

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE**

Previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil

TEMA: “INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA
SALUBRIDAD DE QUINCHICOTO, CANTÓN TISALEO PROVINCIA
DE TUNGURAHUA.”

AUTORA: CECILIA MERCEDES RIVERA NUÑEZ

TUTOR: Ing. FIDEL CASTRO SOLORZANO

Ambato – Ecuador
2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito Profesor Tutor, una vez revisado, aprueba el informe final de investigación, sobre el tema **“INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA SALUBRIDAD DE QUINCHICOTO, CANTÓN TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, del estudiante Cecilia Mercedes Rivera Núñez, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, la misma que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad u la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Fidel Castro Solórzano

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

YO, Cecilia Mercedes Rivera Núñez con C.I. 180375312-6, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el presente informe investigativo: **“INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA SALUBRIDAD DE QUINCHICOTO, CANTÓN TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, como también los contenidos presentados, ideas, análisis y síntesis son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del trabajo investigativo.

AUTOR

Cecilia Mercedes Rivera Núñez

C.I 180375312-6

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis Padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional, a mi hijo Darío Xavier quien es mi razón de vivir, a mi esposo y a mis hermanos quienes depositaron toda su confianza, y me brindarme todo su apoyo en todo momento, a ellos les debo que mi sueño se haya hecho realidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios

por los padres que escogió para darme la vida,
porque ha caminado junto a mí,
cuidándome pasó a paso en todas las etapas de mi vida,
levantándome cuando sentía decaer, y
dándome fortaleza, sabiduría e inteligencia,
para aprovechar el esfuerzo y sacrificio de mis padres.

Con gratitud a todo el personal docente y
administrativo de la Facultad de Ingeniería Civil,
de la Universidad Técnica de Ambato,
por todos los conocimientos y experiencias compartidas,
durante el transcurso de la vida estudiantil.

Un agradecimiento especial y personal,
al Ingeniero Fidel Castro
Tutor de esta Tesis, por los conocimientos,
sugerencias y consejos que permitieron
la finalización de este trabajo.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada	I
Aprobación del Tutor	II
Aprobación del Tribunal de Grado	III
Autoría del Trabajo	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice General de Contenidos	VII
Índice de Cuadros y Gráficos	XII
Resumen Ejecutivo	XII

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2.1 Contextualización	16
1.2.2 Análisis Crítico	20
1.2.3 Prognosis	21
1.2.4 Formulación Del Problema	21
1.2.5 Interrogantes	21
1.2.6 Delimitación Del Objeto De Investigación	21
1.2.6.1 Delimitación De Contenido	21
1.2.6.2 Delimitación Temporal	22
1.2.6.3 Delimitación Espacial	22

1.3 JUSTIFICACIÓN	22
1.4 OBJETIVOS	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 objetivos específicos	23

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	24
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	24
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	25
2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES	27
2.4.1 Supraordinación de las Variables	27
Variable independiente	27
Variable dependiente	28
2.4.2 MARCO TEÓRICO	29
2.4.2.1 Definiciones	29
2.5 HIPÓTESIS	49
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	49

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.- ENFOQUE INVESTIGATIVO	50
-----------------------------	----

3.2.- MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.3.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	51
3.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA	51
3.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52
3.5.1 Variable Independiente	52
3.5.2 Variable Dependiente	53
3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	54
3.7.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	55

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	56
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	56
4.3.-VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.	66

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	67
5.2 RECOMENDACIONES	68

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1.- DATOS INFORMATIVOS	69
6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	71
6.3.- JUSTIFICACIÓN	72
6.4.- OBJETIVOS	72
6.4.1.- OBJETIVO GENERAL	72
6.4.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	73
6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	73
6.6.- FUNDAMENTACIÓN	73
6.6.1.- Red De Alcantarillado	73
6.6.2.- Componentes De Una Red De Alcantarillado	74
6.6.3.- Pozos De Revisión Con Salto	75
6.6.4.-Parámetros De Diseño Del Alcantarillado Sanitario.	75
6.6.4.1.- Periodo De Diseño	75
6.6.4.2.- Área De Proyecto	77
6.6.4.3.- Población De Diseño	77
6.6.4.3.1.-Población Actual	78
6.6.4.3.2.-Taza De Crecimiento Poblacional	78
6.6.4.4.- Dotaciones De Agua Potable	82
6.6.4.5.- Áreas De Aportación	83
6.6.4.5.- Caudales De Diseño Para Aguas Residuales	83
6.6.5.-Calculo Del Caudal Sanitario	84
6.6.5.1.-Caudal Medio Diario Sanitario	84
6.6.5.2.-Factor De Retorno	84
6.6.5.3.-Caudal Instantáneo (Qins)	85
6.6.5.4.-Coeficiente De Flujo Máximo (M)	85
6.6.5.5.-Caudal Por Conexiones Erradas (Qe)	86

6.6.5.6.-Caudal Por Infiltración (Qinf)	87
6.6.5.7.-Caudal De Diseño	88
6.6.6.-Cálculo Hidráulico De La Red	88
6.6.6.1.-Caudal A Tubo Lleno	88
6.6.6.2.-Velocidad A Tubo Lleno	89
6.6.6.3.-Velocidades De Diseño	90
6.6.6.4.-Áreas Tributarias	90
6.6.6.5.-Ubicación De Las Tuberías De Alcantarillado	91
6.6.6.6.-Profundidad De Excavación	91
6.6.6.7.-Diámetros Mínimos	91
6.6.6.8.-Pozos	92
6.6.7. Hcanales	93
6.7.- METODOLOGÍA	94
6.7.1.- METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN	109
6.7.1.1.- Organigrama del Proyecto	110
6.7.1.2.- Organigrama de Mano de Obra	111
6.7.1.3.- Organigrama de Maquinaria	112
6.8.- ADMINISTRACIÓN	113
6.8.1.-PRESUPUESTO	114
6.8.2.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO	115
6.9.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	116
6.9.1.- ESPECIFICACIONES	116
6.9.2.-EVALUACIÓN FINANCIERA	126
6.9.2.1.- Valor Actual Neto (VAN)	126
6.9.2.2.-Tasa Interna de Retorno (TIR)	126
Calculo de Monto Previsto de los Desembolsos	135
Calculo de Flujo Neto de Caja	135
Calculo del V.A.N.	135
Conclusiones	136

MATERIAL DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA	137
ANEXOS	139

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1 DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO	21
GRÁFICO 2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	27
GRÁFICO 2.2 VARIABLE DEPENDIENTE	28
CUADRO 2.3 AGUA Y SALUD	31
GRÁFICO 3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE	52
GRÁFICO 3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE	53
GRÁFICO 3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TABULACIÓN DE RESULTADOS DE ENCUESTA	54
CUADRO 4.1 PREGUNTA 1	56
GRÁFICO 4.1 PREGUNTA 1	57
CUADRO 4.2 PREGUNTA 2	58
GRÁFICO 4.2 PREGUNTA 2	58
CUADRO 4.3 PREGUNTA 3	59
GRÁFICO 4.3 PREGUNTA 3	59
CUADRO 4.4 PREGUNTA 4	60
GRÁFICO 4.4 PREGUNTA 4	60
CUADRO 4.5 PREGUNTA 5	61
GRÁFICO 4.5 PREGUNTA 5	61
CUADRO 4.6 PREGUNTA 6	62
GRÁFICO 4.6 PREGUNTA 6	62

CUADRO 4.7 PREGUNTA 7	63
GRÁFICO 4.7 PREGUNTA 7	63
CUADRO 4.8 PREGUNTA 8	64
GRÁFICO 4.8 PREGUNTA 8	64
CUADRO 4.9 PREGUNTA 9	65
GRÁFICO 4.9 PREGUNTA 9	65
GRÁFICO 6.1 UBICACIÓN PARROQUIA QUNCHICOTO	69
TABLA 6.1 PERIODO DE DISEÑO SEGÚN HABITANTES	76
TABLA 6.2 PERÍODO DE DISEÑO EN FUNSION DE COMPONENTES	76
TABLA 6.3 COEFICIENTE POPEL	86
TABLA 6.4 VALOR DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍA	87
TABLA 6.5 VALORES DE VELOCIDADES MÁXIMA Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	90
TABLA 6.6 LONGITUD MÁXIMA ENTRE POZOS	92
TABLA 6.7 CRECIMIENTO ESTIMADO DE POBLACIÓN	97
TABLA 6.8 GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	127
TABLA 6.9 GASTOS DE HERRAMIENTAS	127
TABLA 6.10 DEPRECIACIÓN ANUAL	127
TABLA 6.11 RESUMEN DE GASTOS DEL PROYECTO	128
TABLA 6.12 INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE	130
TABLA 6.13 EVALUACIÓN FINANCIERA	132
TABLA 6.14 FLUJOS NETOS DE CAJA Y VAN	134

RESUMEN EJECUTIVO

La comunidad de Quinchicoto Alto está ubicada en el Cantón Tisaleo provincia de Tungurahua. De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, es indispensable dar solución a la inadecuada evacuación de las aguas servidas existente en dicha comunidad mediante un sistema de evacuación de aguas residuales, debido a las condiciones en las que actualmente se encuentra la comunidad. Se propuso dar solución al problema con el Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario, el mismo que tendrá como finalidad evacuar correctamente las aguas servidas provenientes de las viviendas por medio de la fuerza gravitacional a través de un conducto circular de hormigón simple. Dicho sistema cuenta con obras adicionales tales como pozos de visita y acometidas domiciliarias. Para el desarrollo del mismo se necesita tomar en cuenta factores como: el crecimiento poblacional y el estudio topográfico. Para el diseño propiamente dicho, es necesario considerar parámetros como: áreas de aportación, periodo de diseño, caudales de infiltración, conexiones ilícitas; todo basado en normas generales para el Diseño de Sistemas de alcantarillado. Una vez terminado el Diseño, se elabora un juego de planos, y se un presupuesto para la ejecución del proyecto

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema:

Incidencia de las Aguas Servidas en la Salubridad de Quinchicoto, Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Aunque la captación y drenaje de aguas pluviales datan de tiempos antiguos, la recogida de aguas residuales no aparece hasta principios del siglo XIX, mientras que el tratamiento sistemático de las aguas residuales data de finales del siglo pasado y principios del presente. El desarrollo de la teoría del germen a cargo de Koch y Pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marcó el inicio de una nueva era en el campo del saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en la relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado al tratamiento de aguas residuales la bacteriología, disciplina entonces en sus inicios.

Unos de los principales problemas ambientales en México es el manejo incorrecto de los residuos sólidos que constituye una amenaza grave para la salud. Los residuos sólidos entran en contacto directo o indirecto con el hombre en distintas etapas de su ciclo. Los grupos expuestos, son por tanto grandes y numerosos y comprenden: la población de las zonas sin servicio de recolección de basura, sobre todo los niños en edad preescolar, los trabajadores de la limpieza, los trabajadores de los centros que producen materiales tóxicos o infecciosos, las personas que viven cerca de los vertederos y las poblaciones cuyo suministro de agua resultó contaminado por vertidos o filtraciones. *Problemas Ambientales del*

Mundo

Disponible

en

URL:

<http://www.monografias.com/trabajos14/verific-servicios.shtml> [Consulta 23 de Enero de 2011]

Además, el vertido industrial de residuos peligrosos que se mezcla con las basuras domésticas puede hacer que la población sea expuesta a amenazas de origen químico o radiactivo. El manejo de los residuos sólidos conlleva, indudablemente, riesgos para la salud y puede dar lugar a infecciones, enfermedades crónicas y accidentes. ***Problemas Ambientales del Mundo*** Disponible en

URL: <http://www.monografias.com/trabajos12/higie/higie.shtml#tipo> [Consulta 26 de Enero de 2011]

La región Sur del estado de Jalisco, está integrada por 16 municipios en los cuales se presentan ciertos problemas ecológicos que podrían desencadenar desequilibrios más graves en el entorno. Un ejemplo claro es la descarga de las aguas residuales en esta región. En términos generales los municipios de la región Sur no cuentan con la infraestructura necesaria para el correcto tratamiento de las aguas residuales. ***Problemas Ambientales del Mundo*** Disponible en URL:<http://www.monografias.com/trabajos12/elorigest/elorigest.shtml> [Consulta 26 de Enero de 2011]

En el mundo entero y en el Ecuador “La salud colectiva es la base de su existencia y de su mayor o menor prosperidad” (Rivas Mijares Gustavo, 1976, p.220). Al transcurrir de los tiempos se ha incrementado una serie de problemas ambientales tanto a nivel mundial como a nivel nacional, los mismos que han afectado la salud del ser humano que es el eje principal de la sociedad, por lo que se debe dar soluciones inmediatas para tratar de disminuir estos problemas de acorde a las necesidades del lugar, lo que evitaría la contaminación ambiental y por ende se podrá mejorar la condición de vida.

Hillebo E. Herman, del Departamento de Sanidad del Estado de New York en su libro “Manual de Tratamiento de Aguas Negras” describe a las aguas negras o residuales como el resultado de la combinación de los líquidos o desechos

arrastrados por las aguas procedentes de casas, edificios, establecimientos, industrias etc. esta agua que se produce varía de acuerdo con el incremento de la población y otros factores. En la provincia en la cual nos encontramos se tiene la dificultad de recolección y conducción de aguas servidas, los cuales han generado problemas sanitarios que tienen nuestros cantones, el mismo que provoca la contaminación del medio ambiente causando un gran peligro para la salud humana.

Toda comunidad genera residuos tanto sólidos como líquidos. La fracción líquida de las mismas aguas residuales es esencialmente el agua de que se desprende de la comunidad una vez que ha sido contaminada durante los diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Desde el punto de vista de las fuentes de generación, podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos, o aguas portadoras de residuos, procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales, a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

Metcalf & Eddy, (1995) *Ingeniería de Aguas Residuales*. Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill.

Si se permite la acumulación y estancamiento de agua residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de gases malolientes, a bajas concentraciones, la influencia de los olores sobre el normal desarrollo de la vida humana tiene más importancia por la atención psicológica que genera por el daño que puede producir al organismo. Los olores molestos pueden reducir el apetito, inducir a menor consumo de agua, producir desequilibrios respiratorios, náuseas y vómito, y crear perturbaciones mentales. En condiciones extremas los olores desagradables pueden conducir al deterioro de la dignidad personal y comunitaria inferir en las relaciones humanas, desanimar las inversiones de capital, hacer descender el nivel socioeconómico. Metcalf & Eddy, (1995) *Ingeniería de Aguas Residuales*. Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill.

En el intento de cumplir las especificaciones de la purificación del agua, la

preocupación por la salud pública y el medio ambiente está desempeñando un papel cada vez más importante en la elección y diseño tanto de la red de alcantarillado como de las plantas de tratamiento. Se está vigilando muy de cerca la emisión de contaminantes al medio ambiente. Los olores son, a ojos de la opinión pública, una de las preocupaciones ambientales más serias. Se están utilizando nuevas técnicas para cuantificar el desarrollo y movimiento de los olores que pueden emanar de las instalaciones relacionadas con las aguas residuales, y se están haciendo grandes esfuerzos para diseñar instalaciones que minimicen el desarrollo de olores, sean capaces de contenerlos de manera efectiva, y dispongan de tratamientos adecuados para su destrucción. Tillman Gus, (1983) *Guías para su Planificación*. Lima- Perú.

De manera paralela al problema del agua, se da, el de las aguas servidas, sistemas de canalización y procesamiento de las mismas. En el Ecuador, un tercio de la población no dispone de sistemas de alcantarillado ni pozo ciego. Una cuarta parte de la población utiliza el pozo ciego, que construido sin las respectivas normas sanitarias y de estructura, representan un elemento altamente contaminante para la propia familia y usuarios, afectando de manera especial a los sectores urbano-marginales. Sumado a la deficiente red de alcantarillado, que en ciudades como Guayaquil representan una verdadera bomba de tiempo.

En el sector de Quinchicoto Alto la implementación de un sistema de evacuación de aguas servidas que sea eficiente, mejorara las condiciones higiénicas, favoreciendo así el bienestar de la población e influyendo directamente al progreso social de la colectividad del sector antes mencionado.

Es por todo ello que la evacuación inmediata y sin molestias del agua residual de sus fuentes de generación, seguida de su tratamiento y eliminación, es no sólo deseable sino también necesaria.

Las aguas residuales recogidas en comunidades y municipios deben ser conducidas, en última instancia, a cuerpos de agua receptores o al mismo terreno. La compleja pregunta acerca de qué contaminantes contenidos en el agua residual y a qué nivel

deben ser eliminados de cara a la protección del entorno, requiere una respuesta específica en cada caso concreto. Para establecer dicha respuesta es preciso analizar las condiciones y necesidades locales en cada caso, y aplicar tanto los conocimientos científicos como la experiencia previa de ingeniería, respetando la legislación y las normas reguladoras de la calidad del agua existentes.

Los proyectos de desarrollo de recursos hídricos a pequeña escala llevan la intención de mejorar la calidad del medio ambiente humano. La mayor parte de los proyectos relacionados con la salud están diseñados para proveer agua potable, métodos seguros para disposición de excretas o agua para la agricultura con el fin de mejorar la nutrición

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El problema de la Incidencia de las Aguas Servidas en la Salubridad de los habitantes de Quinchicoto, Cantón Tisaleo - Provincia de Tungurahua. Se da debido al índice de enfermedades causada por la inapropiada recolección de las aguas servidas, en consecuencia a la mala evacuación de dichas aguas existe una contaminación ambiental, mal aspecto de su entorno, y originando desde algunos años atrás enfermedades de las vías respiratorias por los malos olores presentes debido a la incorrecta evacuación de las aguas servidas.

Las autoridades del sector deben prestar más atención a los requerimientos básicos para que el sector logre desarrollarse por completo y llevar una vida digna, empezando por darles un servicio correcto para la disposición de aguas servidas.

1.2.3 PROGNOSIS

De no atenderse el problema de evacuación de las aguas servidas en el sector de Quinchicoto alto las enfermedades se pueden convertir en epidemias afectando directamente a la comunidad, como también a su producción agrícola.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será la manera más adecuada para evacuar las aguas servidas de la Parroquia de Quinchicoto?

1.2.5 INTERROGANTES

¿Qué alternativas se pueden tomar para disminuir el índice de contaminación ambiental?

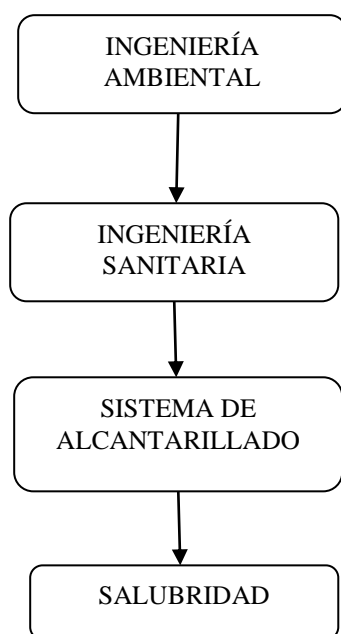
¿Cuál será la mejor forma de evacuar las aguas servidas?

¿Qué mejorara la calidad sanitaria de la población?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO.

GRÁFICO # 1.1



1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El análisis sobre la Incidencia de las Aguas Servidas en la Salubridad de Quinchicoto del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua tendrá una duración de

24 meses como máximo a partir del mes de Noviembre del 2010 hasta el mes de Noviembre del 2012.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El presente proyecto tendrá estudios de campo los mismos que se realizaran en el Cantón Tisaleo Parroquia de Quinchicoto específicamente en el sector de la Quinchicoto Alto y con los datos obtenidos se realizaran los cálculos respectivos en el Cantón Ambato.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En Quinchicoto solo un 54% de habitantes dispone de un desalojo adecuado de las aguas servidas, mientras que en el sector que se realiza la presente investigación desechan dichas aguas a la quebrada y en mucho de los casos a los terrenos baldíos provocando así la atracción de perros, generación de roedores, moscas, insectos, etc. que son las potadoras directas de las enfermedades, también así se desarrolla una gran cantidad de bacterias y microorganismos dañinos para la salud.

El desarrollo de esta investigación fue de trascendental importancia porque se trata de reducir los niveles de contaminación ambiental, producidos por los habitantes del sector y evitar mayores problemas futuros.

La presente investigación se justifica porque en los sectores de Quinchicoto Alto no existe una manera adecuada para evacuar las aguas servidas, por lo que se ha visto la necesidad de realizar un estudio para determinar cuál es la situación de la zona y así poder mejorar las condiciones de vida de los habitantes del sector.

La realización de un estudio para implementar una adecuada solución para la correcta disposición de aguas servidas y que las mismas reciban un tratamiento, de tal forma que sea de beneficio para proteger a los habitantes del sector de las enfermedades, mejorar el aspecto visual de sus predios y controlar la emanación de malos olores.

Las autoridades en turno y el investigador han visto la necesidad de evacuar correctamente las aguas servidas, es por eso que el presente proyecto está

encaminado a reducir la contaminación ambiental existente en dicho sector y así mejorar la salubridad y por ende mejorar la condición de vida de los habitantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar la incidencia de la evacuación de las aguas servidas en la salubridad de los habitantes de Quinchicoto, Cantón Tisaleo - Provincia de Tungurahua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Establecer cómo afecta la forma inadecuada de evacuar las aguas servidas en el sector.
- ✓ Sustentar teóricamente lo que comprende las aguas residuales y la contaminación
- ✓ Elaborar la propuesta de solución al problema determinado.

- ✓ Elaborar un presupuesto del proyecto que se va a realizar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El Ilustre Municipio de Tisaleo conjuntamente con la dirigencia del sector de Quinchicoto ha visto la necesidad de realizar un estudio detallado del problema existente en el sector de Quinchicoto Alto con la finalidad de evacuar las aguas servidas de una mejor manera para de este modo mejorar la salubridad del sector y satisfacer las necesidades de los habitantes, para así dar una condición de vida más digna, además reducir y controlar las enfermedades causadas por el problema antes planteado.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Para la ejecución de la investigación se ha seleccionado el paradigma crítico propositivo por las siguientes razones:

Fundamentación epistemológica aquí el investigador estará en constante relación con el objeto de estudio y con los involucrados ya que es esencial para saber exactamente qué hacer y el tiempo que durara el proyecto

Fundamentación metodológica ya que aquí se analizará y estudiara lo que sucede en el entorno para comprender de una mejor forma el problema y así plantear propuestas de solución.

El presente estudio va dirigido a los habitantes del sector Quinchicoto Alto en la parroquia de Quinchicoto del cantón Tisaleo, para reducir las condiciones actuales de contaminación ambiental existentes en este sitio.

El desarrollo de una posible solución nos permitirá satisfacer una de las necesidades básicas de los seres humanos, vivir en un ambiente limpio.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación se fundamentará en:

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 del ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

[Constitución Política de la República del Ecuador. Derechos del buen vivir; Capítulo segundo, 2008.]

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

Art.411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

[Constitución de la República del Ecuador, Agua, Sección Sexta ,2008.]

➤ **Código de la Salud:**

En el Libro II “De las Acciones en el Campo de Protección de la Salud”, Título I “Del Saneamiento Ambiental”, en su Art. 12 menciona: “ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud”.

➤ **Ley de Aguas:**

En el Capítulo II “De La Contaminación”, en su At. 22 menciona: “Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna”.

➤ **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y**

Descentralización:

Título III “Gobiernos Autónomos Descentralizados”.

Capítulo III “Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal”.

Sección Primera. Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Art. 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno descentralizado municipal las siguientes:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

Art. 55.- Competencias Exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado

Municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.

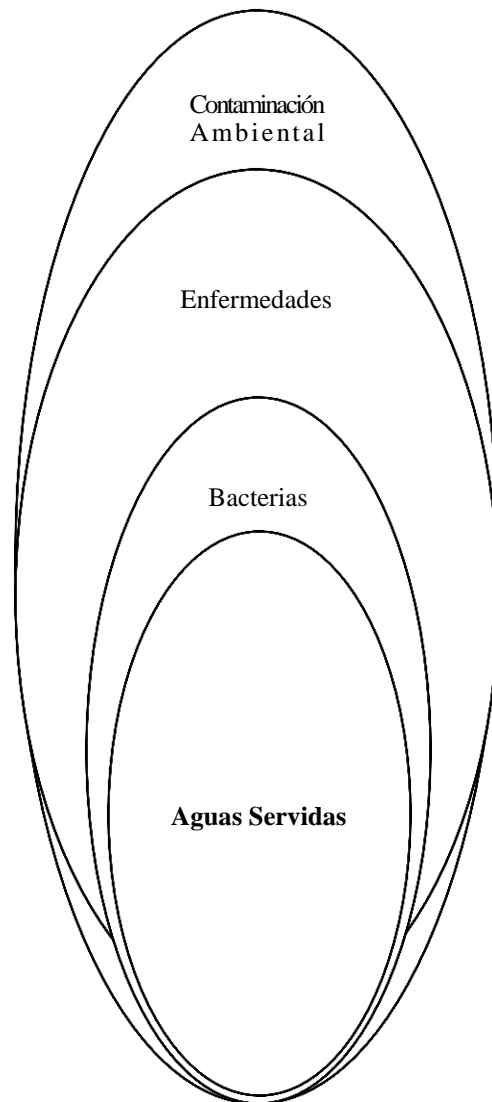
d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de las Variables

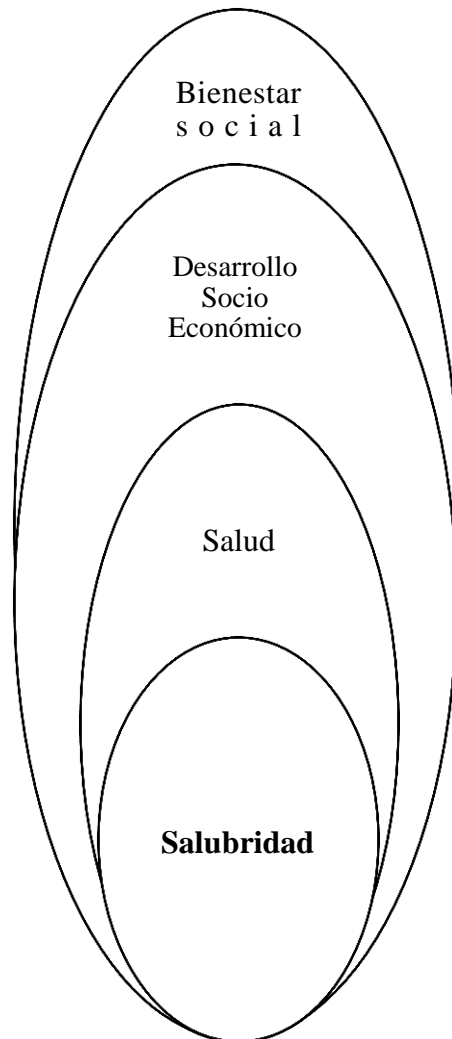
VARIABLE INDEPENDIENTE

GRÁFICO # 2.1



VARIABLE DEPENDIENTE

GRÁFICO # 2.2



2.4.2 MARCO TEÓRICO

2.4.2.1 DEFINICIONES

Aguas servidas.- Se denomina aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales. Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. *Aguas Servidas* disponible en URL: [http:// www.nic.gov.jo/inwrdam](http://www.nic.gov.jo/inwrdam)

[Consulta 25 de Febrero de 2011]

En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

Bacterias.- Son organismos unicelulares que pueden vivir libres o bien agruparse. Las bacterias han producido grandes epidemias a lo largo de la historia como en el caso de la peste o el cólera. Pero también son las responsables comunes entre nosotros tales como el catarro o las anginas.

Las bacterias son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunos micrómetros de largo (entre 0,5 y 5 μm , por lo general) y diversas formas incluyendo esferas, barras y hélices. Las bacterias son procariotas y, por lo tanto, a diferencia de las células eucariotas (de animales, plantas, etc.), no tienen núcleo ni orgánulos internos. Generalmente poseen una pared celular compuesta de peptidoglicano. Muchas bacterias disponen de flagelos o de otros sistemas de desplazamiento y son móviles. Del estudio de las bacterias se encarga la bacteriología, una rama de la microbiología.

Las bacterias son los organismos más abundantes del planeta. Son ubicuas, se encuentran en todos los hábitats terrestres; crecen hasta en los más extremos como en los manantiales de aguas calientes y ácidas, en desechos radioactivos,^[1] en las profundidades tanto del mar y como de la corteza terrestre. Algunas bacterias pueden incluso sobrevivir en las condiciones extremas del espacio exterior. Se estima que se pueden encontrar en torno a 40 millones de células bacterianas en un gramo de tierra y un millón de células bacterianas en un mililitro de agua dulce. En total, se calcula que hay aproximadamente 5×10^{30} bacterias en el mundo.

Las bacterias son imprescindibles para el reciclaje de los elementos, pues muchos pasos importantes de los ciclos biogeoquímicos dependen de éstas. Como ejemplo cabe citar la fijación del nitrógeno atmosférico. Sin embargo, solamente la mitad de los filos conocidos de bacterias tienen especies que se pueden cultivar en el laboratorio por lo que una gran parte (se supone que cerca del 90%) de las especies de bacterias existentes todavía no ha sido descrita.

En el cuerpo humano hay aproximadamente diez veces tantas células bacterianas como células humanas, con una gran cantidad de bacterias en la piel y en el tracto digestivo. Aunque el efecto protector del sistema inmune hace que la gran mayoría de estas bacterias sea inofensiva o beneficiosa, algunas bacterias patógenas pueden causar enfermedades infecciosas, incluyendo cólera, sífilis, lepra, tifus, difteria, escarlatina, etc. Las enfermedades bacterianas mortales más comunes son las infecciones respiratorias, con una mortalidad sólo para la tuberculosis de cerca de dos millones de personas al año. **Bacteria** disponible en URL: http://es.wikipedia.org/wiki/bacteria#cite_note-3

[Consulta 25 de Febrero de 2011]

Enfermedades.- Alteración más o menos grave de la salud.

CUADRO # 2.3

AGUA Y SALUD

ENFERMEDAD	AGENTE INFECCIOSO	PAPEL DEL AGUA
Esquistosomiasis	Lombriz intestinal	Transmisión directa penetración en la piel
Diarrea/enteritis	Síntoma de muchos agentes	Transmisión directa / ingestión
Hepatitis (infecciosa)	Virus	Transmisión directa / ingestión
Cólera	Bacteria	Transmisión directa / ingestión
Fiebre tifoidea	Bacteria	Transmisión directa / ingestión
Ascariasis	Lombriz intestinal	Transmisión directa / ingestión
Dracontiasis	Lombriz intestinal	Transmisión directa / ingestión
Disentería amebiana	Protozoario	Transmisión ocasional
Disenterías bacilar	Bacteria	Ingestión ocasional
Malaria	Mosquito	Hábitat para vectores
Filariasis	Mosquito	Hábitat para vectores
Oncocerciasis	Mosca negra	Hábitat para vectores
Fiebre amarilla	Mosquito	Hábitat para vectores
Distomatosis/ distomiasis	Lombriz intestinal	Hábitat de huésped intermediario

Tillman Gus, (1983). *Guías para su Planificación*. Lima – Perú.

Contaminación Ambiental.- Es el vertido incontrolado de vertidos sólidos urbanos, produce la contaminación de los suelos receptores (suelo y agua), favoreciendo la presencia de roedores insectos y otros agentes de enfermedades, así como malos olores y un grave impacto visual.

El vertido de las aguas residuales sin depurar a los cauces naturales, pueden ocasionar graves episodios de contaminación. Las espumas que cubren el agua de los ríos impiden la entrada de oxígeno y de luz, inhibiendo la fotosíntesis vegetal y la respiración de los animales.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. El comportamiento social del hombre, que lo condujo a comunicarse por medio del lenguaje, que posteriormente formó la cultura humana, le permitió diferenciarse de los demás seres vivos. Pero mientras ellos se adaptan al medio ambiente para sobrevivir, el hombre adapta y modifica ese mismo medio según sus necesidades. El progreso tecnológico, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, producen la alteración del medio, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de la Tierra. No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no

renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta. La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria. Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son: industriales (frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera), comerciales. *Contaminación Ambiental* disponible en URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminación_Ambiental
[Consulta 25 de Febrero de 2011]

Salubridad.- Es aquella que sirve para conservar la salud corporal. También se dice que es la situación de salud y bienestar. Característica de lo que no es perjudicial para la salud, y también es extendida como el estado general de la salud pública en un lugar determinado. Es la condición de salud e higiene en que alguien o algo.

Higiene de los alimentos

Higiene de los alimentos incluye cierto número de rutinas que deben realizarse al manipular los alimentos con el objeto de prevenir daños potenciales a la salud. Los alimentos pueden transmitir enfermedades de persona a persona así como ser un medio de crecimiento de ciertas bacterias (tanto en el exterior como en el interior del alimento) que pueden causar intoxicaciones alimentarias.

Los alimentos no vigilados pueden ser un medio de propagación de enfermedades, hay que considerar que desde el mismo instante de su producción hasta el de su consumo los alimentos están constantemente expuestos a las posibles

contaminaciones bien sean por agentes naturales o por efecto de la intervención humana.

Recomendaciones de la OMS (organización mundial de la salud) para una correcta preparación higiénica de los alimentos.

1.- Escoger alimentos sometidos a procesos tecnológicos de forma que se mantenga la higiene.

2.- Comprobar que los alimentos estén bien cocinados.

3.- Consumir los alimentos cocinados en menos de dos Horas.

4.- Conservar los alimentos cocinados en condiciones adecuadas, en frigorífico a menos de 5°C.

5.- Recalentar bien los alimentos cocinados hasta alcanzar 70°C en el centro del producto.

6.- Lavar minuciosamente frutas, verduras y hortalizas.

7.- Asegurar la calidad del agua de bebida.

8.- Evitar el contacto entre alimentos crudos y cocidos. Pueden producirse contaminaciones cruzadas.

9.- Lavarse las manos frecuentemente; al empezar el trabajo y después de cualquier interrupción.

10.- Mantener limpias las superficies donde se cocina y se manipulan los alimentos.

11.- Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y plagas en general Salubridad e Higiene Disponible en URL: www.taringa.net/posts/salud-bienestar/.../Salubridad-e-Higiene.html [Consulta 20 de Noviembre 2012].

Salud.- Es un estado físico y mental razonablemente libre de incomodidad y

dolor, que permite a la persona en cuestión funcionar efectivamente por el más largo tiempo posible en el ambiente donde por elección está ubicado. *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Oriente*. (1991) Editorial Oriente S.A.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es la condición de todo ser vivo que goza de un absoluto bienestar tanto a nivel físico como a nivel mental y social. Es decir, el concepto de salud no sólo da cuenta de la no aparición de enfermedades o afecciones sino que va más allá de eso. En otras palabras, la idea de salud puede ser explicada como el grado de eficiencia del metabolismo y las funciones de un ser vivo a escala micro (celular) y macro (social).

El estilo de vida, o sea el tipo de hábitos y costumbres que posee una persona, puede ser beneficioso para la salud, pero también puede llegar a dañarla o a influir de modo negativo sobre ella. Por ejemplo, un individuo que mantiene una alimentación equilibrada y que realiza actividades físicas en forma cotidiana tiene mayores probabilidades de gozar de buena salud. Por el contrario, una persona que come y bebe en exceso, que descansa mal y que fuma, corre serios riesgos de sufrir enfermedades evitables. *Definiciones de Salud disponible en URL: www.eumed.net/libros-gratis/2006c/199/1b.htm* [Consulta 20 de Noviembre 2012].

En grandes rasgos, la salud puede reconocerse y analizarse desde dos perspectivas: la de la salud física y la de la salud mental, aunque en realidad se trata de dos aspectos relacionados entre sí. Para mantener la salud física en óptimas condiciones, se recomienda realizar ejercicios de forma periódica y tener una dieta equilibrada y saludable, con variedad de nutrientes y proteínas.

Así, es importante recalcar que para gozar de una magnífica salud física se hace necesario que la persona en cuestión cuenta con una serie de hábitos tanto alimenticios como deportivos. Así, respecto al primer aspecto hay que subrayar que las dietas que se realicen deben ser nutritivas y equilibradas obviándose en la medida de lo posible todo lo que se refiere a la ingesta de alcohol y otras drogas, y también a dejar de lado el tabaco.

En cuanto a la práctica de deporte existen muchas disciplinas que contribuyen a que el individuo goce de una buena forma. Así, se puede llevar a cabo la práctica de la natación, el ciclismo o el footing. No obstante, es cierto que en los últimos años las disciplinas deportivas que han experimentado un mayor crecimiento son aquellas que no sólo permiten mantener una buena forma física sino también un equilibrio psíquico. Este sería el caso, por ejemplo, del yoga.

La salud mental, por su parte, apunta a aglutinar todos los factores emocionales y psicológicos que pueden condicionar a todo ser humano y obligarlo a emplear sus aptitudes cognitivas y su sensibilidad para desenvolverse dentro de una comunidad y resolver las eventuales demandas surgidas en el marco de la vida cotidiana.

Cabe destacar que las ciencias de la salud son aquellas que permiten obtener los conocimientos necesarios para ayudar a prevenir enfermedades y a desarrollar iniciativas que promuevan la salud y el bienestar tanto de una persona en particular como de la comunidad en general. La bioquímica, la bromatología, la medicina y la psicología, entre otras, son ciencias de la salud.

Definición de salud - Qué es, Significado y Concepto disponible en URL: <http://definicion.de/salud/#ixzz2CsiBgIDQ> [Consulta 20 de Noviembre 2012].

Desarrollo Socio Económico.- Es la fase de evolución de un país, mejoramiento de las técnicas, aumento de población y creación o perfeccionamiento de una infraestructura.

El crecimiento económico es una de las metas de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad. Existen muchas maneras o puntos de vista desde los cuales se mide el crecimiento de una sociedad, se podría tomar como ejes de medición la inversión, las tasas de interés, el nivel de consumo, las políticas gubernamentales, o las políticas de fomento al ahorro; todas estas variables son herramientas que se utilizan para medir este crecimiento. Y este crecimiento requiere de una medición para establecer que tan lejos o que tan cerca estamos del desarrollo.

El primer valor que debemos tener en consideración es frente a quién nos comparamos, o a que sociedad tomaremos como punto de referencia de un modelo ideal de crecimiento y desarrollo. Para esto debemos considerar que el crecimiento no necesariamente está ligado al desarrollo, ya que el desarrollo incluye aspectos inmateriales como son la libertad de pensamiento, de religión, intelectual, cultural, acceso a la información y opinión pública.

También para calificar de desarrollada a una nación debemos incluir aspectos materiales de acceso a niveles mínimos de bienes y servicios de calidad; una medida homogénea que captura el bienestar de una nación al menos en lo relacionado a los aspectos materiales es el Producto Interno Bruto, que mide el valor de los bienes y servicios finales producidos al interior de una economía en un año determinado. En términos per cápita, el PIB es considerado como la medida de desarrollo económico, y, por tanto su nivel y tasa de crecimientos son metas por sí mismas.

Si bien el PIB per cápita es una medida del desarrollo, hay que tener cuidado en no interpretarlo como el desarrollo. El desarrollo requiere que el progreso económico no alcance sólo una minoría. La pobreza, desnutrición, salud, esperanza de vida, analfabetismo, corrupción deben ser eliminadas para un adecuado desarrollo. No obstante estas características se obtienen generalmente de forma natural cuando la renta per cápita aumenta.

Bienestar Social.- Buscar el mejoramiento de vida de los pobladores de dicho sector. Se entiende por bienestar al conjunto de factores que una persona necesita para gozar de buena calidad de vida. Estos factores llevan al sujeto a gozar de una existencia tranquila y en un estado de satisfacción.

La noción de bienestar hace referencia al conjunto de aquellas cosas que se necesitan para vivir bien. Dinero para satisfacer las necesidades materiales, salud, tiempo para el ocio y relaciones afectivas sanas son algunas de las cuestiones que hacen al bienestar de una persona.

Dado que el concepto de bien es subjetivo, el bienestar representa diferentes cosas de acuerdo al sujeto en cuestión. Algunas personas pueden darle una mayor importancia a lo económico (por ejemplo, el bienestar estaría asociado a tener un automóvil moderno, una televisión con pantalla plana y ropa de marca), mientras que otras asocian el bienestar a lo espiritual (estar en paz con uno mismo, acercarse a Dios, etc.).

Se entiende por salud al estado de completo bienestar físico, mental y social. Por eso el bienestar es, a nivel general, el estado de una persona que permite el buen funcionamiento de su actividad psíquica y somática.

En otro sentido, se conoce como Estado de bienestar al sistema social que busca eliminar las injusticias de la economía capitalista mediante la redistribución de la renta y la prestación de servicios sociales estatales para las clases sociales bajas.

La economía de bienestar es aquella cuyo principal objetivo es llevar los servicios y medios imprescindibles para una vida digna a todos los sectores de la sociedad.

El Estado de bienestar y la economía de bienestar suelen ser banderas levantadas por los partidos de izquierda y los movimientos socialistas moderados que adhieren al capitalismo. Los partidos liberales, en cambio, proponen la reducción de los servicios estatales al considerar que el libre mercado se encarga de derramar la riqueza sobre todas las clases. Diccionario Encarta, (2009).

Tratamiento de aguas residuales.- En el tratamiento de aguas residuales se pueden distinguir hasta cuatro etapas que comprenden procesos químicos, físicos y biológicos:

Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), también llamada planta de depuración, tiene el objetivo genérico de conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos, un agua efluente de mejores características de calidad y cantidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados.

En general, las estaciones depuradoras de aguas residuales tratan agua residual local, procedente del consumo ciudadano en su mayor parte, así como de la escorrentía superficial del drenaje de las zonas urbanizadas, además del agua procedente de pequeñas ciudades, mediante procesos y tratamientos más o menos estandarizados y convencionales.

Tratamiento preliminar.- Destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables y en algunos casos un proceso de pre-aireación.

Tratamiento primario.- Que comprende procesos de sedimentación y tamizado.

El tratamiento primario es para reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos. Este paso está enteramente hecho con maquinaria, de ahí conocido también como tratamiento mecánico.

Remoción de sólidos

En el tratamiento mecánico, el afluente es filtrado en cámaras de rejillas para eliminar todos los objetos grandes que son depositados en el sistema de alcantarillado, tales como trapos, barras, compresas, tampones, latas, frutas, papel higiénico, etc. Éste es el usado más comúnmente mediante una pantalla rastrillada automatizada mecánicamente. Este tipo de basura se elimina porque esto puede dañar equipos sensibles en la planta de tratamiento de aguas residuales, además los tratamientos biológicos no están diseñados para tratar sólidos.

Remoción de arena

Esta etapa (también conocida como escaneo o maceración) típicamente incluye un canal de arena donde la velocidad de las aguas residuales es cuidadosamente controlada para permitir que la arena y las piedras de ésta tomen partículas, pero todavía se mantiene la mayoría del material orgánico con el flujo. Este equipo es llamado colector de arena. La arena y las piedras necesitan ser quitadas a tiempo en el proceso para prevenir daño en las bombas y otros equipos en las etapas restantes del tratamiento. Algunas veces hay baños de arena (clasificador de la arena) seguido por un transportador que transporta la arena a un contenedor para

la deposición. El contenido del colector de arena podría ser alimentado en el incinerador en un procesamiento de planta de fangos, pero en muchos casos la arena es enviada a un terraplén.

Investigación y maceración

El líquido libre de abrasivos es pasado a través de pantallas arregladas o rotatorias para remover material flotante y materia grande como trapos; y partículas pequeñas como chícharos y maíz. Los escaneos son recolectados y podrán ser regresados a la planta de tratamiento de fangos o podrán ser dispuestos al exterior hacia campos o incineración. En la maceración, los sólidos son cortados en partículas pequeñas a través del uso de cuchillos rotatorios montados en un cilindro revolvente, es utilizado en plantas que pueden procesar esta basura en partículas. Los maceradores son, sin embargo, más caros de mantener y menos confiables que las pantallas físicas.

Sedimentación

Muchas plantas tienen una etapa de sedimentación donde el agua residual se pasa a través de grandes tanques circulares o rectangulares. Estos tanques son comúnmente llamados clarificadores primarios o tanques de sedimentación primarios. Los tanques son lo suficientemente grandes, tal que los sólidos fecales pueden situarse y el material flotante como la grasa y plásticos pueden levantarse hacia la superficie y desnatarse. El propósito principal de la etapa primaria es producir generalmente un líquido homogéneo capaz de ser tratado biológicamente y unos fangos o lodos que puede ser tratado separadamente. Los tanques primarios de establecimiento se equipan generalmente con raspadores conducidos mecánicamente que llevan continuamente los fangos recogido hacia una tolva en la base del tanque donde mediante una bomba puede llevar a éste hacia otras etapas del tratamiento.

Tratamiento secundario.- Que comprende procesos biológicos aerobios y anaerobios y físico-químicos (floculación) para reducir la mayor parte de la DBO

El tratamiento secundario es designado para substancialmente degradar el contenido biológico de las aguas residuales que se derivan de la basura humana, basura de comida, jabones y detergentes. La mayoría de las plantas municipales e industriales trata el licor de las aguas residuales usando procesos biológicos aeróbicos. Para que sea efectivo el proceso biótico, requiere oxígeno y un substrato en el cual vivir. Hay un número de maneras en la cual esto está hecho. En todos estos métodos, las bacterias y los protozoarios consumen contaminantes orgánicos solubles biodegradables (por ejemplo: azúcares, grasas, moléculas de carbón orgánico, etc.) y unen muchas de las pocas fracciones solubles en partículas de floculo. Los sistemas de tratamiento secundario son clasificados como película fija o crecimiento suspendido. En los sistemas fijos de película – como los filtros de roca- la biomasa crece en el medio y el agua residual pasa a través de él. En el sistema de crecimiento suspendido –como fangos activos- la biomasa está bien combinada con las aguas residuales. Típicamente, los sistemas fijos de película requieren superficies más pequeñas que para un sistema suspendido equivalente del crecimiento, sin embargo, los sistemas de crecimiento suspendido son más capaces ante choques en el cargamento biológico y provee cantidades más altas del retiro para el DBO y los sólidos suspendidos que sistemas fijados de película.

Filtros de desbaste

Los filtros de desbaste son utilizados para tratar particularmente cargas orgánicas fuertes o variables, típicamente industriales, para permitirles ser tratados por procesos de tratamiento secundario. Son filtros típicamente altos, filtros circulares llenados con un filtro abierto sintético en el cual las aguas residuales son aplicadas en una cantidad relativamente alta. El diseño de los filtros permite una alta descarga hidráulica y un alto flujo de aire. En instalaciones más grandes, el aire es forzado a través del medio usando sopladores. El líquido resultante está usualmente con el rango normal para los procesos convencionales de tratamiento.

Fangos activos

Las plantas de fangos activos usan una variedad de mecanismos y procesos para usar oxígeno disuelto y promover el crecimiento de organismos biológicos que remueven substancialmente materia orgánica. También puede atrapar partículas de material y puede, bajo condiciones ideales, convertir amoníaco en nitrito y nitrato, y en última instancia a gas nitrógeno.

Camas filtrantes (camas de oxidación)

Se utiliza la capa filtrante de goteo utilizando plantas más viejas y plantas receptoras de cargas más variables, las camas filtrantes son utilizadas donde el licor de las aguas residuales es rociado en la superficie de una profunda cama compuesta de coque (carbón, piedra caliza o fabricada especialmente de medios plásticos). Tales medios deben tener altas superficies para soportar las biopelículas que se forman. El licor es distribuido mediante unos brazos perforados rotativos que irradian de un pivote central. El licor distribuido gotea en la cama y es recogido en drenes en la base. Estos drenes también proporcionan un recurso de aire que se infiltra hacia arriba de la cama, manteniendo un medio aerobio. Las películas biológicas de bacterias, protozoarios y hongos se forman en la superficie media y se comen o reducen los contenidos orgánicos. Esta biopelícula es alimentada a menudo por insectos y gusanos.

Placas rotativas y espirales

En algunas plantas pequeñas son usadas placas o espirales de revolvimiento lento que son parcialmente sumergidas en un licor. Se crea un floculo biótico que proporciona el substrato requerido.

Reactor biológico de cama móvil

El reactor biológico de cama móvil (MBBR, por sus siglas en inglés) asume la adición de medios inertes en vasijas de fangos activos existentes para proveer sitios activos para que se adjunte la biomasa. Esta conversión hace como

resultante un sistema de crecimiento. Las ventajas de los sistemas de crecimiento adjunto son:

- 1) Mantener una alta densidad de población de biomasa
- 2) Incrementar la eficiencia del sistema sin la necesidad de incrementar la concentración del licor mezclado de sólidos (MLSS)
- 3) Eliminar el costo de operación de la línea de retorno de fangos activos (RAS).

Filtros aireados biológicos

Filtros aireados (o anóxicos) biológicos (BAF) combinan la filtración con reducción biológica de carbono, nitrificación o desnitrificación. BAF incluye usualmente un reactor lleno de medios de un filtro. Los medios están en la suspensión o apoyados por una capa en el pie del filtro. El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos del filtro. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio aerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica. BAF es también operado en flujo alto o flujo bajo dependiendo del diseño especificado por el fabricante.

Reactores biológicos de membrana

MBR es un sistema con una barrera de membrana semipermeable o en conjunto con un proceso de fangos. Esta tecnología garantiza la remoción de todos los contaminantes suspendidos y algunos disueltos. La limitación de los sistemas MBR es directamente proporcional a la eficaz reducción de nutrientes del proceso de fangos activos. El coste de construcción y operación de MBR es usualmente más alto que el de un tratamiento de aguas residuales convencional de esta clase de filtros.

Sedimentación secundaria

El paso final de la etapa secundaria del tratamiento es retirar los flósculos biológicos del material de filtro y producir agua tratada con bajos niveles de materia orgánica y materia suspendida.

Tanque de sedimentación secundaria en una planta de tratamiento rural.

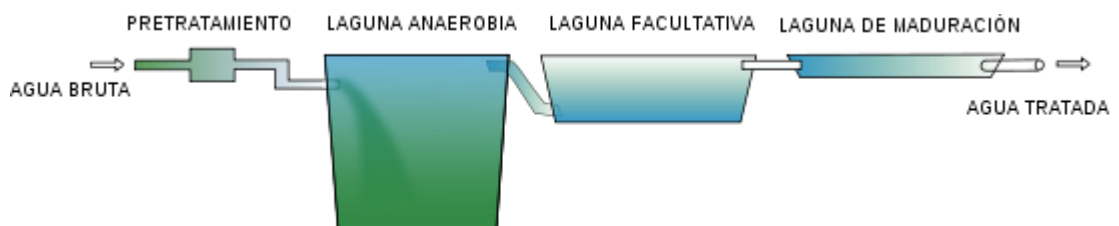
Tratamiento terciario.- Llamado también avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

El tratamiento terciario proporciona una etapa final para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.) Más de un proceso terciario del tratamiento puede ser usado en una planta de tratamiento. Si la desinfección se practica siempre en el proceso final, es siempre llamada pulir el efluente.

Filtración

La filtración de arena remueve gran parte de los residuos de materia suspendida. El carbón activado sobrante de la filtración remueve las toxinas residuales.

Lagunaje



Esquema de una depuradora por lagunaje.

El tratamiento de lagunas proporciona el establecimiento necesario y fomenta la mejora biológica de almacenaje en charcos o lagunas artificiales. Se trata de una

imitación de los procesos de autodepuración que somete un río o un lago al agua residual de forma natural. Estas lagunas son altamente aerobias y la colonización por los macrophytes nativos, especialmente cañas, se dan a menudo. Los invertebrados de alimentación del filtro pequeño tales como Daphnia y especies de Rotifera asisten grandemente al tratamiento removiendo partículas finas. El sistema de lagunaje es barato y fácil de mantener pero presenta los inconvenientes de necesitar gran cantidad de espacio y de ser poco capaz para depurar las aguas de grandes núcleos.

Tierras húmedas construidas

Las tierras húmedas construidas incluyen camas de caña y un rango similar de metodologías similares que proporcionan un alto grado de mejora biológica aerobia y pueden ser utilizados a menudo en lugar del tratamiento secundario para las comunidades pequeñas, también para la fitoremediación.

Un ejemplo es una pequeña cama de cañas (o camas de lámina) utilizada para limpiar el drenaje del lugar de los elefantes en el parque zoológico de Chester en Inglaterra.

Remoción de nutrientes

Las aguas residuales poseen nutrientes pueden también contener altos niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que eso en ciertas formas puede ser tóxico para peces e invertebrados en concentraciones muy bajas (por ejemplo amoníaco) o eso puede crear condiciones insanas en el ambiente de recepción (por ejemplo: mala hierba o crecimiento de algas). Las malas hierbas y las algas pueden parecer ser una edición estética, pero las algas pueden producir las toxinas, y su muerte y consumo por las bacterias (decaimiento) pueden agotar el oxígeno en el agua y asfixiar los peces y a otra vida acuática. Cuando se recibe una descarga de los ríos a los lagos o a los mares bajos, los nutrientes agregados pueden causar pérdidas entrópicas severas perdiendo muchos peces sensibles a la contaminación en el agua. La retirada del nitrógeno o del fósforo de las aguas residuales se puede alcanzar mediante la precipitación química o biológica.

La remoción del nitrógeno se efectúa con la oxidación biológica del nitrógeno del amoníaco a nitrato (nitrificación que implica nitrificar bacterias tales como Nitrobacter y Nitrosomonas), y entonces mediante la reducción, el nitrato es convertido al gas nitrógeno (desnitrificación), que se lanza a la atmósfera. Estas conversiones requieren condiciones cuidadosamente controladas para permitir la formación adecuada de comunidades biológicas. Los filtros de arena, las lagunas y las camas de lámina se pueden utilizar para reducir el nitrógeno. Algunas veces, la conversión del amoníaco tóxico al nitrato solamente se refiere a veces como tratamiento terciario.

La retirada del fósforo se puede efectuar biológicamente en un proceso llamado retiro biológico realizado del fósforo. En este proceso específicamente bacteriano, llamadas Polyphosphate que acumula organismos, se enriquecen y acumulan selectivamente grandes cantidades de fósforo dentro de sus células. Cuando la biomasa enriquecida en estas bacterias se separa del agua tratada, los biosólidos bacterianos tienen un alto valor del fertilizante. La retirada del fósforo se puede alcanzar también, generalmente por la precipitación química con las sales del hierro (por ejemplo: cloruro férrico) o del aluminio (por ejemplo: alumbre). El fango químico que resulta, sin embargo, es difícil de operar, y el uso de productos químicos en el proceso del tratamiento es costoso. Aunque esto hace la operación difícil y a menudo sucia, la eliminación química del fósforo requiere una huella significativamente más pequeña del equipo que la de retiro biológico y es más fácil de operar.

Desinfección

El propósito de la desinfección en el tratamiento de las aguas residuales es reducir substancialmente el número de organismos vivos en el agua que se descargará nuevamente dentro del ambiente. La efectividad de la desinfección depende de la calidad del agua que es tratada (por ejemplo: turbiedad, pH, etc.), del tipo de desinfección que es utilizada, de la dosis de desinfectante (concentración y tiempo), y de otras variables ambientales. El agua turbia será tratada con menor éxito puesto que la materia sólida puede blindar organismos, especialmente de la

luz ultravioleta o si los tiempos del contacto son bajos. Generalmente, tiempos de contacto cortos, dosis bajas y altos flujos influyen en contra de una desinfección eficaz. Los métodos comunes de desinfección incluyen el ozono, la clorina, o la luz UV. La Cloramina, que se utiliza para el agua potable, no se utiliza en el tratamiento de aguas residuales debido a su persistencia.

La desinfección con cloro sigue siendo la forma más común de desinfección de las aguas residuales en Norteamérica debido a su bajo historial de costo y del largo plazo de la eficacia. Una desventaja es que la desinfección con cloro del material orgánico residual puede generar compuestos orgánicamente clorados que pueden ser carcinógenos o dañinos al ambiente. La clorina o las "cloraminas" residuales puede también ser capaces de tratar el material con cloro orgánico en el ambiente acuático natural. Además, porque la clorina residual es tóxica para especies acuáticas, el efluente tratado debe ser químicamente desclorinado, agregándose complejidad y costo del tratamiento.

La luz ultravioleta (UV) se está convirtiendo en el medio más común de la desinfección en el Reino Unido debido a las preocupaciones por los impactos de la clorina en el tratamiento de aguas residuales y en la clorinación orgánica en aguas receptoras. La radiación UV se utiliza para dañar la estructura genética de las bacterias, virus, y otros patógenos, haciéndolos incapaces de la reproducción. Las desventajas dominantes de la desinfección UV son la necesidad del mantenimiento y del reemplazo frecuentes de la lámpara y la necesidad de un efluente altamente tratado para asegurarse de que los microorganismos objetivo no están blindados de la radiación UV (es decir, cualquier sólido presente en el efluente tratado puede proteger microorganismos contra la luz UV).

El ozono O₃ es generado pasando el O₂ del oxígeno con un potencial de alto voltaje resultando un tercer átomo de oxígeno y que forma O₃. El ozono es muy inestable y reactivo y oxida la mayoría del material orgánico con que entra en contacto, de tal manera que destruye muchos microorganismos causantes de enfermedades. El ozono se considera ser más seguro que la clorina porque, mientras que la clorina que tiene que ser almacenada en el sitio (altamente

venenoso en caso de un lanzamiento accidental), el ozono es colocado según lo necesitado. La ozonización también produce pocos subproductos de la desinfección que la desinfección con cloro. Una desventaja de la desinfección del ozono es el alto costo del equipo de la generación del ozono y que la cualificación de los operadores deben ser elevada.

Tratamiento de aguas a nivel domiciliario

El tratamiento a nivel domiciliario obedece a los mismos principios que las grandes plantas depuradoras, sin embargo es posible mejorar la eficiencia en la relación costo por m³ de agua tratada, si se observan algunos principios básicos tales como la separación de las aguas grises y negras, el consumo racional y limitado de detergentes y la exclusión de productos químicos agresivos en la limpieza cotidiana. Es claro que la complejidad de un sistema apropiado de tratamiento a nivel casero esta en relación directa con nuestra cultura de consumo.

Aguas grises y negras

Las aguas grises son todas aquellas que son usadas para nuestra higiene corporal o de nuestra casa y sus utensilios. Básicamente son aguas con jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables. Es importante señalar que las aguas grises pueden transformarse en aguas negras si son retenidas sin oxigenar en un tiempo corto.

Las aguas negras son las que resultan de los sanitarios y que por su potencial de transmisión de parásitos e infecciones conviene tratar por separado con sistemas de bioreactores. *Tratamiento_de_aguas_residuales* disponible en URL: http://es.wikipedia.org/.../Tratamiento_de_aguas_residuales [Consulta 25 de Febrero de 2011]

La fosa séptica

Es común encontrar una gama muy amplia de formas de disponer el agua con el nombre genérico de fosa séptica, sin embargo no todas cumplen con el objetivo de liberar los acuíferos de contaminación, debido que suelen confundirse con pozos negros o de absorción, en los que las aguas son infiltradas al suelo sin un

verdadero tratamiento. También suelen llamarse de este modo a tanques de sedimentación y almacenamiento que son vaciados periódicamente, para trasladarlos a un sitio donde se puedan arrojar con impunidad.

El modelo de fosa más funcional es el tanque de tres cámaras con una secuencia de tratamiento que consiste en primer lugar en una cámara de sedimentación que en algunos casos también cumple la función de trampa de grasas, de allí el agua pasa a una cámara con condiciones anaerobias donde se reduce la carga orgánica disuelta. La tercera cámara cumple las funciones de sedimentador secundario para clarificar el agua antes de ser dispuesta en un campo de oxidación. El problema básico de las fosas sépticas es que suelen acumular lodos hasta el punto de saturación, lo cual se incrementa si la fase anaerobia no funciona correctamente. El efluente debe necesariamente ser tratado en un campo de oxidación antes de infiltrar al suelo y los lodos extraídos necesitan tratamiento adicional. *Fosa Séptica* disponible en URL:[http://www.tierramor.org/articulos/tratagua.htm#fosa séptica](http://www.tierramor.org/articulos/tratagua.htm#fosa%20s%C3%A9ptica) [Consulta 25 de Febrero de 2011].

2.5 HIPÓTESIS

La falta de recolección de las aguas servidas afecta a la salubridad de la población del sector de Quinchicoto alto.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

Variable Independiente

Aguas servidas.

Variable Dependiente

Salubridad.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.- ENFOQUE INVESTIGATIVO

De conformidad con el paradigma crítico propositivo vamos aplicar el enfoque cuantitativo que se justifica en los siguientes puntos:

Asume una posición dinámica porque el problema está cambiando desde el mismo instante en que apareció y así nosotros podemos investigar debido a los cambios constantes que se dan en el problema.

El problema se nos presenta debido al incremento de la población ya que el investigador debe estar inmerso en el problema para darle una posible solución.

Nos ayuda a comprender de una forma diferente el objeto de estudio nos dirige a la comprensión más profunda del porque el problema para dar soluciones correctas que ayude a mejorar la salubridad mediante una correcta evacuación de aguas servidas.

Utiliza técnicas cualitativas como es la encuesta que nos permite obtener el punto de vista de las personas; exploratoria porque nos permite formulas hipótesis.

3.2.- MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se la realizará en base a encuestas, las mismas que se plantearan a la población de Quinchicoto.

Los trabajos de campo se los realiza en el sitio, es decir en los lugares por donde pasara el proyecto y sectores que sean necesarios, y se complementara en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad

Técnica de Ambato.

Los tipos de investigación serán de campo, oficina, bibliográfica, profesionales entendidos del tema e históricas.

3.3.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación se efectuara de forma Explorativa, Descriptiva y Explicativa, Diseño de Planos y Presupuesto Económico.

3.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA

Un universo son los habitantes del sector de Quinchicoto Alto perteneciente a la Parroquia de Quinchicoto (el cálculo de la muestra se lo realizara con fórmulas estadísticas).

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

Dónde:

n = Muestra

N = Población (Fuente Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Quinchicoto – El Porvenir, **ANEXO 1.**)

E = Error máximo admisible (0.10 – 0.1).

$$n = \frac{405}{(0.10^2 * (405-1)+1)} = 81 \text{ hab.}$$

3.5.2 Variable Dependiente

GRÁFICO 3.2

Salubridad

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTAL
Es la situación de salud y bienestar de las personas.	Salud Bienestar	Corporal Mental Social Económico	¿Cree usted que las enfermedades son producto de la contaminación ambiental? ¿La contaminación afecta en el desarrollo del sector?	Laboratorio Encuesta

3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la ejecución de la presente investigación se utilizara las siguientes técnicas e instrumentos.

GRÁFICO 3.3

Tipo de Información	Técnicas de Información	Instrumentos
1.-Información Primaria	1.1.Observacion 1.2.-Encuesta	Ficha de Observación. Cuestionario
2.-Inforación Secundaria	2.1.-Análisis de documentos 2.2.-Fichaje	Libros: Abastecimiento de Aguas y Alcantarillado. Rivas Mijares Gustavo. Abastecimiento Tratamiento de Aguas Residuales. Mc, Ghee Fichas Bibliográficas y Nemotécnicas

3.7.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Después de haber recopilado la información se procederá a la revisión y codificación de la información mediante la observación para luego proceder a categorizar las diferentes respuestas que tiene las preguntas, en la tabulación se cuantificara, el número de veces que se repita cada categoría mediante la tabulación manual quinaria. El análisis de datos se realizara mediante el estadígrafo de porcentaje y su presentación será tabular y gráfica. La presentación de datos se dará por la descripción de los resultados y la relación con la hipótesis.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Las encuestas aplicadas a los habitantes del sector de Quinchicoto alto, consta de nueve preguntas mismas que arrojaron los siguientes resultados. (Anexo 3).

1. ¿Qué servicios básicos usted dispone en su vivienda?

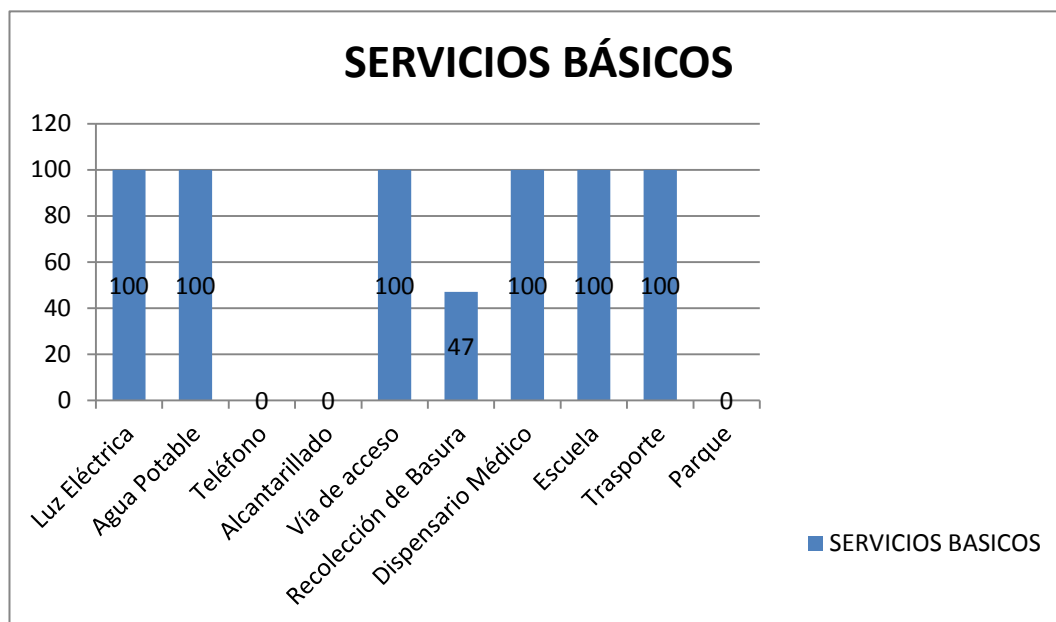
CUADRO 4.1

TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

RESPUESTA	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
Luz eléctrica	81	100
Agua potable	81	100
Teléfono	0	0
Alcantarillado	0	0
Vía de acceso	81	100
Recolección de basura	38	47
Dispensario medico	81	100
Escuela	81	100
Trasporte	81	100
Parque	0	0
TOTAL	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera.

GRÁFICO # 4.1



Análisis: En la población de Quinchicoto alto el 100% de viviendas tienen los siguientes servicios básicos luz eléctrica, agua potable, vías de acceso, dispensario médico, escuela y transporte, mientras que carecen de servicio telefónico, alcantarillado y parque y un 47% de las viviendas tiene recolección de basura.

Interpretación: La ilustre municipalidad del Cantón Tisaleo sabiendo que es necesario contar con los servicios básicos para el desarrollo de la comunidad ha suministrado a toda la comunidad con algunos de estos servicios (luz eléctrica, agua potable, vías de acceso, dispensario médico, escuela y transporte), pero aun la comunidad carecen de algunos servicios ya que el presupuesto no es suficiente para cubrir todos los servicios básicos a cabalidad.

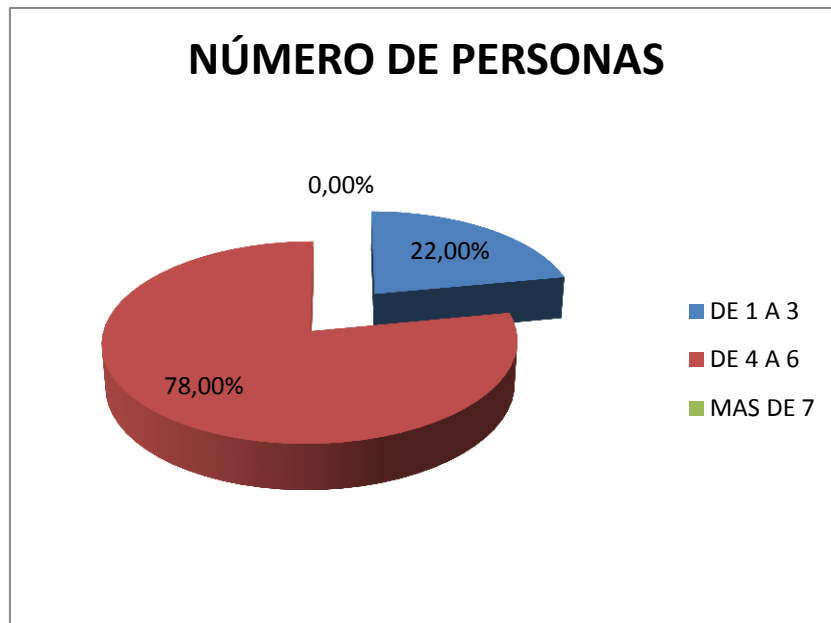
2. ¿Cuál es el número de personas que habitan en su vivienda?

CUADRO 4.2

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
De 1 a 3	18	22
De 4 a 6	63	78
De 7 a 9	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera.

GRÁFICO # 4.2



Análisis: Un 22% respondió que en su vivienda habitan de 1 a 3 personas mientras que un 78% dijo que su familia está compuesta de 4 a 6 personas.

Interpretación: De la encuesta realizada se puede determinar que generalmente por vivienda habitan un promedio de cinco personas.

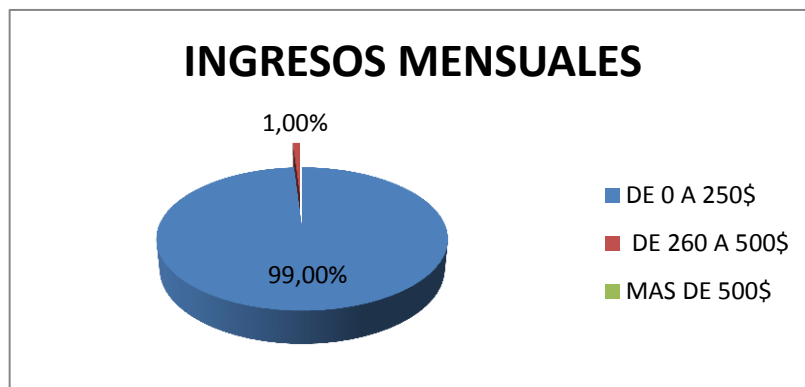
3. ¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales aproximado?

CUADRO 4.3

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
De 0 a 250\$	80	98.77
De 260 a 500\$	1	1.23
MAS DE 500\$	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.3



Análisis: El 1% de los jefe de hogar respondió que sus ingresos mensuales aproximados esta entre 260\$ a 500\$, y el 99% de los jefes de hogar de este sector dijeron que su ingreso esta entre 0 y 250 dólares.

Interpretación: Como se puede observar en la gráfica la mayoría de las personas no gana mensualmente ni el sueldo básico ya que sus ingresos se dan por actividades agrícolas y ganaderas debido a que es una zona rural; un pequeño porcentaje respondió que sus ingresos son superiores a los 260 dólares debido a que por su nivel de estudio su remuneración es superior a los demás habitantes.

4. ¿Qué métodos de evacuación utiliza usted para eliminar las aguas servidas?

CUADRO 4.4

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Pozo séptico	81	100
A la intemperie	0	0
Tubería de alcantarillado	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.4



Análisis: El 100% de los habitantes respondieron que la evacuación de las aguas servidas los realiza mediante el uso de un pozo séptico.

Interpretación: Toda la población de estos sectores dijo que la evacuación de las aguas servidas la hacen mediante el pozo séptico ya que el gobierno municipal aún no cuenta con el presupuesto para realizar la obra de construcción del alcantarillado sanitario de estos sectores.

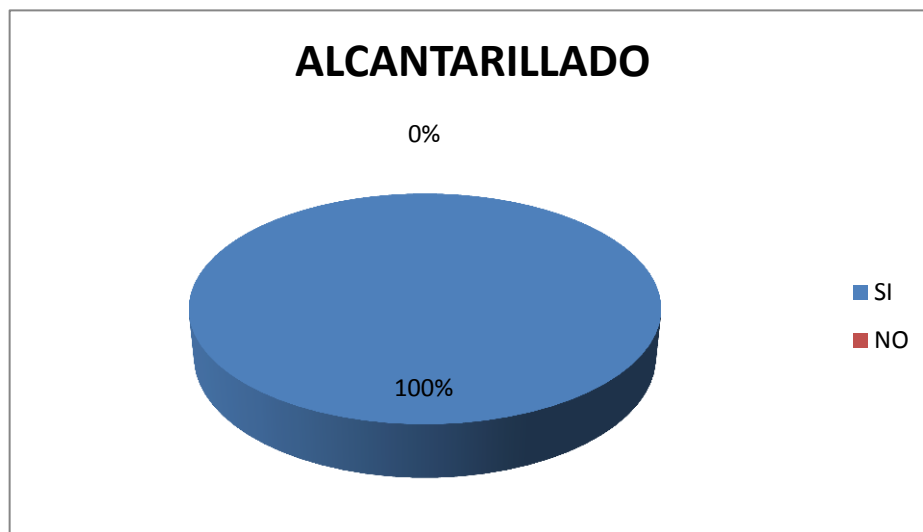
5. ¿Sabe usted para qué sirve el sistema de alcantarillado sanitario?

CUADRO 4.5

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	81	100
No	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.5



Análisis: El 100% de los encuestados si saben para que sirve una red de alcantarillado sanitario.

Interpretación: Todos los habitantes encuestados saben para qué sirve el sistema de alcantarillado porque es un servicio básico e indispensable para la evacuación de todo tipo de aguas residuales en especial de las aguas servidas, para así tener un estilo de vida más adecuado para el bienestar del sector.

6. ¿Desearía contar con un sistema de alcantarillado en su comunidad?

CUADRO 4.6

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	81	100
No	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.6



Análisis: el 100% de las personas encuestadas respondió que si desearían contar con un sistema de alcantarillado.

Interpretación: a todas las personas del sector si les gustaría tener un sistema de alcantarillado pues con la construcción del mismo, la vida y la salubridad del sector mejoraría notablemente ya que el alcantarillado es uno de los servicios básicos indispensables que debe existir en todas las zonas de la provincia y del país para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

7. ¿Creé usted que un sistema de alcantarillado mejoraría la calidad de vida?

CUADRO 4.7

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	81	100
No	0	0
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.7



Análisis: de los encuestados el 100% respondió que si creen que su estilo de vida mejorara con la construcción del alcantarillado en el sector.

Interpretación: todos los encuestados manifestaron que con la construcción del sistema de alcantarillado sanitario su condición de vida mejorará de una manera considerable ya que es una prioridad en toda comunidad para evitar las diversas enfermedades y contaminación del medio ambiente para así tener una zona más saludable y sin contaminación visual

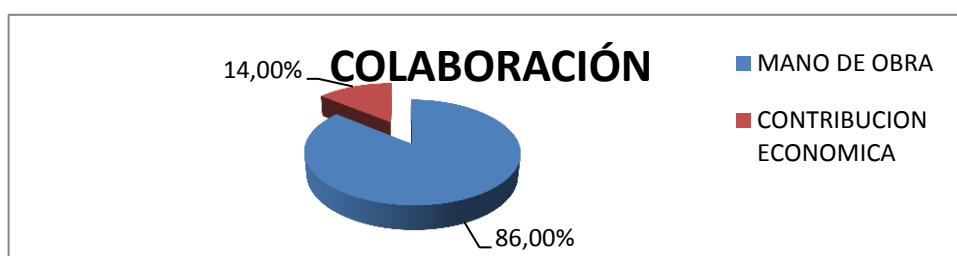
8. ¿Para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario como estaría dispuesto a colaborar?

CUADRO 4.8

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Mano de obra	70	86
Contribución económica	11	14
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.8



Análisis: El 86 % de los habitantes dijeron estar dispuestos ayudar con la mano de obra para la construcción del sistema de alcantarillado mientras que un 14 % dijo estar dispuesto a colaborar económicamente para la construcción.

Interpretación: La mayoría de las personas que dijo que ayudarían con la mano de obra es porque sus ingresos económicos son bajos lo cual no está a su alcance para ayudar económicamente a la construcción; mientras que una minoría respondió que ayudaría con la contribución económica ya que algunas personas son de avanzada edad otras están enfermas y porque los trabajos para la construcción del alcantarillado son muy difíciles es por eso que prefieren la contribución económica.

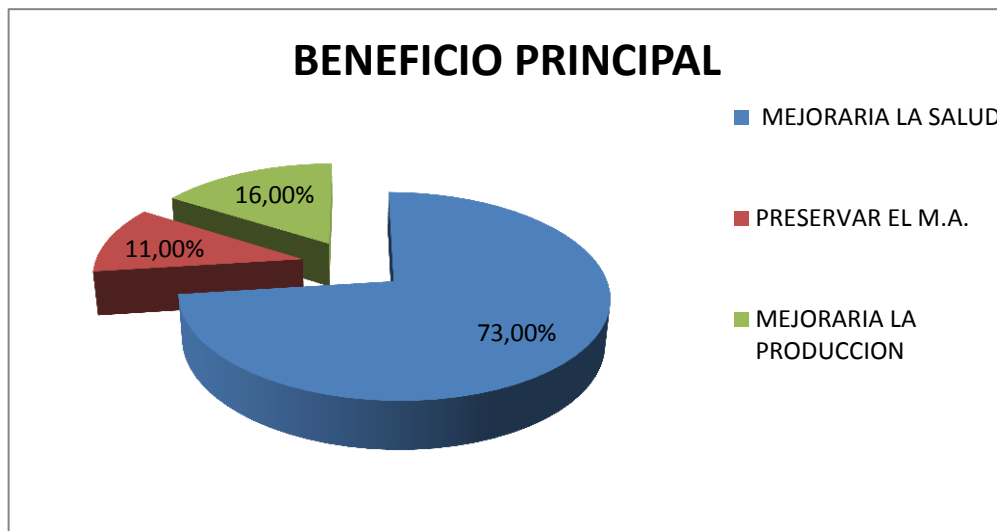
9. ¿Cuál sería el beneficio principal para usted si se llegara a realizar este proyecto?

CUADRO 4.9

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Mejoraría la salud	59	73
Ayuda a preservar el medio ambiente	9	11
Mejoraría la producción agrícola	13	16
Total	81	100%

ELABORADO POR: Egda. Cecilia Rivera

GRÁFICO # 4.9



Análisis: Un 73% de los encuestados respondieron el beneficio principal de la construcción será la mejora en la salud, un 11% dijo que ayudara a la preservación del medio ambiente y un 16% dijo que mejoraría la producción agrícola del sector.

Interpretación: La gráfica nos indica que la salud es el eje principal para el bienestar de la comunidad, con la construcción del sistema de alcantarillado la

salud mejorara ya que las enfermedades causadas por la mala evacuación de las aguas servidas disminuirán en gran cantidad, también manifestaron que con el proyecto se ayudara a preservar el medio ambiente ya que la emanación de malos olores en el sector se da por el mismo problema de evacuación, también respondieron que mejoraría la producción agrícola porque ya no se utilizara las aguas residuales provenientes de las diferentes actividades domésticas para el regadío en la agricultura en el sector.

4.3.-VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Una vez realizado el análisis de los resultados y la respectiva interpretación de los datos, obtenidos en la encuesta realizada a los habitantes del sector de Quinchicoto alto. Se establece que el déficit del sistema de alcantarillado está determinado por las medidas económicas y bajo presupuesto otorgado por las autoridades del sector. Además se determina que es necesario el diseño de una red de alcantarillado sanitario.

Se establece que es necesario el diseño de una red de alcantarillado sanitario, la misma que beneficiará a los habitantes del sector de Quinchicoto Alto, el mismo que ayudara a mejorar la calidad de vida de dicho sector.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- ✓ El sector de Quinchicoto alto dicen que la falta de alcantarillado sanitario no permite el desarrollo agrícola de la zona.
- ✓ Los métodos de evacuación de las aguas servidas del sector Quinchicoto Alto, no están sustentados por ningún tipo de normas de seguridad sanitaria, razón por la cual se consideran como métodos peligrosos para la salud de los habitantes.
- ✓ El sistema de alcantarillado sanitario podría mejorar notablemente la calidad de vida de los habitantes del sector antes mencionado.
- ✓ Los habitantes del sector Quinchicoto alto tienen la necesidad que se implemente un sistema alcantarillado sanitario, que pueda dar solución eficaz a los problemas que generan las aguas servidas en el sitio en el que habitan.

5.2.- RECOMENDACIONES

- ✓ Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para satisfacer las necesidades de los habitantes del sector mejorando así su calidad de vida.
- ✓ Se deben realizar diseños óptimos, para que el sistema de alcantarillado sanitario trabaje de modo seguro y respetando los parámetros de diseño que se encuentran reglamentados por normas; garantizando que sea técnico y económico.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector de Quinchicoto alto del Cantón Tisaleo – Provincia de Tungurahua

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

UBICACIÓN

GRÁFICO 6.1



ALTITUD

La comunidad de Quinchicoto está ubicada a 5.010 m del cantón Tisaleo, tomando desde el Parque Central hasta la plaza junto a la Iglesia, su altura es de 3.295 msnm.

LÍMITES

Por el Norte Santa Lucia Centro

Al Sur el Cantón Mocha,

Al Este el Cantón Mocha y

Al Oeste Santa Lucia Bellavista.

TEMPERATURA

La temperatura promedio anual es de 14.12°C.

[<http://www.Tungurahua.gob.ec/turismo/index>. (2011)]

ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS DE QUINCHICOTO

Debido a las características del suelo del sector, la población en su gran mayoría se dedica a labores agrícolas con el predominio de cultivos de: Claudia, mora, alfalfa, arveja, frutilla, mellocos y maíz, constituyéndose así en la principal actividad económica.

Cabe nombrar que otra actividad económica es la ganadería en especial el ganado vacuno del que se deriva la producción lechera que abastece el requerimiento de este producto en la zona y sus alrededores.

Por último es necesario indicar que existe un pequeño grupo de habitantes cuya principal actividad económica es la artesanía, siendo esta la confección de calzado los cuales generan ingresos a las familias del sector.

SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN QUINCHICOTO

La situación de los servicios e infraestructura básica en Quinchicoto es la siguiente:

SERVICIO DE AGUA POTABLE.- El suministro de agua potable lo realiza la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de Quinchicoto-el Porvenir.

VIALIDAD.- La conexión del cantón Ambato se lo hace a través de vías pavimentadas: Panamericana sur – Alobamba –Tisaleo - Quinchicoto; que une a la ciudad de Ambato con el sector antes mencionado.

TRANSPORTE.- El servicio de transporte terrestre es prestado por la Cooperativa de Buses Tisaleo, buses que conectan la ciudad de Ambato con Tisaleo y Quinchicoto además existe la Cooperativa de Camionetas.

SERVICIO MÉDICO.- Hay un Sub-centro de Salud al que acuden los moradores para obtener atención primaria de Salud.

CENTROS EDUCATIVOS.- En el centro de Quinchicoto se cuenta con centro de educativo primario y secundario.

BENEFICIARIOS

Los beneficiados con la ejecución de la obra son los habitantes del sector de Quinchicoto Alto.

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En el sector de Quinchicoto Alto existe un deficiente sistema de Alcantarillado, que permita el desarrollo del sector de estudio y su correcta disposición final de las aguas servidas.

Los habitantes del sector de Quinchicoto alto son los más afectados por la falta de

un sistema de alcantarillado, debido a la mala evacuación existente en dicho sector, el mismo que genera una serie de malos olores en las quebradas y en los terrenos aledaños al sector y consecuentemente la proliferación de animales, la contaminación del medio ambiente, entre otros.

Consecuentemente se deberá realizar los estudios y diseño de la red de alcantarillado para mejorar la salubridad en el sector de Quinchicoto Alto y sus alrededores, además realizar diseños óptimos, para que la red trabaje de modo seguro y respetando todos los parámetros de diseño que se encuentran reglamentados por normas.

6.3.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el sector de Quinchicoto Alto no cuenta con una red de alcantarillado sanitario, por tanto hay la necesidad de realizar el diseño de una red de alcantarillado que permita la adecuada evacuación de las aguas servidas y aguas lluvias que producen en el sector.

El diseño de la red permitirá una adecuada evacuación para el desalojo de las aguas servidas, sin presentar problemas de taponamiento ni de emisión de malos olores permitiendo que todos los habitantes del sector cuenten con el servicio básico de alcantarillado.

El tener una red de alcantarillado en el sector de Quinchicoto Alto contribuirá de manera positiva al desarrollo socio-económico y ambiental por el hecho de que este sector es una zona agrícola, por lo tanto debe contar con todos los servicios sanitarios básicos.

6.4.- OBJETIVOS

6.4.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado para el sector de Quinchicoto Alto del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.

6.4.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Realizar los respectivos estudios.
- ❖ Tabular los datos recopilados de los estudios.
- ❖ Escoger el diseño más óptimo del sistema de alcantarillado sanitario en base a los estudios realizados.
- ❖ Realizar la memoria técnica y planos de diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado.

6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible de realizarlo con lo ayuda de la Junta parroquial de Quinchicoto y el Municipio de Tisaleo en cuanto a los recursos que se necesita para este proyecto.

En el lugar en donde se va a realizar el proyecto, la topografía no presenta inconvenientes, por lo que es una obra fácilmente realizable.

Es factible realizar este proyecto gracias a los conocimientos adquiridos en temas de alcantarillado sanitario y formas de manejo de aguas residuales en las poblaciones.

6.6.- FUNDAMENTACIÓN

6.6.1.- RED DE ALCANTARILLADO

Conjunto de tuberías que comprendiendo colectores secundarios, colectores troncales, interceptores, emisores, estaciones elevadoras, sifones invertidos y equipo accesorio. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil.

6.6.2.- COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

Conexiones domiciliarias.- Tomas o derivaciones que conducen agua potable desde la tubería de distribución hasta un domicilio. IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador.

Colector de alcantarillas o colector

Secundario.- Tubería de pequeño diámetro que recibe los efluentes de los colectores domiciliarios. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil

Colector Troncal.- Tubería principal, de mayor diámetro que recibe los efluentes de varios colectores de alcantarillas, conduciéndolos a un interceptor o emisor. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil

Interceptor.- Tubería de gran tamaño que intercepta el flujo de colectores troncales con la finalidad de proteger cursos de agua, lagos, playas, etc.; evitando descargas directas. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil.

Sifones Invertidos.- Tuberías rebajadas, que funcionan bajo presión, destinadas al cruce de canales, obstáculos, etc. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil

Equipo Accesorio.- Obras e instalaciones complementarias del sistema de alcantarillados sanitarios. Comprenden pozos de inspección, tanques de lavado, etc. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil

Pozos De Inspección.- Dispositivos de inspección situados en puntos obligatorios o convenientes de las tuberías y obras de alcantarillas. Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil.

6.6.3.- POZOS DE REVISIÓN CON SALTO

Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo – Brasil

6.6.4.-PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.

Los parámetros de diseño o bases de diseño es el conjunto de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de cualquier proyecto que se realice.

Los factores más importantes que son parte de las bases del diseño son los siguientes:

6.6.4.1.- Periodo De Diseño

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto, se puede establecer para cada par de componente del proyecto y depende de los siguientes factores:

- La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

Para redes de distribución es conveniente poner un periodo de diseño que varía entre 25 y 30 años y para poblaciones pequeñas muy necesitadas este periodo se puede tomar de 15 a 20 años.

De acuerdo con lo anterior los periodos de diseño sugeridos para las siguientes obras son:

- Colectores (principales, secundarios, interceptores) 30 años.
- Para ciudades con índice de crecimiento elevado: 10-15 años.
- Para ciudades con índice de crecimiento bajo: 20 - 25 años.
- Plantas de tratamiento: 20 - 30 años.

En función de la población

Período de diseño según los habitantes en el sector.

Tabla 6.1

Población (hab.)	Período de diseño (años)
1000 a 15000	10 a 15
15000 a 50000	15 a 25
>50000	20 a 30

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador.

Según la población y el índice de crecimiento poblacional para el sector de Quinchicoto Alto se tomó un **periodo de diseño de 25 años**.

En función de los componentes

Período de diseño en función de los componentes.

Tabla 6.2

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

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador.

Nota: El período de diseño de un proyecto nunca podrá ser menor a 20 años.

6.6.4.2.- Área De Proyecto

Un parámetro muy importante a tomar en cuenta es el área del proyecto. Este valor nos ayudara a la determinación de la magnitud del proyecto. Además a la estimación de datos principales como los caudales, población futura, escorrentías entre otras.

6.6.4.3.- Población De Diseño

Para el dimensionamiento de cada una de las estructuras que integran un sistema de alcantarillado sanitario se debe calcular la dotación a servir. Todos los cálculos que se efectúan se los realiza considerando la población futura y densidad de población futura, para el diseño de 25 años para garantizar, de éste modo, un servicio eficiente por un determinado número de años, durante los cuales crecerá paulatinamente la población servida.

6.6.4.3.1.-Población Actual

Al diseñar un sistema de alcantarillado sanitario se debe tomar en cuenta la población actual. La población actual es el número de personas que habitantes actualmente en el lugar en que se llevara a cabo el proyecto, este dato conjuntamente con otros factores nos permitirán calcular dicho alcantarillado. Para la obtención de datos reales se debe realizar un recuento de todos los habitantes a servirse del sistema de alcantarillado.

6.6.4.3.2.-Taza De Crecimiento Poblacional

Existen tres métodos comúnmente usados de los que se pueden obtener resultados confiables:

- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Aritmético”.
- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Geométrico”.
- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Exponencial”.

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los caudales se tiene los datos del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) de los dos últimos censos para la población del Cantón Tisaleo (**Ver anexo 2**).

Método Aritmético

$$r = \left(\frac{P_f}{P_a} - 1 \right) * 100$$

ECUACIÓN 6.1

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración en años.

Método Geométrico

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

ECUACIÓN 6.2

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración en años.

Método Exponencial

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

ECUACIÓN 6.3

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración en años.

A continuación se incluye un cuadro de datos donde se indica la evolución de la población según los tres métodos de cálculo.

Población Futura

El cálculo de población futura consiste en estimar el crecimiento poblacional que tendrá la zona donde se desarrolla el proyecto, para los intervalos de tiempos futuros.

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan actualmente en la zona a diseñar (Población Actual). Además no siempre es posible predecir la dirección en que crecerá una población ni tampoco es fácil pronosticar la extensión de la comunidad después de un intervalo de años futuros.

Existen varios procedimientos para la estimación de la población futura entre los principales tenemos:

- Población Futura “Método Aritmético”.
- Población Futura “Método Geométrico”.
- Población Futura “Método Exponencial”.
-

Método Aritmético

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

ECUACIÓN 6.4

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.70%

t= Periodo de consideración de 25 años.

Método Geométrico

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

ECUACIÓN 6.5

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.60%

t= Periodo de consideración de 25 años.

Método Exponencial

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

ECUACIÓN 6.6

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.58%

t= Periodo de consideración de 25 años.

Densidad Poblacional

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través de un territorio o superficie. La densidad poblacional se puede medir en habitantes por hectárea (hab/Ha), o en habitantes por kilómetro (hab/km), este valor varía mucho de una población a otra en su relación magnitud de tiempo, pues una zona residencial puede transformarse en una zona comercial o industrial en el futuro.

Para calcular la densidad poblacional se puede utilizar la siguiente formula:

$$Dp = \frac{P(hab.)}{A(Ha)}$$

ECUACIÓN 6.7

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

P= Es la población existente es decir los habitantes.

A= Es el área del proyecto en Hectáreas (Ha) o en Kilómetros (Km).

Densidad poblacional actual:

$$Dp = \frac{Pa(hab.)}{A(Ha)}$$

Densidad poblacional futura:

$$Dp = \frac{Pf(hab.)}{A(Ha)}$$

Si: Pf = Población futura

A = Área del proyecto

6.6.4.4.- DOTACIONES DE AGUA POTABLE

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer todas sus necesidades básicas.

Estimación de la Dotación Futura

Cuando una población crece, también tienen aumentar las condiciones sanitarias, por lo tanto también aumenta el consumo de agua potable, razón por la cual es necesario realizar una estimación aproximada de la dotación para el periodo de diseño del alcantarillado sanitario.

La dotación futura se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$Df = Da \left(1 + \frac{d}{100}\right)^n$$

ECUACIÓN 6.8

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Dfutura= Dotación al final del periodo de diseño

Dactual= Dotación actual

d = Taza de crecimiento anual de la dotación (en porcentaje).

n= Periodo de diseño de 25 años

$$0.5 \% \leq p \leq 2\%$$

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador

Se Toma el menor valor cuando el nivel servicio es alto y porque hay mayor control.

Se Toma el mayor valor cuando el nivel servicio es bajo y porque hay menor control.

Otra expresión es la Siguiente:

$$Df = Da + lt/hab/dia(n)$$

ECUACIÓN 6.9

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

n= Período de Diseño en años

Da= Dotación Actual Lts/Hab/Día

6.6.4.5.- ÁREAS DE APORTACIÓN

Las áreas de aportación se calcularán utilizando la planimetría de la zona, dividiendo las mismas con respecto a los ejes de las tuberías proyectadas y de acuerdo con la topografía del terreno. Las áreas de aportación se pueden dividir en áreas geométricas, de acuerdo con las pendientes del terreno.

6.6.4.6.- CAUDALES DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_i + Q_e + Q_{\text{Inf}}$$

ECUACIÓN 6.10

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qd= Caudal de diseño

Qi= Caudal Instantáneo

Qe= Caudal de conexiones erradas

QInf= Caudal Por Infiltración.

6.6.5 CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO

6.6.5.1 CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO

El caudal medio diario de aguas residuales se calcula a base del caudal medio diario consumido por el agua potable. Se utiliza la dotación de consumo, la población a servir por el sistema de alcantarillado y el coeficiente de retorno, de donde se obtiene la siguiente fórmula:

$$Q_{mds} = C \frac{P_f * D_f}{86400} \left(\frac{lt}{seg} \right)$$

ECUACIÓN 6.11

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lts/seg)

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

P_f = Población Futura

D_{futura} = Dotación al final del periodo de diseño.

6.6.5.2 FACTOR DE RETORNO

La cantidad de aguas residuales generada por una comunidad es menor a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas ya sea por el riego de jardines (infiltración), abrevado de animales por la auto limpieza de viviendas o cualquier uso externo. El porcentaje de agua que no ingresa a las redes de alcantarillado depende de diversos factores entre los cuales están los hábitos y valores de la población características de la comunidad, clima, factores socio-económicos y hasta la dotación de agua.

C = 60% al 80%

Si

C = 70%

6.6.5.3 CAUDAL INSTANTÁNEO (QINS)

Es el mayor caudal que puede escurrir en un periodo del día.

Este caudal se utiliza para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de preservación.

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

ECUACIÓN 6.12

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Q_i = Caudal instantáneo (lts/seg)

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lts/seg)

M = Factor de Mayoración

6.6.5.4 COEFICIENTE DE FLUJO MÁXIMO (M)

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina coeficiente de flujo máximo. Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima, etc. No será el mismo coeficiente.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{Pf}} \quad \text{HARMON}$$

ECUACIÓN 6.13

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Dónde:

Pf = Población en miles

M = Coeficiente de flujo máximo.

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad \text{BABIT}$$

ECUACIÓN 6.14

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

$$M = \frac{7}{p^{0.1}} \quad \text{FLORES}$$

ECUACIÓN 6.15

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}} \quad \text{EX - IEOS}$$

ECUACIÓN 6.15

Se utiliza para $Q_{mds} \leq 5 \text{ m}^3/\text{seg}$

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

PÖPEL

TABLA 6.3

Población	Coefficiente
[miles]	<i>M</i>
<5	2.40 - 2.00
5 a 10	2.00 - 1.85
10 a 50	1.85 - 1.60
50 a 250	1.60 - 1.33
>250	1.33

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador

El valor máximo del coeficiente de flujo máximo es de 3.8 razón por la cual asumimos este valor.

6.6.5.5 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Qe)

La determinación del caudal, por conexiones erradas consiste en considerar del 5% al 10% del caudal instantáneo.

$$Q_e = 0.1 * Q_i$$

ECUACIÓN 6.16

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Se asume el valor del 10% por norma

Dónde:

Qe = Caudal por Conexiones Erradas

Qi = Caudal Instantáneo

6.6.5.6 CAUDAL POR INFILTRACIÓN (QINF)

Para determinar el caudal por infiltración se debe considerar los siguientes aspectos:

- La altura del nivel freático
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

TABLA 6.4

Valores De Infiltración En Tuberías (Qinf) (lt/seg/m)

TIPO DE UNIÓN	HORMIGÓN SIMPLE		TUBO DE ARCILLA		TUBO DE PVC	
	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA
NIVEL FREÁTICO BAJO	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0001	0.00005
NIVEL FREÁTICO ALTO	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.00015	0.0005

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador

Según la tabla y la ubicación del sitio en el cual se llevara a cabo el proyecto, se optó por tomar el coeficiente I= 0.0005 para tuberías H.S, con uniones de mortero a/c.

Para calcular el caudal de infiltración se aplicara la siguiente formula:

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

ECUACIÓN 6.17

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qinf= Caudal de infiltración (lts/seg)

I = Coeficiente tomado de la Tabla (lt/seg/m)

Long= longitud de la tubería en el tramo (m)

6.6.5.7 CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño es aquel valor de caudal con el cual se diseñara el proyecto y se lo puede calcular como la sumatoria de todos los caudales a servir. Se lo puede expresar de la siguiente forma:

$$Q_d = Q_i + Q_e + Q_{inf} \quad \text{ECUACIÓN 6.18}$$

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Q_d= Caudal de Diseño (lts/seg)

Q_i= Caudal Instantáneo (lts/seg)

Q_{inf}= Caudal por Infiltración (lts/seg)

Q_e= Caudal por Conexiones Erradas (lts/seg).

6.6.6 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED

6.6.6 .1 CAUDAL A TUBO LLENO

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

$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad \text{ECUACIÓN 6.19}$$

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Q= Caudal a tubo lleno

D= Diámetro de la tubería

S= Gradiente de proyecto

n= Coeficiente de rugosidad Manning

Svitostav Krochin “*Diseño Hidráulico*”.

6.6.6.2 VELOCIDAD A TUBO LLENO

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

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}.$$

ECUACIÓN 6.20

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

n=Coeficiente de rugosidad (adimensional)

D= Diámetro en (m)

S= Pendiente

Para el cálculo de la pendiente:

$$S = (C_i - C_f) / \text{long} * 100 (\%)$$

C_i= Cota inicial del Proyecto

C_f = Cota final del Proyecto

long = longitud de tramo (m)

Para tubería de alcantarillado o tubería de hormigón n=0.013

6.6.6.3 VELOCIDADES DE DISEÑO

Velocidad Mínima.- La velocidad mínima recomendada será de 0.6m/seg, sin embargo, considerando que la velocidad mínima no debe permitir sedimentación, algunos autores consideran que la velocidad mínima para tramos iniciales se puede aceptar hasta 0.3 m/seg.

Velocidad Máxima.- La velocidad máxima estará en función de la velocidad permisible (caudales máximos antes de la erosión). En los siguientes valores:

TABLA 6.5**Valores de Velocidades Máxima y Coeficientes de Rugosidad**

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

FUENTE: IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador

Tanto la velocidad mínima como la velocidad máxima deben chequearse con la velocidad parcialmente llena, es decir:

$$V_{PLL} \leq V_{max}. \text{ OK}$$

$$V_{PLL} \geq V_{min}. \text{ OK}$$

6.6.6.4 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.

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte de diseño. Metcalf & Eddy, (1995) *Ingeniería de Aguas Residuales*. Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill.

6.6.6.5 UBICACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO

Las tuberías de alcantarillado es recomendable ubicar a una profundidad entre 1.20m y 1.50m debajo de las calzadas o debajo de las calles la altura referida será libre de la altura de subrasante y capa de rodadura, y rasante.

De igual manera es recomendable que las tuberías se separen de la acera un valor aproximado de 1.50m.

6.6.6.6 PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN

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 1,2m de alto sobre la clave del tubo.

6.6.6.7 DIÁMETROS MÍNIMOS

De acuerdo a lo establecido por el IEOS el diámetro de los colectores de alcantarillado sanitario en los tramos iniciales o en los tramos de arranque podrá ser de 6" (150mm), luego de los tramos iniciales el diámetro mínimo no será menor de 8" (200mm). Metcalf & Eddy, (1995) *Ingeniería de Aguas Residuales*. Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill.

6.6.6.8 POZOS

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 100m para diámetros menores de 350mm; 150m para diámetros comprendidos entre 400mm y 800mm; 200m para diámetros 800mm. Para todos los demás 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 pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial.

La abertura superior del pozo será como mínimo 0.6m. 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.

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo.

TABLA 6.6

Longitudes máximas entre pozos

Diámetros	Máxima distancia Entre pozos
$\phi \leq 350\text{mm}$	100m
$400\text{mm} \leq \phi \leq 800\text{mm}$	150m
$\phi > 800\text{mm}$	200m

IEOS. (1986). *Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos*. Quito – Ecuador.

NOTA: Para el presente proyecto se ha utilizado el programa **HCANALES** de la autoría de Máximo Villón Béjar, el cual calcula automáticamente caudales y velocidades, con sus respectivas relaciones sin necesidad de utilizar diagramas.

Los datos hidráulicos de las tablas más adelante, han sido obtenidos de este programa.

6.6.7. HCANALES

Definición

HCanales v.3.0, programa para el cual determina la características hidráulicas de

canales y tuberías en general.

Solo necesitas ingresar algunos datos que necesita para realizar el cálculo instantáneo, es muy sencillo y listo obtienes los datos necesarios para tu diseño. Este software proporciona una herramienta novedosa y fácil de utilizar para el Ingeniero Mecánico de Fluidos, ingeniero hidráulico, ingeniero civil, ingeniero agrícola, ingeniero agrónomo y otros especialistas que trabajen en el campo del diseño de canales y estructuras hidráulicas.

Ventajas del programa

- Permite simplificar los cálculos laboriosos.
- Permite simular el diseño de canales, variando cualquier parámetro hidráulico como: diferentes condiciones de rugosidad, pendiente, forma, y dimensiones del canal.
- Reduce enormemente el tiempo de cálculo.
- Permite obtener un diseño óptimo.

El sistema permite resolver los problemas más frecuentes que se presentan en el diseño de canales y estructuras hidráulicas, las cuales son:

- * Calcular el tirante normal
- * Calcular el tirante crítico
- * Calcular el resalto hidráulico
- * Calcular la curva de remanso
- * Calcular caudales
- * Cálculos variados, como pendiente, ancho de solera, coeficiente de rugosidad, diámetros de tuberías.

HCanales v.3 disponible en URL:
<http://www.monografias.com/trabajos12/elorigest/elorigest.shtml> [Consulta 25
Octubre 2012].

6.7.- METODOLOGÍA

Método Aritmético

Dónde:

Pf (2010)= 12137 hab.

Pa (2001)= 10525 hab.

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left(\frac{\frac{12137}{10525} - 1}{9} \right) * 100$$

$$r = 1.70\%$$

Método Geométrico

Dónde:

Pf (2010)= 12137 hab.

Pa (2001)= 10525 hab.

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left[\left[\left(\frac{12137}{10525} \right)^{\frac{1}{9}} \right] - 1 \right] * 100$$

$$r=1.60\%$$

Método Exponencial

Dónde:

Pf (2010)= 12137 hab.

Pa (2001)= 10525 hab.

r= Taza de crecimiento de 1.60%

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left[\frac{\ln\left(\frac{12137}{10525}\right)}{9} \right] * 100$$

$$r = 1.58\%$$

Población Futura

Método Aritmético

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

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.70%

t= Periodo de consideración de 25 años.

$$Pf = 405 * (1 + 0.017 * 25)$$

$$Pf = 577.12hab. \cong 577hab.$$

Método Geométrico

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

$$Pf = 405(1 + 0.016)^{25}$$

$$Pf = 602.28hab. \cong 602hab.$$

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.60%

t= Periodo de consideración de 25 años.

Método Exponencial

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

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 405 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.58%

t= Periodo de consideración de 25 años.

$$Pf = 405 * e^{(0.0158*25)}$$

$$Pf = 601.18hab. \cong 601hab.$$

TABLA 6.7**CRECIMIENTO ESTIMADO DE LA POBLACIÓN DEL
CANTÓN TISALEO PARA 25 AÑOS**

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN FUTURA			
AÑOS	MÉTODOS		
	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	EXPONENCIAL
	r=1,70%	r=1,60%	r=1,58%
2012	405	405	405
2013	412	411	411
2014	419	418	418
2015	426	425	425
2016	433	431	431
2017	439	438	438
2018	446	445	445
2019	453	452	452
2020	460	460	460
2021	467	467	467
2022	474	474	474
2023	481	482	482
2024	488	490	490
2025	495	498	498
2026	501	506	506
2027	508	514	514
2028	515	522	522
2029	522	530	530
2030	529	539	539
2031	536	547	547
2032	543	556	556
2033	550	565	565
2034	557	574	574
2035	564	583	583
2036	570	592	592
2037	577	602	602

De los métodos aplicados consideramos una Población Futura de 602 hab, con un periodo de diseño de 25 años.

Densidad Poblacional

$$Dp = \frac{P(hab.)}{A(Ha)}$$

Dónde:

P= Es la población existente es decir los habitantes.

A= Es el área del proyecto en Hectáreas (Ha) o en Kilómetros (Km).

Densidad poblacional actual:

$$Dp = \frac{Pa(hab.)}{A(Ha)}$$

Si: Población actual= 405 hab

Área del proyecto= 9.12 Ha

$$Dp = \frac{405(hab.)}{9.12(Ha)}$$

$$Dp = 44.41hab./Ha$$

Densidad poblacional futura:

$$Dp = \frac{Pf(hab.)}{A(Ha)}$$

Si: Población futura= 602 hab

Área del proyecto= 9.12 Ha

$$Dp = \frac{602(hab.)}{9.12(Ha)}$$

$$Dp = 66.01hab./Ha$$

DOTACIONES DE AGUA POTABLE

Para la dotación del agua potable de Quinchicoto se tomó el promedio de tres lecturas de cartas de pago las mismas que nos dio los siguientes resultados. (**Ver anexo 4**).

Datos:

Lectura 1 $7m^3$

Lectura 2 $14m^3$

Lectura 3 $6m^3$

Lectura 4 $3m^3$

Lectura 5 $4m^3$

1 vivienda = 5hab.

1 mes = 30 días (pago mensual del agua potable).

$$\sum Consumo = (7 + 14 + 6 + 3 + 4)m^3$$

$$\sum Consumo = 34m^3$$

$$\frac{\sum Consumo}{\# hab.*vivienda} = \frac{34m^3}{5hab.*5viviendas} = 1.36 \frac{m^3}{hab.}$$

1000 lt
$1m^3$
30 días

DOTACIÓN DE AGUA POTABLE = 45.33 lt/hab/día. ≈ 50 lt/hab./día.

Estimación de la Dotación Futura

$$Df = Da \left(1 + \frac{d}{100}\right)^n$$

$$0.5 \% \leq p \leq 2\%$$

Se Toma el menor valor cuando el nivel servicio es alto y porque hay mayor control.

Se Toma el mayor valor cuando el nivel servicio es bajo y porque hay menor control.

Otra expresión es la Siguiete:

$$Df = Da + lt/hab/dia(n)$$

Dotación Futura

Si

Da= 50lt/hab/día.

n = 25años

d = 2%

$$Df = Da \left(1 + \frac{d}{100}\right)^n$$

$$Df = 50lt/hab/día \left(1 + \frac{2}{100}\right)^{25}$$

$$Df = 82.03lt/hab/día$$

CALCULO DEL CAUDAL SANITARIO

CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO

$$Qm_{ds} = C \frac{P_f * D_f}{86400} \left(\frac{lt}{seg}\right)$$

FACTOR DE RETORNO

C= 60% al 80%

Si

C = 70%

Pf = 602 hab.

Dfutura= 82.03lt/hab/día.

$$Q_{mds} = 0.70 \left(\frac{602 \text{ hab} * 82.03 \text{ lt/hab/día}}{86400 \text{ seg/día}} \right)$$

$$Q_{mds} = 0.40 \text{ lt/seg}$$

CAUDAL INSTANTÁNEO (QINS)

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

COEFICIENTE DE FLUJO MÁXIMO (M)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P_f}} \quad \text{HARMON}$$

$$2.0 \leq M \leq 3.8.$$

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad \text{BABIT}$$

$$M = \frac{7}{p^{0.1}} \quad \text{FLORES}$$

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}} \quad \text{EX - IEOS}$$

Se utiliza para $Q_{dms} \leq 5 \text{ m}^3/\text{seg}$

Si

$P_f = 602 \text{ hab.}$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.602}}$$

$$M = 3.93$$

El valor máximo del coeficiente de flujo máximo es de 3.8 razón por la cual asumimos este valor.

Entonces:

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

Si

$$Q_{mds} = 0.40 \text{lt/seg.}$$

$$Q_i = 3.8 * 0.40 \text{lt/seg}$$

$$Q_i = 1.52 \text{lt/seg}$$

CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Qe)

$$Q_e = 0.1 * Q_i$$

Se asume el valor del 10% por norma

Si

$$Q_i = 1.52 \text{lt/seg}$$

$$Q_e = 0.1 * 1.52 \text{lt/seg}$$

$$Q_e = 0.152 \text{lt/seg}$$

CAUDAL POR INFILTRACIÓN (QINF)

Según la tabla y la ubicación del sitio en el cual se llevara a cabo el proyecto, se optó por tomar el coeficiente $I = 0.0005$ para tuberías de H.S, con mortero a/c.

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

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lt/seg/m} * 2287.96 \text{m}$$

$$Q_{inf} = 1.14 \text{ lt/seg}$$

CAUDAL DE DISEÑO

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

$$Q_d = 1.52 \text{lt/seg} + 0.152 \text{lt/seg} + 1.14 \text{lt/seg}$$

$$Q_d = 2.82 \text{lt/seg}$$

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED

CAUDAL A TUBO LLENO Para Pozo 1

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

Determino el diámetro a tubo lleno

Datos:

$$Q_{DISEÑO} = 0.110 \text{lt/seg}$$

$$n = 0.013$$

$$S = 0.1103$$

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

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

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

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

$$D_{calculado} = \left(\frac{Q_{DISEÑO} * n}{0.312 S^{\frac{1}{2}}}\right)^{\frac{3}{8}} * 1000$$

$$D_{calculado} = \left(\frac{0.110 * 0.013}{0.312 (0.1103)^{\frac{1}{2}}}\right)^{\frac{3}{8}} * 1000$$

$$D_{calculado} = 15.05 \text{mm}$$

Asumo diámetro comercial

$$D_{\text{Asumido}} = 200 \text{ mm}$$

Datos:

$$Q_{\text{DISEÑO}} = 0.110 \text{ lt/seg}$$

Q_{TLL} = Caudal en lt/seg

$$n = 0.013$$

$$S = ((C_i - C_f) / \text{long.})$$

$$C_i = 3373.058 \text{ m}$$

$$C_f = 3363.50 \text{ m}$$

$$\text{lon} = 86.68 \text{ m}$$

$$S = ((3373.058 \text{ m} - 3363.500 \text{ m}) / 86.68 \text{ m}) * 100$$

$$S = 0.1103$$

$$Q_{\text{TLL}} = \frac{0.312}{0.013} * 0.20^{\frac{8}{3}} * 0.1103^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{\text{TLL}} = 109.04 \text{ lt/seg}$$

VELOCIDAD A TUBO LLENO

$$V_{\text{TLL}} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Datos:

V_{TLL} = Velocidad en m/seg

$$n = 0.013$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$S = 0.1103$$

$$V_{\text{TLL}} = \frac{0.397}{0.013} * 0.20^{\frac{2}{3}} * 0.1103^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{\text{TLL}} = 3.47 \text{ m/seg}$$

Entonces:

$$V_{\text{TLL}} = 3.47 \text{ m/seg} \leq V_{\text{max}} = 4.00 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

$$V_{TLL} = 3.47 \text{ m/seg} \geq V_{min} = 0.60 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

Caudal Parcialmente Lleno

$$Q_{PLL} = Q_{DISEÑO}$$

$$Q_{PLL} = 0.110 \text{ lt/seg}$$

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: Quinchicoto Alto
CANTON: Tisaleo

DISEÑO SANITARIO

DOTACION AGUA POTABLE: 82.03 lt/hab/día
REALIZADO POR: Egda. Cecilia Rivera
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³

Tramo	Pozo	Areas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Poblacion Futura [hab]	Dotacion Futura [lt/hab/día]	Q. Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Q. Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoracion M	Q. Instantaneo Qi [lt/sg]	Ki [lt/sg/m]	Q. Infiltración Qinf [lt/sg]	Q. Conex. Erradas Qe [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
TRAMO 1	P1-P1A	0,19	40,00	65,94	13	82,03	0,012	0,70	0,009	3,8	0,033	0,0005	0,020	0,0033	0,056	0,056
	P1A-P2	0,19	46,68	65,94	13	82,03	0,012	0,70	0,009	3,8	0,033	0,0005	0,023	0,0033	0,059	0,116
	P2-P3	0,19	35,03	65,94	13	82,03	0,012	0,70	0,009	3,8	0,033	0,0005	0,018	0,0033	0,054	0,169
	P3-P4	0,17	32,33	65,94	11	82,03	0,010	0,70	0,007	3,8	0,028	0,0005	0,016	0,0028	0,047	0,216
	P4-P5	0,34	70,13	65,94	22	82,03	0,021	0,70	0,015	3,8	0,056	0,0005	0,035	0,0056	0,096	0,312
	P5-P6	0,30	52,18	65,94	20	82,03	0,019	0,70	0,013	3,8	0,051	0,0005	0,026	0,0051	0,082	0,394
	P6-P7	0,34	60,49	65,94	22	82,03	0,021	0,70	0,015	3,8	0,056	0,0005	0,030	0,0056	0,091	0,485
	P7-P8	0,27	43,16	65,94	18	82,03	0,017	0,70	0,012	3,8	0,045	0,0005	0,022	0,0045	0,072	0,557
	P8-P8A	0,10	20,00	65,94	7	83,03	0,007	0,70	0,005	4,8	0,023	0,0005	0,010	0,0023	0,035	0,592
	P8A-P9	0,25	37,46	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,019	0,0040	0,063	0,655
	P9-P9A	0,10	20,00	65,94	7	82,03	0,007	0,70	0,005	3,8	0,018	0,0005	0,010	0,0018	0,029	0,684
	P9A-P10	0,26	36,72	65,94	17	83,03	0,016	0,70	0,011	4,8	0,055	0,0005	0,018	0,0055	0,079	0,763
	P10-P11	0,29	49,22	65,94	19	82,03	0,018	0,70	0,013	3,8	0,048	0,0005	0,025	0,0048	0,077	0,762
	P11-P12	0,33	76,77	65,94	22	82,03	0,021	0,70	0,015	3,8	0,056	0,0005	0,038	0,0056	0,100	1,125
	P12-P13	0,23	45,56	65,94	15	82,03	0,014	0,70	0,010	3,8	0,038	0,0005	0,023	0,0038	0,064	1,190
	P13-P14	0,37	85,54	65,94	24	82,03	0,023	0,70	0,016	3,8	0,061	0,0005	0,043	0,0061	0,109	1,299
	P14-P15	0,11	27,94	65,94	7	82,03	0,007	0,70	0,005	3,8	0,018	0,0005	0,014	0,0018	0,033	1,332
P15-P15A	0,18	73,10	65,94	12	82,03	0,011	0,70	0,008	3,8	0,030	0,0005	0,037	0,0030	0,070	5,706	
P15A-P21	0,19	73,10	65,94	13	82,03	0,012	0,70	0,009	3,8	0,033	0,0005	0,037	0,0033	0,073	5,779	
T R A M O 2	P17-P16	0,38	96,60	65,94	25	82,03	0,024	0,70	0,017	3,8	0,063	0,0005	0,048	0,0063	0,118	2,118
	P16-P15	0,08	49,65	65,94	5	82,03	0,005	0,70	0,003	3,8	0,013	0,0005	0,025	0,0013	0,039	2,156
TRAMO 3	P18-P19	0,34	76,65	65,94	22	82,03	0,021	0,70	0,015	3,8	0,056	0,0005	0,038	0,0056	0,099	0,099
	P19-P20	0,15	32,34	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,016	0,0040	0,061	0,160
	P20-P21	0,10	31,59	65,94	7	82,03	0,007	0,70	0,005	3,8	0,018	0,0005	0,016	0,0018	0,035	0,195
	P21-P22	0,26	81,72	65,94	17	82,03	0,016	0,70	0,011	3,8	0,043	0,0005	0,041	0,0043	0,088	6,062
	P22-P23	0,26	81,49	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,041	0,0040	0,085	6,148
	P23-P24	0,22	73,04	65,94	15	82,03	0,014	0,70	0,010	3,8	0,038	0,0005	0,037	0,0038	0,078	6,236
	P24-P25	0,17	65,79	65,94	11	82,03	0,010	0,70	0,007	3,8	0,028	0,0005	0,033	0,0028	0,063	6,289
	P25-P26	0,15	54,99	65,94	10	82,03	0,009	0,70	0,007	3,8	0,025	0,0005	0,027	0,0025	0,055	6,345
	P26-P26A	0,05	20,00	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,010	0,0040	0,054	6,399
	P26A-P27	0,09	27,69	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,014	0,0040	0,058	6,457
	P27-P28	0,28	93,72	65,94	18	82,03	0,017	0,70	0,012	3,8	0,045	0,0005	0,047	0,0045	0,097	6,496
	P28-P29	0,33	98,22	65,94	22	82,03	0,021	0,70	0,015	3,8	0,056	0,0005	0,049	0,0056	0,110	6,606
	P29-P30	0,21	64,45	65,94	8	82,03	0,008	0,70	0,005	3,8	0,020	0,0005	0,032	0,0020	0,054	6,661
P30-PEXT	0,28	96,79	65,94	18	82,03	0,017	0,70	0,012	3,8	0,045	0,0005	0,048	0,0045	0,098	6,759	
T R A M O 4	PA1-PA1	0,18	40,00	65,94	12	82,03	0,011	0,70	0,008	3,8	0,030	0,0005	0,020	0,0030	0,053	0,053
	PA1-PA2	0,18	36,31	65,94	12	82,03	0,011	0,70	0,008	3,8	0,030	0,0005	0,018	0,0030	0,051	0,105
	PA2-PA3	0,32	58,63	65,94	21	82,03	0,020	0,70	0,014	3,8	0,053	0,0005	0,029	0,0053	0,088	0,192
	PA3-P11	0,25	54,10	65,94	16	82,03	0,015	0,70	0,011	3,8	0,040	0,0005	0,027	0,0040	0,071	0,264
T R A M O 5	PB1-PB2	0,17	49,13	65,94	11	82,03	0,010	0,70	0,007	3,8	0,028	0,0005	0,025	0,0028	0,055	2,055
	PB2-PB3	0,18	52,93	65,94	12	82,03	0,011	0,70	0,008	3,8	0,030	0,0005	0,026	0,0030	0,060	2,115
	PB3-P15	0,10	26,72	65,94	7	82,03	0,007	0,70	0,005	3,8	0,018	0,0005	0,013	0,0018	0,033	2,148

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: Quinchicoto Alto
CANTON: Tisaleo

DISEÑO HIDRÁULICO

COEF. DE RUGOSIDAD: $n = 0.013$
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m^3
REALIZADO POR: Egda. Cecilia Rivera

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota		Corte [m]	Gradiente Hidráulica [%]	Caudal de Diseño [lts/sg]	Diámetro Calculado [mm]	Diámetro Asumido [mm]	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO				Tensión Tractiva [Pa]	
			Terreno [m]	Proyecto [m]						Q _{TLL} [lts/sg]	V _{TLL} [m/sg]	q _{PLL}	V _{PLL} [m/sg]	h [mm]	R [m]		
TRAMO 1	P1	40,00	3374,558	3370,558	4,00	5,4	0,056	13,35	200	76,576	2,44	0,056	0,36	4,2	0,0028	1,49	
	P1A		3369,582	3368,382	1,20												
	P1A	46,68	3369,582	3365,582	4,00	4,5	0,116	18,16	200	69,337	2,21	0,116	0,41	6,1	0,004	1,75	
	P2		3364,700	3363,500	1,20												
	P2		3364,700	3361,700	3,00												
	P3	35,03		3361,500	3360,300	1,20	4,0	0,169	21,39	200	65,635	2,09	0,169	0,44	7,5	0,0049	1,92
	P4	32,33		3359,563	3358,363	1,20	6,0	0,216	21,73	200	80,362	2,56	0,216	0,55	7,6	0,005	2,94
	P5	70,13		3355,181	3353,981	1,20	6,2	0,312	24,75	200	82,068	2,61	0,312	0,62	8,9	0,0058	3,56
	P6	52,18		3352,553	3351,353	1,20	5,0	0,394	28,12	200	73,680	2,34	0,394	0,62	10,4	0,0068	3,36
	P7	60,49		3349,494	3348,194	1,30	5,2	0,485	30,20	200	75,028	2,39	0,485	0,67	11,4	0,0074	3,79
	P7		43,16	3349,494	3345,494	4,00											
	P8			3345,659	3344,459	1,20	2,4	0,557	36,80	200	50,842	1,62	0,557	0,53	14,7	0,0095	2,23
	P8		20,00	3345,659	3342,659	3,00											
	P8A			3342,877	3341,677	1,20	4,9	0,592	32,91	200	72,750	2,31	0,592	0,71	13,2	0,0085	4,09
	P8A			3342,877	3338,877	4,00											
	P9	37,46		3338,531	3337,331	1,20	4,1	0,655	35,32	200	66,698	2,12	0,655	0,82	12,8	0,0082	3,32
	P9		20,00	3338,531	3335,531	3,00											
	P9A			3336,392	3335,192	1,20											
	P9A			3336,392	3332,392	4,00											
	P10	36,72					5,9	1,190	41,29	200	79,886	2,54	1,190	0,92	17,1	0,0109	6,33
	P10			3331,418	3330,218	1,20											
P10			3331,418	3327,418	4,00												
P11	49,22					4,3	0,762	37,10	200	68,041	2,16	0,762	0,72	14,9	0,0096	4,04	
P11			3326,504	3325,304	1,20												
P11			3326,504	3323,504	3,00												
P12	76,77					5,5	1,125	41,06	200	76,692	2,44	1,125	0,88	16,9	0,0108	5,78	
P12		45,56	3320,515	3319,315	1,20												
P13			3320,308	3319,108	1,20	0,5	1,190	66,82	200	22,130	0,70	1,190	0,40	18,6	0,0119	0,53	
P14	85,54					0,4	1,299	70,36	200	21,061	0,67	1,299	0,40	33,3	0,0205	0,83	
P14		27,94	3323,556	3318,756	4,80												
P15			3323,639	3318,639	5,00												
P15		73,10				0,4	5,706	123,49	200	20,643	0,66	5,706	0,60	72	0,0395	1,53	
P15A		73,10	3323,850	3318,350	5,50												
P15A			3323,850	3317,850	6,00												
P21			3322,863	3317,863	5,00												
TRAMO 2	P17	96,60			1,20												
	P17		3330,123	3328,923	1,20	5,9	2,118	51,28	200	79,815	2,54	2,118	1,09	22,4	0,0142	8,23	
	P16	49,65			1,20												
P15			3323,639	3322,439	1,20	1,6	2,156	66,27	200	41,019	1,30	2,156	0,70	31	0,0191	2,92	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: Quinchicoto Alto
CANTON: Tisaleo

COEF. DE RUGOSIDAD $n = 0.013$
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m^3
REALIZADO POR: Egda. Cecilia Rivera

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota		Corte [m]	Gradiente Hidráulica [%]	Caudal de Diseño [lts/sg]	Diámetro Calculado [mm]	Diámetro Asumido [mm]	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO				Tension Tractiva [Pa]	
			Terreno [m]	Proyecto [m]						Q _{TLL} [lts/sg]	V _{TLL} [m/sg]	q _{PLL}	V _{PLL} [m/sg]	h [mm]	R [m]		
TRAMO 3	P18	76,65	3329,465	3328,265	1,20	5,4	0,099	16,55	200	76,431	2,43	0,099	0,42	5,4	0,0036	1,91	
	P19	32,34	3325,311	3324,111	1,20	4,5	0,160	20,52	200	69,399	2,21	0,160	0,45	7,1	0,0046	2,02	
	P20	31,59	3323,866	3322,666	1,20	3,2	0,195	23,57	200	58,501	1,86	0,195	0,48	7,7	0,0051	1,59	
	P21		3322,863	3321,663	1,20												
	P21		3322,863	3317,863	5,00												
	P22	81,72	3318,429	3316,429	2,00	1,8	6,062	95,53	200	43,491	1,38	6,062	0,87	40,8	0,0245	4,22	
	P23	81,49	3312,520	3311,020	1,50	6,6	6,148	74,83	200	84,586	2,69	6,148	1,39	30	0,0186	12,11	
	P24	73,04	3308,354	3307,154	1,20	5,3	6,226	78,44	200	75,534	2,40	6,226	1,29	31,9	0,0197	10,23	
	P24		3308,354	3305,354	3,00												
	P25	65,79	3305,488	3301,488	4,00	5,9	6,289	77,21	200	79,587	2,53	6,289	1,51	38	0,023	13,26	
	P25	54,99	3305,488	3301,488	4,00	5,7	6,345	77,81	200	78,666	2,50	6,345	1,50	38,5	0,0233	13,12	
	P26		3299,531	3298,331	1,20												
	P26		3299,531	3296,031	3,50												
	P26A		3296,491	3295,291	1,20												
	P26A		3296,491	3292,491	4,00												
	P27	27,69	3292,489	3291,289	1,20	4,3	6,399	82,26	200	68,404	2,18	6,399	1,36	41,4	0,0249	10,60	
	P27		3292,489	3290,489	2,00												
	P28	93,72	3289,106	3287,806	1,30	2,9	6,496	89,44	200	55,550	1,77	6,496	1,19	46,5	0,0275	7,72	
P29	98,22	3287,826	3286,626	1,20	1,2	6,606	105,92	200	35,986	1,14	6,606	0,88	58,6	0,0335	3,95		
P30	64,45	3284,913	3283,713	1,20	4,5	6,661	82,87	200	69,799	2,22	6,661	1,41	42,2	0,0253	11,22		
PEXT	96,79	3284,318	3283,118	1,20	0,6	6,759	121,13	200	25,742	0,82	6,759	0,69	71,1	0,0392	2,36		
TRAMO 4	PA1		3342,741	3339,741	3,00												
	PA1'	40,00	3338,268	3337,068	1,20	6,7	0,053	12,60	200	84,871	2,70	0,053	0,40	3,9	0,0026	1,70	
	PA1''		3338,268	3334,268	4,00												
	PA2	36,31	3333,485	3332,285	1,20	5,5	0,105	16,86	200	76,725	2,44	0,105	0,43	5,6	0,0037	1,98	
	PA3	58,63	3330,464	3329,264	1,20	5,2	0,192	21,41	200	74,526	2,37	0,192	0,51	7,5	0,0049	2,48	
	PA3		3330,464	3327,464	3,00												
P11	54,10	3326,504	3325,304	1,20	4,0	0,264	25,28	200	65,602	2,09	0,264	0,51	9,2	0,006	2,35		
TRAMO 5	PB1	49,13	3327,726	3326,526	1,20	6,0	2,055	50,54	200	80,505	2,56	2,055	1,10	22,0	0,0135	7,98	
	PB2	52,93	3324,772	3323,572	1,20	2,1	2,115	62,12	200	47,801	1,52	2,115	0,76	28,7	0,0179	3,72	
	PB3	26,72	3323,650	3322,450	1,20	1,2	2,148	69,91	200	35,420	1,13	2,148	0,63	33,1	0,0204	2,33	
	P15		3323,639	3322,139	1,50												

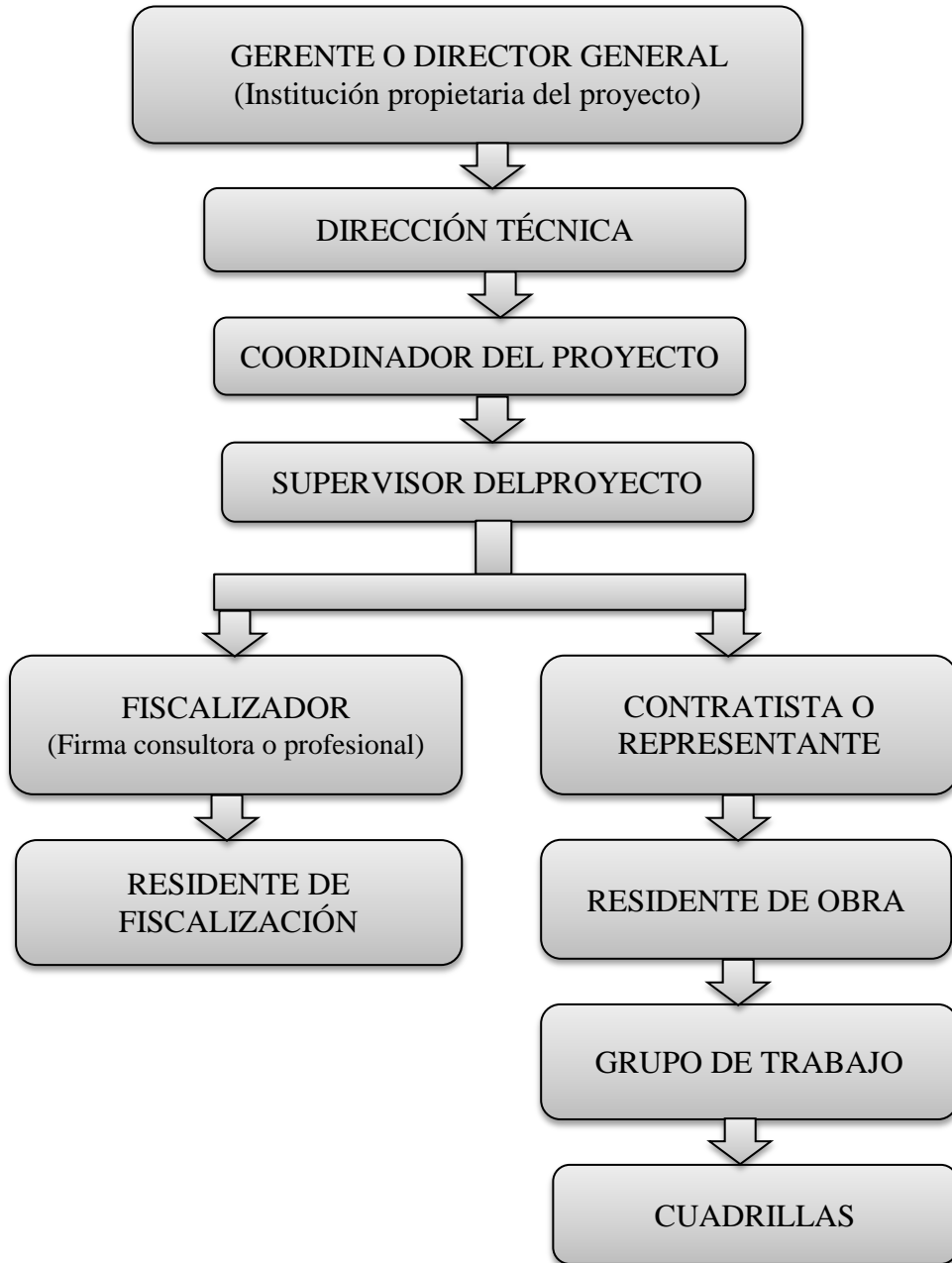
6.7.1 METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN

Para el presente proyecto se propone el esquema estructural que se representará gráficamente en base a un organigrama respectivo para el Proyecto, la Mano de Obra y la Maquinaria.

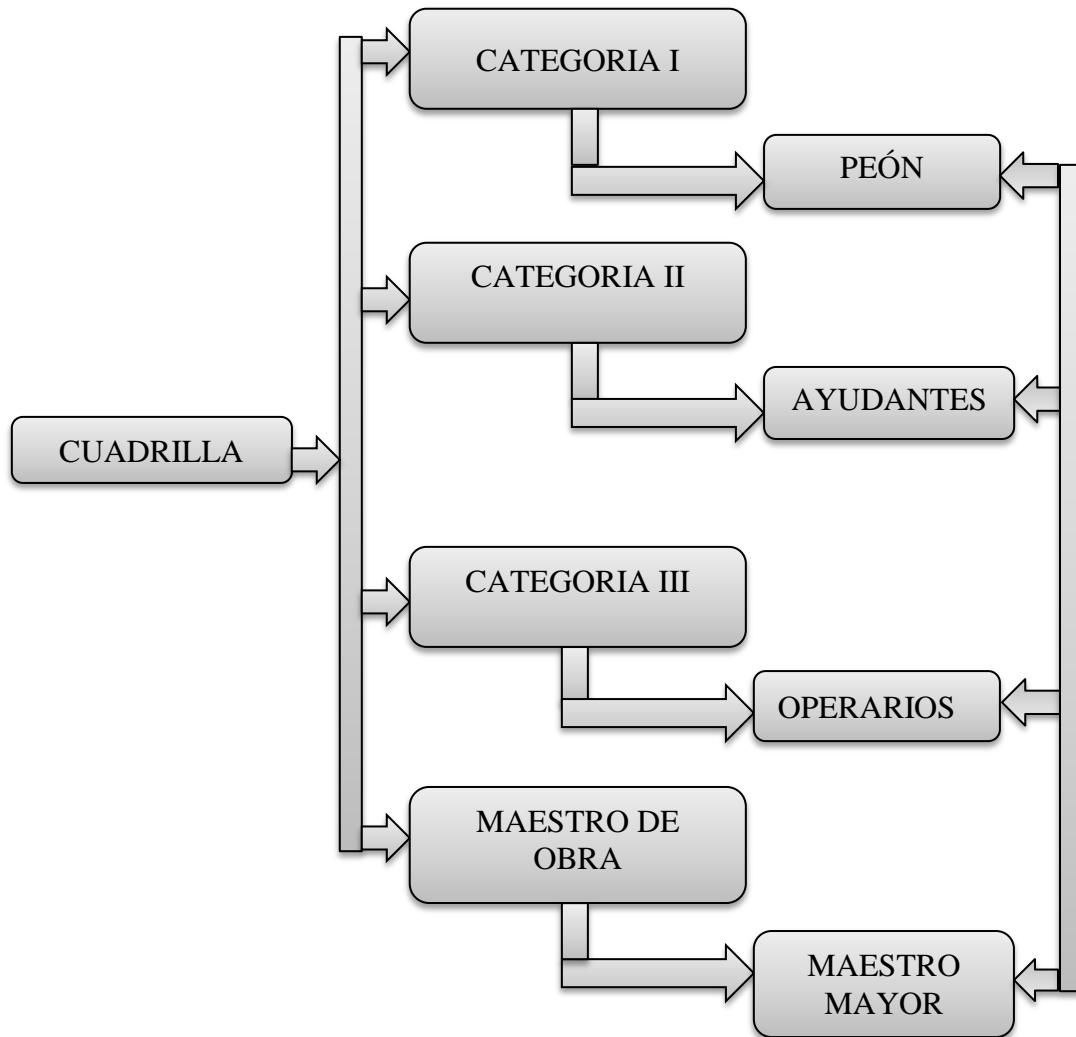
De acuerdo a las actividades que se encuentran dentro del proyecto se plantea la conformación de una estructura organizativa que se adapte con flexibilidad a las exigencias de los trabajos a ejecutarse, la organización propuesta ha sido estructurada de manera que permita, no sólo solvencia técnica en el desarrollo del proyecto, sino también funcionalidad y agilidad operativa, entre las áreas consideradas.

Para cumplir el objetivo propuesto, es decir obtener y proporcionar eficiencia técnica y administrativa, la organización para la ejecución de los trabajos será de la siguiente manera:

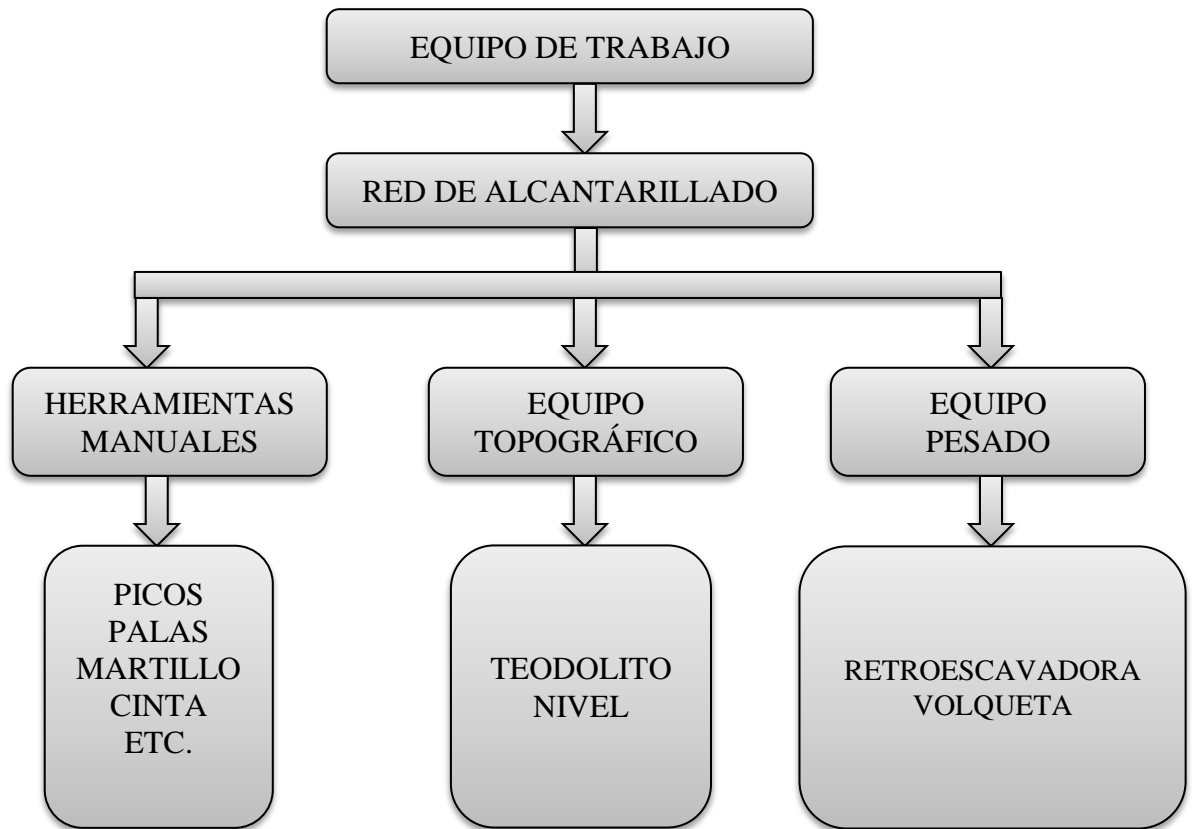
ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



ORGANIGRAMA DE MANO DE OBRA



ORGANIGRAMA DE MAQUINARIA



6.8.- ADMINISTRACIÓN

Después de haberse ejecutado el presente proyecto, el control y administración estará a cargo específicamente de la Junta Parroquial de Quinchicoto en coordinación con el GAD del Cantón Tisaleo.

Los fondos presupuestarios para desarrollar este proyecto, estará financiado por el GAD del Cantón Tisaleo.

6.8.1.-PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA ESTUDIO DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO		Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto			
OFERENTE:		Egda. Cecilia Rivera			
FECHA:		nov-12		HOJA 1 de 1	
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNITARIO	PR. TOTAL
ALCANTARILLADO					
1	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	km	2,29	172,41	394,82
2	Desempedrado	m2	955,35	1,01	964,91
3	Empedrado con material Existente	m2	955,35	2,57	2.455,25
4	Excavación de zanja a máquina h = 0.00 - 2.00 m	m3	1.204,83	3,31	3.987,99
5	Excavación de zanja a máquina h = 2.01 - 4.00 m	m3	1.423,18	3,98	5.664,26
6	Excavación de zanja a máquina h = 4.01 - 6.00 m	m3	935,52	4,97	4.649,53
7	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	458,00	1,01	462,58
8	Sum. e inst. Tubería H.S m/c D = 200 mm	m	2.290,00	9,97	22.831,30
9	Pozo de revisión h = 0.00 - 2.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	25,00	587,96	14.699,00
10	Pozo de revisión h = 2.01 - 4.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	16,00	770,01	12.320,16
11	Pozo de revisión h = 4.01 - 6.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	4,00	985,21	3.940,84
12	Relleno compactado suelo natural	m3	2.540,83	2,20	5.589,83
13	Desalojo de material sobrante (cargado a máquina)	m3	169,17	2,95	499,05
14	Acometida domiciliaria de alcantarillado incl. exc. y relleno	u	81,00	134,98	10.933,38
15	Caja de revisión 60 x 60 cm	u	81,00	42,14	3.413,34
16	Tapa sanitaria	u	81,00	35,46	2.872,26
PRESUPUESTO TOTAL SIN IVA			TOTAL		95.678,50
SON: NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO DOLARES 50/100 CENTAVOS DE DOLARES					
FIRMA DEL OFERENTE Egda. Cecilia Rivera					

6.8.2.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO						AVANCE % ACUMULADO DEL PRECIO TOTAL		
FECHA:						MES1	MES 2	MES 3
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL			
ALCANTARILLADO								
1	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	km	2,29	172,41	394,82	394,82		
2	Desempedrado	m2	955,35	1,01	964,91	964,91		
3	Empedrado con material Existente	m2	955,35	2,57	2.455,25			2.455,25
4	Excavación de zanja a máquina h = 0.00 - 2.00 m	m3	1.204,83	3,31	3.987,99	3.987,99		
5	Excavación de zanja a máquina h = 2.01 - 4.00 m	m3	1.423,18	3,98	5.664,26	5.664,26		
6	Excavación de zanja a máquina h = 4.01 - 6.00 m	m3	935,52	4,97	4.649,53	2324,765	2324,765	
7	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	458,00	1,01	462,58	308,39	154,19	
8	Sum. e inst. Tubería H.S m/c D = 200 mm	m	2.290,00	9,97	22.831,30	3805,2	15220,87	3805,2
9	Pozo de revisión h = 0.00 - 2.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	25,00	587,96	14.699,00		14.699,00	
10	Pozo de revisión h = 2.01 - 4.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	16,00	770,01	12.320,16		12.320,16	
11	Pozo de revisión h = 4.01 - 6.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	4,00	985,21	3.940,84		1313,6	2627,23
12	Relleno compactado suelo natural	m3	2.540,83	2,20	5.589,83		4192,373	1397,5
13	Desalojo de material sobrante (cargado a máquina)	m3	169,17	2,95	499,05			499,05
14	Acometida domiciliar de alcantarillado incl. exc. y relleno	u	81,00	134,98	10.933,38		5466,7	5466,7
15	Caja de revisión 60 x 60 cm	u	81,00	42,14	3.413,34			3.413,34
16	Tapa sanitaria	u	81,00	35,46	2.872,26			2.872,26
AVANCE PARCIAL (%)						18,24	58,21	23,55
AVANCE ACUMULADO (%)						18,24	76,45	100
INVERSIÓN PARCIAL						17.450,35	55691,66	22.536,49
INVERSIÓN ACUMULADA						17.450,35	73.142,01	95.678,50

6.9.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Esta previsión y evaluación se sustentará bajo algunas especificaciones técnicas constructivas necesarias en la implantación de los elementos del alcantarillado resumidas a continuación:

6.9.1 ESPECIFICACIONES

6.9.1.1.- REPLANTEO Y NIVELACIÓN

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

ESPECIFICACIONES.- Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizadas con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador. La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

6.9.1.2.- RETIRO Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO

DEFINICIÓN.- RETIRO Se entenderá por retiro de elementos a la operación de retirar y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado. **REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE)** Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador. Este trabajo también

incluirla la colocación de una capa de asiento de arena y el emporado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado. El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm. Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista. La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendiente y ancho determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual. Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera. Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua. EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL) Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador. Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado. El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras

deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm. Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista. La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado, sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras que serán las más grandes, para continuar en base a ellas, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera. Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua. Las cantidades a pagarse por las superficies empedradas serán los metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, incluidos los materiales utilizados para el asiento y el emporado. No se medirán para el pago las áreas ocupadas por cajas de revisión, sumideros, pozos, rejillas u otros elementos que se hallen en la calzada.

6.9.1.3.- EXCAVACIONES

DEFINICIÓN.- Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes. El retiro del material producto de las excavaciones para conformación de plataforma deberá desalojarse hasta 1km de distancia, y

conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.- La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador. El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo. En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor. Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador. Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente. Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en

los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista. Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango. Excavación a máquina en conglomerado. Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados. Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

6.9.1.4.- CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN

DEFINICIÓN.- Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES.- Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores. No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos. Los pozos de revisión se construirán de acuerdo

a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores. La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos. Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo. Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes: a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas. b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería. Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo. Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo. Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben

colocarse en forma alternada. La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

6.9.1.5.- TAPAS Y CERCOS DUCTIL PARA POZO DE REVISION

DEFINICIÓN.- Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES.- Los cercos y tapas dúctiles para los pozos de revisión; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos. **CERCO Y TAPA DUCTIL PARA POZO DE REVISIÓN.-** Material: Fundición nodular GE 500-7 ISO 1083 Ensayo de Carga 400 KN. (Presentar certificación de prueba de carga.) Diámetro de apertura libre 600mm. Tapa articulada con bisagra ángulo mínimo 110° Cierre y traba de seguridad Soporte elástico sobre el cerco para evitar ruidos. Revestimiento hidrosoluble negro.

Tapa con relieve antideslizante. Rotulado en alto relieve **ALCANTARILLADO EP-EMAPA-A** Los cercos y tapas para pozos de revisión deberán cumplir con las especificaciones indicadas y serán aprobadas por la EP-EMAPA-A. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección. Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3

6.9.1.6.- RELLENOS

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

ESPECIFICACIONES.- Relleno No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo. El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período. La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos. Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura. Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente. En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes. Cuando

se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción de la tabla estacada deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa la tabla estacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos. La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo. Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se

añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión. Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada. Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos: a) No debe contener material orgánico. b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm. c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

6.9.1.7.- DESALOJO DE MATERIALES

DEFINICIÓN.- Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador. Este rubro incluye: transporte y volteo final.

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

6.9.2.- EVALUACIÓN FINANCIERA

El análisis financiero se realizó con la finalidad de verificar si la inversión del proyecto genera algún tipo de utilidades que permita el retorno del capital invertido, de esta manera podemos verificar si el proyecto es factible realizarlo económicamente.

Dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son el **VAN** (Valor Actual Neto) y el **TIR** (Tasa Interna de Retorno). Ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tenga el proyecto (simplificando, ingresos menos gastos netos).

6.9.2.1.- VAN (Valor Actual Neto)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento.

6.9.2.2.- TIR (Tasa Interna de Retorno)

La tasa interna de retorno (TIR), es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos.

El criterio para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se lo acepta.

Para definir la evaluación financiera se tomara en cuenta los siguientes parámetros de análisis.

Gastos de Operación y Mantenimiento

TABLA 6.8

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Personal	Cantidad	Valor mensual	% tiempo	Valor anual
Jefe de Trabajos	1	450	10	540,00
Jornalero	1	318	30	1144,80
Operador	1	321,09	8	308,25
TOTAL				1993,05

Gastos de Herramientas

TABLA 6.9

GASTOS DE MATERIALES			
Herramienta	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Palas	1	10,00	10,00
Picos	1	12,00	12,00
Carretillas	1	56,00	56,00
Escobas	1	2,00	2,00
Machetes	1	8,00	8,00
TOTAL			88,00

DEPRECIACIÓN

El proyecto tiene un presupuesto de **95.678,50 USD**, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual es:

$$\text{DEPRECIACIÓN ANUAL} = \frac{\text{COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN}}{\text{PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN}}$$

ECUACIÓN 6.21

Fuente: Ingeniería Económica

TABLA 6.10

DEPRECIACION ANUAL		
Inversion	Vida util	Depreciacion anual
95.678,50	25	3827,14

RESÚMEN DE GASTOS DEL PROYECTO

Para la evaluación financiera se necesitó de los siguientes gastos:

TABLA 6.11

RESÚMEN DE GASTOS OPERATIVOS PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN		
Nº	CONCEPTO	EGRESOS
1	GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1993,05
2	GASTOS DE MATERIALES	88,00
3	DEPRECIACION ANUAL	3827,14
TOTAL DE GASTOS		5908,19

Para cubrir el costo de operación, mantenimiento y depreciación del servicio de alcantarillado el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Tisaleo debe cubrir lo siguiente:

- ✓ **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda / Año = 72.94 USD**

$$C.A \frac{\text{Vivienda}}{\text{Año}} = \frac{\text{Total de Gastos Operativos}}{\text{Número de Viviendas}}$$

ECUACIÓN 6.22

Fuente: Tesis 695

$$C.A \frac{\text{Vivienda}}{\text{Año}} = \frac{5908.19}{81 \text{ Viviendas}} = 72.94 \text{ USD}$$

- ✓ **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda / Mes = 6.08 USD**

$$C.A \frac{\text{Vivienda}}{\text{Año}} = \frac{\text{Total de Gastos Operativos}}{\text{Número de Viviendas} * 12 \text{ Meses}}$$

ECUACIÓN 6.23

Fuente: Tesis 695

$$C.A \frac{\text{Vivienda}}{\text{Mes}} = \frac{5908.19}{81 \text{ Viviendas} * 12 \text{ Meses}} = 6.08 \text{ USD}$$

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE

Son los ingresos generados durante la vida útil del proyecto. El cobro de servicio de alcantarillado se lo hace a través del servicio de agua potable.

El consumo del m³ de agua potable promedio por vivienda, será igual a:

$$\text{Consumo} = Df * \# \text{Hab.} / \text{Vivienda}$$

ECUACIÓN 6.24

Fuente: Tesis 695

$$\text{Consumo} = \frac{82.03 \text{lt}}{\text{Hab}} / \text{dia} * 5 \text{Hab.} / \text{Vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 410.15 \frac{\text{lt}}{\text{Vivienda}} / \text{día}$$

$$\text{Consumo} = 12304.50 \frac{\text{lt}}{\text{Vivienda}} / \text{mes}$$

$$\text{Consumo} = 12.30 \frac{\text{m}^3}{\text{Vivienda}} / \text{mes}$$

Para cubrir los gastos de operación, mantenimiento y gastos de materiales se utilizara la siguiente formula:

$$\text{COSTO} = \frac{\text{COSTO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO POR VIVIENDA} / \text{MES}}{\text{CONSUMO DE VIVIENDA} / \text{MES}}$$

ECUACIÓN 6.25

Fuente: Tesis 695

$$\text{COSTO} = \frac{6.08 \frac{\text{USD}}{\text{Vivienda}} / \text{Mes}}{12.30 \frac{\text{m}^3}{\text{Vivienda}} / \text{Mes}}$$

$$\text{COSTO} = 0.49 \text{ USD m}^3$$

El volumen de agua potable será igual a:

$$V = Pf * Df * 365 / 1000$$

ECUACIÓN 6.26

Fuente: Tesis 695

TABLA 6.12

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE					
	r	=	1,6	%	
	Dmf	=	82,03	lt/hab/dia	
PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN m3	COSTO m3	INGRESO USD
	2012	405			
1	2013	411	12305,73	0,49000	6029,81
2	2014	418	12515,32	0,49000	6132,51
3	2015	425	12724,90	0,49000	6235,20
4	2016	432	12934,49	0,49000	6337,90
5	2017	438	13114,14	0,49000	6425,93
6	2018	445	13323,72	0,49000	6528,62
7	2019	453	13563,25	0,49000	6645,99
8	2020	460	13772,84	0,49000	6748,69
9	2021	467	13982,42	0,49000	6851,39
10	2022	475	14221,95	0,49000	6968,76
11	2023	482	14431,54	0,49000	7071,45
12	2024	490	14671,07	0,49000	7188,82
13	2025	498	14910,59	0,49000	7306,19
14	2026	506	15150,12	0,49000	7423,56
15	2027	514	15389,65	0,49000	7540,93
16	2028	522	15629,18	0,49000	7658,30
17	2029	530	15868,70	0,49000	7775,66
18	2030	539	16138,17	0,49000	7907,70
19	2031	548	16407,64	0,49000	8039,74
20	2032	556	16647,17	0,49000	8157,11
21	2033	565	16916,64	0,49000	8289,15
22	2034	574	17186,11	0,49000	8421,19
23	2035	583	17455,57	0,49000	8553,23
24	2036	593	17754,98	0,49000	8699,94
25	2037	602	18024,45	0,49000	8831,98

INGRESOS GENERADOS DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

$$\text{VOLUMEN}(t) = \frac{\text{Población} * \text{Df} * 365}{1000}$$

ECUACIÓN 6.27

Fuente: Tesis 695

$$\text{VOLUMEN}(2013) = \frac{411 * 82.03 * 365}{1000} = 12305.73 \text{m}^3/\text{Hab} * \text{Año}$$

$$\text{INGRESO} = \text{Volúmen} * \text{Costo}$$

$$\text{INGRESO} = 12305.73 * 0.49 = \mathbf{6029.81 \text{ USD}}$$

EVALUACIÓN FINANCIERA

Se lo realizo con los gastos del proyecto que va a generar en la vida útil, se prevé que los gastos sufrirán un incremento del 1% debido a la inflación.

TABLA 6.13**EVALUACIÓN FINANCIERA**

PERIODO	AÑOS	GASTO USD
1	2013	5908,19
2	2014	5967,27
3	2015	6026,94
4	2016	6087,21
5	2017	6148,08
6	2018	6209,56
7	2019	6271,66
8	2020	6334,38
9	2021	6397,72
10	2022	6461,70
11	2023	6526,31
12	2024	6591,58
13	2025	6657,49
14	2026	6724,07
15	2027	6791,31
16	2028	6859,22
17	2029	6927,81
18	2030	6997,09
19	2031	7067,06
20	2032	7137,73
21	2033	7209,11
22	2034	7281,20
23	2035	7354,01
24	2036	7427,55
25	2037	7501,83

Gastos (n) = Total de Gastos de Operativos * Inflación

ECUACIÓN 6.28

Fuente: Tesis 695

Gastos (2014) = 5908.19 * (1+0.01) = **5967.27 USD**

Para determinar si el proyecto es factible se utiliza la fórmula del VAN

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

ECUACIÓN 6.29

Fuente: Ingeniería Económica

Dónde:

I = Inversión

Qn = Flujo de Caja del Año n

r = Tasa de Interés

n = Número de Años de la Inversión

TABLA 6.14**Flujos Netos de Caja y VAN**

PERIODO	AÑOS	DEPRECIACION	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA	VAN
			95.678,50		-95.678,50	-95.678,50
1	2013	3827,14	2081,05	6029,81	3948,76	3589,78
2	2014	3827,14	2140,13	6132,51	3992,38	3299,49
3	2015	3827,14	2199,80	6235,20	4035,40	3031,86
4	2016	3827,14	2260,07	6337,90	4077,83	2785,21
5	2017	3827,14	2320,94	6425,93	4104,98	2548,87
6	2018	3827,14	2382,42	6528,62	4146,20	2340,42
7	2019	3827,14	2444,52	6645,99	4201,47	2156,02
8	2020	3827,14	2507,24	6748,69	4241,45	1978,67
9	2021	3827,14	2570,58	6851,39	4280,81	1815,48
10	2022	3827,14	2634,56	6968,76	4334,20	1671,02
11	2023	3827,14	2699,17	7071,45	4372,28	1532,46
12	2024	3827,14	2764,44	7188,82	4424,39	1409,75
13	2025	3827,14	2830,35	7306,19	4475,84	1296,49
14	2026	3827,14	2896,93	7423,56	4526,63	1192,00
15	2027	3827,14	2964,17	7540,93	4576,76	1095,64
16	2028	3827,14	3032,08	7658,30	4626,22	1006,80
17	2029	3827,14	3100,67	7775,66	4674,99	924,92
18	2030	3827,14	3169,95	7907,70	4737,75	852,13
19	2031	3827,14	3239,92	8039,74	4799,82	784,81
20	2032	3827,14	3310,59	8157,11	4846,52	720,40
21	2033	3827,14	3381,97	8289,15	4907,18	663,11
22	2034	3827,14	3454,06	8421,19	4967,13	610,19
23	2035	3827,14	3526,87	8553,23	5026,36	561,33
24	2036	3827,14	3600,41	8699,94	5099,53	517,73
25	2037	3827,14	3674,69	8831,98	5157,29	476,00
F. C.FIN.			166866,09	183769,77		-56.817,91

TIR 1,23%
VAN -56.817,91
Rel. B/C 1,10

Cálculo del Monto Previsto de los Desembolsos Efectivos

$$D_k = \text{Gastos} - \text{Depreciación}$$

ECUACIÓN 6.30

Fuente: Tesis 695

$$D_k = 5908.19 - 3827.14 = \mathbf{2081.05 \text{ USD}}$$

Calculo del Flujo Neto de Caja

$$FNC_{\text{Caja}} = R_k - D_k$$

ECUACIÓN 6.31

Fuente: Ingeniería Económica

Dónde:

R_k = Ingresos correspondientes al año k

D_k = Monto previsto de los desembolsos efectivos

$$FNC_{\text{Caja}} = 6029,81 - 2081.05$$

$$FNC_{\text{Caja}} = \mathbf{3948.76 \text{ USD}}$$

Cálculo del Valor Neto Actual

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

$$VAN = \frac{3948.76}{(1 + (0.10))^1}$$

$$VAN = \mathbf{3589.78 \text{ USD}}$$

$$VAN \text{ TOTAL} = \mathbf{-56.817,91 \text{ USD}}$$

CONCLUSIONES

- ❖ En el presente proyecto el cálculo del VAN nos dan un valor negativo igual a **-56.817,91 USD** lo cual significa que económicamente el proyecto no es rentable a la fecha, debido a que las ganancias no son suficientes para recuperar la inversión del mismo.
- ❖ De acuerdo a lo calculado el proyecto no es rentable pero por estar vinculado directamente a la comunidad para mejorar la calidad de vida, este proyecto si es ejecutable ya que este no busca rentabilidad económica, sino beneficios sociales es por eso que la ejecución de este proyecto será financiada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Tisaleo.
- ❖ Para realizar análisis económicos en proyectos de alcantarillados se los debe hacer mediante el método de Costo - Beneficio, en el que se cuantifique todos los beneficios reales que tendrá la comunidad con un proyecto de esta naturaleza, pero el presente proyecto no es motivo de análisis de este método

BIBLIOGRAFÍA

Constitución De La República Del Ecuador, (2008).

MOYA, Dilon. (2008,2009). *Alcantarillado, Noveno Semestre Carrera de Ingeniería Civil.*

CORTÉS, Ernesto. (2011). *Las Aguas Servidas y su Incidencia en el buen vivir de los Moradores de Tunguipamba del Cantón Pillaro.*

ZÚÑIGA, Hervin. (2011). *Las Aguas Residuales y su Influencia en la Contaminación Ambiental de la Población de Cunuyacu, de la Parroquia San José de Poalo del Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua*

ACOSTA, Leonardo. (2012). *Las Aguas Servidas y su Influencia en la Calidad de vida de los moradores del centro Cantonal, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua”.*

Metcalf & Eddy, (1995) *Ingeniería de Aguas Residuales.* Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill.

Tillman Gus, (1983) *Guías para su Planificación.* Lima- Perú

IEOS. (1986).*Normas de Diseño para el Sistema de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos.* Quito – Ecuador.

Azevedo N. J. M. y Acosta A.G. (1976) *Manual de Hidráulica.* Sao Paulo – Brasil

RIVAS,Migares Gustavo.(1992).*Abastecimientos de Agua y Alcantarillado.*

HILLEBO,Hernan E.(2002). *Manual de Tratamiento de Aguas Negras.*

MUNICIPIO de Tisaleo, (2006). *Plan Estratégico Participativo de Tisaleo.* Lic. Mario Arroba Machado, Alcalde de Tisaleo.

MUNICIPIO de Tisaleo, (2007), *Paraíso- Terrenal.* Lic. Douglas Barona Lozada.

GONZALES, Alexandra. (2006). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Para la Comunidad de San Luis Del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.*

ALEZI-TEODOLINI. (2004). “*Manual del programa HCANALES*”. Brasil.

WIKIPEDIA, (2010) *Aguas Negras*, http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_negras

ANEXOS

ANEXO 1

**JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"QUINCHICOTO – EL PORVENIR"
TISALEO – TUNGURAHUA - ECUADOR**

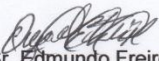
Quinchicoto, a 20 de enero del 2011

CERTIFICACION

Yo, Ángel Edmundo Freire, portador de la C.I. N° 180088460-1, en mi calidad de Presidente de la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Quinchicoto - El Porvenir, tengo a bien certificar que en la documentación que reposa en las oficinas de nuestra junta existe la siguiente información:

El total de las personas beneficiarias del proyecto de Alcantarillado son: de: **405 personas.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo la interesada hacer uso del presente documento como creyere conveniente.


Sr. Edmundo Freire
PRESIDENTE



ANEXO 2

Tasa de crecimiento por cantones

Resultados
Censos **2010**

En Tungurahua
1,50 %



Cantón	2001 Personas	2010 Personas	Crecimiento	Aportación 2010
Ambato	287282	329.856	1,54%	65,37%
Baños	16112	20.018	2,41%	3,97%
Cevallos	6873	8.163	1,91%	1,62%
Mocha	6371	6.777	0,69%	1,34%
Patate	11771	13.497	1,52%	2,67%
Quero	18187	19.205	0,61%	3,81%
San Pedro de Pelileo	48988	56.573	1,60%	11,21%
Santiago de pillaró	34925	38.357	1,04%	7,60%
Tisaleo	10525	12.137	1,58%	2,41%
Total	441.034	504.583	1,50%	100%



Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

ANEXO 3
ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA SALUBRIDAD DE QUINCHICOTO, CANTÓN TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

Marque con una X en la respuesta que usted escoja de la conversión colectiva y personal dependen los destinos de la gente y el futuro de la humanidad.

INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO.

1. ¿QUE SERVICIOS BÁSICOS UD DISPONE EN SU VIVIENDA?

LUZ ELÉCTRICA

AGUA POTABLE.....

TELÉFONO

ALCANTARILLADO.....

VÍAS DE ACCESO.....

RECOLECCIÓN DE BASURA.....

DISPENSARIO MÉDICO.....

ESCUELA.....

TRANSPORTE.....

PARQUE.....

2. ¿CUAL ES EL NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN SU VIVIENDA?

Nº PERSONAS.....

3. ¿CUÁL ES EL PROMEDIO DE INGRESOS MENSUALES APROXIMADOS?

0-250 DOLARES.....

250-500 DOLARES.....

500 O MÁS DOLARES.....

4. ¿QUÉ MÉTODO DE EVACUACIÓN UTILIZA USTED PARA ELIMINAR LAS AGUAS SERVIDAS?

POZOS SÉPTICOS () A LA INTEMPERIE ()

TUBERÍA DE ALCANTARILLADO ()

5. ¿SABE USTED PARA QUE SIRVE EL ALCANTARILLADO SANITARIO?

SI () NO ()

6. ¿DESEARÍA CONTAR CON UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN SU COMUNIDAD?

SI () NO ()

7. ¿CRE USTED QUE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO MEJORARÍA SU CALIDAD DE VIDA?

8. ¿PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO COMO ESTARÍA DISPUESTO A COLABORAR?

MANO DE OBRA ()

CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA ()

9. ¿CUAL SERIA EL BENEFICIO PRINCIPAL PARA USTED SI SE LLEGA A REALIZAR ESTE PROYECTO?

.....

AGRADECEMOS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4
CONSUMO DE AGUA POTABLE

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUINCHICOTO "EL PORVENIR" OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD Matriz: Centro principal s/n - Tisaleo - Ecuador Fundado: 01 de Febrero del 2003 Telf.: 03/2779447 - Cel.: 089791175				FACTURA R.U.C. 1865021750001 001-001 0043523 AUT. 1110609963	
CONSUMO DE AGUA POTABLE					
DATOS GENERALES					
USUARIO		CEDULA-RUC	TELEFONO:		
ORTIZ ZURITA ADRILES GERENIAS		1800419143			
MES	CUENTA	MEDIDOR	FECHA DE EMISION		
OCTUBRE/2012	0098	3454	18/11/2012 11:23:28 AM		
L. ANTERIOR	L. ACTUAL	CONSUMO	CATEGORIA		
0000	3098	3	DOMESTICO		
LIQUIDACION	CONSUMO BASICO		1.50		
	EXCEDENTE EN CONSUMO		0.00		
	ALCANTARILLADO		0.00		
	DEUDA ANTERIOR		0.00		
	INTERÉS POR MORA		0.00		
	OTROS MULTAS POR MINGAS, SESIONES, RECONEXION		0.00		
NOTIFICACION:		SUB-TOTAL	\$	1.50	
DE OCTUBRE/2012		TARIFA 0%	\$		
		TARIFA 12%	\$		
		TOTAL	\$	1.50	

ORIGINAL: ADQUIRENTE / COPIA: EMISOR

Cordoba Alvarado, Lora Gonzalez, El Grafico, R.U.C. 0700300274001, Aut. 1384 - Fones: 024242144 - 2425223 - Dom: 2855383 - Ambato
Impreso del 38221 al 44226 el 18 / Enero / 2012. Valido para su emision: 18 / Enero / 2013

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO DE QUINCHICOTO "EL PORVENIR"
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD
 Matriz: Centro principal s/n - Tisaleo - Ecuador Fundado: 01 de Febrero del 2003
 Telf.: 03/2779447 - Cel.: 089791175

FACTURA
 R.U.C. 1865021750001
 001-001 0043477
 AUT. 1110609963

CONSUMO DE AGUA POTABLE
DATOS GENERALES

USUARIO ORTIZ JURITA GLADIS ANGELICA	CEDULA-RUC 1800951541	TELEFONO:
--	---------------------------------	------------------

MES OCTUBRE / 2012	CUENTA 0173	MEDIDOR 755788	FECHA DE EMISION 08/11/2012 09:56:53 AM
------------------------------	-----------------------	--------------------------	---

L. ANTERIOR 0.00	L. ACTUAL 1.50	CONSUMO 1.50	CATEGORIA DOMESTICO
----------------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------------

LIQUIDACION	CONSUMO BASICO	1.50
	EXCEDENTE EN CONSUMO	0.00
	ALCANTARILLADO	0.00
	DEUDA ANTERIOR	0.00
	INTERES POR MORA	0.00
	OTROS MULTAS POR FALTAS, SESIONES, RECONEXION	0.00

NOTIFICACION: DE OCTUBRE / 2012	SUB-TOTAL	\$ 1.50
	TARIFA 0%	\$
	TARIFA 12%	\$
	TOTAL	\$ 1.50

ORIGINAL: ADQUIRENTE / COPIA: EMISOR

Contador Alvaro Gonzalo, El Gallo, R.U.C. 0709030274001, Aut. 1364 - Fonos: 03/272144 - 242025 - Domic: 2865283 - Ambato
 Impreso el 08/11/2012 a las 09:56:53 AM. Válido para su emisión: 18 / Enero / 2012.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO DE QUINCHICOTO "EL PORVENIR"
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD
 Matriz: Centro principal s/n - Tisaleo - Ecuador Fundado: 01 de Febrero del 2003
 Telf.: 03/2779447 - Cel.: 089791175

FACTURA
 R.U.C. 1865021750001
 001-001 0043476
 AUT. 1110609963

CONSUMO DE AGUA POTABLE
DATOS GENERALES

USUARIO	CEDULA-RUC	TELEFONO:
URTIZ ZURITA ANGEL EDUARDO	1801088947	

MES	CUENTA	MEDIDOR	FECHA DE EMISION
OCTUBRE 2012	0190	152859	11/11/2012 08:55:30 AM

L. ANTERIOR	L. ACTUAL	CONSUMO	CATEGORIA
2032	2046	14	DOMESTICO

LIQUIDACION	CONSUMO BASICO	1.50
	EXCEDENTE EN CONSUMO	0.00
	ALCANTARILLADO	0.00
	DEUDA ANTERIOR	0.00
	INTERÉS POR MORA	0.00
	OTROS MULTAS POR MINGAS GESTIONES RECONEXION	0.00

NOTIFICACION: DE OCTUBRE/2012	SUB-TOTAL	\$ 1.50
	TARIFA 0%	\$
	TARIFA 12%	\$
	TOTAL	\$ 1.50

ORIGINAL: ADQUIRENTE / COPIA: EMISOR

Cordoba-Alarco Lizaro Gonzalez, El Grafico, R.U.C. 070830274001, Jul. 1984 - Fono: 03/2622144 - 249523 - Dom: 2855283 - Ambato
 Impreso del 30/2011 al 4/2012 / Enero / 2012, Valido para su emision: 18 / Enero / 2013

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO DE QUINCHICOTO "EL PORVENIR"
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD
 Matriz: Centro principal s/n - Tisaleo - Ecuador Fundado: 01 de Febrero del 2003
 Telf.: 03/2779447 - Cel.: 089791175

FACTURA
 R.U.C. 1865021750001
 001-001 0043475
 AUT. 1110609963

CONSUMO DE AGUA POTABLE
DATOS GENERALES

USUARIO	CEDULA-RUC	TELEFONO:
SANCHEZ GUEVARA GILBERT TRAJANO	1803211299	

MES	CUENTA	MEDIDOR	FECHA DE EMISION
OCTUBRE/2012	0192	353014	11/11/2012 09:54:56 AM

L. ANTERIOR	L. ACTUAL	CONSUMO	CATEGORIA
566	569	3	DOMESTICO

LIQUIDACION	CONSUMO BASICO	1.50
	EXCEDENTE EN CONSUMO	0.00
	ALCANTARILLADO	0.00
	DEUDA ANTERIOR	0.00
	INTERES POR MORA	0.00
	OTROS MULTAS POR FLENGAS, SESIONES, RECONEXION	0.00

NOTIFICACION: DE OCTUBRE/2012	SUB-TOTAL	\$ 1.50
	TARIFA 0%	\$
	TARIFA 12%	\$
	TOTAL	\$ 1.50

ORIGINAL: ADQUIRENTE / COPIA: EMISOR

Cordoba, Manzano Llano Contratos, El Cedazo, R.U.C. 0700930274001, Aut. 1864 - Fones: 03/2422144-2422203, Dom. 2885293 - Ambato
 Impreso del 30/22 al 4/2220 en 18 / Enero / 2012, Valido para su emision: 18 / Enero / 2013

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO DE QUINCHICOTO "EL PORVENIR"
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD
 Matriz: Centro principal s/n - Tisaleo - Ecuador - Fundado: 01 de Febrero del 2003
 Telef.: 03/2779447 - Cel.: 089791175

FACTURA
 R.U.C. 1865021750001
 001-001 0043492
 AUT. 1110609963

CONSUMO DE AGUA POTABLE
DATOS GENERALES

USUARIO	CEDULA-RUC	TELEFONO:
MANTILLA CARRERA LUIS ALFONSO	1800389023	

MES	CUENTA	MEDIDOR	FECHA DE EMISION
DE OCTUBRE / 2012	0163	352697	11/11/2012 10:06:04 AM

L. ANTERIOR	L. ACTUAL	CONSUMO	CATEGORIA
2390	2394	4	DOMESTICO

LIQUIDACION	CONSUMO BASICO	1.50
	EXCEDENTE EN CONSUMO	0.00
	ALCANTARILLADO	0.00
	DEUDA ANTERIOR	0.00
	INTERÉS POR MORA	0.00
	OTROS MULTAS POR FALTAS, SESIONES, RECONEXION	0.00

NOTIFICACION:	SUB-TOTAL	\$ 1.50
	TARIFA 0%	\$
	TARIFA 12%	\$
	TOTAL	\$ 1.50

DE OCTUBRE / 2012

ORIGINAL: ADQUIRENTE / COPIA: EMISOR

Cordon Alvaro Lasso Gonzalez. El Cedafico. R.U.C. 070069024001. Aut. 1364. - Fonos: 032422144 - 2435233 - Ambato
 Impreso del 30/2011 al 44/2012 el 18 / Enero / 2012. Valido para su emision: 18 / Enero / 2013

ANEXO 5
PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ESTUDIO DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto
OFERENTE: Egda. Cecilia Rivera
FECHA:

nov-12

HOJA 1 de 1

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PR. UNITARIO	PR. TOTAL
	ALCANTARILLADO				
1	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	km	2,29	172,41	394,82
2	Desempedrado	m2	955,35	1,01	964,91
3	Empedrado con material Existente	m2	955,35	2,57	2.455,25
4	Excavación de zanja a máquina h = 0.00 - 2.00 m	m3	1.204,83	3,31	3.987,99
5	Excavación de zanja a máquina h = 2.01 - 4.00 m	m3	1.423,18	3,98	5.664,26
6	Excavación de zanja a máquina h = 4.01 - 6.00 m	m3	935,52	4,97	4.649,53
7	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	458,00	1,01	462,58
8	Sum. e inst. Tubería H.S m/c D = 200 mm	m	2.290,00	9,97	22.831,30
9	Pozo de revisión h = 0.00 - 2.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	25,00	587,96	14.699,00
10	Pozo de revisión h = 2.01 - 4.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	16,00	770,01	12.320,16
11	Pozo de revisión h = 4.01 - 6.00 m Incl. Cerco y tapa HF	u	4,00	985,21	3.940,84
12	Relleno compactado suelo natural	m3	2.540,83	2,20	5.589,83
13	Desalojo de material sobrante (cargado a máquina)	m3	169,17	2,95	499,05
14	Acometida domiciliaria de alcantarillado incl. exc. y relleno	u	81,00	134,98	10.933,38
15	Caja de revisión 60 x 60 cm	u	81,00	42,14	3.413,34
16	Tapa sanitaria	u	81,00	35,46	2.872,26
PRESUPUESTO TOTAL SIN IVA			TOTAL		95.678,50

SON: NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO DOLARES 50/100 CENTAVOS DE DOLARES

FIRMA DEL OFERENTE
Egda. Cecilia Rivera

NOMBRE DEL PROPONENTE: **Egda. Cecilia Rivera**
 PROYECTO: **Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto**

hoja 1 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **Replanteo y nivelación con equipo topográfico**

UNIDAD: **km**

DETALLE:

R= **9,35**

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					3,679	
Teodolito	1,000	3,000	3,000	9,350	28,050	
Nivel	1,000	0,688	0,688	9,350	6,433	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	38,162
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Topógrafo IV	1,000	2,71	2,710	9,350	25,339	
Cadenero	2,000	2,580	5,160	9,350	48,246	
MATERIALES					PARCIAL N	73,585
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Pint.esmalte	4000 cc	0,500	13,660	6,830		
Estacas	u	50,000	0,250	12,500		
Clavos 2-2,5-3"	Lb	3,000	1,000	3,000		
Clavos de Acero 1"	caja	1,000	3,850	3,850		
TRANSPORTE					PARCIAL O	26,180
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					137,93	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					172,41	
VALOR OFERTADO					172,41	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE DEL OFERENTE: **Egda. Cecilia Rivera**
 PROYECTO: **Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto** hoja 2 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **Desempedrado** UNIDAD: **m2**
 DETALLE: **R= 0,15**

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,039
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,039
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	1,000	2,56	2,560	0,150	0,384
ALBAÑIL	1,000	2,580	2,580	0,150	0,387
MATERIALES					PARCIAL N
					0,771
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
TRANSPORTE					PARCIAL O
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					0,81
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,01
VALOR OFERTADO					1,01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja

3

de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Empedrado con material Existente

UNIDAD: m2

DETALLE:

R=

0,3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,077
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,077
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	1,000	2,56	2,560	0,300	0,768
ALBAÑIL	1,000	2,580	2,580	0,300	0,774
MATERIALES					PARCIAL N
					1,542
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
Tierra Blanca	m3	0,050	8,750	0,440	
TRANSPORTE					PARCIAL O
					0,440
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,06
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,57
VALOR OFERTADO					2,57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 4 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Excavación de zanja a máquina h = 0.00 - 2.00 m

UNIDAD: m3

DETALLE:

R=

0,08

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO) Retroexcavadora	1,000	26,250	26,250	0,080	0,026 2,100	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	2,126
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
O.E.P.01	1,000	2,71	2,710	0,080	0,217	
Ayudante Maquinaria	1,000	2,560	2,560	0,080	0,205	
PEON	0,500	2,560	1,280	0,080	0,102	
MATERIALES					PARCIAL N	0,524
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
TRANSPORTE					PARCIAL O	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,65	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,31	
VALOR OFERTADO					3,31	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:
PROYECTO:

Egda. Cecilia Rivera
Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 5 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación de zanja a máquina h = 2.01 - 4.00 m

UNIDAD: m³

DETALLE:

R= 0,096

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO) Retroexcavadora	1,000	26,250	26,250	0,096	0,031 2,520	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	2,551
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
O.E.P.01	1,000	2,71	2,710	0,096	0,260	
Ayudante Maquinaria	1,000	2,560	2,560	0,096	0,246	
PEON	0,500	2,560	1,280	0,096	0,123	
MATERIALES					PARCIAL N	0,629
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
TRANSPORTE					PARCIAL O	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					3,18	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,98	
VALOR OFERTADO					3,98	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja

6

de

16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Excavación de zanja a máquina h = 4.01 - 6.00 m

UNIDAD:

m3

DETALLE:

R=

0,12

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO) Retroexcavadora	1,000	26,250	26,250	0,120	0,039 3,150	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	3,189
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
O.E.P.01	1,000	2,71	2,710	0,120	0,325	
Ayudante Maquinaria	1,000	2,560	2,560	0,120	0,307	
PEON	0,500	2,560	1,280	0,120	0,154	
MATERIALES					PARCIAL N	0,786
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
TRANSPORTE					PARCIAL O	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					3,98	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,97	
VALOR OFERTADO					4,97	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE DEL OFERENTE:
PROYECTO:

Egda. Cecilia Rivera
Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 7 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rasanteo de zanja (e=0.20 m)

UNIDAD: m²

DETALLE: R= 0,12

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,038
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,038
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	2,000	2,56	5,120	0,120	0,614
ALBAÑIL	0,500	2,580	1,290	0,120	0,155
MATERIALES					PARCIAL N
					0,769
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					0,81
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,01
VALOR OFERTADO					1,01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 8 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Sum. e inst. Tubería H.S m/c D = 200 mm

UNIDAD: m

DETALLE:

R=

0,304

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,157
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,157
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	2,000	2,56	5,120	0,304	1,556
ALBAÑIL	1,000	2,580	2,580	0,304	0,784
MAESTRO	1,000	2,660	2,660	0,304	0,809
MATERIALES					PARCIAL N
					3,149
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
Tubería de H.S MC D=200mm	u	1,000	4,032	4,030	
Cemento Rocafuerte	50 kg	0,020	7,360	0,150	
Arena lavada de río	m3	0,003	11,200	0,030	
Agua	m3	0,004	1,700	0,010	
TRANSPORTE					PARCIAL O
					4,220
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
Tubería de H.S MC D=200mm	u	1,000	0,450	0,450	
PARCIAL P					0,45
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					7,98
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9,97
VALOR OFERTADO					9,97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:
PROYECTO:

Egda. Cecilia Rivera
Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 9 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revisión h = 0.00 - 2.00 m Incl. Cerco y tapa HF

UNIDAD: u

DETALLE: R= 7,23

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					7,461	
Concreteira	1,000	6,250	6,250	7,230	45,188	
Encofrado para pozos de revisión	1,000	1,250	1,250	7,230	9,038	
Vibrador	0,500	5,000	2,500	7,230	18,075	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	79,762
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
MAESTRO	1,000	2,66	2,660	7,230	19,232	
PEON	4,000	2,560	10,240	7,230	74,035	
ALBAÑIL	3,000	2,580	7,740	7,230	55,960	
MATERIALES					PARCIAL N	149,227
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Cemento Rocafuerte	50 kg	9,841	7,360	72,430		
Arena lavada de río	m3	0,714	11,200	8,000		
Ripio (en cantera)	m3	1,092	8,500	9,280		
Agua	m3	0,321	1,700	0,550		
Varilla corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	4,820	1,207	5,820		
Media alfaja de eucalipto 3x6x250 (cm) cepillado	u	1,000	2,016	2,020		
Tapas de pozo HF	u	1,000	136,400	136,400		
Puntales de eucalipto 2.50 x 0.30	u	5,000	1,120	5,600		
Clavos 2; 2 1/2", 3", 3 1/2" (30kg)	caja	0,020	63,827	1,280		
TRANSPORTE					PARCIAL O	241,380
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					470,37	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					587,96	
VALOR OFERTADO					587,96	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 10 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Pozo de revisión h = 2.01 - 4.00 m Incl. Cerco y tapa HF

UNIDAD: u

DETALLE:

R=

8,67

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					8,947	
Encofrado para pozos de revisión	1,000	1,250	1,250	8,670	10,838	
Concretera	1,000	6,250	6,250	8,670	54,188	
Vibrador	0,500	5,000	2,500	8,670	21,675	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	95,648
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
MAESTRO	1,000	2,66	2,660	8,670	23,062	
ALBAÑIL	3,000	2,580	7,740	8,670	67,106	
PEON	4,000	2,560	10,240	8,670	88,781	
MATERIALES					PARCIAL N	178,949
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Cemento Rocafuerte	50 kg	19,682	7,360	144,860		
Arena lavada de río	m3	1,349	11,200	15,110		
Ripio (en cantera)	m3	2,054	8,500	17,460		
Agua	m3	0,610	1,700	1,040		
Variila corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	9,640	1,207	11,640		
Media alfajía de eucalipto 3x6x250 (cm) cepillado	u	2,000	2,016	4,030		
Tapas de pozo HF	u	1,000	136,400	136,400		
Puntales de eucalipto 2.50 x 0.30	u	8,000	1,120	8,960		
Clavos 2; 2 1/2", 3", 3 1/2" (30kg)	caja	0,030	63,827	1,910		
TRANSPORTE					PARCIAL O	341,410
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					616,01	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					770,01	
VALOR OFERTADO					770,01	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 11 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Pozo de revisión h = 4.01 - 6.00 m Incl. Cerco y tapa HF

UNIDAD: u

DETALLE:

R=

9,35

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					12,043	
Encofrado para pozos de revisión	1,000	1,250	1,250	9,350	11,688	
Concretera	1,000	6,250	6,250	9,350	58,438	
Vibrador	0,500	5,000	2,500	9,350	23,375	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	105,544
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
MAESTRO	1,000	2,66	2,660	9,350	24,871	
ALBAÑIL	3,000	2,580	7,740	9,350	72,369	
PEON	6,000	2,560	15,360	9,350	143,616	
MATERIALES					PARCIAL N	240,856
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Cemento Rocafuerte	50 kg	29,523	7,360	217,290		
Arena lavada de río	m3	1,984	11,200	22,220		
Ripio (en cantera)	m3	3,016	8,500	25,640		
Agua	m3	0,899	1,700	1,530		
Variila corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	14,460	1,207	17,450		
Media alfaja de eucalipto 3x6x250 (cm) cepillado	u	3,000	2,016	6,050		
Tapas de pozo HF	u	1,000	136,400	136,400		
Puntales de eucalipto 2.50 x 0.30	u	11,000	1,120	12,320		
Clavos 2; 2 1/2", 3", 3 1/2" (30kg)	caja	0,045	63,827	2,870		
TRANSPORTE					PARCIAL O	441,770
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					788,17	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					985,21	
VALOR OFERTADO					985,21	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 12 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Relleno compactado suelo natural

UNIDAD: m³

DETALLE:

R=

0,39

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					0,076	
Compactador manual	0,150	2,500	0,375	0,390	0,146	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	0,222
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
PEON	1,000	2,56	2,560	0,390	0,998	
MAESTRO	0,500	2,660	1,330	0,390	0,519	
MATERIALES					PARCIAL N	1,517
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Agua	m ³	0,010	1,700	0,020		
TRANSPORTE					PARCIAL O	0,020
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					1,76	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,20	
VALOR OFERTADO					2,20	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE DEL OFERENTE:
PROYECTO:

Egda. Cecilia Rivera
Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 13 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Desalojo de material sobrante (cargado a máquina)

UNIDAD: m3

DETALLE: R= 0,036

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta menor (5,00% MO)					0,012	
Volqueta	1,000	22,500	22,500	0,036	0,810	
Cargadora frontal	1,000	36,104	36,104	0,036	1,300	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	2,122
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
O.E.P.01	1,000	2,71	2,710	0,036	0,098	
Chofer Categoría E	1,000	3,910	3,910	0,036	0,141	
MATERIALES					PARCIAL N	0,239
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
TRANSPORTE					PARCIAL O	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,36	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 25,00%					0,59	
OTROS INDIRECTOS (%X)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,95	
VALOR OFERTADO					2,95	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:
PROYECTO:

Egda. Cecilia Rivera
Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 14 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Acometida domiciliaria de alcantarillado incl. exc. y relleno

UNIDAD: u

DETALLE: R= 3,95

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					1,783
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					1,783
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	2,000	2,56	5,120	3,950	20,224
ALBAÑIL	1,000	2,580	2,580	3,950	10,191
MAESTRO	0,500	2,660	1,330	3,950	5,254
MATERIALES					PARCIAL N
					35,669
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
Tub. de HS d=6" (150 mm.)	ml	6,000	7,260	43,560	
Cemento Rocafuerte	50 kg	1,050	7,360	7,730	
Arena lavada de río	m3	0,150	11,200	1,680	
Ripio (en cantera)	m3	0,040	8,500	0,340	
Agua	m3	0,040	1,700	0,070	
Ladrillo	u	60,000	0,120	7,200	
Varilla corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	6,000	1,207	7,240	
Alambre galvanizado No.18	Kg	0,150	2,542	0,380	
Tabla dura de encofrado de 0.20 m.	u	1,000	1,792	1,790	
Piedra (para cimientos y/o empedrado)	m3	0,060	9,000	0,540	
TRANSPORTE					PARCIAL O
					70,530
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					107,98
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					134,98
VALOR OFERTADO					134,98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja

15

de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Caja de revisión 60 x 60 cm

UNIDAD: u

DETALLE:

R=

1

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,385
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,385
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
PEON	2,000	2,56	5,120	1,000	5,120
ALBAÑIL	1,000	2,580	2,580	1,000	2,580
MATERIALES					PARCIAL N
					7,700
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
Cemento Rocafuerte	50 kg	0,900	7,360	6,620	
Arena lavada de río	m3	0,129	11,200	1,440	
Ripio (en cantera)	m3	0,040	8,500	0,340	
Agua	m3	0,040	1,700	0,070	
Ladrillo	u	60,000	0,120	7,200	
Variila corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	6,000	1,207	7,240	
Alambre galvanizado No.18	Kg	0,150	2,542	0,380	
Tabla dura de encofrado de 0.20 m.	u	1,000	1,792	1,790	
Piedra (para cimientos y/o empedrado)	m3	0,060	9,000	0,540	
TRANSPORTE					PARCIAL O
					25,620
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					33,71
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					42,14
VALOR OFERTADO					42,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO No 3

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egda. Cecilia Rivera

PROYECTO:

Alcantarillado Sanitario Quinchicoto Alto

hoja 16 de 16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

Tapa sanitaria

UNIDAD: u

DETALLE:

R=

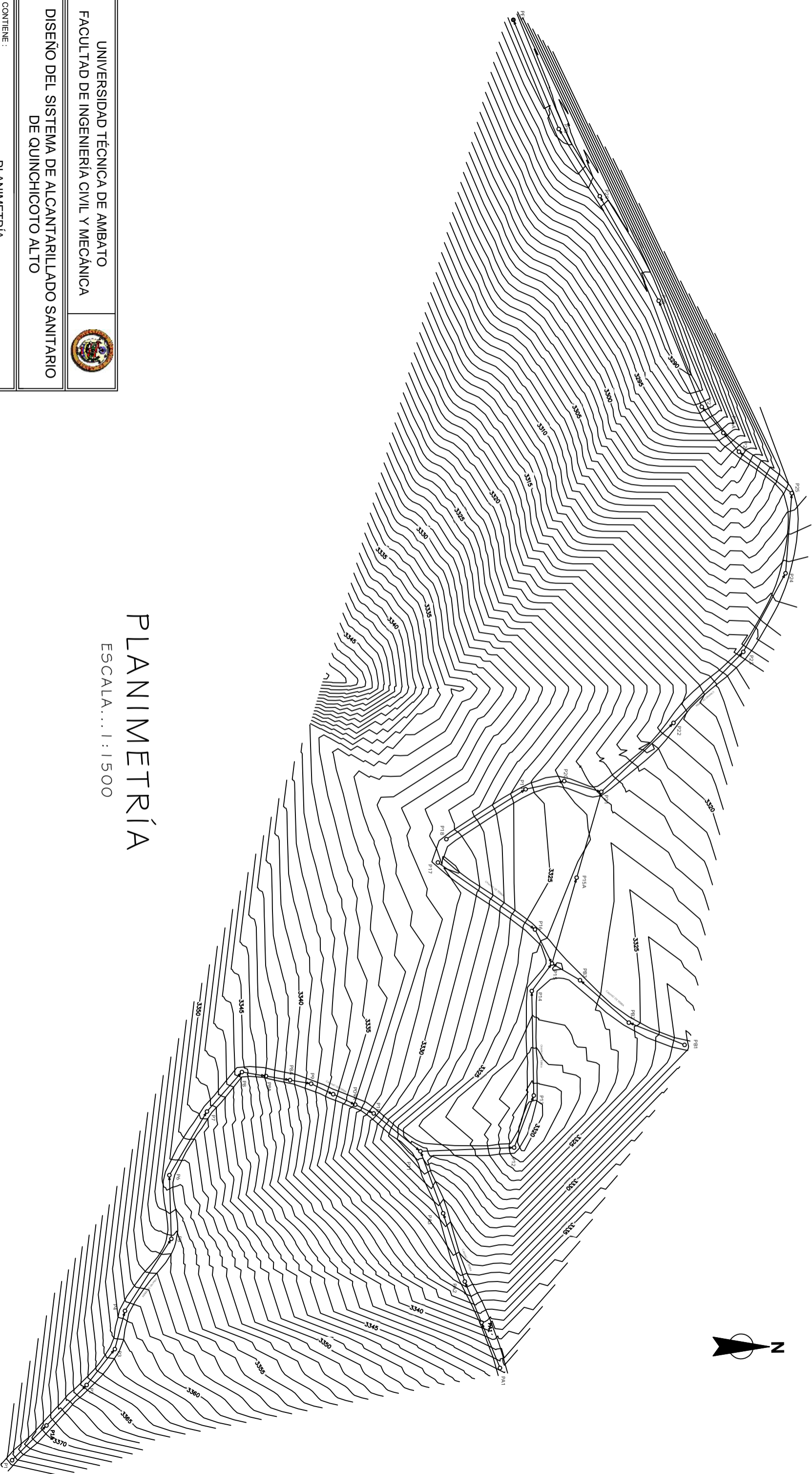
1

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
Herramienta menor (5,00% MO)					0,387
MANO DE OBRA					PARCIAL M
					0,387
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R
ALBAÑIL	3,000	2,58	7,740	1,000	7,740
MATERIALES					PARCIAL N
					7,740
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B	
Cemento Rocafuerte	50 kg	0,240	7,360	1,770	
Arena lavada de río	m3	0,025	11,200	0,280	
Ripio (en cantera)	m3	0,034	8,500	0,290	
Agua	m3	0,008	1,700	0,010	
Tabla dura de encofrado de 0.20 m.	u	2,500	1,792	4,480	
Variila corrugada antisísmica A-42S D=12mm	kg	8,000	1,207	9,660	
Angulo 25x3mm(1x1/8") x 6m	u	0,500	7,500	3,750	
TRANSPORTE					PARCIAL O
					20,240
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					28,37
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X)					25,00%
OTROS INDIRECTOS (%X)					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					35,46
VALOR OFERTADO					35,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

41214

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL



PLANIMETRÍA

ESCALA... 1 : 1500

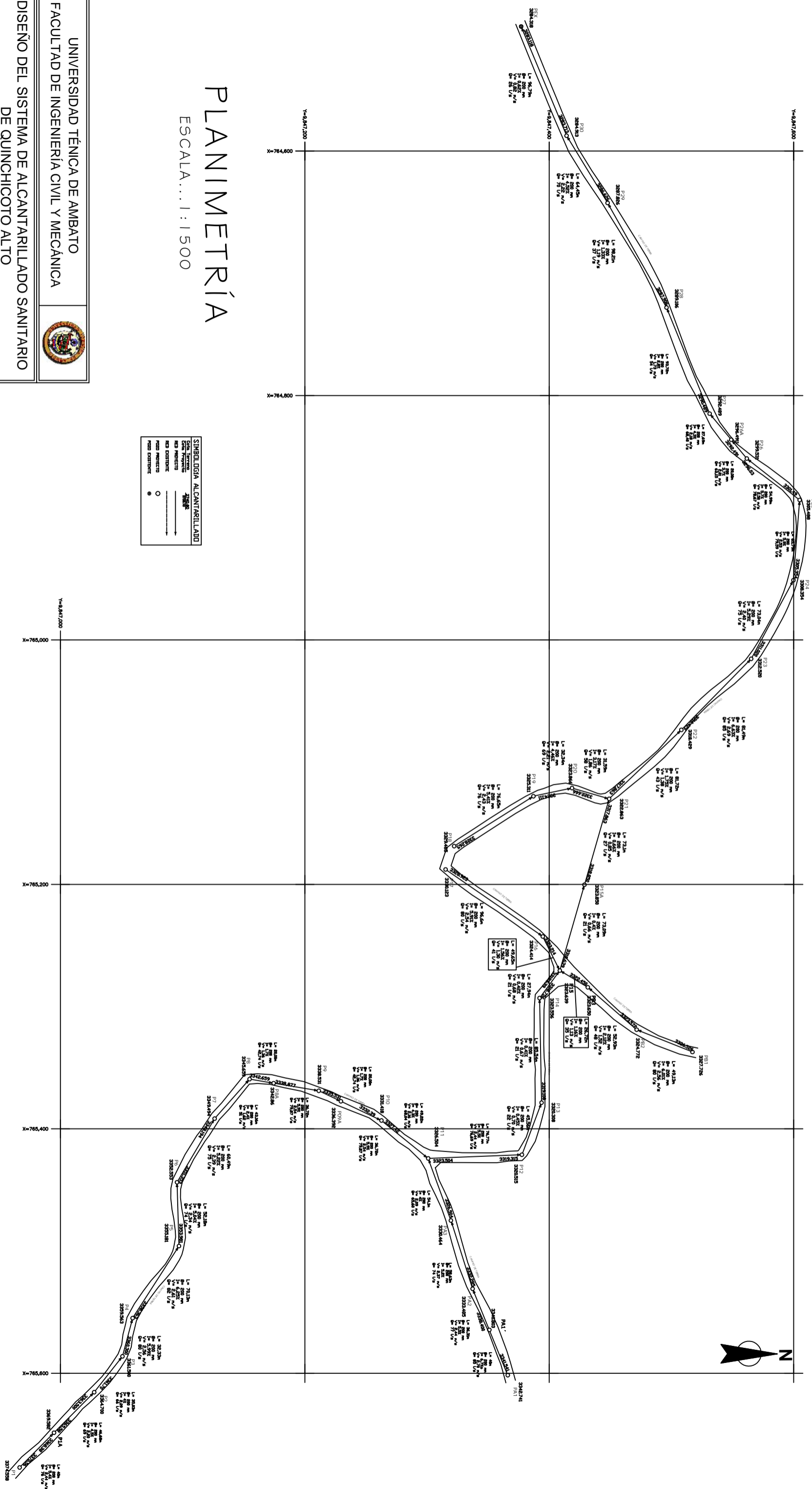


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
DE QUINCHICOTO ALTO

CONTIENE : PLANIMETRÍA

DIBUO : Egda. Cecilia Rivera	DISEÑO : Egda. Cecilia Rivera	APPROBO : Ing. Fidel Castro	LAMINA : 1/2
LEVANTO : Egda. Cecilia Rivera	FECHA : Nov. 2012	ESCALA : INDICADA	




PLANIMETRÍA

ESCALA... 1:1500

SIMBOLOGÍA ALCANTARILLADO	
—	ALCANTARILLADO
○	BOCA DE VISIÓN
○	BOCA DE VENTILACIÓN
→	SENDA DE FLUJO
○	BOCA DE VISIÓN EXISTENTE
○	BOCA DE VENTILACIÓN EXISTENTE

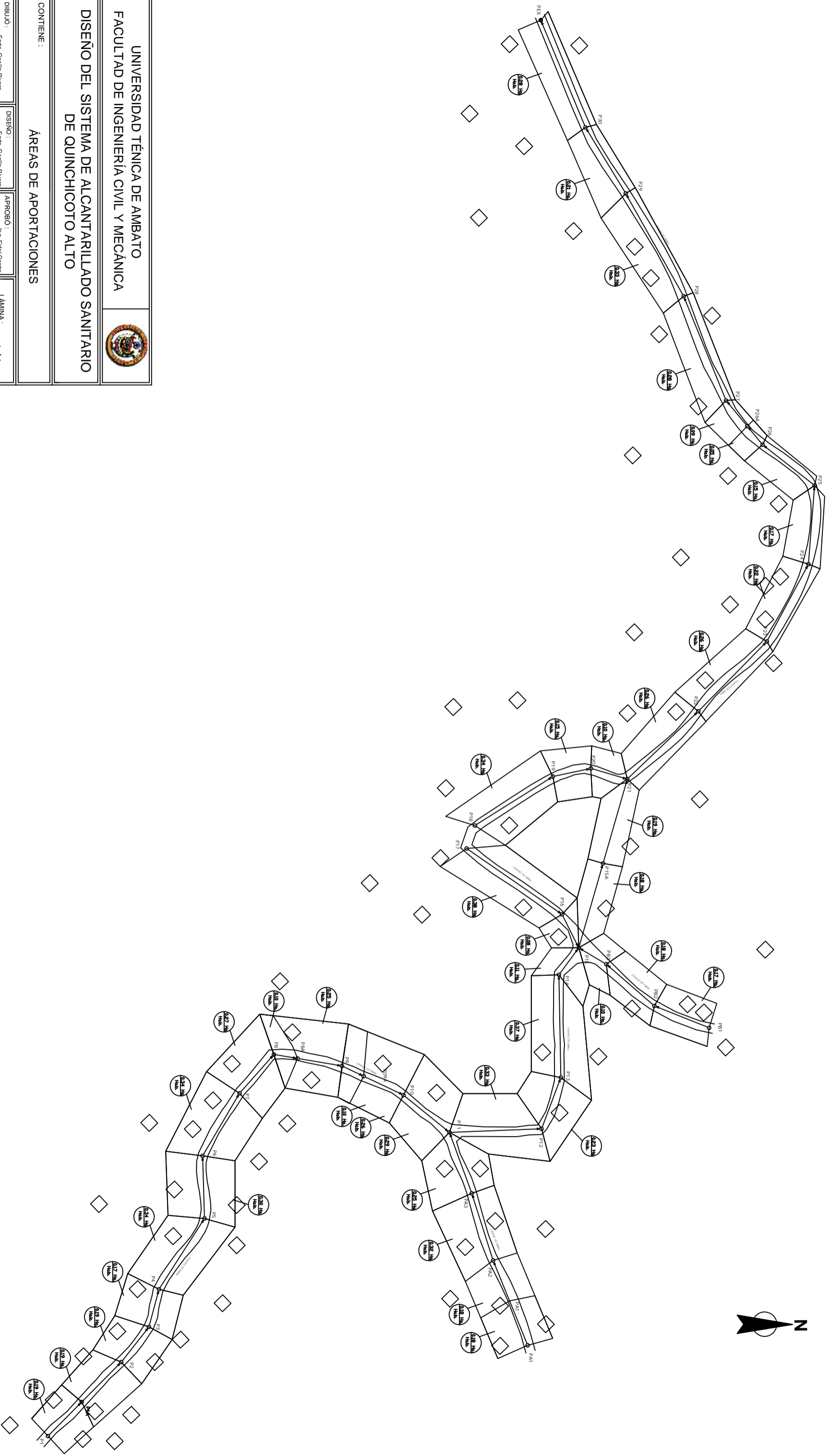
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 DE QUINCHICOTO ALTO

CONTIENE: PLANIMETRÍA

DIBUO: Egra. Cecilia Rivera	DISEÑO: Egra. Cecilia Rivera	APPROBO: Ing. Fidel Castro	LÁMINA: 2/2
LEVANTO: Egra. Cecilia Rivera	FECHA: Nov. 2012	ESCALA: INDICADA	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



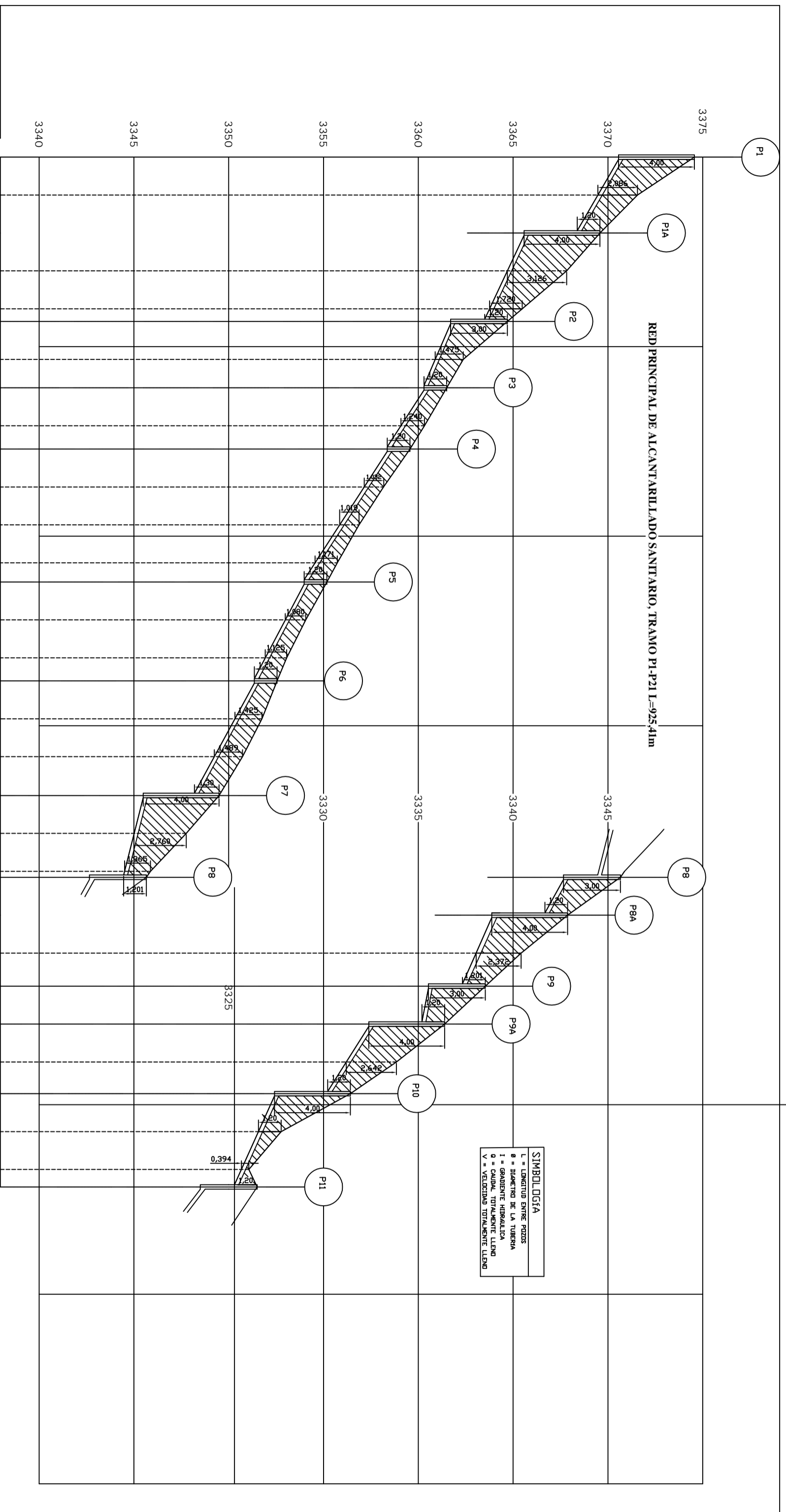
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 DE QUINCHICOTO ALTO

CONTIENE: AREAS DE APORTACIONES

DIBUJO:	EGDA Cecilia Rivera	DISEÑO:	EGDA Cecilia Rivera	APROBO:	ING. FERRI Castro	LAMINA:	1/1
LEVANTO:	EGDA Cecilia Rivera	FECHA:	Nov. 2012	ESCALA:	INDICADA		

DATOS HIDRAULICOS	TERRENO		
	PROYECTO		
CORTES			
ABSCISAS			

0+000,00	4,000	3370,56	3374,558	L = 40m E = 244 m V = 2,44 m/s Q = 78 l/s
0+020,00	2,086	3369,47	3371,556	
0+040,00	1,200	3368,38	3369,582	L = 46,68m E = 452 m V = 2,20 m/s Q = 69 l/s
0+060,00	3,126	3364,69	3367,824	
0+080,00	1,729	3363,75	3365,478	L = 35,03m E = 420 m V = 2,09 m/s Q = 66 l/s
0+086,68	1,200	3363,50	3364,700	
0+106,68	1,475	3360,90	3362,368	L = 32,33m E = 620 m V = 2,56 m/s Q = 80 l/s
0+121,71	1,200	3360,30	3361,500	
0+141,71	1,240	3359,10	3360,322	L = 70,13m E = 620 m V = 2,61 m/s Q = 82 l/s
0+154,04	1,200	3358,36	3359,563	
0+174,04	1,032	3357,13	3358,166	L = 58,18m E = 502 m V = 2,34 m/s Q = 74 l/s
0+194,04	1,019	3355,86	3356,870	
0+214,04	1,171	3354,56	3355,728	L = 60,49m E = 520 m V = 2,39 m/s Q = 75 l/s
0+224,17	1,200	3353,98	3355,181	
0+244,17	1,080	3352,97	3354,066	L = 43,16m E = 242 m V = 1,65 m/s Q = 51 l/s
0+264,17	1,125	3351,96	3353,054	
0+276,35	1,200	3351,35	3352,553	L = 28m E = 231 m V = 2,31 m/s Q = 69 l/s
0+296,35	1,425	3349,24	3351,752	L = 37,46m E = 412 m V = 2,12 m/s Q = 69 l/s
0+316,35	1,489	3349,26	3350,729	L = 20,00m E = 132 m V = 1,36 m/s Q = 42,74 l/s
0+336,84	1,300	3348,19	3349,494	L = 36,72m E = 520 m V = 2,54 m/s Q = 75,87 l/s
0+356,84	2,769	3345,00	3347,760	L = 49,22m E = 492 m V = 2,16 m/s Q = 68,04 l/s
0+376,84	1,365	3344,53	3345,873	
0+380,00	1,200	3344,46	3345,658	L = 28m E = 231 m V = 2,31 m/s Q = 69 l/s
0+400,00	1,200	3341,68	3342,877	L = 37,46m E = 412 m V = 2,12 m/s Q = 69 l/s
0+419,99	2,372	3338,05	3340,419	L = 20,00m E = 132 m V = 1,36 m/s Q = 42,74 l/s
0+437,46	1,200	3337,33	3338,531	L = 36,72m E = 520 m V = 2,54 m/s Q = 75,87 l/s
0+457,46	1,200	3335,19	3336,392	
0+477,46	2,642	3331,20	3333,844	L = 49,22m E = 492 m V = 2,16 m/s Q = 68,04 l/s
0+494,18	1,200	3330,22	3331,418	
0+514,18	1,200	3326,57	3327,767	
0+534,18	0,394	3325,64	3326,062	
0+543,40	1,200	3325,304	3326,504	

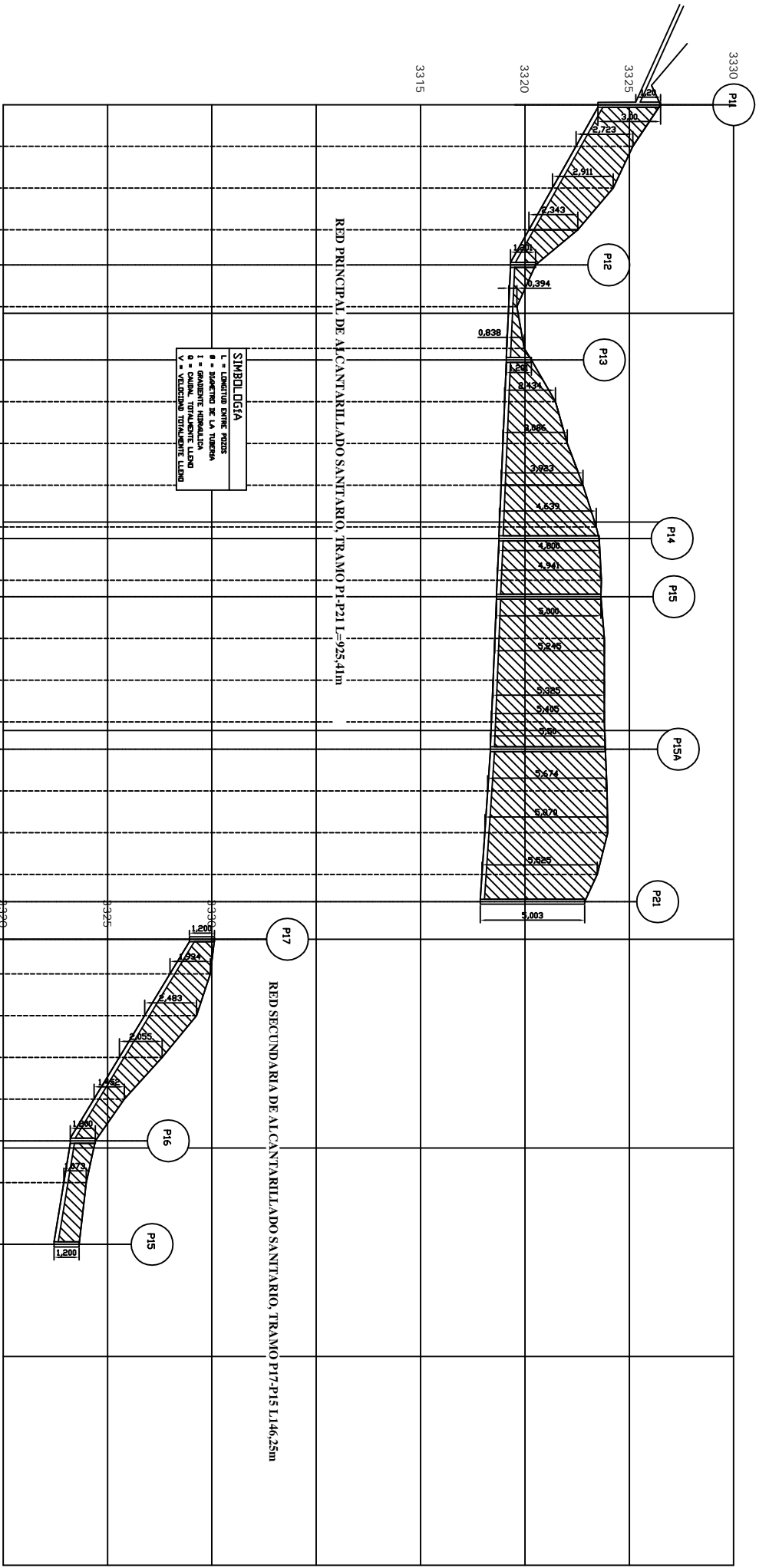


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE QUINCHICOTO ALTO

CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1

DIBUJO: Est. Cecilia Rivera LEVANTO: Est. Cecilia Rivera	DISEÑO: Est. Cecilia Rivera FECHA: Nov/2012	APROBADO: Ing. Fidel Castro ESCALA: H: 1:100 V: 1:100	LÁMINA: 1/4
---	--	---	-------------

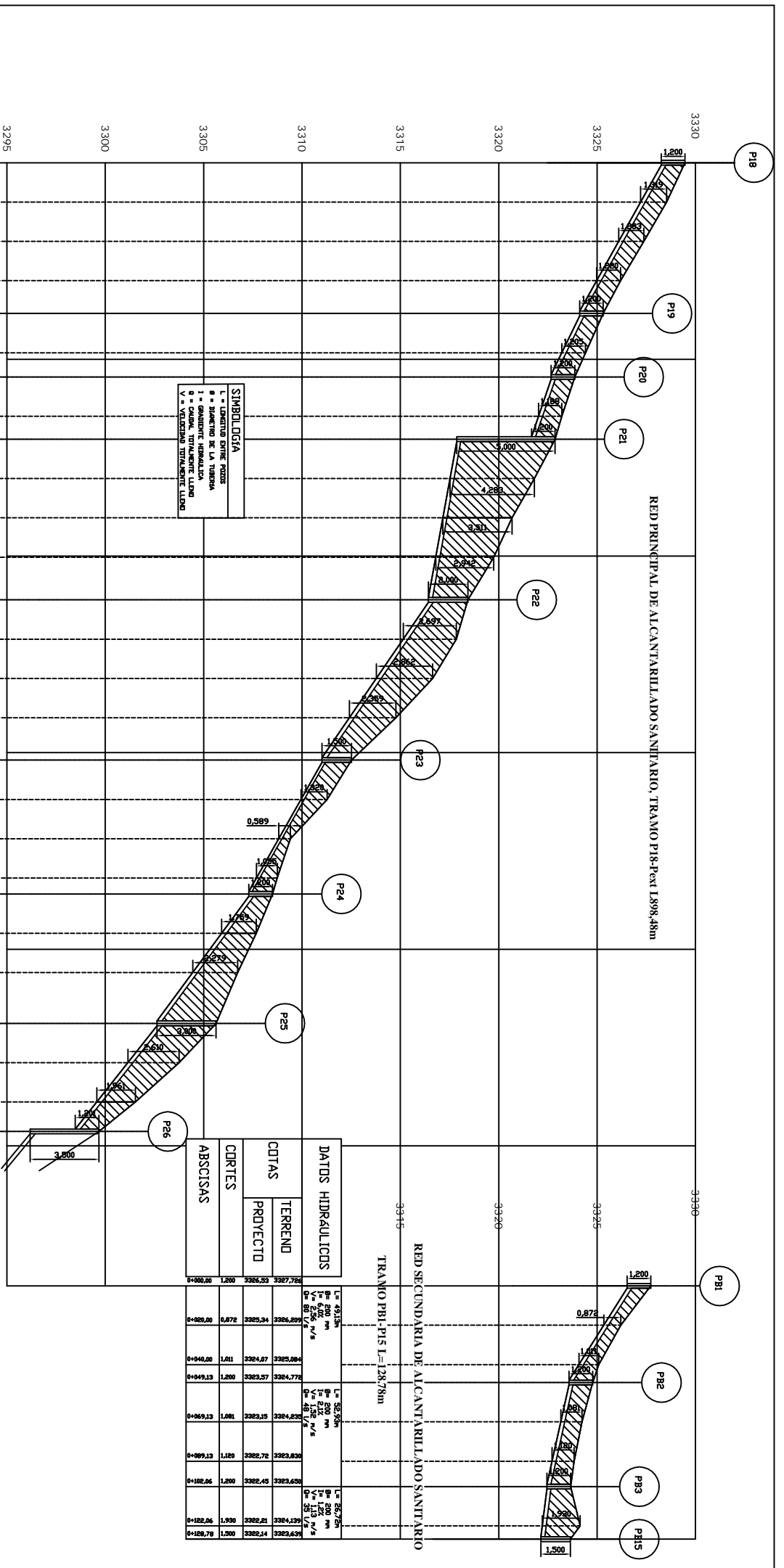


SIMBOLOGIA
 L = LONGITUD ENTRE PUNOS
 B = DIAMETRO DE LA TUBERIA
 I = PENDIENTE HORIZONTAL EN
 M/100
 V = VALORADO TRIANGULO LADO

DATOS HIDRAULICOS				
COTAS	TERRENO	PROYECTO		
	ABSCISAS	CURTES		
0+543,40	1,200	3325,304	3326,504	L = 76,77m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+563,40	2,723	3322,45	3323,165	L = 76,77m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+583,40	5,911	3321,32	3324,230	L = 76,77m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+603,40	8,343	3320,19	3322,534	L = 76,77m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+620,17	1,201	3319,21	3320,515	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+640,17	0,395	3319,22	3319,618	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+660,17	0,838	3319,13	3319,966	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+665,73	1,201	3319,11	3320,308	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+685,73	2,434	3319,02	3321,166	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+705,73	3,386	3318,94	3322,025	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+725,73	3,923	3318,86	3322,782	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+731,27	4,639	3318,92	3323,556	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+745,73	4,800	3318,61	3323,413	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+771,27	4,941	3318,73	3323,666	L = 83,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+779,21	5,800	3318,64	3323,639	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+799,21	5,247	3318,56	3323,606	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+819,21	5,384	3318,48	3323,603	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+839,21	5,482	3318,40	3323,601	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+852,21	5,584	3318,43	3323,608	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+872,21	5,674	3318,28	3323,931	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+892,21	5,870	3318,10	3323,967	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+912,21	5,525	3317,93	3323,466	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+925,41	5,883	3317,86	3322,863	L = 73,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+000,00	1,200	3326,92	3328,123	L = 50,00m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+016,60	1,934	3327,99	3329,921	L = 50,00m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+036,60	2,483	3326,78	3329,261	L = 50,00m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+056,60	2,855	3325,58	3327,658	L = 50,00m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+076,60	1,452	3324,35	3323,805	L = 50,00m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+096,60	1,200	3323,21	3324,414	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+116,60	1,773	3322,90	3323,971	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s
0+146,25	1,200	3322,44	3323,639	L = 43,53m B = 300 mm I = 0,000 m/m V = 0,000 m/s

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 DE QUINCHICO ALTO

PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1 Y 2



SIMBOLOGIA

- L = LONGITUD ENTRE PIZAS
- Ø = DIAMETRO DE LA TUBERIA
- 1 = CANTIDAD DE TUBERIA
- V = VALOR DEL VITRIFICADO LINEAL

DATOS HIDRAULICOS			
CORTES	TERRENO		PROYECTO
	ABSISAS	ALTURAS	
0+000,00	1,200	3269,463	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+020,00	1,319	3267,21	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+040,00	1,283	3265,10	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+060,00	1,225	3264,98	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+076,65	1,200	3264,11	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+096,65	1,205	3263,20	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+108,99	1,200	3262,67	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+128,99	1,188	3262,03	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+140,58	1,200	3261,66	L= 32,82m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+160,58	4,283	3217,51	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+180,58	3,512	3217,16	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+200,58	2,942	3216,81	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+222,30	2,400	3216,43	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+242,30	2,697	3215,14	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+262,30	2,862	3213,77	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+282,30	2,239	3212,40	L= 81,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+302,79	1,500	3211,02	L= 72,84m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+323,79	1,288	3209,96	L= 72,84m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+343,79	0,389	3208,82	L= 72,84m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+363,79	1,035	3207,68	L= 72,84m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+376,83	1,200	3207,15	L= 72,84m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+396,83	1,729	3205,77	L= 63,75m Ø= 750 mm V= 2,942 U/S
0+416,83	2,279	3204,20	L= 63,75m Ø= 750 mm V= 2,942 U/S
0+442,62	3,000	3202,49	L= 51,25m Ø= 600 mm V= 2,400 U/S
0+462,62	2,610	3201,00	L= 51,25m Ø= 600 mm V= 2,400 U/S
0+482,62	1,961	3199,42	L= 51,25m Ø= 600 mm V= 2,400 U/S
0+497,61	1,201	3198,23	L= 51,25m Ø= 600 mm V= 2,400 U/S
	3,500	3196,63	

DATOS HIDRAULICOS			
CORTES	TERRENO		PROYECTO
	ABSISAS	ALTURAS	
0+000,00	1,200	3263,53	L= 43,13m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+020,00	0,872	3262,34	L= 43,13m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+040,00	1,011	3261,08	L= 43,13m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+040,13	1,200	3263,57	L= 1,38m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S
0+045,53	1,801	3262,51	L= 52,75m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+060,00	1,100	3262,72	L= 52,75m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+100,00	1,201	3262,57	L= 52,75m Ø= 900 mm V= 3,512 U/S
0+122,96	1,906	3262,27	L= 86,75m Ø= 1.200 mm V= 4,283 U/S
0+124,00	1,500	3262,32	L= 1,38m Ø= 600 mm V= 1,820 U/S

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 DE QUINCHICOTO ALTO

CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 3 Y 5

CALULO: ESTUDIOS/INFORMACION
 DISEÑO: PERIL/CONSTRUCCION
 VERIFICACION: ESTUDIOS/INFORMACION
 APROBACION: ESTUDIOS/INFORMACION
 FECHA: 11/08/2012
 V: 1.000

LAMINA:
 3/4

DATOS HIDRAULICOS	
COTAS	TERRENO
	PROYECTO
CORTES	
ABSCISAS	

0+497.61	1,200	3296,33	3299,331	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+517,61	1,200	3295,291	3296,491	L = 27,10 m L ₁ = 15,00 m L ₂ = 12,10 m V = 0,280 m/s V ₁ = 0,280 m/s V ₂ = 0,280 m/s
0+537,61	1,909	3291,59	3293,564	L = 27,10 m L ₁ = 15,00 m L ₂ = 12,10 m V = 0,280 m/s V ₁ = 0,280 m/s V ₂ = 0,280 m/s
0+545,30	1,200	3291,29	3292,489	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+565,30	0,420	3289,94	3290,259	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+585,30	0,264	3289,38	3289,632	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+605,30	0,470	3288,83	3289,292	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+625,30	0,913	3288,28	3289,174	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+639,02	1,204	3287,90	3289,106	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+659,02	1,476	3287,64	3289,131	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+679,02	1,161	3287,38	3288,549	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+699,02	1,094	3287,12	3288,212	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+719,02	1,303	3286,86	3288,157	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+737,24	1,201	3286,63	3287,886	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+757,24	0,768	3285,72	3286,506	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+777,24	0,444	3284,82	3285,244	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+801,69	1,201	3283,71	3284,963	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+821,69	1,419	3282,59	3285,006	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+841,69	1,141	3283,47	3284,605	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+861,69	1,059	3282,34	3284,399	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+881,69		3283,22	3284,337	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+906,48	1,201	3282,12	3284,318	L = 32,70 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 12,70 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s

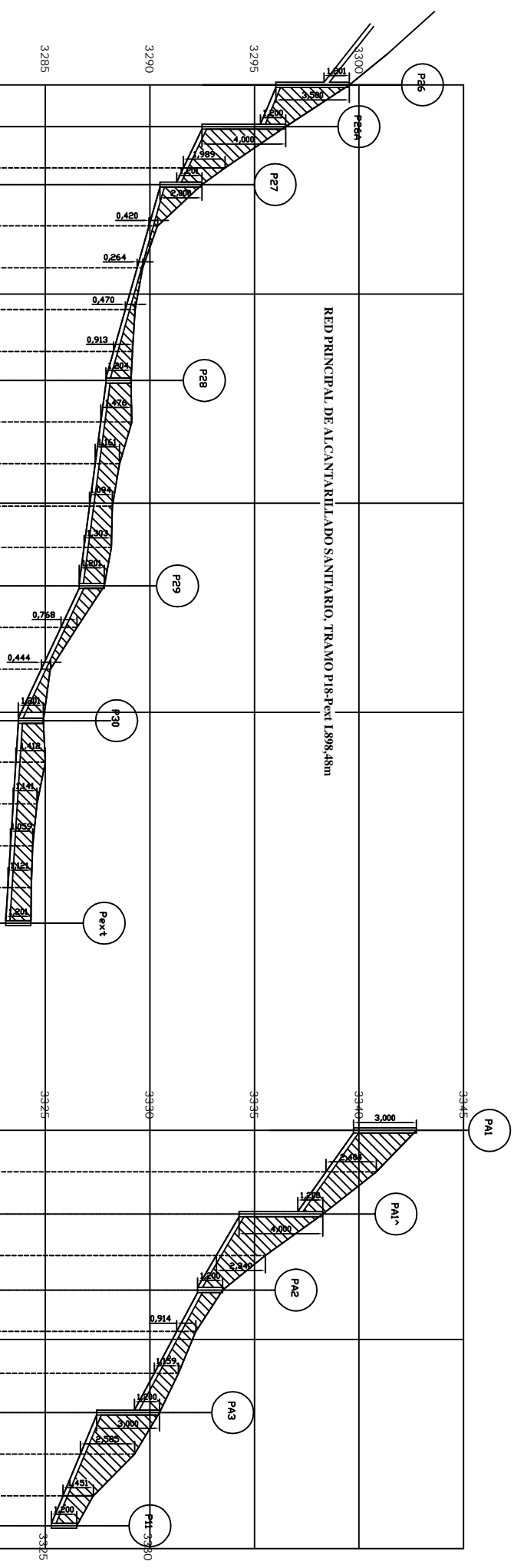
DATOS HIDRAULICOS	
COTAS	TERRENO
	PROYECTO
CORTES	
ABSCISAS	

0+000,00	3,000	3339,74	3342,741	L = 40 m L ₁ = 20,00 m L ₂ = 20,00 m V = 0,315 m/s V ₁ = 0,315 m/s V ₂ = 0,315 m/s
0+020,00	2,404	3338,40	3340,803	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+040,00	1,200	3337,07	3338,268	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+060,00	2,34	3335,18	3335,491	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+076,31	1,200	3332,29	3333,482	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+096,31	0,914	3331,25	3332,187	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+116,31	1,259	3330,22	3331,362	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+134,94	1,200	3329,26	3330,464	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+154,94	2,385	3326,686	3329,259	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+174,94	1,451	3325,84	3327,281	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s
0+193,04	1,200	3325,30	3326,504	L = 36,20 m L ₁ = 18,10 m L ₂ = 18,10 m V = 0,277 m/s V ₁ = 0,277 m/s V ₂ = 0,277 m/s

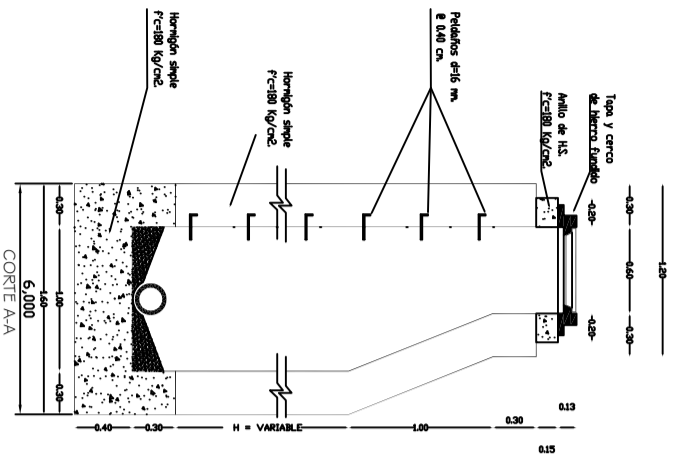
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE QUINCHICO ALTO

CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 3 Y 4

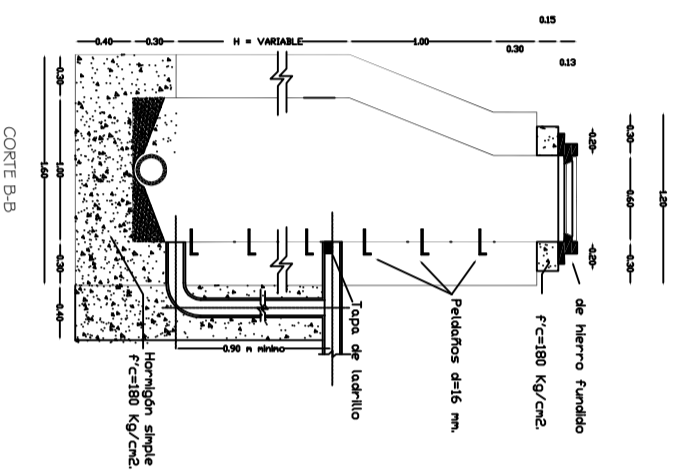
ESTUDIO: ESTUO DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 ELABORADO: PAUL CORTES BARRERA
 FECHA: MAR 2012
 ESCALA: 1:1.000
 FOLIO: 4/4



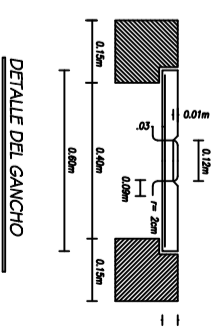
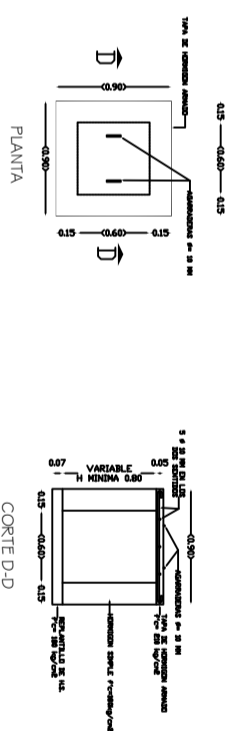
POZO DE REVISION



POZO DE SALTO

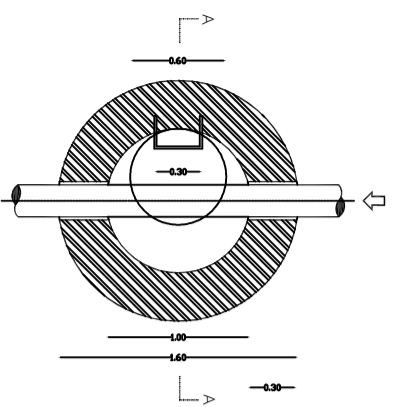


DETALLE CAJA DOMICILIARIA

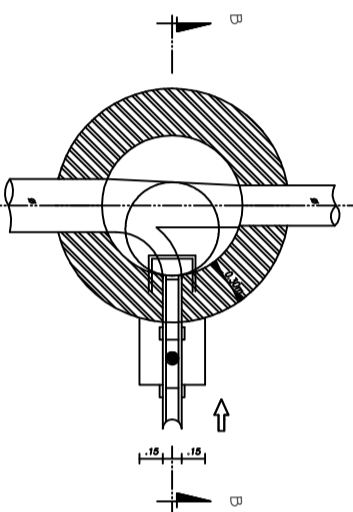


PLANTAS Y TIPOS DE EMPALME

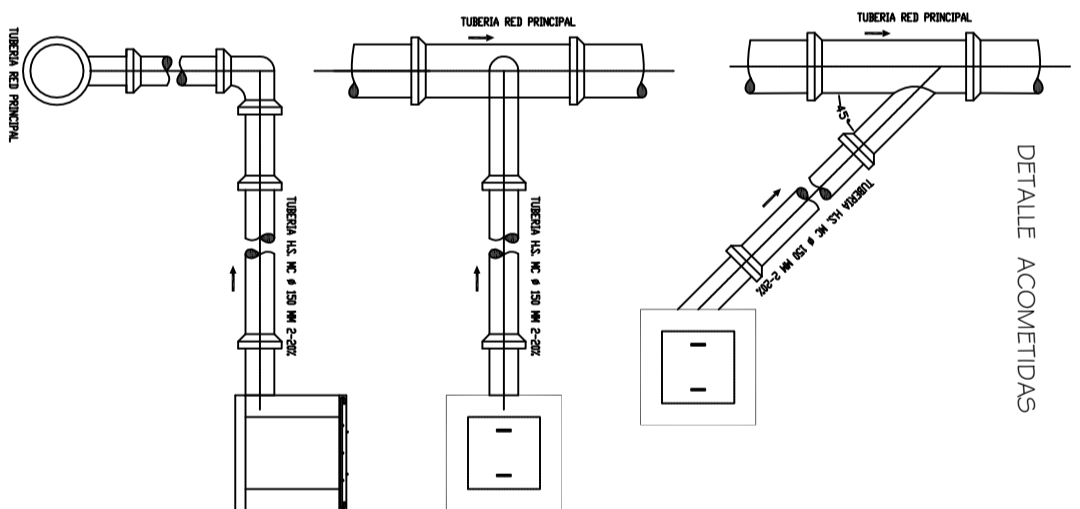
POZO DE REVISION



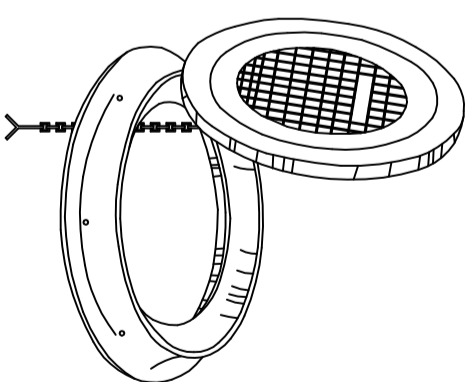
POZO DE SALTO



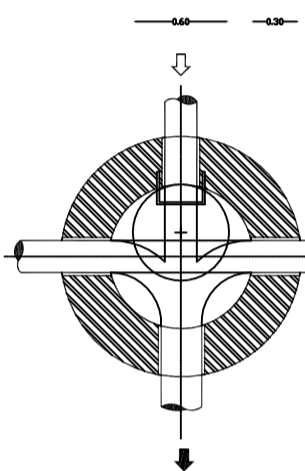
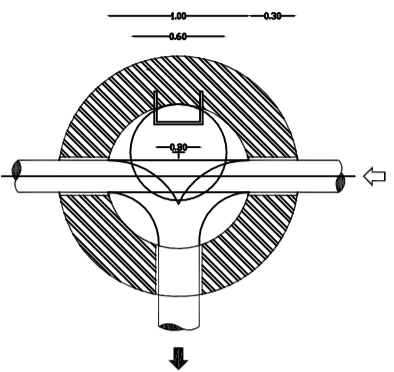
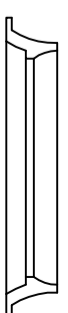
DETALLE ACOMETIDAS



VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCA



CORTE DE TAPA DE ACERO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 DE QUINCHICOTO ALTO



CONTIENE:		DETALLES	
DIBUJO:	EGRA Cecilia Rivera	APROBADO:	ING. FRED CASANO
LEVANTO:	EGRA Cecilia Rivera	ESCALA:	
			LÁMINA:
			1/1