03	3056.53	1.50														
RAMAL 1	27		3058.03	3056.53	1.50														
RAMAL 1		52				10.88	10.88	1.322	36	200	128.01	4.07	0.05	1.322	1.32	0.009	14.30	9.824	
RAMAL 1	28		3052.37	3050.87	1.50														
RAMAL 1	28		3052.37	3049.87	2.50														
RAMAL 1		95				7.27	7.27	1.417	40	200	104.65	3.33	0.05	1.417	1.17	0.010	16.30	7.421	
RAMAL 1	29		3045.46	3042.96	2.50														
RAMAL 1	29		3045.46	3042.96	2.50														
RAMAL 1		94				9.34	8.28	1.508	40	200	111.63	3.55	0.05	1.508	1.25	0.010	0.02	8.444	
RAMAL 1	30		3036.68	3035.18	1.50														
RAMAL 1	30		3036.68	3034.18	2.50														
RAMAL 1		92				8.13	7.04	1.599	42	200	102.98	3.28	0.05	1.599	1.20	0.011	17.40	7.670	
RAMAL 1	31		3029.2	3027.7	1.50														
RAMAL 1	31		3029.2	3027.7	1.50														
RAMAL 1		24				-0.13	1.96	1.622	54	200	54.30	1.73	0.05	1.622	0.77	0.015	23.70	2.862	
RAMAL 1	32		3029.23	3027.23	2.00														
RAMAL 1	32		3029.23	3027.23	2.00														
RAMAL 1		60				8.88	9.72	1.681	40	200	120.95	3.85	0.05	1.681	1.36	0.011	16.50	10.104	
RAMAL 1	33		3023.9	3021.4	2.50														

Tabla 28. Diseño Hidráulico

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
DISEÑO HIDRAULICO

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas
 Fecha: Enero 2015

Coficiente "n" = 0.011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
RAMAL	POZO	LONGITUD	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE	PENDIENTE DEL TERRENO	GRADIENTE HIDRAULICA (S)	CAUDAL DE DISEÑO (Qd)	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA			TENSION TRACTIVA (τ)	
											Q	V	R	q=Qd	v	rpl		Altura
		m	m.s.n.m	m.s.n.m	m						lt/seg	mm	mm	lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg
RAMAL 1	33		3023.9	3021.4	2.50													
RAMAL 1		54				4.96	4.96	1.733	46	200	86.44	2.75	0.05	1.733	1.09	0.013	19.60	6.086
RAMAL 1	34		3021.22	3018.72	2.50													
RAMAL 1	34		3021.22	3018.72	2.50													
RAMAL 1		43				3.65	1.33	1.773	60	200	44.67	1.42	0.05	1.773	0.69	0.017	27.20	2.211
RAMAL 1	35		3019.65	3018.15	1.50													
RAMAL 1	35		3019.65	3018.15	1.50													
RAMAL 1		95				5.98	5.98	1.864	46	200	94.88	3.02	0.05	1.864	1.19	0.012	19.40	7.273
RAMAL 1	36		3013.97	3012.47	1.50													
RAMAL 1	36		3013.97	3012.47	1.50													
RAMAL 1		28				6.11	6.11	1.892	46	200	95.89	3.05	0.05	1.892	1.20	0.012	19.50	7.429
RAMAL 1	37		3012.26	3010.76	1.50													
RAMAL 1	37		3012.26	3010.76	1.50													
RAMAL 1		62				10.00	10.00	1.955	42	200	122.70	3.90	0.05	1.955	1.44	0.011	17.60	10.987
RAMAL 1	38		3006.06	3004.56	1.50													
RAMAL 1	38		3006.06	3004.56	1.50													
RAMAL 1		100				8.10	8.10	2.053	45	200	110.43	3.51	0.05	2.053	1.36	0.012	18.90	9.615
RAMAL 1	39		2997.96	2996.46	1.50													
RAMAL 1	39		2997.96	2996.46	1.50													
RAMAL 1		100				7.44	7.44	2.152	46	200	105.83	3.37	0.05	2.152	1.34	0.013	19.80	9.196
RAMAL 1	40		2990.52	2989.02	1.50													
RAMAL 1	40		2990.52	2989.02	1.50													
RAMAL 1		100				7.03	7.03	2.250	48	200	102.88	3.27	0.05	2.250	1.33	0.013	20.50	8.965
RAMAL 1	41		2983.49	2981.99	1.50													
RAMAL 1	41		2983.49	2981.99	1.50													
RAMAL 1		100				9.30	9.30	2.349	46	200	118.33	3.76	0.05	2.349	1.49	0.012	19.50	11.313
RAMAL 1	42		2974.19	2972.69	1.50													
RAMAL 1	42		2974.19	2972.69	1.50													
RAMAL 1		100				2.96	2.96	2.448	58	200	66.76	2.12	0.05	2.448	1.01	0.016	26.20	4.762
RAMAL 1	43		2971.23	2969.73	1.50													
RAMAL 1	43		2971.23	2969.73	1.50													
RAMAL 1		100				3.35	3.35	2.546	57	200	71.02	2.26	0.05	2.546	1.07	0.016	25.90	5.324
RAMAL 1	44		2967.88	2966.38	1.50													

Tabla 29. Diseño Hidráulico

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
DISEÑO HIDRAULICO

Realizado por : Juan Vicente Tenecota Aldas
 Fecha: Enero 2015

Coefficiente "n" = 0.011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
RAMAL	POZO	LONGITUD	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE	PENDIENTE DEL TERRENO	GRADIENTE HIDRAULICA (S)	CAUDAL DE DISEÑO (Qd)	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA				TENSION TRACTIVA (τ) Pa	
		Q	V	R	q=Qd						v	rpil	Altura						
		lt/seg	m/seg	m	lt/seg						m/seg	m	mm						
m	m.s.n.m	m.s.n.m	m						mm	mm	lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg	m	mm		
RAMAL 1	44		2967.88	2966.38	1.50														
RAMAL 1		32				5.25	5.25	2.578	53	200	88.90	2.83	0.05	2.578	1.25	0.015	23.40	7.571	
RAMAL 1	45		2966.2	2964.7	1.50														
RAMAL 1	45		2966.2	2964.7	1.50														
RAMAL 1		10.25				2.63	7.51	2.578	50	200	106.35	3.38	0.05	2.578	1.42	0.014	21.50	10.022	
RAMAL 1	P.E		2965.93	2963.93	2.00														

Tabla 30. Diseño Hidráulico

6.7.9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este estudio tiene como objetivo reconocer la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y así determinar las acciones correctivas para mitigar impactos ambientales que se produzcan al realizar esta obra.

6.7.10 PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Etapas de construcción

Durante la etapa de construcción, los factores ambientales serán afectados por los siguientes impactos:

Impactos sobre el suelo

Durante la ejecución del proyecto, el factor suelo resulta afectado en su calidad a causa de la Instalación de facilidades para maquinaria, herramientas, equipos y materiales de construcción, limpieza y desbroce del terreno ocasionando alteración del suelo, alteración de la cobertura vegetal, generación de escombros, restos de vegetación y acopio temporal.

Impactos sobre el aire

La calidad del aire resulta afectada debido a la presencia de ruidos, vibraciones y polvo. Los impactos negativos tienen su origen en el uso de maquinaria y equipos durante las excavaciones, manipulación de materiales para construcción de pozos de revisión, transporte de materiales sin recubrimiento y desalojo de tierra de excavación sobrante en áreas no permitidas. Ocasionando el deterioro de la calidad del aire.

Impactos sobre los habitantes

La ejecución del proyecto podría generar un impacto negativo en la seguridad ciudadana, debido al riesgo de accidentes por las actividades constructivas, circulación de volquetes y retroexcavadoras, alteración de las condiciones naturales (ruido, polvo), presencia de trabajadores extraños al entorno. Sin embargo una adecuada señalización evitará accidentes o riesgos a la salud de la población.

Impactos sobre la red vial

Se prevé la interferencia con la red vial rural, incremento del tráfico vehicular debido al transporte de materiales de construcción, desalojo de escombros, y por la suspensión temporal de la circulación vehicular en los tramos que se construyan los pozos.

Impactos sobre la salud y seguridad laboral

Existen riesgos laborales por accidentes, caídas, cortes, lesiones, afeción de las vías respiratorias y otros riesgos a la salud pública, debido a la contaminación existente y a posibles accidentes del personal de trabajo y de los pobladores cercanos a la construcción de las obras. Puede generar riesgos letales.

6.7.11 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL

El plan de manejo ambiental, que se hará efectivo durante la fase de construcción, operación y abandono del proyecto, incluye el diseño de medidas correctivas como: medidas de control y prevención de impactos negativos, medidas de mitigación, medidas de contingencias, salud ocupacional, manejo de desechos y rehabilitación.

El plan de manejo ambiental contiene los siguientes programas:

6.7.12 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, REDUCCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS

Este programa está formulado para definir las medidas técnicas, normativas administrativas y operativas que tienden a prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos, antes de que sean producidos.

Protección del suelo

El contratista encargado de la construcción, procurará causar el mínimo impacto en el desbroce y limpieza del suelo del área de construcción, sea con los restos de material o escombros.

Se debe asegurar que la destrucción de la vegetación y del suelo sea únicamente dentro del área de construcción.

Los movimientos de tierras se ajustarán estrictamente a lo marcado durante la fase de replanteo. Con ello se evitarán ocupaciones innecesarias en propiedades privadas o de uso público, a la vez que evitarán daños ambientales derivados de desbroces o movimientos de tierras excesivos.

Todos los materiales que se transporten se harán únicamente en vehículos provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo.

De ninguna manera se permitirá que el material sobrante sea arrojado a los costados de los accesos, vías, calles, cultivos, parqueadero u otro sitio similar.

Bajo ningún motivo se dejará algún tipo de residuos en los sitios de la obra.

Protección del aire

A fin de mitigar los impactos negativos ocasionados durante la implementación del proyecto sobre la calidad del aire, especialmente al momento de remover la tierra, al transportar y manipular los materiales de construcción y escombros y por el tránsito vehicular que emanen gases, partículas y polvo.

Por lo tanto se debe tomar las medida precautelariás al momento de cambiar el alcantarillado existente, ya que producirá malos olores y por ende presencia de plagas, moscas, ratas, etc.

Al momento de transportar los materiales hacia los sitios de las obras, se realizará en transportes cubiertos con lonas para así evitar la generación de partículas de polvo.

Reducir la causa de generación de ruido, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos y maquinaria; de amortiguadores para mitigar las vibraciones y se hará un control de señales audibles tales como sirenas y pitos.

Programa de manejo de desechos

El contratista debe ubicar contenedores para la clasificación de residuos, acorde a la cantidad de desechos, éstos serán impermeables, con sus respectivas tapas, y debidamente identificados o pintados de colores diferentes, acorde al tipo de desecho.

Se autoriza la instalación de un sitio de manejo temporal de desechos, donde se puede hacer la clasificación, manejo de volúmenes y almacenamiento temporal de desechos, mismo que debe estar bien adecuado y claramente identificado.

En ningún sitio de responsabilidad del proyecto o sitios donde se maneje desechos provenientes de la construcción del proyecto se debe quemar basura, peor aún incinerar los desechos peligrosos al aire libre.

El sitio de acopio provisional de residuos deberá contar con un cobertor plástico a fin de que no se genere material particulado (polvo) o que a su vez el material sea arrastrado por efecto de lluvias o esparcido por animales.

Programa de manejo de descargas líquidas

Entre los residuos líquidos se considera los siguientes:

- Agua de limpieza de infraestructura
- Aguas de drenajes de excavación
- Aguas de lavado de materiales de construcción (piedra, grava)
- Aguas domésticas del personal de trabajo y de la población
- Aguas lluvias contaminadas en sitios de trabajo

El tipo de actividad de construcción del proyecto, permiten que los puntos de descarga de aguas de proceso no tengan contaminación importante en el suelo.

Programa de capacitación ambiental

Este programa es necesario dictar al inicio del trabajo, especialmente al personal de la construcción y a la población aledaña. La inducción consiste en familiarizar a trabajadores del contratista, subcontratistas, visitantes y aledaños al proyecto, con las características de las actividades y cuidados ambientales.

La capacitación podrá ser con talleres o charlas de larga duración, para trabajadores claves en el proyecto, capacitaciones externas técnicas ambientales para el personal que forma parte de la responsabilidad solidaria de cada contratista.

Programa de participación ciudadana

Con el programa de participación ciudadana, se debe orientar a mitigar los problemas sociales ocurridos por la deficiencia o inexistencia de servicios básicos que contribuyen al desarrollo humano, como son la educación, la salud y el saneamiento.

Además se promoverá que la comunidad se empodere de las obras públicas que se les construye, y que por consiguiente deben ser fortalecidas para que los barrios, sectores poblacionales y ciudadanía en cualquier forma de participación que exprese la ley de Participación Ciudadana y Control social.

Durante esta fase se persiguen los siguientes objetivos:

Apoyar al trabajo municipal durante la construcción de la obra del alcantarillado, sensibilizando a la ciudadanía para que se apropie de la obra y a su vez apoye y proponga desde la ciudadanía la ordenanza y los planes y programas que se implementarán en ésta administración.

Planificar el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de la población del área de influencia.

Coordinar con organismos públicos o privados el cofinanciamiento para la ejecución de los proyectos.

Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

El Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional define los procedimientos que se puedan implementar en las fases de construcción del proyecto, para propiciar un ambiente de trabajo seguro mediante la prevención de riesgos laborales.

6.7.13 ANÁLISIS DE RIESGOS

Durante la fase de construcción se han podido identificar las siguientes amenazas: desastres naturales/ climáticos, fallas humanas.

Desastres naturales: Se refiere, deslizamiento de tierras, terremotos o erupciones volcánicas.

Fallas humanas: Se refiere a los accidentes ocasionados por falta de capacitación a los trabajadores, en el manejo de la maquinaria, normas básicas de seguridad, o negligencia.

Condiciones de seguridad en la construcción

Se garantizará el control de acceso de forma que no ingresen personas no autorizadas al sitio de trabajo, se deberán colocar avisos de advertencia, especialmente conos, rótulos y cintas de peligro.

Se deberá contar con algún medio de comunicación entre el sitio de trabajo y el lugar de ubicación de ambulancia y equipos de rescate, deberán permanecer cargados.

Debe haber por lo menos una persona designada y capacitada para dar primeros auxilios, y realizar una inspección rutinaria de las condiciones de seguridad en la obra.

Los trabajadores deberán utilizar los siguientes equipos de protección personal: Casco, chalecos, botas de seguridad, monogafas contra impactos, guantes impermeables y resistentes a cortes o pinchaduras y dependiendo de las condiciones se utilizará impermeables de dos piezas.

Prevención y control de riesgos en el sitio de trabajo

Mantener los sitios de trabajo, ordenados y limpios. Se realizará una limpieza más profunda en los lugares que comprometan mayor peligro, se eliminarán encharcamientos, se limpiará aceites, grasas y otras materias resbaladizas.

La disposición final de los desechos sólidos y líquidos generados se lo hará acatando las disposiciones emitidas por las leyes vigentes en el país en materia ambiental y por ordenanzas municipales.

Se dotará de instalaciones sanitarias suficientes para todo el personal conforme a lo estipulado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Señalización de seguridad personal y ambiental

Las principales señales que se recomienda considerar para su instalación durante los trabajos se muestran en la tabla a continuación:

SEÑALÉTICA	FINALIDAD	PICTOGRAMA
Advertencia	Informar a los vehículos que transitan así como las personas que caminan, sobre un potencial riesgo	
Advertencia	Informar a los vehículos sobre riesgo de colisión, por la entrada o salida de vehículos, en su mayoría de gran calado	
Prohibición	Prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro	
Prohibición	Prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Su uso de deberá considerar si se trabaja en áreas cercanas a combustible	

Tabla 31. Señalización de seguridad personal y ambiental

Obligación	Recordar a todo el personal, que el equipo de protección personal es obligatorio, con la finalidad de minimizar riesgos laborales	
Salvamento	Centralizar al personal de la obra en puntos estratégicos en caso de suscitarse desastres naturales	

Tabla 32. Señalización de seguridad personal y ambiental

CONCLUSIONES

- Se realizó el levantamiento topográfico del sector con ayuda del Ing. Ramiro López (topógrafo).
- Se efectuó un diseño el cual cumple con todas las especificaciones técnicas dispuestas en las normas ecuatorianas, dando como resultado que la tubería empleada en todos los tramos será de PVC de tipo corrugado con un diámetro de 20 mm.
- Tanto las velocidades y pendientes están dentro de los rangos permisibles de la norma para disposición de aguas residuales de la secretaria del agua.
- Se determinó el presupuesto del proyecto mediante el análisis de precios unitarios.
- La construcción del sistema de alcantarillado se generará varios inconvenientes a los habitantes del sector en estudio pero serán temporales y con las respectivas protecciones ambientales y de seguridad serán contrarrestados y regresaran a la normalidad.

RECOMENDACIONES

- Al iniciar la construcción del proyecto de alcantarillado se debe realizar la respectiva sociabilización por parte del gobierno autónomo descentralizado de la parroquia de San Andrés para informar sobre los trabajos que se van a realizar y no tener posteriores inconvenientes al momento de que se esté ejecutando la obra.
- Dotar a los trabajadores de equipos de seguridad.
- Colocar la respectiva señalización de peligro en los lugares donde se trabaje.

6.7.14 PRESUPUESTO REFERENCIAL

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ELABORADO	Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas				
FECHA	Enero 2015				
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
N.	Rubro/Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
RED DE ALCANTARILLADO					
1	Replanteo y nivelacion	km	2.67	285.51	762.31
2	Remocion de piedra	m2	2.66	1.18	3.14
3	Reposicion de piedra	m2	2.66	3.25	8.65
4	Excavacion a maquina	m3	3844.80	5.73	22030.70
5	Sum. Instalacion y prueba de tuberia PVC ø= 200 mm	ml	2.70	18.69	50.46
6	Pozo de revision H=0.80 a 2.00 m incluye tapa de H.F	u	34.00	493.09	16765.06
7	Pozo de revision H=2.01 a 4.00 m incluye tapa de H.F	u	11.00	563.31	6196.41
8	Desalojo de tierra hasta 1 Km	m3	3844.80	7.57	29105.14
9	Relleno compactado a maquina	m3	4613.76	3.29	15179.27
				Subtotal=	90101.14
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					
10	Replanteo y nivelacion	ml	550.00	3.28	1804.00
11	Excavacion a mano	m3	132.00	3.96	522.72
12	Sum. Instalacion y prueba de tuberia PVC ø= 150 mm	ml	550.00	8.46	4653.00
13	Caja de revision con tapa de 60x60 cm	u	55.00	97.23	5347.65
14	Relleno compactado a maquina	m3	158.40	3.29	521.14
				Subtotal=	12848.51
Medidas de seguridad ambiental					
15	S.C. Agua para control de polvo	m3	6.00	9.64	57.84
16	Charla ambiental	hora	1.00	68.75	68.75
17	S.C. Cintas plasticas demarcacion de areas de trabajo	ml	20.00	0.63	12.60
18	S.C. Equipos de seguridad industrial	u	9.00	18.75	168.75
19	S.C Señales preventivas-rotulos informativos	u	3.00	146.29	438.87
				Subtotal=	746.81
				TOTAL=	103696.45
<p>Son: Ciento tres mil seiscientos noventa y seis con 45/100 dolares americanos</p> <p>Este valor no incluye iva</p>					
Enero 2015			Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas		

6.7.15 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	1	Replanteo y nivelacion		UNIDAD:	km
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					7.71
Nivel	1.00	1.50	1.50	24.00	36.00
Teodolito	1.00	1.00	1.00	24.00	24.00
SUB TOTAL (M)					67.71
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Topógrafo 2: titulo exper. mayor a 5 años(Estr.Oc.C1)	1.00	3.38	3.38	24.00	81.08
Cadenero	1.00	3.05	3.05	24.00	73.12
SUB TOTAL (N)					154.20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Tiras de 2.5x2.5x250 cm	u	6.00	0.50	3.00	
Pintura esmalte	Gln	0.25	14.00	3.50	
SUB TOTAL (O)					6.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					228.41
INDIRECTOS %					57.10
COSTO TOTAL DEL RUBRO					285.51
VALOR OFERTADO					285.51
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	2	Remocion de piedra		UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.05
SUB TOTAL (M)					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.10	0.60
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.10	0.30
SUB TOTAL (N)					0.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
SUB TOTAL (O)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					0.95
INDIRECTOS %					0.24
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.18
VALOR OFERTADO					1.18
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	3	Reposicion de piedra		UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09
SUB TOTAL (M)					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.20	1.20
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.20	0.61
SUB TOTAL (N)					1.81
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Arena	m3	0.05	14.00	0.70	
SUB TOTAL (O)					0.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.60
INDIRECTOS %					0.65
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.25
VALOR OFERTADO					3.25
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4	Excavacion a maquina		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.03
Retroexcavadora	1.00	27.00	27.00	0.15	4.05
SUB TOTAL (M)					4.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Operador Retroexcavadora	1.00	3.38	3.38	0.15	0.51
SUB TOTAL (N)					0.51
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
SUB TOTAL (O)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					4.59
INDIRECTOS %					1.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.73
VALOR OFERTADO					5.73
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	5	Sum. Instalacion y prueba de tuberia PVC ø= 200 mm			UNIDAD:	ml
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.05	
SUB TOTAL (M)					0.05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	0.10	0.60	
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.10	0.30	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	0.10	0.17	
SUB TOTAL (N)					1.07	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tuberia PVC Corrugado D=200 mm	ml	1.00	13.83	13.83		
SUB TOTAL (O)					13.83	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					14.95	
INDIRECTOS %					3.74	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.69	
VALOR OFERTADO					18.69	
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	6	Pozo de revision H=0.80 a 2.00 m incluye tapa de H.F			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					2.69	
Concretera	1.00	8.00	8.00	5.00	40.00	
Encofrado para pozos de revision	1.00	1.80	1.80	5.00	9.00	
Vibrador	1.00	7.00	7.00	5.00	35.00	
SUB TOTAL (M)					86.69	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	5.00	30.10	
Albañil	1.00	3.05	3.05	5.00	15.23	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	5.00	8.45	
SUB TOTAL (N)					53.78	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Cemento	kg	606.00	0.15	90.90		
Arena	m3	1.20	14.00	16.80		
Ripio	m3	1.02	15.00	15.30		
Agua	m3	0.32	3.13	1.00		
Tapa de H.F incluye cadena de seguridad	u	1.00	130.00	130.00		
SUB TOTAL (O)					254.00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					394.47	
INDIRECTOS %					98.62	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					493.09	
VALOR OFERTADO					493.09	
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	7	Pozo de revision H=2.01 a 4.00 m incluye tapa de H.F			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					3.76	
Concretera	1.00	8.00	8.00	7.00	56.00	
Encofrado para pozos de revision	1.00	1.80	1.80	7.00	12.60	
Vibrador	1.00	7.00	7.00	7.00	49.00	
SUB TOTAL (M)					121.36	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	7.00	42.13	
Albañil	1.00	3.05	3.05	7.00	21.33	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	7.00	11.82	
SUB TOTAL (N)					75.28	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Cemento	kg	606.00	0.15	90.90		
Arena	m3	1.20	14.00	16.80		
Ripio	m3	1.02	15.00	15.30		
Agua	m3	0.32	3.13	1.00		
Tapa de H.F incluye cadena de seguridad	u	1.00	130.00	130.00		
SUB TOTAL (O)					254.00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					450.64	
INDIRECTOS %					112.66	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					563.31	
VALOR OFERTADO					563.31	
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	8	Desalojo de tierra hasta 1 Km			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.02	
Volqueta	1.00	20.00	20.00	0.10	2.00	
Cargadora frontal	1.00	37.00	37.00	0.10	3.70	
SUB TOTAL (M)					5.72	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Operador Cargadora frontal	1.00	3.38	3.38	0.10	0.34	
SUB TOTAL (N)					0.34	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
SUB TOTAL (O)						
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					6.06	
INDIRECTOS %					1.51	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.57	
VALOR OFERTADO					7.57	
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	9	Relleno compactado a maquina		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.08
Compactador mecanico	1.00	3.00	3.00	0.25	0.75
SUB TOTAL (M)					0.83
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.25	1.50
SUB TOTAL (N)					1.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.10	3.13	0.31	
SUB TOTAL (O)					0.31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.64
INDIRECTOS %					0.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.29
VALOR OFERTADO					3.29
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	10	Replanteo y nivelacion		UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.03
Nivel	1.00	1.50	1.50	0.10	0.15
Teodolito	1.00	1.00	1.00	0.10	0.10
SUB TOTAL (M)					0.28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Topógrafo 2: titulo exper. mayor a 5 años(Estr.Oc.C1)	1.00	3.38	3.38	0.10	0.34
Cadenero	1.00	3.05	3.05	0.10	0.30
SUB TOTAL (N)					0.64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Tiras de 2.5x2.5x250 cm	u	2.00	0.50	1.00	
Pintura esmalte	Gln	0.05	14.00	0.70	
SUB TOTAL (O)					1.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.62
INDIRECTOS %					0.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.28
VALOR OFERTADO					3.28
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	11	Excavacion a mano		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.15
SUB TOTAL (M)					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	3.01	9.03	0.25	2.26
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.25	0.76
SUB TOTAL (N)					3.02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
SUB TOTAL (O)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					3.17
INDIRECTOS %					0.79
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.96
VALOR OFERTADO					3.96
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	12	Sum. Instalacion y prueba de tuberia PVC ø= 150 mm			UNIDAD:	ml
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.07	
SUB TOTAL (M)					0.07	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	3.00	3.01	9.03	0.10	0.90	
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.10	0.30	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	0.10	0.17	
SUB TOTAL (N)					1.37	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tuberia PVC Corrugado D=150 mm	ml	1.00	5.33	5.33		
SUB TOTAL (O)					5.33	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					6.77	
INDIRECTOS %					1.69	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.46	
VALOR OFERTADO					8.46	
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica						
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	13	Caja de revision con tapa de 60x60 cm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					1.61	
Concretera	0.20	8.00	1.60	3.00	4.80	
SUB TOTAL (M)					6.41	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	3.00	18.06	
Albañil	1.00	3.05	3.05	3.00	9.14	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	3.00	5.07	
SUB TOTAL (N)					32.27	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Cemento	kg	100.40	0.15	15.06		
Arena	m3	0.30	14.00	4.20		
Ripio	m3	0.40	15.00	6.00		
Agua	m3	0.15	3.13	0.47		
Acero de refuerzo 8-12 mm	kg	3.95	1.70	6.72		
Alambre # 18	kg	0.50	1.80	0.90		
Clavos 2", 2 1/2", 3" 1/2	kg	0.50	2.20	1.10		
Tabla dura de encofrado de 0.30 m	u	3.00	1.20	3.60		
Puntales de eucalipto	u	1.50	0.70	1.05		
SUB TOTAL (O)					39.10	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					77.78	
INDIRECTOS %					19.45	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					97.23	
VALOR OFERTADO					97.23	
Enero 2015						
Egrad. Juan Vicente Tenecota Aldas						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	14	Relleno compactado a maquina		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.08
Compactador mecanico	1.00	3.00	3.00	0.25	0.75
SUB TOTAL (M)					0.83
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.25	1.50
SUB TOTAL (N)					1.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.10	3.13	0.31	
SUB TOTAL (O)					0.31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.64
INDIRECTOS %					0.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.29
VALOR OFERTADO					3.29
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	15	S.C. Agua para control de polvo		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.22
SUB TOTAL (M)					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de mas de 4 toneladas(Estr. Oc. C1)	1.00	4.36	4.36	1.00	4.36
SUB TOTAL (N)					4.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	1.00	3.13	3.13	
SUB TOTAL (O)					3.13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					7.71
INDIRECTOS %					1.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.64
VALOR OFERTADO					9.64
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	16	Charla ambiental		UNIDAD:	hora
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Laptop	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50
Proyector	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50
SUB TOTAL (M)					5.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Charla-videos	hora	1.00	50.00	50.00	
SUB TOTAL (O)					50.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					55.00
INDIRECTOS %					13.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					68.75
VALOR OFERTADO					68.75
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	17	S.C. Cintas plasticas demarcacion de areas de trabajo		UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (M)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Cinta plastica barrera transit	ml	1.00	0.50	0.50	
SUB TOTAL (O)				0.50	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)	0.50
				INDIRECTOS %	0.13
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.63
				VALOR OFERTADO	0.63
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	18	S.C. Equipos de seguridad industrial		UNIDAD:	u
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (M)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Par de guantes	par	1.00	5.00	5.00	
Mascarilla atrapapolvo	u	1.00	7.00	7.00	
Gafas protectoras	u	1.00	3.00	3.00	
SUB TOTAL (O)					15.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					15.00
INDIRECTOS %					3.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.75
VALOR OFERTADO					18.75
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica					
PROYECTO	Diseño de la red de alcantarillado de los barrio Cochaverde-San Francisco y Chaupiloma				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	19	S.C Señales preventivas-rotulos informativos		UNIDAD:	u
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					1.41
SUB TOTAL (M)					1.41
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	3.00	18.06
Albañil	1.00	3.05	3.05	3.00	9.14
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.10	3.38	0.34	3.00	1.01
SUB TOTAL (N)					28.21
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Rotulo informativo	u	1.00	80.00	80.00	
Cemento	kg	39.00	0.15	5.85	
Arena	m3	0.04	14.00	0.59	
Ripio	m3	0.06	15.00	0.92	
Agua	m3	0.02	3.13	0.05	
SUB TOTAL (O)					87.41
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					117.03
INDIRECTOS %					29.26
COSTO TOTAL DEL RUBRO					146.29
VALOR OFERTADO					146.29
Enero 2015					
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas					

6.7.16 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

Rubro/Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Tiempo en meses		
				1 Mes	2 Mes	3 Mes
Replanteo y nivelación	2.67	285.51	762.31	2.67		
				762.31		
Remoción de piedra	2.66	1.18	3.14	2.66		
				3.14		
Reposición de piedra	2.66	3.25	8.65		1.33	1.33
					4.32	4.32
Excavación a máquina	3844.80	5.73	22030.70	3844.80		
				22030.70		
Sum. Instalación y prueba de tubería PVC $\phi=200$ mm	2.70	18.69	50.46	0.90	0.90	0.90
				16.82	16.82	16.82
Pozo de revisión H=0.80 a 2.00 m incluye tapa de H.F	34.00	493.09	16765.06		17.00	17.00
					8382.53	8382.53
Pozo de revisión H=2.01 a 4.00 m incluye tapa de H.F	11.00	563.31	6196.41		5.50	5.50
					3098.21	3098.21
Desalajo de tierra hasta 1 Km	3844.80	7.57	29105.14		1922.40	1922.40
					14552.57	14552.57
Relleno compactado a máquina	4613.76	3.29	15179.27		2306.88	2306.88
					7589.64	7589.64
Replanteo y nivelación	550.00	3.28	1804.00		275.00	275.00
					902.00	902.00
Excavación a mano	132.00	3.96	522.72		66.00	66.00
					261.36	261.36
Sum. Instalación y prueba de tubería PVC $\phi=150$ mm	550.00	8.46	4653.00		275.00	275.00
					2326.50	2326.50
Caja de revisión con tapa de 60x60 cm	55.00	97.23	5347.65		27.50	27.50
					2673.83	2673.83
Relleno compactado a máquina	158.40	3.29	521.14		79.20	79.20
					260.57	260.57
S.C. Agua para control de polvo	6.00	9.64	57.84	2.00	2.00	2.00
				19.28	19.28	19.28
Charla ambiental	1.00	68.75	68.75	0.33	0.33	0.33
				22.92	22.92	22.92
S.C. Cintas plásticas demarcación de áreas de trabajo	20.00	0.63	12.60	6.67	6.67	6.67
				4.20	4.20	4.20

Rubro/Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Tiempo en meses		
				1 Mes	2 Mes	3 Mes
S.C. Equipos de seguridad industrial	9.00	18.75	168.75	3.00	3.00	3.00
				56.25	56.25	56.25
S.C Señales preventivas-rotulos informativos	3.00	146.29	438.87	1.00	1.00	1.00
				146.29	146.29	146.29
INVERSION MENSUAL				23061.91	40317.27	40317.27
AVANCE PARCIAL EN %				22.24%	38.88%	38.88%
INVERSION ACUMULADA				23061.91	63379.18	103696.45
AVANCE ACUMULADO EN %				22.24%	61.12%	100.00%
Enero 2015						
Egrd. Juan Vicente Tenecota Aldas						

6.8 ADMINISTRACIÓN

El control, la administración y el mantenimiento del presente proyecto, estarán a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Andrés de Píllaro, el mismo que se encargara de buscar el financiamiento para la contratación del personal adecuado y los recursos pertinentes para la realización del proyecto en estudio.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La responsabilidad recae en la parte de Fiscalización de la entidad que se encargue de financiar el proyecto, el mismo que estará encargada de hacer cumplir al constructor las normativas, especificaciones y los planos de detalle presentados para la ejecución de la obra.

De esta manera se asegura el buen funcionamiento de la Red del Alcantarillado Sanitario para la parroquial de San Andrés de Píllaro.

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

1.- Datos Bibliográficos

- Norma INEC
- Constitución de Ecuador
- Emilio Ignacio Amaya Gómez, “Ingeniería Sanitaria”, Universidad del Salvador
- TESIS, Sisa Pilco Mónica Paulina, “Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de la lotización Rio Pastaza, Parroquia Madre Tierra, Provincia de Pastaza”, 2013
- TESIS, Villacrés Martínez Edgar Gonzalo, “Las aguas residuales y su incidencia en la salud de los habitantes de los barrios sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero Provincia de Tungurahua.”, 2013
- TESIS, Tannia Magally Solís Santamaría, “Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del barrio Oriente, Cantón Mocha de la Provincia de Tungurahua.”, 2013
- ROMERO ROJAS, Jairo Alberto. (2001).”Tratamiento de Aguas Residuales”. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá Colombia.
- HARDENBERGH W. A. y RODIE Edward. (1981). “Ingeniería Sanitaria”. Compañía Editorial Continental, S.A., Séptima edición. México.
- Cuaderno de Apuntes de ALCANTARILLADO, Noveno Semestre. Carrera. Ingeniería Civil. Universidad Técnica De Ambato.
- TCHOBANOGLOUS, George. (1995). “Ingeniería de Aguas Residuales. Redes de Alcantarillado y Bombeo”. Segunda Edición. Madrid España.
- RIVAS MIJARES, Gustavo, “Abastecimientos de Agua y Alcantarillado”. Segunda Edición. Caracas Venezuela.
- IEOS Agencia Internacional (AID).”Operación de Sistemas de Agua Potable”. Quito- Ecuador 1982.

- HERNÁNDEZ MUÑOZ, Aurelio y HERNÁNDEZ MUÑOZ, Lemhan. “Manual de Saneamiento Uralita”. Segunda Edición. Madrid – España.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, Aurelio (1997). “Saneamiento y alcantarillado. Vertidos residuales” (5ª edición). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN 84-380-0124-6
- Constitución Política (2008) de la República del Ecuador. Derechos del Buen Vivir (Art. 12 y 14).
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

WEBGRAFÍA:

- http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o_de_la_muestra
- http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico
- http://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/GuiaDisenoHidraulicoRedesAlcantarillado.pdf
- <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>
- http://www.siss.gob.cl/577/articles-5853_NCh01105.pdf
- <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
- <http://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- <http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/guia-diseno-alcantarillado-por-vacioMVCS-17072013.pdf>
- <http://www.termoplus.mx/PAGINA/capacitacion/MANUAL%20CIVIL%20ADS%201.0.pdf>
- <http://www.utelvt.edu.ec/NuevaConstitucion.pdf>
- <http://www.buenvivir.gob.ec/>

- http://www.efficacitas.com/efficacitas_es/assets/Acuerdo%20068%20Reforma%20Tulas%20LIBRO%20VI,%20titulo%20I.pdf
- <http://uptparia.edu.ve/documentos/DESARROLLO%20SUSTENTABLE.pdf>
- <http://www.monografias.com/trabajos7/desu/desu.shtml>
- http://suite101.net/article/poblacion-y-desarrollo-a49475#.U_OyTPI5Pis
- <http://definicion.mx/desarrollo-social/>
- http://suite101.net/article/poblacion-y-desarrollo-a49475#.U_Q7Q_15Oyo
- <http://www.eumed.net/eve/resum/06-07/maam.htm>
- <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable-son-los-objetivos-principales-de-green-solutions.html>
- <http://www.bancomundial.org/odm/medio-ambiente.html>
- <http://fgonzalesh.blogspot.com/>
- http://www.lahora.com.ec/noticias/show/1101405474#.U_RMNPI5Oyo
- <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>
- <http://campus.usal.es/~inico/investigacion/invesinico/calidad.htm>

ANEXO 1
MODELO DE ENCUESTA

1) Número de personas que habitan su hogar

.....

2) ¿La vivienda en la que vive es propia o arrendada?

Propia

Arrendada

3) ¿El material del que está hecha su vivienda es de hormigón, madera, mixta?

Hormigón

Madera

Mixta

4) ¿Número de niños edades comprendidas de 0-5 años?

.....

5) ¿Número de personas adultas edades comprendidas de 60 años en adelante?

.....

6) ¿Cuenta con agua potable?

Si

No

7) ¿Qué enfermedades comunes han afectado a los miembros de su hogar?

.....

.....

8) ¿Han sufrido enfermedades estomacales?

Si

No

9) ¿Cuentan con un sistema de alcantarillado?

Si

No

10) ¿Dónde depositan las aguas servidas de su vivienda?

Terreno

Acequia

11) ¿Qué tipo de servicio higiénico posee usted?

Letrina

Pozo Séptico

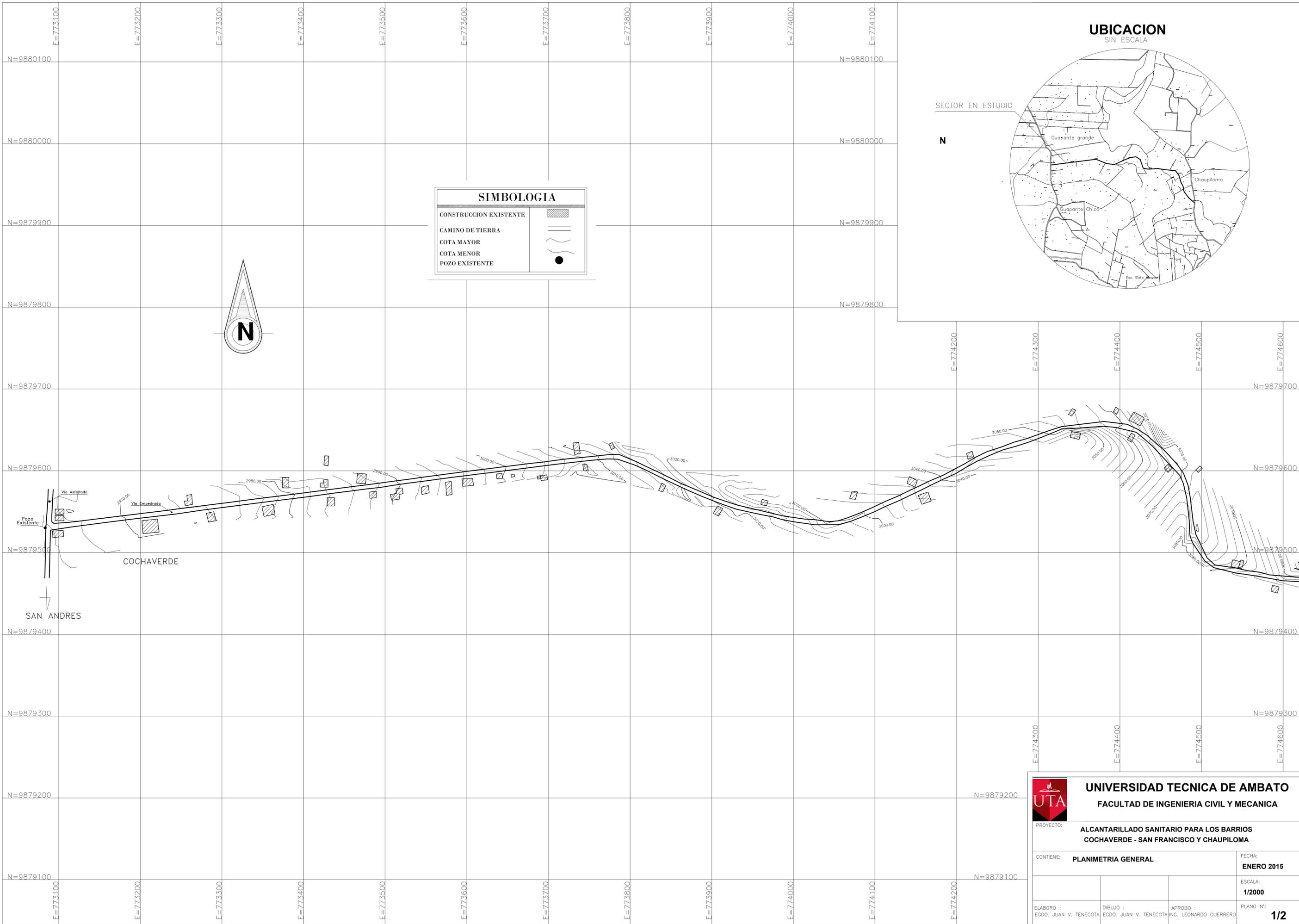
Baño con conexión a red pública de alcantarillado

12) ¿Dónde depositan sus desechos sólidos?

Terreno

Relleno Sanitario

ANEXO 2
PLANOS DEL PROYECTO



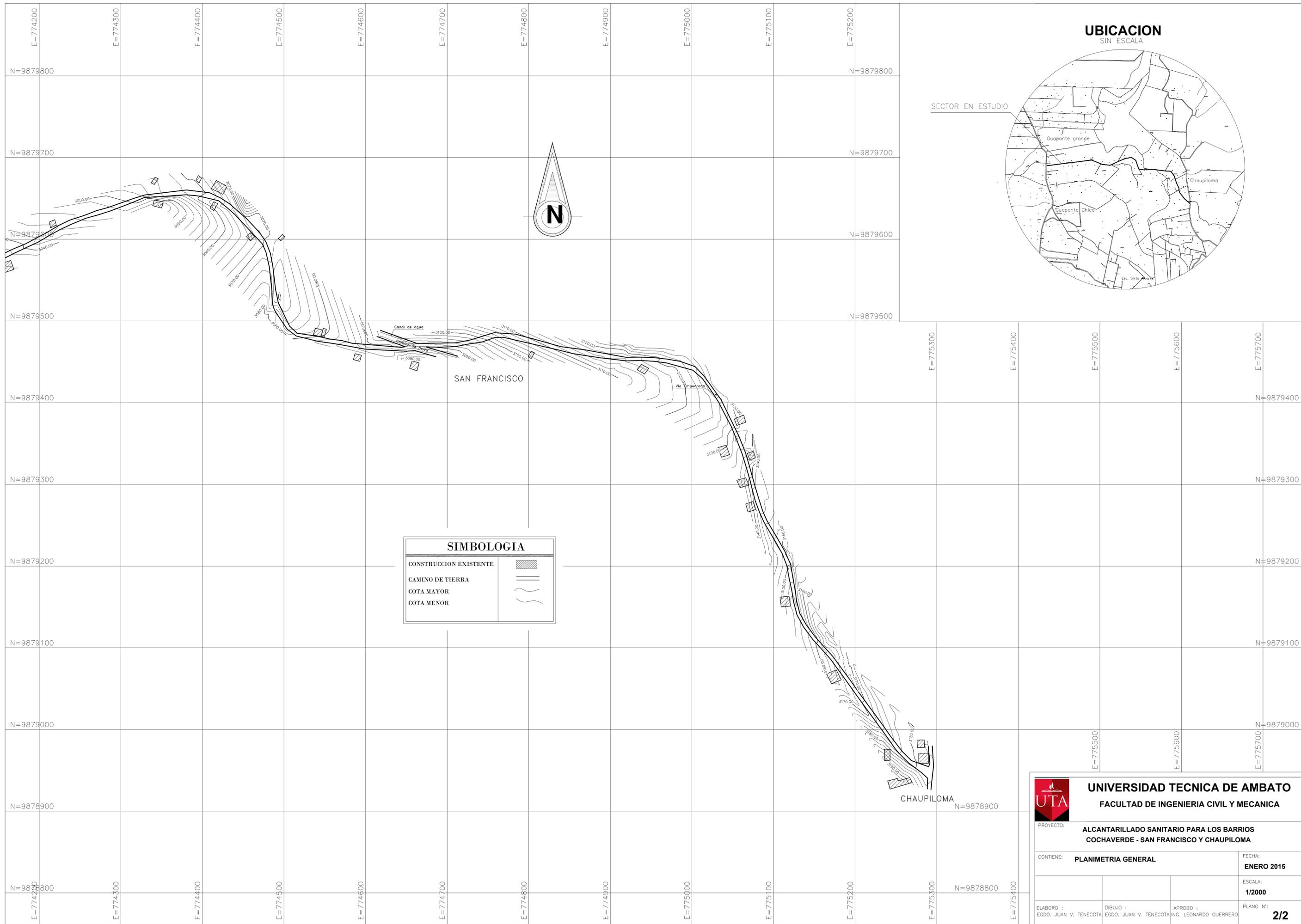
SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
CAMINO DE TIERRA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	
POZO EXISTENTE	



UBICACION
SIN ESCALA



 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUILOMA	
CONTIENE: PLANIMETRIA GENERAL	FECHA: ENERO 2015
ESCALA: 1/2000	
ELABORO : EGO. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGO. JUAN V. TENECOTA
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 1/2

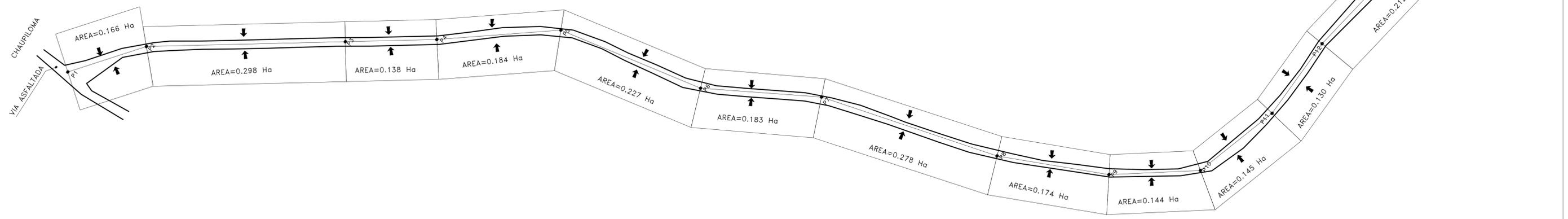
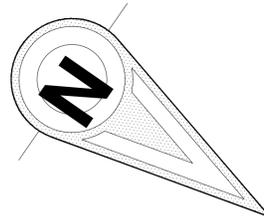


SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
CAMINO DE TIERRA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	

		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUILOMA		FECHA: ENERO 2015	
CONTIENE: PLANIMETRIA GENERAL		ESCALA: 1/2000	
ELABORO : EGGD. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGGD. JUAN V. TENECOTA	APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 2/2

UBICACION
SIN ESCALA

SECTOR EN ESTUDIO

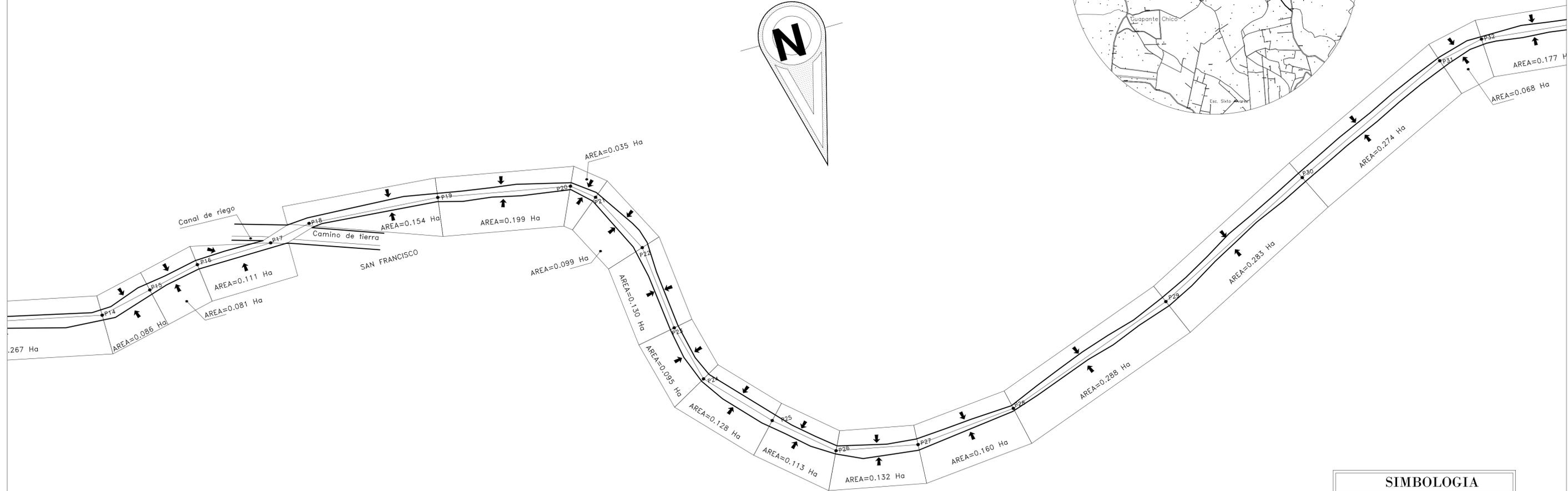
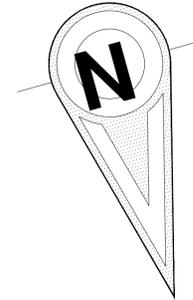


SIMBOLOGIA	
CAMINO EXISTENTE	
POZOS	
NUMERO DE POZOS	
DIRECCION DEL AREA DE PORTE	
AREA DE APORTE	

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA			
CONTIENE: AREAS DE APORTACION POZOS DEL 1 AL 14	FECHA: ENERO 2015		
ESCALA: 1/1000			
ELABORO : EGDO. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGDO. JUAN V. TENECOTA	APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 1/4

UBICACION
SIN ESCALA

SECTOR EN ESTUDIO

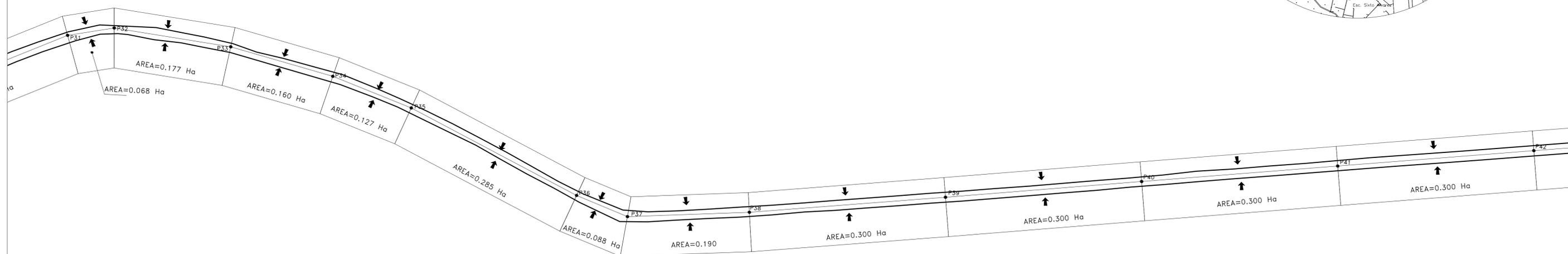
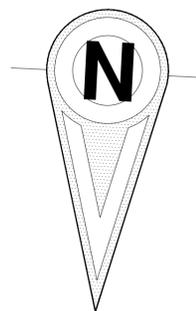


SIMBOLOGIA

CAMINO EXISTENTE	
POZOS	
NUMERO DE POZOS	P10
DIRECCION DEL AREA DE PORTE	
AREA DE APORTE	

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUILOMA	
CONTIENE: AREAS DE APORTACION POZOS DEL 15 AL 32	FECHA: ENERO 2015
ESCALA: 1/1000	
ELABORO : EGO. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGO. JUAN V. TENECOTA
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 2/4

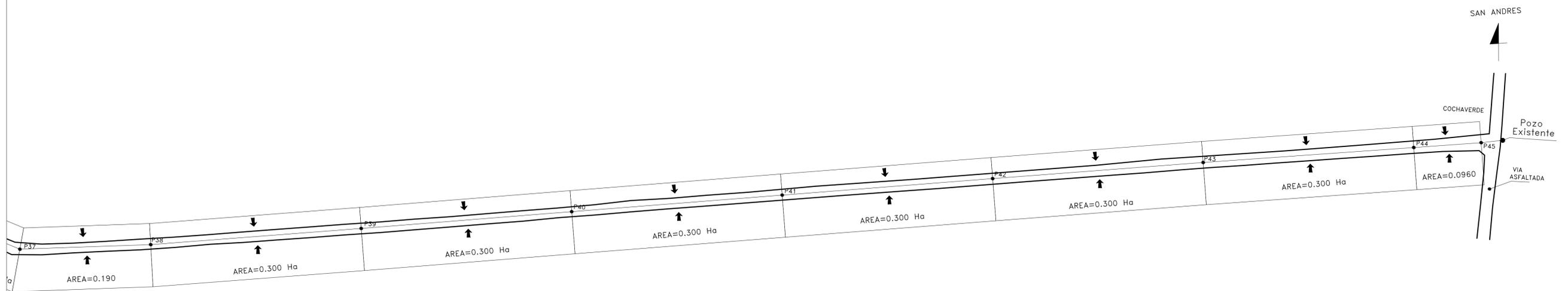
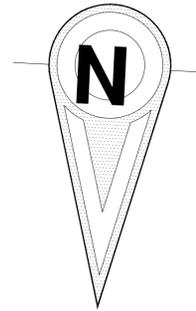
UBICACION
SIN ESCALA



SIMBOLOGIA	
CAMINO EXISTENTE	
POZOS	
NUMERO DE POZOS	P10
DIRECCION DEL AREA DE PORTE	
AREA DE APORTE	

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA	
CONTIENE: AREAS DE APORTACION POZOS DEL 33 AL 42	FECHA: ENERO 2015
ESCALA: 1/1000	
ELABORO : EGO. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGO. JUAN V. TENECOTA
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 3/4

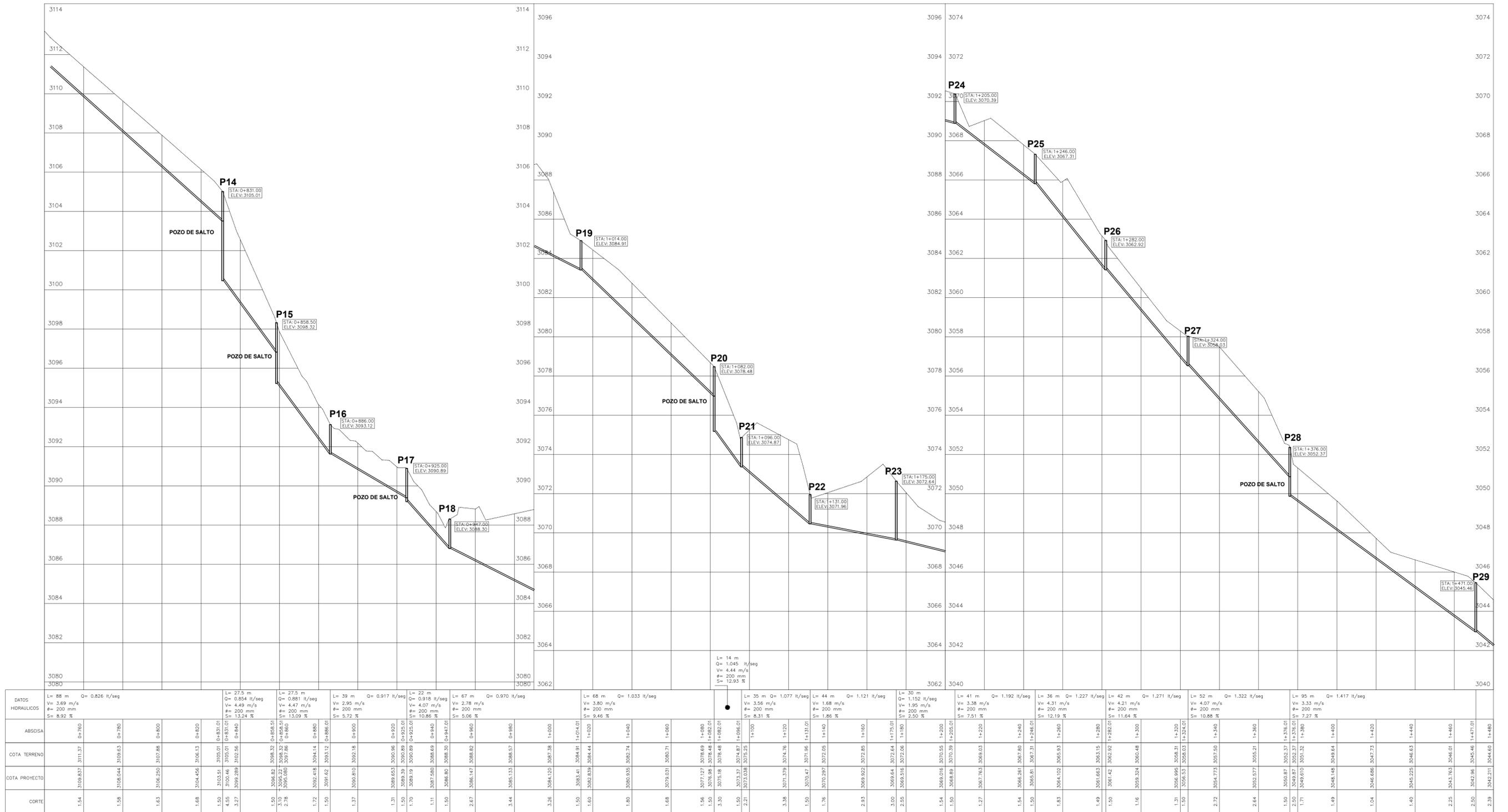
UBICACION
SIN ESCALA



SIMBOLOGIA	
CAMINO EXISTENTE	
POZOS	
NUMERO DE POZOS	
DIRECCION DEL AREA DE PORTE	
AREA DE APORTE	

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA	
CONTIENE: AREAS DE APORTACION POZOS DEL 43 AL 45	FECHA: ENERO 2015
ESCALA: 1/1000	
ELABORO : EGD. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGD. JUAN V. TENECOTA
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 4/4

PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 1



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

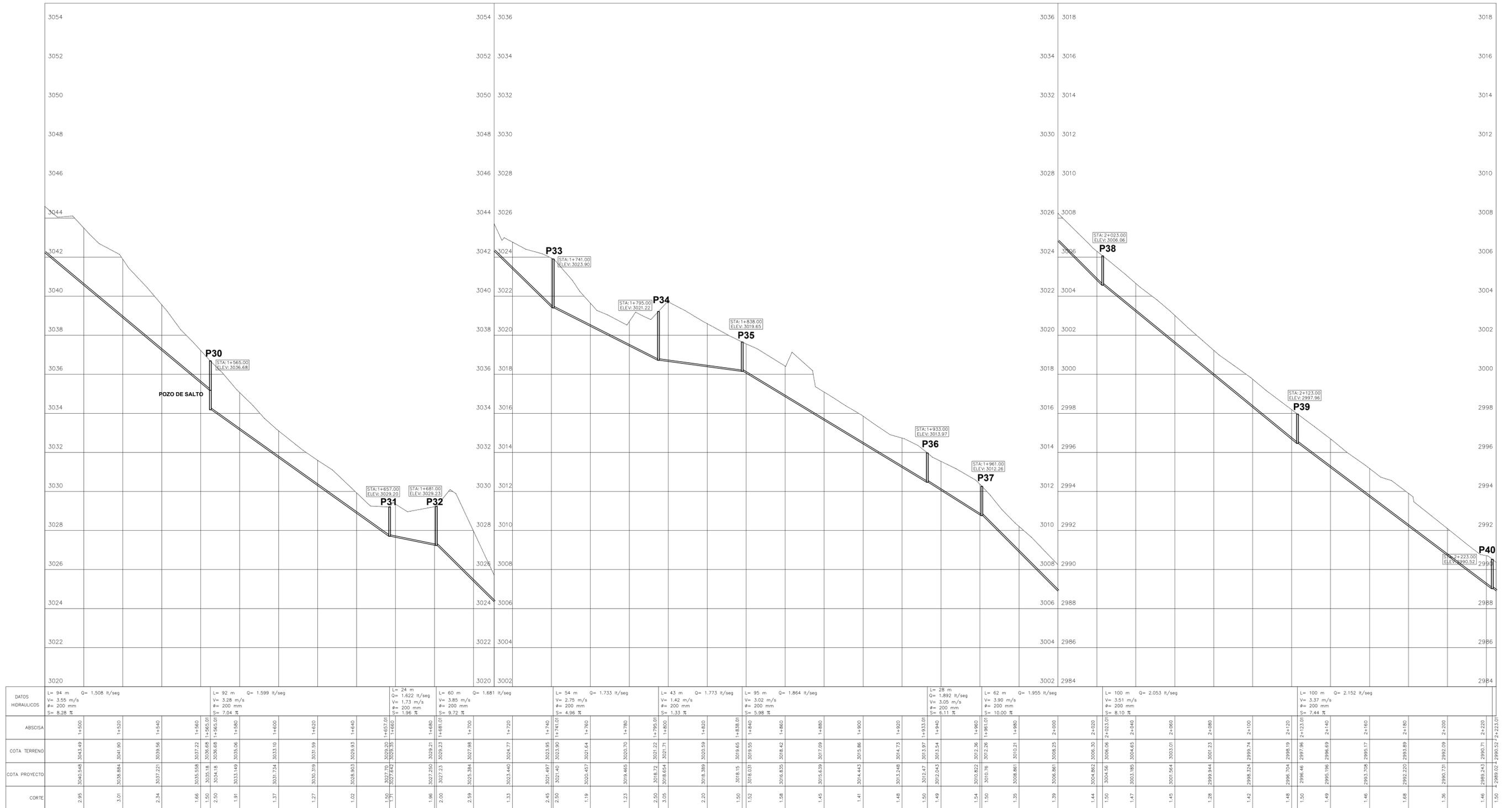
PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUIPLOMA**

CONTIENE: **PERFIL LONGITUDINAL - RAMAL 1
DISEÑO HIDRAULICO
POZOS DEL 14 AL 29**

FECHA: **ENERO 2015**

ELABORO: EGRD. JUAN V. TENECOTA DIBUJO: EGRD. JUAN V. TENECOTA APROBO: ING. LEONARDO GUERRERO PLANO N°: **2/4**

PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 1

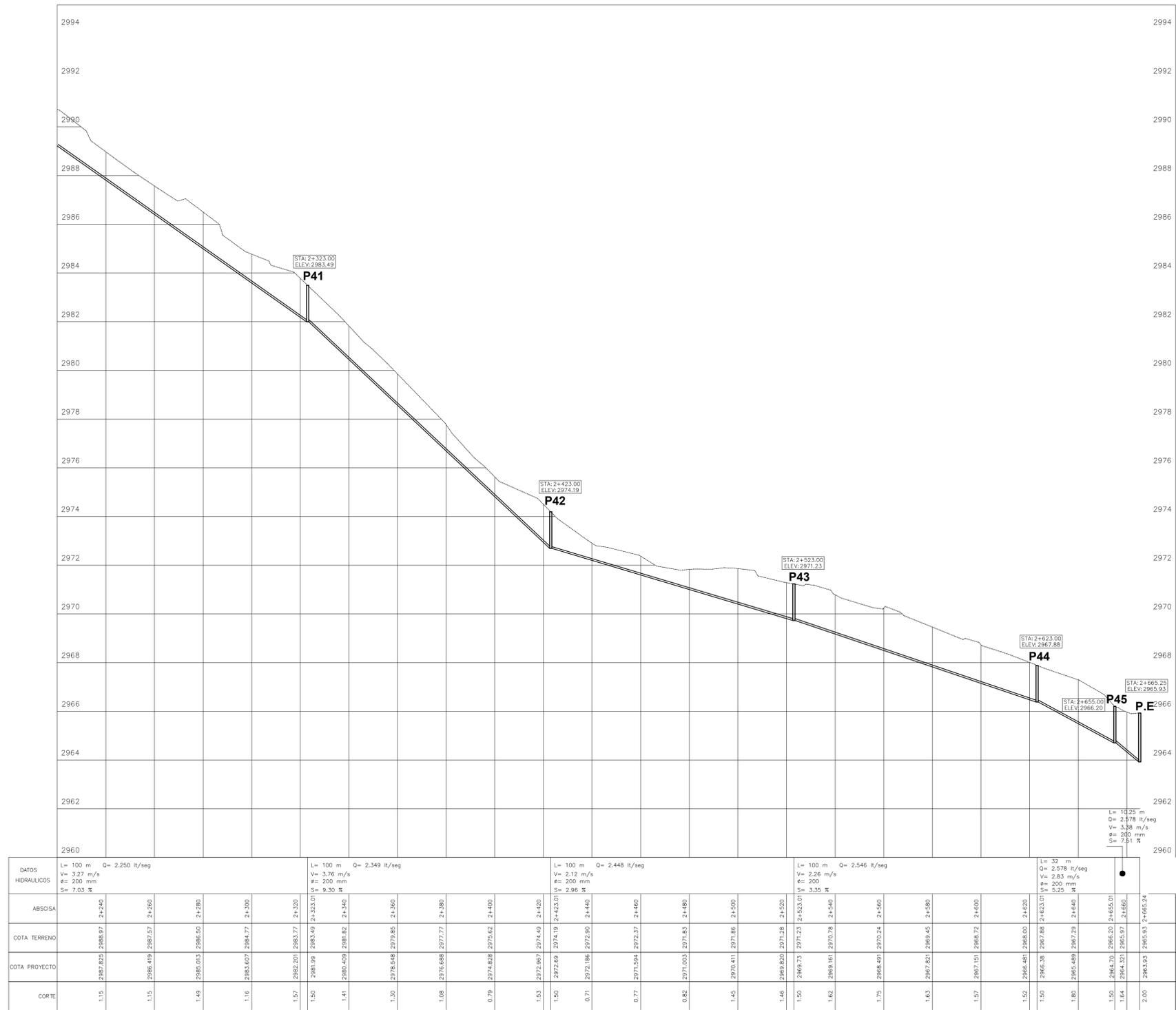


UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA**

CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL - RAMAL 1 DISEÑO HIDRAULICO POZOS DEL 30 AL 40	FECHA: ENERO 2015
ELABORO : EGRD. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGRD. JUAN V. TENECOTA
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	PLANO N°: 3/4

PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 1



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA**

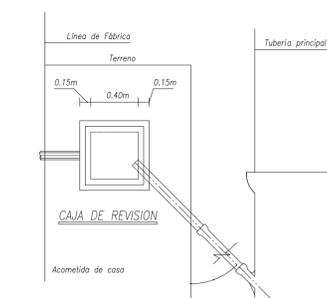
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL - RAMAL 1 DISEÑO HIDRÁULICO POZOS DEL 41 AL 45	FECHA: ENERO 2015
---	--------------------------

ELABORO : EGRD. JUAN V. TENECOTA	DIBUJO : EGRD. JUAN V. TENECOTA	APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--

PLANO N°: 4/4

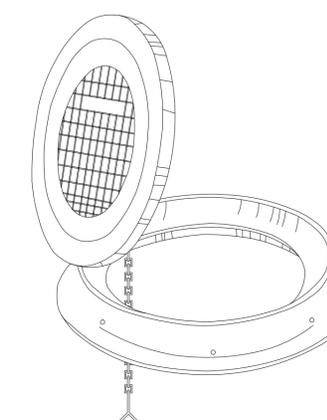
DISPOSICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN

SIN ----- ESCALA



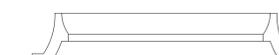
PLANTA

SIN ----- ESCALA



VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCA DE HIERRO DUCTIL

SIN ----- ESCALA

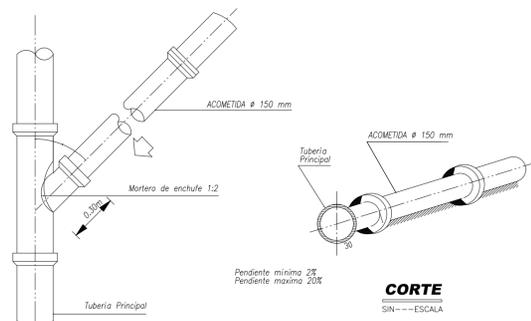


CORTE DE TAPA DE HIERRO DUCTIL

SIN ----- ESCALA

CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA POCO PROFUNDA

ESCALA ----- 1:20

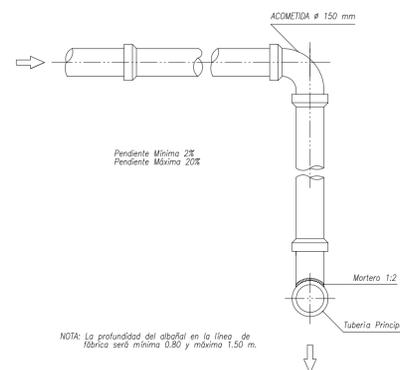


PLANTA

SIN ----- ESCALA

CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA PROFUNDA

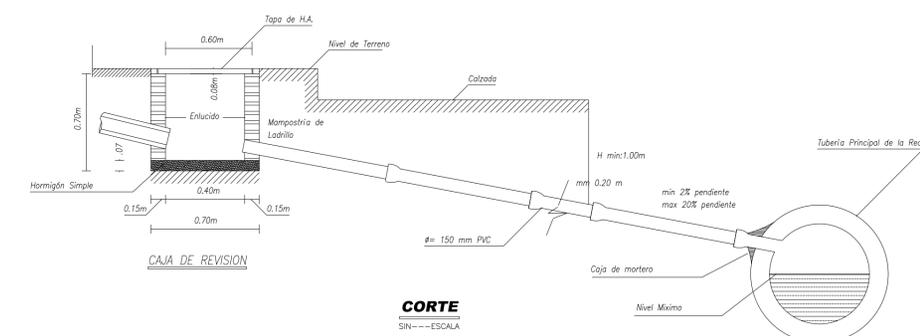
ESCALA ----- 1:20



PLANTA

SIN ----- ESCALA

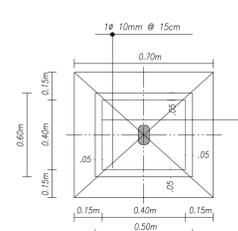
NOTA: La profundidad del albañal en la línea de fábrica será mínima 0.80 y máxima 1.50 m.



CAJA DE REVISIÓN

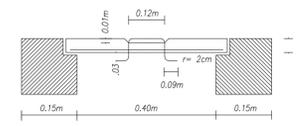
CORTE

SIN ----- ESCALA



DETALLE DE ARMADURA DE TAPA

SIN ----- ESCALA

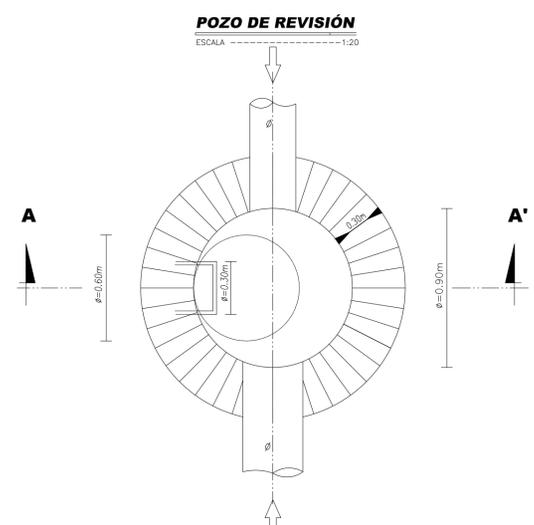


DETALLE DEL GANCHO

----- 15mm

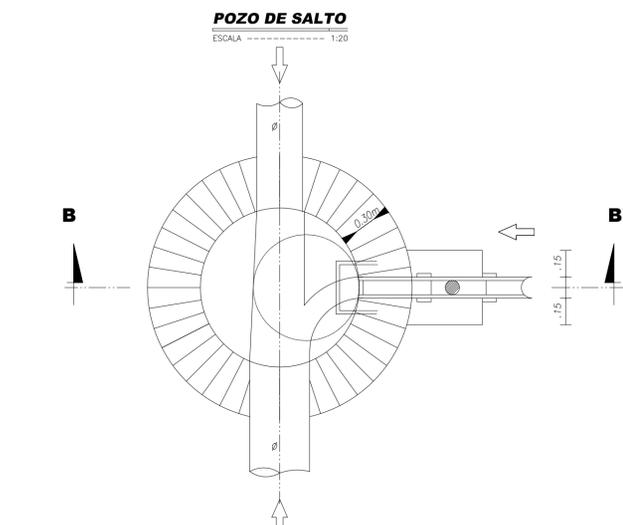
PLANTAS Y TIPOS DE EMPALME

ESCALA ----- 1 : 20



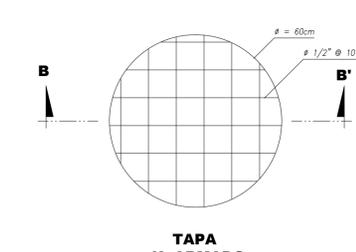
POZO DE REVISIÓN

ESCALA ----- 1:30



POZO DE SALTO

ESCALA ----- 1:20



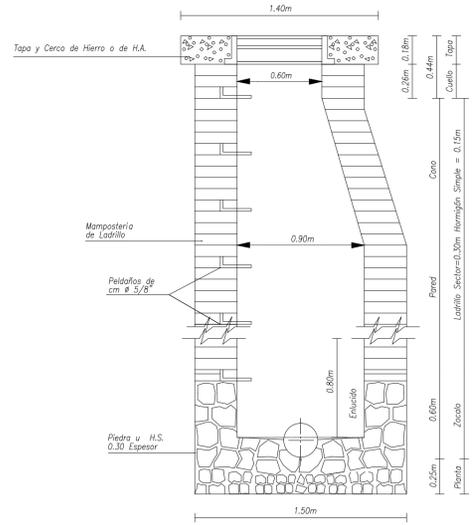
TAPA H. ARMADO

POZO DE REVISIÓN

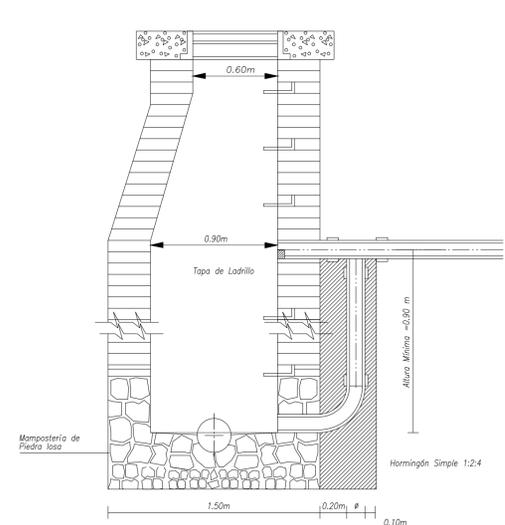
ESCALA ----- 1:25

POZO DE SALTO

ESCALA ----- 1:25



CORTE A-A'



CORTE B-B'

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS COCHAVERDE - SAN FRANCISCO Y CHAUIPLOMA	
		CONTIENE: DETALLES DE POZOS, CONEXIONES DOMICILIARIAS, TAPAS	FECHA: ENERO 2015
ELABORO : EGDÓ. JUAN V. TENECOTA		ESCALA: INDICADAS	
DIBUJO : EGDÓ. JUAN V. TENECOTA		PLANO N°: 1/1	
APROBO : ING. LEONARDO GUERRERO		PLANO N°:	