



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

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

TEMA:

**LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS
HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN
SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

AUTOR: Villacrés Martínez Edgar Gonzalo.

TUTOR: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño G.

Ambato - Ecuador

2013

TUTOR

Yo, Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño G. certifico que el presente trabajo bajo el tema: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA, es de autoría del Sr. Edgar Gonzalo Villacrés Martínez, el mismo que ha sido realizado bajo mi supervisión y tutoría.

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño G.

AUTORÍA

Yo, Edgar Gonzalo Villacrés Martínez, C.I: 180448811-0 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA, es de mi completa autoría y fue realizado en el período Mayo 2012 – Enero 2013.

Edgar Gonzalo Villacrés Martínez

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico principalmente a mis padres que de una u otra forma han sido mi apoyo y fortaleza, a mis hermanas quienes han sido un ejemplo a seguir y cada una a su momento mi segunda madre cuando la persona que nos dio la vida no pudo estar.

AGRADECIMIENTO

Al cumplir el presente trabajo y por ende mi carrera universitaria mi más sincero agradecimiento para mis padres, mis hermanas en especial a Maggy por el constante apoyo y ejemplo brindado.

Agradezco de todo corazón a mi finado tío Pepito Martínez quien en vida me brindó todo su apoyo incondicional.

Agradezco a toda mi familia, a mis abuelitos, a mis tíos, a mis primos, a mis amigos, a mis sobrinos Alessandro, Alejandra, Andrés y Paúl, a todos quienes de una u otra manera aportaron para este logro.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a sus docentes, empleados, al Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño G. quien con su sabiduría supo guiarme y brindarme su apoyo.

EDGAR.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. Páginas preliminares

- I Página de título o portada
- II Página de aprobación del tutor
- III Página de autoría de la tesis
- IV Página de dedicatoria
- V Página de agradecimiento
- VI Índice general de contenidos
- XIII Índice de tablas
- XV Índice de gráficos
- XVII Resumen ejecutivo

B. Texto: Introducción

CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	5
1.2.3 Prognosis	5
1.2.4 Formulación del Problema	5
1.2.5 Preguntas Directrices	5
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación	6
1.2.6.1 Delimitación de Contenido	6
1.2.6.2 Delimitación espacial	6
1.2.6.3 Delimitación temporal	7

1.3	JUSTIFICACIÓN	7
1.4	OBJETIVOS	8
1.4.1	Objetivos Generales	8
1.4.2	Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO II		9
MARCO TEÓRICO		9
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	10
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	11
2.4	CATEGORIAS FUNDAMENTALES	13
2.4.1	Supraordinación de las Variables	13
2.4.2	DEFINICIONES	14
2.4.2.1	AGUAS RESIDUALES	14
2.4.2.2	SALUD	23
2.4.2.3	CONDICIONES SANITARIAS	25
2.4.2.3.1	Disponibilidad de agua potable	26
2.4.2.3.2	Acceso a servicios sanitarios para el desecho de excretas	27
2.4.2.3.2.1	Sistema de eliminación de aguas servidas	27
2.4.2.3.3	Infraestructura santria de vivienda	29
2.4.2.3.3.1	Salubridad	29
2.4.2.3.3.2	Sanidad pública	29
2.4.2.3.3.3	Sanidad privada	29
2.4.2.3.3.4	Higiene y actividad física	30
2.5	HIPÓTESIS	33
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	33

CAPÍTULO III	34
METODOLOGÍA	34
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1.1 ENFOQUE	34
3.1.2 MODALIDAD	34
3.2 NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.3.1 Población o Universo (N)	35
3.3.2 Muestra	35
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.4.1 Variable Independiente	36
3.4.2 Variable Dependiente	37
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	38
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	39
3.6.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	39
3.6.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	39
CAPÍTULO IV	40
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
4.1.1 REPRESENTACIÓN DE DATOS	40
4.1.1.1 Pregunta 1	40
4.1.1.2 Pregunta 2	41
4.1.1.3 Pregunta 3	42
4.1.1.4 Pregunta 4	42
4.1.1.5 Pregunta 5	43
4.1.1.6 Pregunta 6	44
4.1.1.7 Pregunta 7	45

4.1.1.8	Pregunta 8	45
4.1.1.9	Pregunta 9	46
4.1.1.10	Pregunta 10	46
4.1.1.11	Pregunta 11	47
4.1.1.12	Pregunta 12	47
4.1.1.13	Pregunta 13	48
4.1.1.14	Pregunta 14	49
4.1.1.15	Pregunta 15	50
4.1.1.16	Pregunta 16	50
4.1.1.17	Pregunta 17	51
4.1.1.18	Pregunta 18	51
4.1.1.19	Pregunta 19	52
4.1.1.20	Pregunta 20	53
4.1.1.21	Pregunta 21	53
4.1.1.22	Pregunta 22	54
4.1.1.22.1	Pregunta 22.1	54
4.1.1.23	Pregunta 23	55
4.1.1.24	Pregunta 24	55
4.1.1.25	Pregunta 25	56
4.1.1.26	Pregunta 26	57
4.1.1.27	Pregunta 27	57
4.1.1.28	Pregunta 28	58
4.1.1.29	Pregunta 29	58
4.1.1.30	Pregunta 30	59
4.1.1.31	Pregunta 31	59
4.1.1.32	Pregunta 32	60
4.1.1.33	Pregunta 33	61
4.1.1.34	Pregunta 34	61
4.2	INTERPRETACIÓN DE DATOS	62
4.3	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	66

CAPÍTULO V	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1 CONCLUSIONES	67
5.2 RECOMENDACIONES	68
CAPÍTULO VI	69
PROPUESTA	69
6.1 DATOS INFORMATIVOS	69
6.1.1 Aspectos Generales	69
6.1.1.1 Identificación Topográfica	69
6.1.1.2 Identificación Climática	69
6.1.1.3 Descripción de la Población	69
6.1.1.4 Población	70
6.1.1.4.1 Aspectos Demográficos	70
6.1.1.4.2 Índice de Crecimiento Poblacional	70
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	70
6.3 JUSTIFICACIÓN	71
6.4 OBJETIVOS	71
6.4.1 Objetivo General	71
6.4.2 Objetivos Específicos	72
6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD	72
6.6 FUNDAMENTACIÓN	72
6.6.1 Alcantarillado	72
6.7 METODOLOGÍA	74
6.7.1 Bases de Diseño	74
6.7.2 Periodo de Diseño	74
6.7.3 Índice de crecimiento Poblacional	74

6.7.4	Población Futura	81
6.7.5	Áreas tributarias	82
6.7.6	Densidad Poblacional	82
6.7.7	Análisis de Caudales	83
6.7.7.1	Dotación de Agua Potable	83
6.7.8	Caudal Medio Diario (Q_{md})	84
6.7.9	Caudal Medio Diario Sanitario (Q_{mds})	85
6.7.10	Caudal Máximo Instantáneo Sanitario (Q_i)	85
6.7.11	Caudal de Infiltración (Q_{inf})	86
6.7.12	Caudal por Conexiones Erradas (Q_e)	86
6.7.13	Caudal de Diseño Sanitario ($Q_{diseño}$)	86
6.7.14	Diseño del Sistema de Alcantarillado	87
6.7.14.1	Parámetros de Diseño de Redes	91
6.7.14.1.1	Velocidad	91
6.7.14.1.2	Relaciones Hidráulicas	91
6.7.14.1.3	Pendientes	91
6.7.14.1.4	Profundidades	91
6.7.14.1.5	Pozos de revisión	92
6.7.14.1.6	Diámetros	92
6.7.14.2	Cálculos Típicos	92
6.7.14.2.1	Conducción a tubería llena	92
6.7.14.2.1.1	Consideraciones	93
6.7.14.2.1.1.1	Velocidad mínima	93
6.7.14.2.1.1.2	Velocidad máxima	93
6.7.14.2.1.2	Velocidad a tubería llena	94
6.7.14.2.1.3	Caudal a tubería totalmente llena	94
6.7.14.2.1.4	Radio hidráulico totalmente lleno	95
6.7.14.2.2	Conducción tubería parcialmente llena	96
6.7.14.2.2.1	Angulo central en grados sexagesimales	96
6.7.14.2.2.2	Radio hidráulico parcialmente lleno	97
6.7.14.2.2.3	Velocidad a tubo parcialmente lleno	97
6.7.14.2.2.4	Caudal parcialmente lleno	97

6.7.14.2.2.5	Relación Qpll/Qtll	98
6.7.14.2.2.6	Tensión tractiva o de arrastre	99
6.7.15	PRESUPUESTO	103
6.8	ADMINISTRACIÓN	106
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	106
6.9.1	Replanteo y Nivelación	106
6.9.1.1	Forma de Pago	106
6.9.2	Excavación de zanja a máquina 0.00 - 2.00 m	106
6.9.3	Excavación de zanja a máquina 2.01 - 4.00 m	107
6.9.4	Excavación de zanja a máquina 4.01 - 6.00 m	107
6.9.4.1	Forma de Pago	108
6.9.5	Entibado de zanjas	108
6.9.5.1	Forma de Pago	108
6.9.6	Rasanteo de zanja e=0.20m	108
6.9.6.1	Forma de Pago	109
6.9.7	Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	109
6.9.7.1	Forma de Pago	109
6.9.8	Sum. y coloc. tubería corrugada PVC D=200mm	109
6.9.8.1	Instalación y prueba de la tubería plástica	110
6.9.8.2	Forma de pago	110
6.9.9	Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2	111
6.9.9.1	Forma de Pago	111
6.9.10	Suministro y colocación de cercos y tapas h.f-220lb	112
6.9.10.1	Forma de Pago	112
6.9.11	Encofrado y Desencofrado	112
6.9.11.1	Forma de Pago	112
6.9.12	Hormigones	112
6.9.12.1	Amasado del hormigón	114
6.9.12.2	Manipulación del hormigón	115
6.9.12.3	Dosificación al peso	115
6.9.12.4	Curado del hormigón	116
6.9.12.5	Forma de Pago	117

6.9.13	Acometidas Domiciliarias	117
6.9.13.1	Cajas de Revisión	117
6.9.13.2	Forma de Pago	117

C. Materiales de Referencia

1.	BIBLIOGRAFÍA	118
2.	ANEXOS	120
2.1.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	121
2.2.	FICHA AMBIENTAL	142
2.3.	MODELO DE ENCUESTA	152
2.4.	FOTOS	160
2.5.	PLANOS	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1.	Ponderación de los factores que inciden en las condiciones sanitarias	32
Tabla II.2.	Porcentajes de calificación de condición sanitaria	33
Tabla III.1.	Operacionalización de la Variable Independiente	36
Tabla III.2.	Operacionalización de la Variable Dependiente	37
Tabla III.3.	Plan de recolección de la información	38
Tabla IV.1.	Resultados Pregunta N°1	40
Tabla IV.2.	Resultados Pregunta N°2	41
Tabla IV.3.	Resultados Pregunta N°3	42
Tabla IV.4.	Resultados Pregunta N°4	42
Tabla IV.5.	Resultados Pregunta N°5	43
Tabla IV.6.	Resultados Pregunta N°6	44
Tabla IV.7.	Resultados Pregunta N°7	45
Tabla IV.8.	Resultados Pregunta N°8	45
Tabla IV.9.	Resultados Pregunta N°9	46
Tabla IV.10.	Resultados Pregunta N°10	46
Tabla IV.11.	Resultados Pregunta N°11	47
Tabla IV.12.	Resultados Pregunta N°12	47

Tabla IV.13. Resultados Pregunta N°13	48
Tabla IV.14. Resultados Pregunta N°14	49
Tabla IV.15. Resultados Pregunta N°15	50
Tabla IV.16. Resultados Pregunta N°16	50
Tabla IV.17. Resultados Pregunta N°17	51
Tabla IV.18. Resultados Pregunta N°18	51
Tabla IV.19. Resultados Pregunta N°19	52
Tabla IV.20. Resultados Pregunta N°20	53
Tabla IV.21. Resultados Pregunta N°21	53
Tabla IV.22. Resultados Pregunta N°22	54
Tabla IV.22.1. Resultados Pregunta N°22.1	54
Tabla IV.23. Resultados Pregunta N°23	55
Tabla IV.24. Resultados Pregunta N°24	55
Tabla IV.25. Resultados Pregunta N°25	56
Tabla IV.26. Resultados Pregunta N°26	57
Tabla IV.27. Resultados Pregunta N°27	57
Tabla IV.28. Resultados Pregunta N°28	58
Tabla IV.29. Resultados Pregunta N°29	58
Tabla IV.30. Resultados Pregunta N°30	59
Tabla IV.31. Resultados Pregunta N°31	59
Tabla IV.32. Resultados Pregunta N°32	60
Tabla IV.33. Resultados Pregunta N°33	61
Tabla IV.34. Resultados Pregunta N°34	61
Tabla VI.1. Datos Censales	70
Tabla VI.2. Método Aritmético	75
Tabla VI.3. Método Geométrico	76
Tabla VI.4. Método Exponencial	77
Tabla VI.5. Proyección Poblacional (Método Aritmético)	77
Tabla VI.6. Proyección Poblacional (Método Geométrico)	79
Tabla VI.7. Proyección Poblacional (Método Exponencial)	80
Tabla VI.8. Dotaciones Recomendadas	83
Tabla VI.9. Constantes según el tipo de tubería	86

Tabla VI.10. Cálculo del Caudal de Diseño Sanitario por tramos	88
Tabla VI.11. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario	100
Tabla VI.12. Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios	103
Tabla VI.13. Cronograma valorado de trabajos	104
Tabla VI.14. Resistencia del hormigón	113
Tabla VI.15. Dosificaciones del hormigón	116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I.1. Delimitación espacial	6
Gráfico II.1. Supraordinación de la Variable Independiente	13
Gráfico II.2. Supraordinación de la Variable Dependiente	14
Gráfico II.3. Sistema de eliminación de excretas que posee una vivienda	28
Gráfico IV.1. Resultados Pregunta N°1	41
Gráfico IV.2. Resultados Pregunta N°2	41
Gráfico IV.3. Resultados Pregunta N°3	42
Gráfico IV.4. Resultados Pregunta N°4	43
Gráfico IV.5. Resultados Pregunta N°5	43
Gráfico IV.6. Resultados Pregunta N°6	44
Gráfico IV.7. Resultados Pregunta N°7	46
Gráfico IV.8. Resultados Pregunta N°8	46
Gráfico IV.9. Resultados Pregunta N°9	46
Gráfico IV.10. Resultados Pregunta N°10	47
Gráfico IV.11. Resultados Pregunta N°11	47
Gráfico IV.12. Resultados Pregunta N°12	48
Gráfico IV.13. Resultados Pregunta N°13	49
Gráfico IV.14. Resultados Pregunta N°14	49
Gráfico IV.15. Resultados Pregunta N°15	50
Gráfico IV.16. Resultados Pregunta N°16	51
Gráfico IV.17. Resultados Pregunta N°17	51
Gráfico IV.18. Resultados Pregunta N°18	52
Gráfico IV.19. Resultados Pregunta N°19	52
Gráfico IV.20. Resultados Pregunta N°20	53

Gráfico IV.21. Resultados Pregunta N°21	53
Gráfico IV.22. Resultados Pregunta N°22	54
Gráfico IV.22.1. Resultados Pregunta N°22.1	54
Gráfico IV.23. Resultados Pregunta N°23	55
Gráfico IV.24. Resultados Pregunta N°24	56
Gráfico IV.25. Resultados Pregunta N°25	56
Gráfico IV.26. Resultados Pregunta N°26	57
Gráfico IV.27. Resultados Pregunta N°27	58
Gráfico IV.28. Resultados Pregunta N°28	58
Gráfico IV.29. Resultados Pregunta N°29	59
Gráfico IV.30. Resultados Pregunta N°30	59
Gráfico IV.31. Resultados Pregunta N°31	60
Gráfico IV.32. Resultados Pregunta N°32	60
Gráfico IV.33. Resultados Pregunta N°33	61
Gráfico IV.34. Resultados Pregunta N°34	61
Gráfico VI.35. Representación Método Aritmético	78
Gráfico VI.36. Representación Método Geométrico	80
Gráfico VI.37. Representación Método Exponencial	81
Gráfico VI.38. Caudal a tubería llena del tramo 1-2 con HCANALES	96
Gráfico VI.39. Vista frontal tubería parcialmente llena	96
Gráfico VI.40. Tirante normal del tramo 1-2 con HCANALES	97

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en los Barrios Sur y Subcentro del Cantón Santiago de Quero, que tiene una extensión de 9.08 Ha, donde están asentados 200 habitantes los que serán beneficiados directamente con este proyecto. Esta investigación tiene por objeto estudiar las condiciones sanitarias y la calidad de vida de los habitantes de los Barrios Sur y Subcentro, Provincia de Tungurahua, para el efecto se recolecta la información a través de la observación y la encuesta a los habitantes del sector.

En esta investigación se consideró la ponderación de los factores que inciden en la calidad de vida y por lo tanto en la salud; como la disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de aguas servidas, infraestructura sanitaria en vivienda, y la salubridad, luego de recoger los datos de campo a través de la observación y de las encuestas.

En base a las conclusiones y recomendaciones se demuestra que al contar con Alcantarillado Sanitario, las condiciones sanitarias incrementarían notablemente en un 36.21%, y es así que se estableció la propuesta que consiste en el Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario para los habitantes de los Barrios Sur y Subcentro para evacuar correctamente las aguas servidas provenientes de las viviendas. La propuesta comprende de una red de aguas servidas que servirá para una población futura de 253 habitantes, la longitud de la red es de 1,6 km, tiene 24 pozos de alcantarillado. Para llegar al diseño definitivo se realiza el estudio topográfico de los barrios con el cual permite establecer la ubicación de los pozos, el sentido de la red de alcantarillado, sus pendientes, las cotas del terreno, las cotas del proyecto y diámetros de la tubería, concluyendo el diseño con los planos definitivos de la red, obras especiales, así como el presupuesto referencial y el cronograma de trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las aguas residuales y su incidencia en la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero provincia de Tungurahua.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- Contextualización

Las prácticas de saneamiento promovidas actualmente son de dos tipos: alcantarillado y el almacenamiento con letrina y pozo. Desde hace más de un siglo, el sistema del alcantarillado ha sido percibido como una tecnología ideal, en particular, en las zonas urbanas. El sistema fue introducido con fondos internacionales en numerosas ciudades de países en desarrollo. La letrina con pozo se percibe como una solución primitiva y precaria utilizada en aglomeraciones que no tienen una red de alcantarillado: consiste en el almacenamiento de las materias fecales por un periodo indefinido y la inyección de las aguas sanitarias en el subsuelo. Si la última solución es dañina para la salud, el sistema de alcantarillado tiene impactos negativos sobre el medio ambiente.

El mayor problema consiste en que las ciudades de los países del Sur no tienen los recursos necesarios en términos de agua, de recursos financieros y de capacidad

institucional para instalar y operar una red de alcantarillado. En los próximos 20 a 30 años numerosas ciudades enfrentarán problemas de agua amenazando la salud de las poblaciones urbanas. Según un reporte de Esrey et al. (2001), unos 80 países que representan el 40% de la población mundial padecen de falta de agua en ciertas épocas del año. En varios países de África, del Medio Oriente, del Norte de China, de la India y del Norte y Centro de México, del Oeste de los Estados Unidos, del Noreste de Brasil, y de Asia central sufren ahora por la reducción de agua potable: es decir que el agua potable no llega todos los días a la toma domiciliaria.

En algunas colonias de Iztapalapa, en la Ciudad de México, el agua llega a veces una sola vez a la semana y el 30% de las colonias de esta zona se abastecen de agua por medio de pipas (Martínez Omaña, 2004). Una parte considerable de la población de las delegaciones de Coyoacán, Tlalpan e Iztapalapa no cuentan con acceso al servicio de drenaje. Un “Water Closet” (WC) de sifón no puede funcionar sin agua ni drenaje.

Un sistema de drenaje puede funcionar satisfactoriamente si hay suficiente agua y si se dispone de un sistema de tratamiento para la destrucción de los agentes patógenos. Sin embargo, en numerosos países las aguas negras y servidas se vacían en ríos o en el subsuelo sin tratamiento previo. Un sistema de alcantarillado con poca agua o sin tratamiento contribuye inexorablemente a la construcción del riesgo local. Actualmente los municipios enfrentan las opciones siguientes: extender la red de alcantarillado existente, con todas las limitaciones y riesgos que esto implica o bien buscar alternativas nuevas y sustentables. Sin embargo, pocos municipios se lanzan hacia la última opción, muchos de ellos por falta de información.

El drenaje o alcantarillado se inventó al principio para evacuar las aguas pluviales de las ciudades. Los romanos fueron grandes constructores de drenaje de aguas de lluvia y grises. Cuando edificaban una ciudad, empezaban por construir canales subterráneos. La gran cloaca de Roma, la Cloaca Máxima fue edificada alrededor de los 600 a.C. por Tarquin El Antiguo. Cuando las ciudades romanas desaparecieron y fueron ocupadas por otras poblaciones, se volvieron focos de

infección, y las epidemias de peste y cólera regularmente provocaban una alta mortalidad. Los invasores de las ciudades romanas no mantenían limpios los drenajes, estos se taparon con la basura y se volvieron verdaderas cloacas.

El alcantarillado sanitario como modelo global de construcción de riego local (2012, Nov) [en línea]. Disponible en:
<http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/235/273>

El alcantarillado no se introdujo como aumento de la comodidad o para una mejor forma de vida. Se impuso como consecuencia de las epidemias de cólera. Desde 1832, cuando Europa fue invadida por el cólera, las personas tuvieron miedo de la enfermedad infecciosa asiática e instaron a los administradores públicos a que empezaran a ejecutar programas de alcantarillado. Las bacterias patógenas que causan el cólera fueron descubiertas por Robert Koch en 1883.

Algunos ejemplos:

- 1832 – París: ▶ Epidemias de cólera
- 1833 – París: ▶ Construcción del primer colector
- 1854 – Londres: ▶ Grandes epidemias de cólera, con 10.675 defunciones
- 1855 – Londres: ▶ Creación de la Junta Metropolitana de Obras Públicas, para construir sistemas de alcantarillado
- 1873 – Memphis: ▶ Epidemias de cólera
- 1879 – Memphis: ▶ George Waring Jr. fue contratado para desarrollar el Plan de Alcantarillado
- 1892 – Hamburgo: ▶ Epidemias de cólera
- 1893 – Hamburgo: ▶ Extensión del sistema de alcantarillado

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

El alcantarillado (2012, Nov) [en línea]. Disponible en:
http://www.aprchile.cl/pdfs/ALC_RURAL_ACB_p.pdf

El suministro permanente de agua en cantidad y calidad suficientes es, sin duda, un imperativo básico para todos los hogares, cualquiera sea su ubicación

geográfica. El uso del agua en varias actividades como beber, cocinar, atender las necesidades de higiene y confort personal, etc., es y será siempre fundamental para el desarrollo de una ciudad.

De la misma manera, es indispensable el sistema de alcantarillado público, porque permite evacuar las aguas servidas y lluvias hacia los cuerpos receptores, las que al estancarse serían focos infecciosos que podrían causar pestes o epidemias, enfermando a la población. Esto se evita gracias al alcantarillado, compleja red de tuberías subterráneas que se deben cuidar evitando su taponamiento, manteniéndola limpia para que el agua corra libremente. Sin embargo, hay sectores de la ciudad que no poseen este servicio o en muchos casos es ineficiente, agravándose el problema en temporadas de lluvias, donde el sector afectado se mantiene inundado por muchos días, poniendo en riesgo la salud de las personas, apareciendo nuevos damnificados y provocando enfermedades a los moradores.

El alcantarillado (2012, Nov) [en línea]. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/.../CAPITULO1.doc

En los barrios Sur y Subcentro existen pozos ciegos, los cuales están a punto de colapsar y a más de eso provoca malos olores, enfermedades por medio de los mosquitos y causando así insalubridad y molestias en los habitantes del sector, por lo cual estos barrios necesitan inmediatamente una solución la cual por obvias razones es implementar un sistema de evacuación de aguas servidas que sea eficiente, con el fin de resolver el grave problema que afecta en la salud e higiene de los habitantes del sector antes mencionado.

Por tal razón la Dirección de Planificación de manera conjunta con la Jefatura de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santiago de Quero, en reunión con el Departamento Técnico se decidió: “Implementar un sistema de evacuación de aguas servidas para los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, considerando que sea eficiente, a fin de resolver el grave problema sanitario que afecta directamente a la salud e higiene de sus habitantes.”

1.2.2.- Análisis Crítico

Para ésta investigación se tendrá presente que, al no existir un sistema de alcantarillado o evacuación de aguas servidas en los barrios Sur y Subcentro, éstas están depositándose en pozos ciegos los cuales ya han cumplido su vida útil por lo que la población está expuesta a todos estos desechos con los cuales pueden entrar en contacto y con esto contraer enfermedades que en muchos casos pueden ser mortales.

Siempre ha sido y será indispensable un sistema de evacuación de aguas servidas en una población independientemente de la cantidad de habitantes que en ésta exista, por lo que al contar con dicho servicio se evitará enfermedades y por lo tanto mejorará la salud de los habitantes del sector y además se elevarán los costos de los predios urbanos y con esto los propietarios podrán vender sus bienes si así lo quisieren ya que éstos contarán con todos los servicios básicos que todo ser humano necesita.

1.2.3.- Prognosis

Al no dar una solución sanitaria al problema existente en los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero Provincia de Tungurahua, éste causará diferentes problemas como son: incremento de enfermedades, gastos medicinales, disminución del desarrollo de la población. La consecuencia será la insalubridad que dominará a los pobladores que habitan en el sector.

1.2.4.- Formulación del Problema

¿Cómo inciden las aguas residuales en la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero provincia de Tungurahua?

1.2.5.- Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son las características bacteriológicas que poseen las aguas residuales en los barrios Sur y Subcentro?
- ¿Cuál es el destino de las aguas residuales de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro?

- ¿Cuáles son las condiciones de salubridad de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro?
- ¿Qué servicios básicos son necesarios para mejorar la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro?

1.2.6.- Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1.- Delimitación de Contenido.

Para poder estudiar las aguas residuales evacuadas por los habitantes de los barrios Sur y Subcentro y así saber en qué estado se encuentra la salubridad de dichos habitantes, el presente trabajo de investigación se desarrollará en el campo de la Ingeniería Civil en el área de Hidráulica.

1.2.6.2.- Delimitación espacial

Los estudios de campo se realizarán en la calle Bolívar que atraviesa por los barrios Sur y Subcentro los cuales se encuentran ubicados en la ciudad de Quero, perteneciente al cantón Santiago de Quero de la provincia de Tungurahua, con una longitud aproximada de 1 km.

Geográficamente se encuentra localizado en las siguientes coordenadas:

Longitud: E 766008 Latitud: N 9847313



Gráfico I.1. Delimitación espacial

DigitalGlobe 2012. GOOGLE EARTH, Imagen © 2012. Disponible en: <http://www.google.com/intl/es/earth/index.html> [2012, Nov]

Y los estudios complementarios se los realizarán en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2.6.3.- Delimitación temporal

El estudio de campo y determinación del modelo se lo realizará en el periodo comprendido entre Abril del 2012 y Septiembre del 2012.

1.3.- JUSTIFICACIÓN

“El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento. La escasez nace de la desigualdad, la pobreza y el poder y no en la carencia de la disponibilidad física del agua”.

Esto incide directamente en el ámbito rural en:

- Elevada presencia de enfermedades gastrointestinales, frente a las cuales los niños menores de cinco años son extremadamente vulnerables.
- Inasistencia a las escuelas debido a las enfermedades gastrointestinales.
- Pérdida de horas-hombre laborales y disminución de la productividad por enfermedades vinculadas a la carencia de servicios de agua y saneamiento”.

Actualmente los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero provincia de Tungurahua no cuentan con un adecuado sistema de evacuación de aguas residuales, por tal motivo se necesita urgentemente realizar un completo estudio para así determinar el estado real de la zona en mención y con esto mejorar la salubridad de sus habitantes.

Es por esto que el sector se ve en la necesidad de que se realice un diseño sanitario, para que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santiago de Quero pueda dotar a los barrios Sur y Subcentro de este servicio básico del que todo ser humano depende para evitar enfermedades.

1.4.- OBJETIVOS

1.4.1.- Objetivos Generales

- Analizar la incidencia de las aguas residuales en la salubridad de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

1.4.2.- Objetivos Específicos

- Obtener la cantidad y calidad de aguas residuales que generan los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.
- Determinar el destino de las aguas residuales que son evacuadas por los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.
- Determinar las condiciones de salubridad de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.
- Determinar los servicios básicos que son necesarios para mejorar la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- a) En la Tesis de grado N° 509 de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato cuyo tema es “Diseño y construcción del sistema de alcantarillado combinado en el barrio San Francisco hasta la vía a la Curtidumbre y la calle Abdón Calderón perteneciente al cantón Salcedo,” elaborada por Irene Natalia Villacis Bastidas en el año 2008 se concluye que:

“El diseño del sistema de alcantarillado combinado cumplió con las expectativas, normas y técnicas para que el alcantarillado combinado funcione correctamente”

“La construcción del sistema de alcantarillado permite que se deje de usar pozos sépticos y letrinas, lo cual ayuda a evitar que se produzcan malos olores por la inadecuada evacuación de las aguas servidas, por ende mejorando la calidad de vida de los habitantes”

- b) En la Tesis de grado N° 479 de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato cuyo tema es “Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas para la comunidad de San Luis del Cantón Ambato – Provincia de Tungurahua.” elaborada por Alexandra del Rocío González Chávez en el año 2006 se concluye que:

“La evacuación de excretas mediante un sistema de alcantarillado adecuado garantiza un medio ambiente sano, libre de enfermedades infecciosas de manera especial en las zonas rurales como es el caso de nuestro estudio.”

- c) En la Tesis de grado del año 2008 elaborada por Gabriel Segovia Vaca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato cuyo tema es “Sistema de alcantarillado sanitario del caserío El Calvario del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.” se concluye que:

“La contaminación existente, por la presencia de aguas servidas al ser evacuadas por acequias existentes en el lugar, han causado enfermedades por la presencia de malos olores, y desperdicios orgánicos que atraen a los roedores.”

La población que no tiene acceso a los servicios de agua potable se ve obligada a adoptar soluciones alternativas (tales como fuentes públicas, pozos individuales, conexiones ilegales a la red de agua potable) por motivo de que en el diario vivir los seres humanos producimos residuos sólidos y líquidos. Estos residuos generalmente contaminan el medio ambiente, ya que una buena parte de éstos son materia orgánica que por naturaleza entra en descomposición y su contacto puede originar enfermedades al ser humano al no ser evacuados y depurados de manera adecuada.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santiago de Quero, ha visto la necesidad de realizar un estudio detallado del problema existente en los barrios Sur y Subcentro, con la finalidad de evacuar las aguas servidas de una mejor manera, empalmando a una red ya existente, esto disminuirá enfermedades en los habitantes del sector.

2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación se encuentra ubicada en el paradigma crítico propositivo; porque el ser humano desarrolla su capacidad crítica que le faculta ser un agente dinámico de acciones propositivas e innovadoras en las diferentes instancias sociales; y propositivo por cuanto busca plantear una alternativa de

solución a la falta de un sistema de evacuación de aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del sector.

Por la realidad sanitaria del sector en mención, el hombre está obligado a tratar de mejorar su condición ya que éste se desarrolla de forma colectiva, porque cada individuo tiene diferente pensamiento y diferentes necesidades.

La presente investigación se la va a realizar porque al no contar con un sistema de evacuación de aguas servidas en los barrios Sur y Subcentro, sus habitantes solicitaron al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santiago de Quero se realice un estudio técnico en el sector.

La finalidad de esta investigación es para determinar, si la falta de un sistema de evacuación de aguas servidas está o no afectando en la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Este proyecto se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en la sección séptima en lo que se refiere a SALUD que dice.

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

“El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”

En lo que se refiere a las aguas servidas en el Código de la Salud (D.E. 188 R.O. 158 del 2 de febrero de 1971), en los Art. 17, Art. 19, Art. 25, Art. 28, tenemos lo siguiente:

“Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.”

“Art. 19.- Los pozos y suministros privados de agua en las áreas servidas por acueductos de uso público serán clausurados o sellados, provisional o definitivamente, cuando se compruebe que no ofrecen seguridades de potabilidad.”

“Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.”

“Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

También en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”. Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a “cualquier tipo de contaminantes” y con los “desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica” que “puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos

naturales”. El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, “elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.

” El Art. 18 le otorga al MSP el mandato de “fijar el grado de tratamiento que deban tener los residuos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen” y el Art. 19 le delega la función supervisora de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales así como la operación y mantenimiento.

2.4.- CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1.- Supraordinación de las Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales

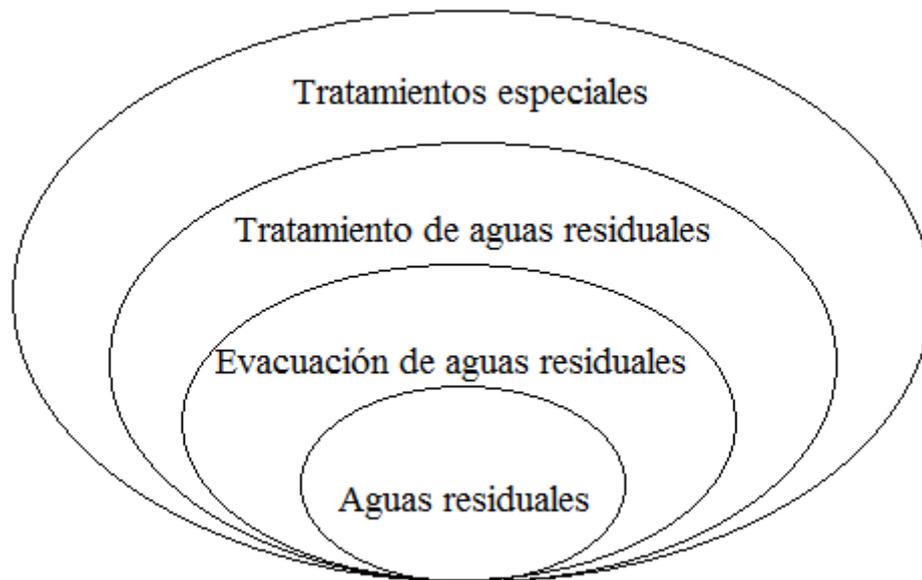


Gráfico II.1. Supraordinación de la Variable Independiente

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

VARIABLE DEPENDIENTE

Salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

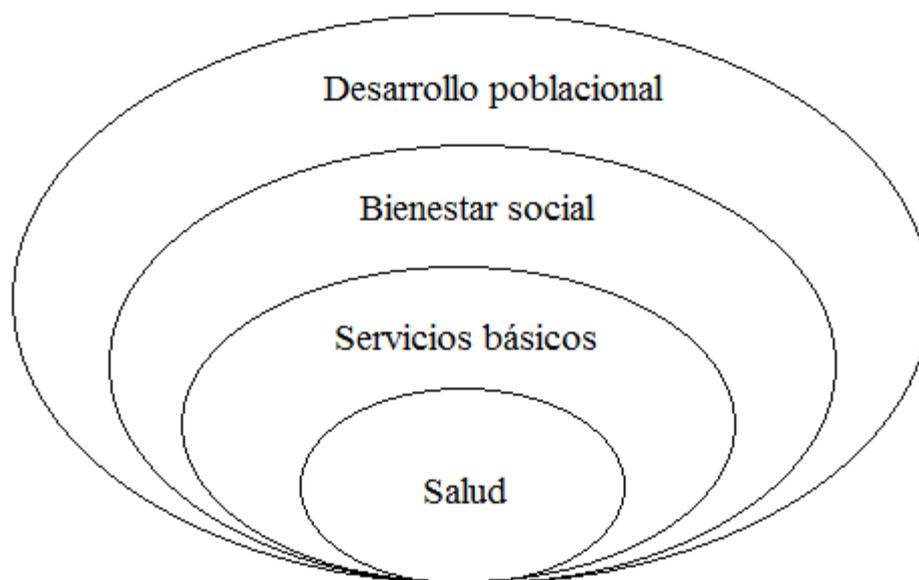


Gráfico II.2. Supraordinación de la Variable Dependiente

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

2.4.2.- DEFINICIONES

2.4.2.1- AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embargo, si el material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica, el tratamiento implica usualmente actividades de microorganismos que oxidan y convierten la materia orgánica en CO₂, es por esto que los tratamientos de las aguas de desecho son procesos en los cuales los microorganismos juegan papeles cruciales.

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

El tratamiento secundario de las aguas residuales comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO₂ y gas metano, este último se puede separar y quemar como una fuente de energía. Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas. La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO inicial.

Laura Milena Baron (2007, octubre), [en línea]. Disponible en: (<http://www.monografias.com/trabajos11/agres/agres.shtml>) [2012, Nov.]

Origen

Según su origen, las aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones, junto con los residuos de las industrias y de actividades agrícolas, así como de las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación que también pueden agregarse eventualmente al agua residual.

Clasificación

Así, de acuerdo con su origen, las aguas residuales pueden ser clasificadas como:

- **Domésticas:** Son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.

- **Industriales:** Son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- **Infiltración y caudal adicionales:** Las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de agua de lluvia.
- **Pluviales:** Son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

Cada persona genera 1.8 litros de materia fecal diariamente, correspondiendo a 113.5 gramos de sólidos secos, incluidos 90 gramos de materia orgánica, 20 gramos de nitrógeno, más otros nutrientes, principalmente fósforo y potasio.

Olores generados por las aguas residuales

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaeróbica. Principales tipos de olores:

- **Olor a moho:** Razonablemente soportable; típico de agua residual fresca
- **Olor a huevo podrido:** “Insoportable”; típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.
- **Olores variados:** De productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurosos, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc.

Características cualitativas de las aguas residuales

Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) por agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos. Esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición. El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos.

El agua residual es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua.

La mayor parte de la materia orgánica consiste en residuos alimenticios, heces, material vegetal, sales minerales, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos. Las proteínas son el principal componente del organismo animal, pero también están presentes en los vegetales. El gas sulfuro de hidrógeno presente en las aguas residuales proviene del Azufre de las proteínas.

Los carbohidratos son las primeras sustancias degradadas por las bacterias, con producción de ácidos orgánicos (por esta razón, las aguas residuales estancadas presentan una mayor acidez). Entre los principales ejemplos se pueden citar los azúcares, el almidón, la celulosa y la lignina (madera).

Los lípidos (aceites y grasas) incluyen gran número de sustancias que tienen, generalmente, como principal característica común la insolubilidad en agua, pero son solubles en ciertos solventes como cloroformo, alcoholes y benceno. Están siempre presentes en las aguas residuales domésticas, debido al uso de manteca, grasas y aceites vegetales de cocinas. Pueden estar presentes también bajo la forma de aceites minerales derivados del petróleo, debido a contribuciones no permitidas (de estaciones de servicio, por ejemplo), y son altamente indeseables, porque se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción.

Las grasas no son deseables, ya que provocan mal olor, forman espuma, inhiben la vida de los microorganismos, provocan problemas de mantenimiento, etc.

La materia inorgánica presente en las aguas residuales está formada principalmente de arena y sustancias minerales disueltas. El agua residual también contiene pequeñas concentraciones de gases disueltos. Entre ellos, el más importante es el oxígeno proveniente del aire que eventualmente entra en contacto con las superficies del agua residual en movimiento. Además, del Oxígeno, el agua residual puede contener otros gases, como dióxido de Carbono, resultante de la descomposición de la materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, sulfuro de hidrógeno formado por la descomposición de compuestos orgánicos, gas amoníaco y ciertas formas inorgánicas del Azufre. Estos gases, aunque en pequeñas cantidades, se relacionan con la descomposición y el tratamiento de los componentes del agua residual.

Tratamiento de efluentes-caracterización (2012, Nov.) [en línea]. Disponible en: http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf

Tratamiento de Aguas Residuales

Tratamiento Primario

Las aguas residuales que entran en una depuradora contienen materiales que podrían atascar o dañar las bombas y la maquinaria. Estos materiales se eliminan por medio de enrejados o barras verticales, y se queman o se entierran tras ser recogidos manual o mecánicamente. El agua residual pasa a continuación a través de una trituradora, donde las hojas y otros materiales orgánicos son triturados para facilitar su posterior procesamiento y eliminación.

- Cámara de arena

En el pasado, se usaban tanques de deposición, largos y estrechos, en forma de canales, para eliminar materia inorgánica o mineral como arena, sedimentos y grava. Estas cámaras estaban diseñadas de modo que permitieran que las partículas inorgánicas de 0,2 mm o más se depositaran en el fondo, mientras que las partículas más pequeñas y la mayoría de los sólidos orgánicos que permanecen en suspensión continuaban su recorrido. Hoy en día las más usadas son las cámaras aireadas de flujo en espiral con fondo en tolva, o clarificadores, provistos de brazos mecánicos encargados de raspar. Se elimina el residuo mineral y se

vierte en vertederos sanitarios. La acumulación de estos residuos puede ir de los 0,08 a los 0,23 m³ por cada 3,8 millones de litros de aguas residuales.

- Sedimentación

Una vez eliminada la fracción mineral sólida, el agua pasa a un depósito de sedimentación donde se depositan los materiales orgánicos, que son retirados para su eliminación. El proceso de sedimentación puede reducir de un 20 a un 40% la DBO5 y de un 40 a un 60% los sólidos en suspensión.

La tasa de sedimentación se incrementa en algunas plantas de tratamiento industrial incorporando procesos llamados *coagulación* y *floculación* químicas al tanque de sedimentación. La coagulación es un proceso que consiste en añadir productos químicos como el sulfato de aluminio, el cloruro férrico o polielectrolitos a las aguas residuales; esto altera las características superficiales de los sólidos en suspensión de modo que se adhieren los unos a los otros y precipitan. La floculación provoca la aglutinación de los sólidos en suspensión. Ambos procesos eliminan más del 80% de los sólidos en suspensión.

- Flotación

Una alternativa a la sedimentación, utilizada en el tratamiento de algunas aguas residuales, es la *flotación*, en la que se fuerza la entrada de aire en las mismas, a presiones de entre 1,75 y 3,5 kg por cm². El agua residual, supersaturada de aire, se descarga a continuación en un depósito abierto. En él, la ascensión de las burbujas de aire hace que los sólidos en suspensión suban a la superficie, de donde son retirados. La flotación puede eliminar más de un 75% de los sólidos en suspensión.

- Digestión

La digestión es un proceso microbiológico que convierte el cieno, orgánicamente complejo, en metano, dióxido de carbono y un material inofensivo similar al humus. Las reacciones se producen en un tanque cerrado o *digestor*, y son anaerobias, esto es, se producen en ausencia de oxígeno. La conversión se produce mediante una serie de reacciones. En primer lugar, la materia sólida se hace soluble por la acción de enzimas. La sustancia resultante fermenta por la acción de

un grupo de bacterias productoras de ácidos, que la reducen a ácidos orgánicos sencillos, como el ácido acético. Entonces los ácidos orgánicos son convertidos en metano y dióxido de carbono por bacterias. Se añade cieno espesado y calentado al digestor tan frecuentemente como sea posible, donde permanece entre 10 y 30 días hasta que se descompone. La digestión reduce el contenido en materia orgánica entre un 45 y un 60 por ciento.

- Desecación

El cieno digerido se extiende sobre lechos de arena para que se seque al aire. La absorción por la arena y la evaporación son los principales procesos responsables de la desecación. El secado al aire requiere un clima seco y relativamente cálido para que su eficacia sea óptima, y algunas depuradoras tienen una estructura tipo invernadero para proteger los lechos de arena. El cieno desecado se usa sobre todo como acondicionador del suelo; en ocasiones se usa como fertilizante, debido a que contiene un 2% de nitrógeno y un 1% de fósforo.

Tratamiento Secundario

Una vez eliminados de un 40 a un 60% de los sólidos en suspensión y reducida de un 20 a un 40% la DBO5 por medios físicos en el tratamiento primario, el tratamiento secundario reduce la cantidad de materia orgánica en el agua. Por lo general, los procesos microbianos empleados son aeróbicos, es decir, los microorganismos actúan en presencia de oxígeno disuelto. El tratamiento secundario supone, de hecho, emplear y acelerar los procesos naturales de eliminación de los residuos. En presencia de oxígeno, las bacterias aeróbicas convierten la materia orgánica en formas estables, como dióxido de carbono, agua, nitratos y fosfatos, así como otros materiales orgánicos.

Tratamiento Avanzado de las Aguas Residuales

Si el agua que ha de recibir el vertido requiere un grado de tratamiento mayor que el que puede aportar el proceso secundario, o si el efluente va a reutilizarse, es necesario un tratamiento avanzado de las aguas residuales. A menudo se usa el término tratamiento *terciario* como sinónimo de tratamiento avanzado, pero no son exactamente lo mismo. El tratamiento terciario, o de tercera fase, suele

emplearse para eliminar el fósforo, mientras que el tratamiento avanzado podría incluir pasos adicionales para mejorar la calidad del efluente eliminando los contaminantes recalcitrantes. Hay procesos que permiten eliminar más de un 99% de los sólidos en suspensión y reducir la DBO5 en similar medida. Los sólidos disueltos se reducen por medio de procesos como la ósmosis inversa y la electrodiálisis. La eliminación del amoníaco, la desnitrificación y la precipitación de los fosfatos pueden reducir el contenido en nutrientes. Si se pretende la reutilización del agua residual, la desinfección por tratamiento con ozono es considerada el método más fiable, excepción hecha de la cloración extrema. Es probable que en el futuro se generalice el uso de estos y otros métodos de tratamiento de los residuos a la vista de los esfuerzos que se están haciendo para conservar el agua.

Juan José Juárez. (1998, mayo), [en línea]. España. Disponible en: http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales_2.html [2012, Nov.]

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 las 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.

Contaminación ambiental (2012, Nov.) [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos37/contaminaciontoxicologia/contaminacion-toxicologia2.shtml> [2012, Nov.]

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 esos mismos medios según sus necesidades.

Brenda Sánchez, [en línea]. México. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos81/la-contaminacion-ambiental-dos/la-contaminacion-ambiental-dos.shtml> [2012, Nov.]

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 o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre que conforman las actividades de la vida diaria. Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son: industriales (frigoríficos, mataderos, curtiembres, actividad minera, y petrolera).

Ursula Paola Ramos Polo, [en línea]. México. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos61/medio-ambiente-ciclazo/medio-ambiente-ciclazo.shtml> [2012, Nov.]

Uso de Aguas Servidas para la Agricultura

Casi la mitad de la población del mundo vive en áreas urbanas. Su necesidad de suministros de agua limpia continúa aumentando y a menudo compite con las necesidades de agua para la agricultura. A menudo la gente pobre en áreas urbanas paga demasiado para recibir suministros de agua limpia.

Hay investigadores que están examinando maneras de reciclar aguas servidas para usar en la irrigación de cultivos. Cada casa tiene aguas servidas de lavar ropa, platos y del baño. Si se trata de quitar la mayoría del contenido de jabón, toda esta agua podría usarse para la irrigación. Por ejemplo, Israel actualmente satisface un tercio de todas sus necesidades de irrigación con aguas servidas tratadas.

El uso de aguas servidas (agua gris, como se llama técnicamente) puede significar simplemente que las familias colectan y vacían cubos de aguas servidas encima de los árboles y cultivos. Pueden construirse filtros muy simples usando barriles o tambores con capas de carbón de leña y arena para filtrar los productos químicos y el contenido de jabón para que el agua sea menos dañina para las verduras.

José Alberto Arrazabal Ramos (2010, marzo), [en línea]. Perú. <http://tilz.tearfund.org/Espanol/Paso+a+Paso+5160/Paso+a+Paso+54/Uso+de+aguas+servidas+para+la+agricultura.htm> [2012, Nov.]

2.4.2.2.- SALUD

Antes de entrar de lleno en la definición de lo que significa el término salud se hace necesario ver donde se encuentra el origen etimológico del citado concepto.

Más exactamente hay que subrayar que se halla en el latín y en concreto en la palabra *salus*.

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.

Un ejemplo de todo esto que hemos apuntado en el anterior párrafo podría ser el siguiente: A pesar de sus 90 años, Manuel gozaba de una salud de hierro y es que a lo largo de su vida siempre ha mantenido unos buenos hábitos alimenticios y ha llevado a cabo la práctica de mucho deporte.

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 o de pilates.

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 (2008-2013), [en línea]. Disponible en: <http://definicion.de/salud/>

2.4.2.3.- CONDICIONES SANITARIAS

Es el estado o la situación de la protección de la salud pública, en particular con las condiciones de higiene que la garantizan: reglamento sanitario, licencia sanitaria y el control sanitario.

Licencia sanitaria es la autorización que dan los servicios sanitario-epidemiológicos correspondientes, expresada en un documento oficial, que se otorga a una entidad después de cumplidos los requisitos higiénico-sanitarios establecidos en la legislación vigente, para que produzca, manipule, almacene o distribuya productos o artículos de utilización o para el servicio del hombre.

Control sanitario se realiza para el reconocimiento de las entidades, control de plazos, atención a denuncias, comprobación de proyectos, asesorías o investigación.

Como resultado de las visitas de control sanitario se llenarán las diligencias de inspección sanitaria correspondientes. Cuando se detecten infecciones de las condiciones higiénico-sanitarias en cualquier área o local, o en el proceso

productivo, y cuando las mismas por su potencial peligrosidad no impliquen la aplicación de una clausura inmediata.

Condiciones sanitarias: Propias de un país en vías de desarrollo. En las grandes ciudades hay centros hospitalarios, con departamentos para extranjeros, donde se presta todo tipo de asistencia sanitaria, incluso operaciones quirúrgicas de cierta envergadura. Sin embargo, en las ciudades menos importantes y en las zonas rurales la asistencia médica es muy precaria.

El análisis de las condiciones sanitarias de una vivienda consta de dos indicadores que son:

- La disponibilidad de agua potable.
- El acceso a servicios para el desecho de excretas.

2.4.2.3.1.- Disponibilidad de agua potable

El agua dulce renovable es el agua sin sal que se sustituye por completo en un año determinado mediante lluvia y nieve. La lluvia y la nieve caen en los continentes e islas y luego fluyen por los ríos y corrientes hacia los océanos. Los datos no incluyen el agua que se evapora por calor del sol o el agua que transpira por las plantas hacia la atmósfera. Estos procesos en conjunto se conocen como evapotranspiración; los datos tampoco incluyen los suministros de agua subterránea que no se originan en las precipitaciones. Además, las cifras de disponibilidad de agua no tienen en cuenta la estacionalidad de esta disponibilidad. Se espera que a mediados del siglo XXI se cuadrupliche el número de individuos que viven en condiciones de escasez de agua, hasta llegar a casi 2.000 millones de personas. Más de 430 millones de personas, el 8% de la población mundial, vive en países afectados por esta escasez. A medida que crece el número de personas que comparten el agua dulce disponible, se reduce la cantidad que corresponde a cada una de ellas.

La ausencia de suministros adecuados de agua dulce renovable puede afectar al desarrollo económico de un país. Se considera que los países que tienen más de 1.700 m³ de agua dulce renovable por cápita a su disposición, disponen de agua

abundante o suficiente. Sin embargo, el término suficiencia puede exagerar la realidad en cuanto a disponibilidad de agua dulce.

El problema de distribución y aprovechamiento del agua potable para el consumo y uso doméstico en el Ecuador, sigue representando un serio dilema, más de un tercio de ecuatorianos no disponen del servicio, canalizado de tuberías para la obtención de agua potable, siendo sus fuentes de aprovechamiento, ríos, vertientes, agravando problemas de salud infantil especialmente.

Se refiere al abastecimiento permanente de agua de buena calidad en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de alimentación e higiene. Su medición generalmente hace una distinción entre la fuente de origen de agua y la forma que ésta es suministrada a la vivienda.

2.4.2.3.2.- Acceso a servicios sanitarios para el desecho de excretas

Suele distinguir tres características

- Sistema de eliminación de aguas servidas.
- Infraestructura sanitaria.
- Salubridad.

2.4.2.3.2.1.- Sistema de eliminación de aguas servidas

Brindar un nivel básico de salud a los habitantes de una vivienda, al evitar la contaminación por los desechos de los mismos. Esta se manifiesta de manera crítica en la mortalidad infantil, altamente relacionada con la ausencia de un sistema adecuado de evacuación de excretas. Al respecto menciona que la mortalidad infantil es mayor en los hogares que no disponen de algún sistema de eliminación de aguas servidas.

La satisfacción de necesidades relacionadas con las condiciones sanitarias es particularmente sensible al entorno, urbano o rural, en el que se desenvuelven los hogares. Esto se debe a que usualmente, las áreas rurales no disponen de redes de alcantarillado o agua de tubería, a diferencia de las áreas urbanas.

PABLO DAVID ESCUDERO ANDINO (2011), Tesis de graduación. Disponible en: UTA

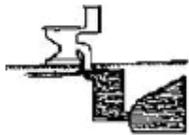
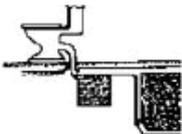
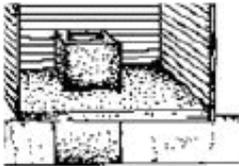
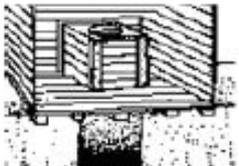
CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN
<p>Sí, con W.C. conectado al alcantarillado</p> 	<p>Se asigna éste código a la vivienda que está conectada a una red de colectores de alcantarillado.</p>
<p>Sí, con W.C. conectado a fosa séptica</p> 	<p>Se asigna éste código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una fosa o cámara hermética, especialmente construida para este efecto, donde las aguas servidas se decantan. Estas fosas se descargan por rebalse en un pozo, curso de agua o por sistemas de drenes.</p>
<p>Sí, con letrina sanitaria</p>  <p>conectado a pozo negro</p>	<p>Se asigna éste código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una excavación hecha en la tierra y destinada a este fin. Dicha excavación se encuentra separada del medio por un terraplén sobre el cual se construye una caseta, en cuyo interior se ha dispuesto generalmente una taza W.C.</p>
<p>Sí, con cajón sobre pozo negro</p> 	<p>Se asigna éste código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una excavación hecha en la tierra y destinada a este fin, pero sin encontrar separación adecuada con el medio. Habitualmente se dispone sobre él un entablado y un cajón que hace las veces de W.C.</p>
<p>Sí, con cajón sobre acequia o canal</p>	<p>Se asigna éste código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a uno de los cursos de agua mencionados en la categoría, sobre el cual se dispone un entablado y un cajón.</p>
<p>Sí, con cajón conectado a otro sistema</p>	<p>Se asigna éste código a la vivienda que disponga de cualquier otro sistema diferente a los incluidos en las categorías mencionadas; por ejemplo, baño químico.</p>
<p>No dispone de sistema</p>	<p>Se asigna éste código a la vivienda que no disponga de ningún sistema de destino de excretas. Estas son depositadas a campo abierto en las inmediaciones de la vivienda. También debe asignar éste código a la vivienda que no posee servicios higiénicos y cuyos residentes utilizan el de viviendas vecinas.</p>

Gráfico II.3. Sistema de eliminación de excretas que posee una vivienda

PABLO DAVID ESCUDERO ANDINO (2011), Tesis de graduación. Disponible en UTA

Los servicios de agua potable y alcantarillado presentan grandes deficiencias en la mayor parte de las áreas urbanas y son aún peores en la zona rural.

2.4.2.3.3.- Infraestructura sanitaria de vivienda

Se relaciona con una serie de necesidades del hogar, entre las cuales se cuenta, en primer lugar, la eliminación corporal de los desechos de las personas, la higiene. A su vez, los patrones culturales vigentes requieren que estas actividades se realicen con un nivel adecuado de privacidad. Contando con aparatos como: ducha, inodoro, lavabo, fregadero de cocina, lavandería, entre otros aparatos.

2.4.2.3.3.1.- Salubridad

Se entiende por salubridad al conjunto de servicios encaminados a preservar y proteger la salud de los ciudadanos.

Evitar la posible contaminación de las personas con los desechos.

Dependiendo de la propiedad de los servicios existen dos tipos de sanidad: sanidad pública y sanidad privada.

2.4.2.3.3.2.- Sanidad pública

Los servicios sanitarios dependen de los respectivos gobiernos. La sanidad pública es la encargada de desarrollar las políticas de salud.

Todos los países cuentan con una sanidad pública que difieren de unos a otros en los servicios mínimos que prestan a sus ciudadanos. Excepcionalmente algunos países no cuentan con sanidad privada, sin embargo, ésta suele estar presente en la mayoría de los mismos como un complemento a la pública. La regla general es que en un país coexistan los dos tipos de Sanidad: pública y privada, siendo el conjunto un sistema sanitario mixto.

2.4.2.3.3.3.- Sanidad privada

Los servicios sanitarios dependen de empresas privadas.

Casi diez millones de personas ya tienen algún tipo de póliza de seguros médicos en España. El crecimiento demográfico, la inmigración, y la transformación de la sanidad en producto de consumo han dado alas al sector de la asistencia sanitaria y los seguros médicos privados.

Como conclusión a este repaso del sector de la asistencia sanitaria y salud privada, se indica que el crecimiento del sector privado de salud se produce por la mejor información de las personas, y porque la gente se pone enferma con o sin crisis económica.

2.4.2.3.3.4.- Higiene y actividad física

Higiene es el conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo.

Tiene como fin el preservar y promover la salud, lo que incluye un orden y una disciplina corporal con dos finalidades:

- La obtención de un bienestar personal y social.
- La prevención de enfermedades y lesiones.

La actividad física y el deporte inciden en todo esto en cuanto que su práctica cotidiana:

- Mejora tus condiciones de vida.
- A nivel psicológico (compensador del estrés, el trabajo...)
- A nivel social (ayuda a relacionarte, conocer a los demás)
- Inciden sobre valores y normas necesarios para nuestra sociedad (compañerismo, cooperación, disciplina, competitividad, liderazgo, esfuerzo)
- Ayuda a ocupar saludablemente las horas de ocio y tiempo libre de los que disponemos.
- Es un medio educativo imprescindible para la formación integral de los alumnos.

Es evidente la estrecha relación que existe entre salud y calidad de vida. No obstante, con frecuencia no se es consciente de la relación, también muy directa, entre la construcción y el mantenimiento y mejora de la salud e higiene.

Para garantizar la salud y la higiene de una población es indispensable controlar las aguas, que históricamente han sido foco de enfermedades y epidemias y, por tanto, la causa de una elevada mortalidad y una baja esperanza de vida. En este sentido, la implantación de infraestructura y procesos de control (depuración, tratamiento, etc.) de las aguas realizadas con hormigón han hecho posible los impresionantes avances del último siglo en la contención y el control de enfermedades y toxinas y, por consiguiente, en la mejora de la calidad y la esperanza de vida. A continuación se enumeran algunas de las áreas de actuación:

- **Abastecimiento de agua potable:** Pozos, canales, conducciones, plantas desalinizadoras, plantas depuradoras, plantas de bombeo, depósitos.
- **Recogida y tratamiento de aguas residuales:** Conducciones, alcantarillado, túneles, plantas de bombeo, plantas de tratamiento.
- **Recogida, tratamiento y eliminación de residuos sólidos:** Infraestructuras de transporte, contenedores, plantas de tratamiento, plantas de clasificación y reciclaje, plantas incineradoras, vertederos.
- **Construcción de instalaciones sanitarias:** Clínicas, hospitales, centros de investigación.

La actividad física es cualquier actividad que haga trabajar al cuerpo más fuerte de lo normal. Son embargo, la cantidad real que se necesita de actividad física depende de los objetivos individuales de salud, ya sea que esté tratando de bajar de peso y que tan sano se esté en el momento.

La actividad física puede ayudar a:

- Quemar calorías y reducir la grasa corporal
- Reducir el apetito
- Mantener y controlar el peso

Si el propósito es bajar de peso, la actividad física funciona mejor cuando también se reduce la ingesta de calorías.

Para el presente estudio se consideró la ponderación de los factores que inciden en las condiciones sanitarias, las cuales están directamente relacionadas con la Salud.

FACTORES DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEBIDO A LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES			
FACTORES		PORCENTAJE (%)	
DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE			
	Agua Potable:	10.00	
	Permanente:	5.00	
	TOTAL:	15.00	15.00
SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS			
	Alcantarillado:	40.00	
	Pozo Séptico:	15.00	
	Letrina:	8.00	
	Otro:	2.00	
	TOTAL:	40.00	40.00
INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE VIVIENDA			
	Ducha:	5.00	
	Inodoro:	5.00	
	Lavabo:	5.00	
	Lavandería:	4.00	
	Lavadero de cocina:	2.00	
	Otro:	7.00	
	TOTAL:	28.00	28.00
SALUBRIDAD			
Sanidad Pública	Centros de Salud:	2.00	
	Hospitales:	4.00	
Basura	Relleno Sanitario:	2.00	
	Otro:	0.50	
	Otros:	2.00	
Sanidad Privada	Clínicas:	5.00	
	Otros:	2.00	
	TOTAL:	17.00	17.00
TOTAL:			100.00

Tabla II.1. Ponderación de los factores que inciden en las condiciones sanitarias

(2009). *PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR (Pgs. 76-78) (2009-2013)*
(*VERSIÓN RESUMIDA*)

PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN SANITARIA

CONDICIÓN SANITARIA	PORCENTAJE (%)
EXELENTE	90/100
MUY BUENO	75/90
BUENO	60/75
REGULAR	45/60
MALO	30/45
PESIMO	MENOS DE 30

Tabla II.2. Porcentajes de calificación de condición sanitaria
(2009). *PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR (Pgs. 76-78) (2009-2013)*
(*VERSIÓN RESUMIDA*)

2.5.- HIPÓTESIS

Las aguas residuales afectan la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

2.6.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Las aguas residuales.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

UNIDAD DE OBSERVACIÓN:

Cantón Santiago de Quero, barrios Sur y Subcentro, parroquia La Matriz

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.- MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1.- ENFOQUE

La presente investigación tiene un enfoque de tipo cuantitativo, porque busca una comprensión de los hechos, observación materialista y perspectiva desde adentro.

Y también es una investigación cualitativa a base de encuestas realizadas directamente a la población de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero.

3.1.2.- MODALIDAD

En la presente investigación se utilizarán dos modalidades, de campo y bibliográfica.

La investigación de Campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

La investigación Bibliográfica tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el problema, basándose en documentos, libros y otras publicaciones.

3.2.- NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en los siguientes niveles:

De tipo exploratorio ya que esta investigación tiene por objeto ayudar a que el investigador se familiarice con la situación del problema, identifique las variables más importantes, reconozca otros cursos de acción, proponga pistas idóneas para trabajos posteriores. En pocas palabras, la finalidad de los estudios exploratorios es ayudar a obtener, con relativa rapidez, ideas y conocimientos en una situación. Es un tipo de investigación extremadamente útil como paso inicial en los procesos de investigación.

De tipo descriptivo, que conlleva al análisis real de la salud de los habitantes del sector, para que así ellos sean los beneficiarios directos con la realización del presente proyecto.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1.- Población o Universo (N)

Para este proyecto se considerará la siguiente población.

Número de viviendas = 40

Población = 200 hab.

FUENTE: Recorrido, encuestas.

3.3.2.- Muestra

La muestra se calcula con la siguiente ecuación.

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

Dónde:

n=Tamaño de la muestra de la población

E= Error de muestreo (5%)

N= Población o Universo.

$$n = \frac{200}{0.05^2(200-1)+1}$$

$$n = 134$$

3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1.- Variable Independiente

Las aguas residuales.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
<p>Aguas residuales: Son aguas cuyas propiedades y calidad original han sido afectadas como resultado de su utilización. El uso al que han sido sometidas ha degradado su calidad original al cambiar su contenido en materiales disueltos y suspendidos.</p>	Propiedades del agua	Física	<p>¿Qué propiedades son alteradas en las aguas residuales de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero?</p>	<p>Ficha de campo / ensayos de laboratorio.</p>
	Materiales disueltos	Química		
		Biológica		
		Materia orgánica e inorgánica		<p>Observaciones/ Ficha de campo / ensayos de laboratorio.</p>

Tabla III.1. Operacionalización de la Variable Independiente.

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

3.4.2.- Variable Dependiente

Salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
<p>Salud:</p> <p>Es la condición de todo ser vivo que goza de un absoluto bienestar tanto a nivel físico como a nivel mental y social. Abarca los elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente. Es un fruto del trabajo, de la organización social, de la misma tecnología y sobre todo del buen uso del medio ambiente. Actualmente, es un esfuerzo de toda acción política tanto a nivel nacional como a nivel internacional para lograr dignidad en la vida humana.</p>	<p>Elementos necesarios para alcanzar una vida humana diferente.</p> <p>Organización social</p>	<p>Agua potable</p> <p>Alcantarillado sanitario.</p> <p>Energía eléctrica.</p> <p>Telefonía.</p> <p>Acceso a Transporte.</p>	<p>¿Qué servicios básicos se debe implementar para mejorar la salud en los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero?</p>	Ficha de campo
		<p>Mingas.</p> <p>Reuniones entre los habitantes del sector.</p> <p>Acercamiento a las autoridades.</p>	<p>¿Qué se debe hacer para tener una buena organización social entre los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero?</p>	Ficha de campo

Tabla III.2. Operacionalización de la Variable Dependiente.

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar los diversos problemas que pueden existir por motivo del actual sistema de aguas residuales que son evacuadas por los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero. ▪ Determinar la calidad de las aguas servidas que son evacuadas por los habitantes de los barrios Sur y Subcentro. ▪ Realizar un presupuesto referencial.
2.- ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De la población de los Barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago Quero.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incidencia de las aguas residuales en el sector. ▪ La salud de los habitantes.
4.- ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El investigador
5.- ¿Dónde?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero.
6.- ¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizando una encuesta.

Tabla III.3. Plan de recolección de la información

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

3.6.- PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.6.1.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de información sobre las aguas residuales y salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero se realizarán encuestas por medio de un cuestionario que se aplicará a los habitantes del sector, con el que se obtendrá toda la información necesaria para la realización y sustentación del proyecto en mención.

3.6.2.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

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

- Observación y revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según las variables de la hipótesis.
- Obtener la relación en porcentaje con respecto al total, con este resultado numérico y el porcentaje se realiza el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.
- Graficar estadísticamente los resultados.
- Evaluar, analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos una vez que se ha realizado el conteo de la encuesta los mostramos mediante el método gráfico tipo pastel, elaborados para cada una de las preguntas que se formularon en la encuesta y por medio de éstas comprobamos que evidentemente el sector carece de múltiples necesidades siendo una de las primordiales y de mayor falta la de alcantarillado sanitario.

4.1.1.- REPRESENTACIÓN DE DATOS

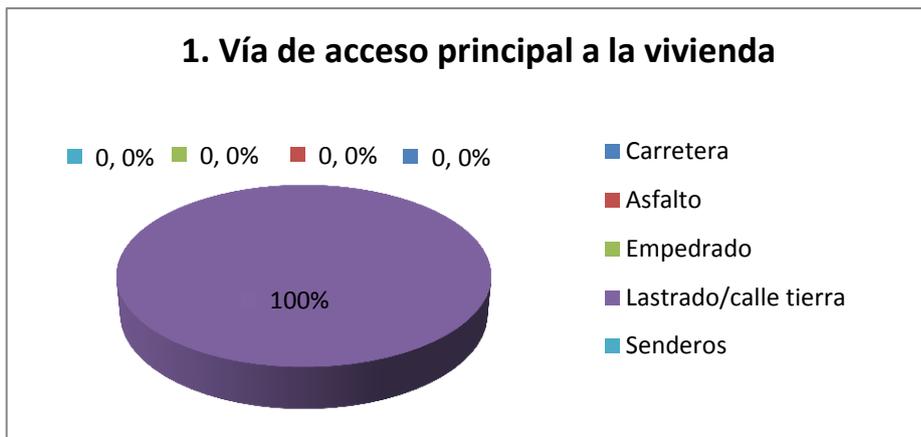
4.1.1.1. Pregunta 1

1.- Vía de acceso principal a la vivienda

Tabla IV.1. Resultados Pregunta N°1

Vía de acceso	Muestreo	Porcentaje (%)
Carretera	0	0
Asfalto	0	0
Empedrado	0	0
Lastrado/calle tierra	134	100
Senderos	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.1. Resultados Pregunta N°1



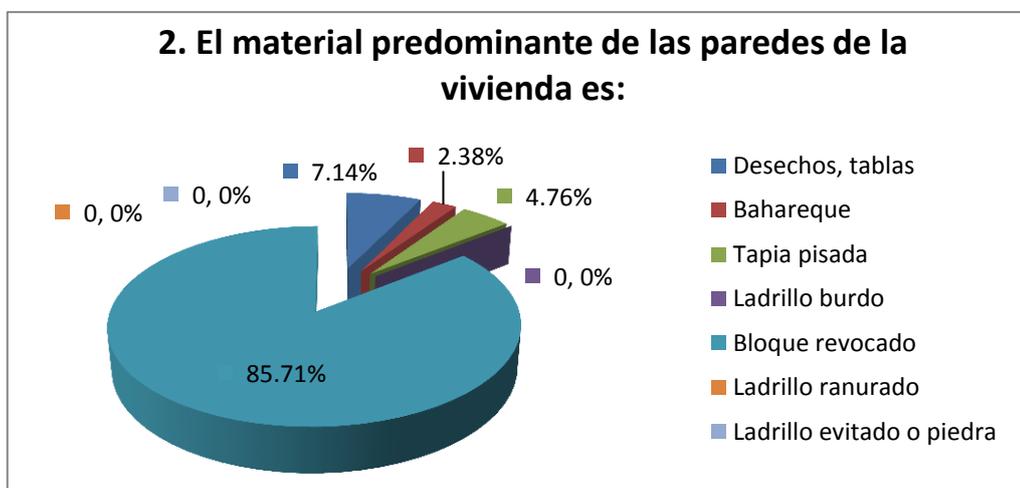
4.1.1.2. Pregunta 2

2.- El material predominante de las paredes de la vivienda es:

Tabla IV.2. Resultados Pregunta N°2

Material	Muestreo	Porcentaje (%)
Desechos, tablas	10	7.14
Bahareque	3	2.38
Tapia pisada	6	4.76
Ladrillo burdo	0	0
Bloque revocado	115	85.71
Ladrillo ranurado	0	0
Ladrillo evitado o piedra	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.2. Resultados Pregunta N°2



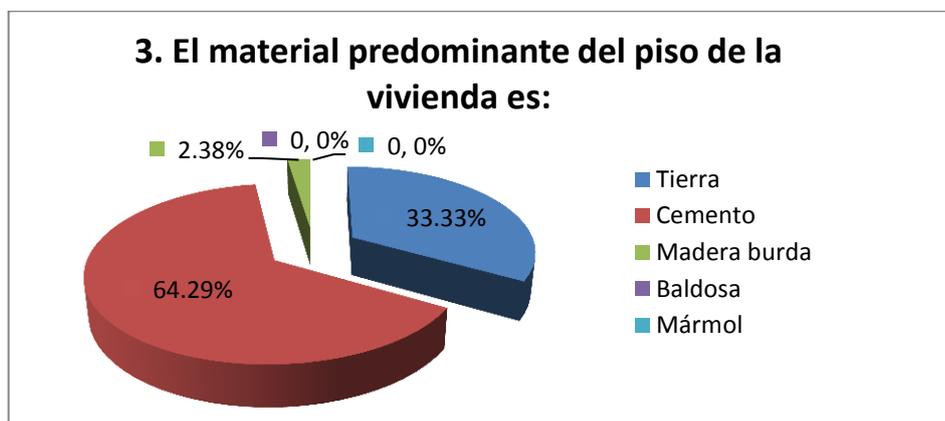
4.1.1.3. Pregunta 3

3.- El material predominante del piso de la vivienda es:

Tabla IV.3. Resultados Pregunta N°3

Material	Muestreo	Porcentaje (%)
Tierra	45	33.33
Cemento	86	64.29
Madera burda	3	2.38
Baldosa	0	0
Mármol	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.3. Resultados Pregunta N°3



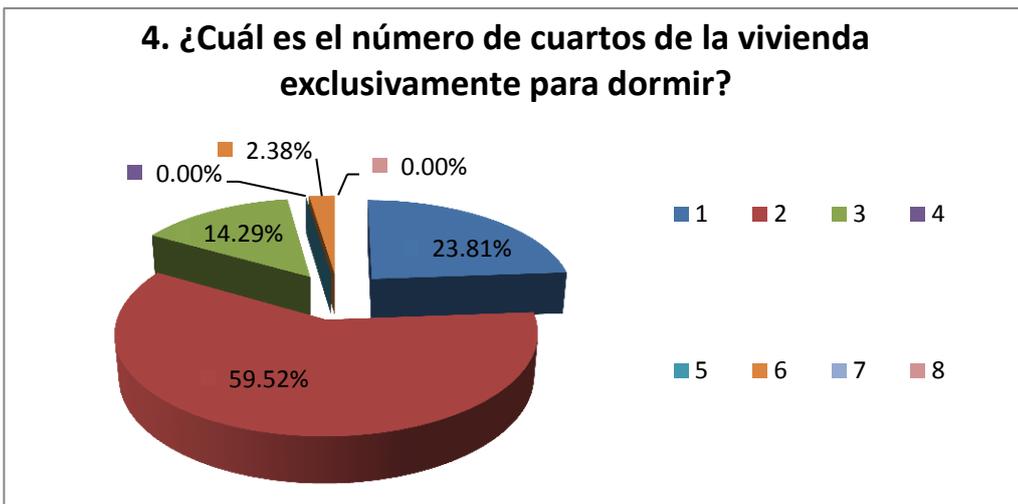
4.1.1.4. Pregunta 4

4.- ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivamente para dormir?

Tabla IV.4. Resultados Pregunta N°4

N° de cuartos	Muestreo	Porcentaje (%)
1	32	23.81
2	80	59.52
3	19	14.29
4	0	0
5	0	0
6	3	2.38
7	0	0
8	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.4. Resultados Pregunta N°4



4.1.1.5. Pregunta 5

5.- ¿Su vivienda es?

Tabla IV.5. Resultados Pregunta N°5

Vivienda	Muestreo	Porcentaje (%)
Propia	124	92.86
Arrendada	10	7.14
Total	134	100

Gráfico IV.5. Resultados Pregunta N°5



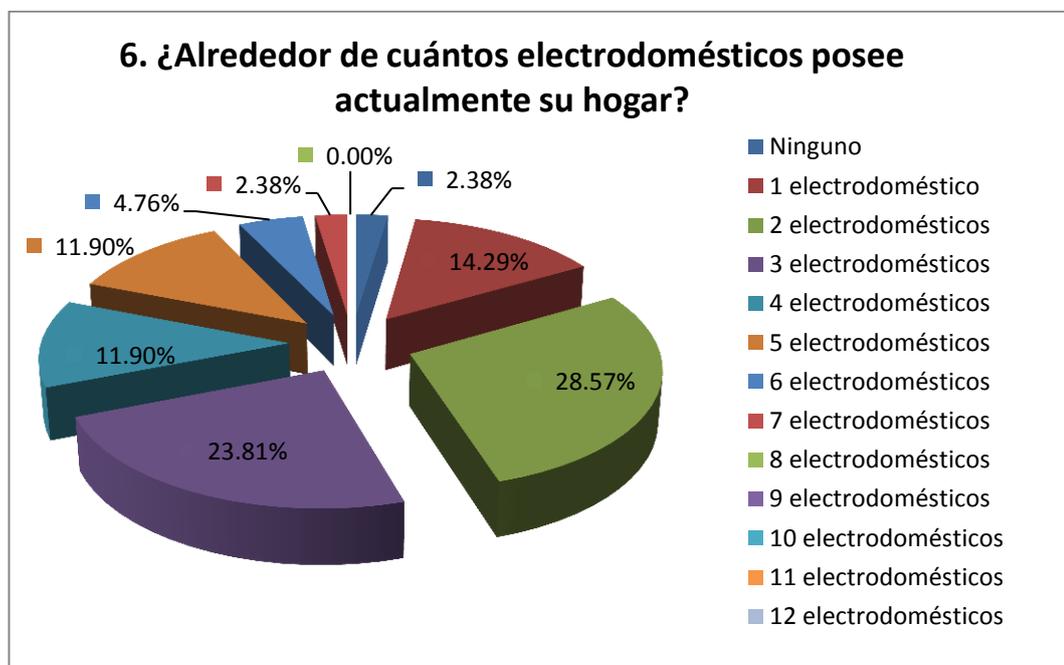
4.1.1.6. Pregunta 6

6.- ¿Alrededor de cuántos electrodomésticos posee actualmente su hogar?

Tabla IV.6. Resultados Pregunta N°6

N° de electrodomésticos	Muestreo	Porcentaje (%)
Ninguno	3	2.38
1 electrodoméstico	19	14.29
2 electrodomésticos	38	28.57
3 electrodomésticos	32	23.81
4 electrodomésticos	16	11.90
5 electrodomésticos	16	11.90
6 electrodomésticos	6	4.76
7 electrodomésticos	3	2.38
8 electrodomésticos	0	0
9 electrodomésticos	0	0
10 electrodomésticos	0	0
11 electrodomésticos	0	0
12 electrodomésticos	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.6. Resultados Pregunta N°6



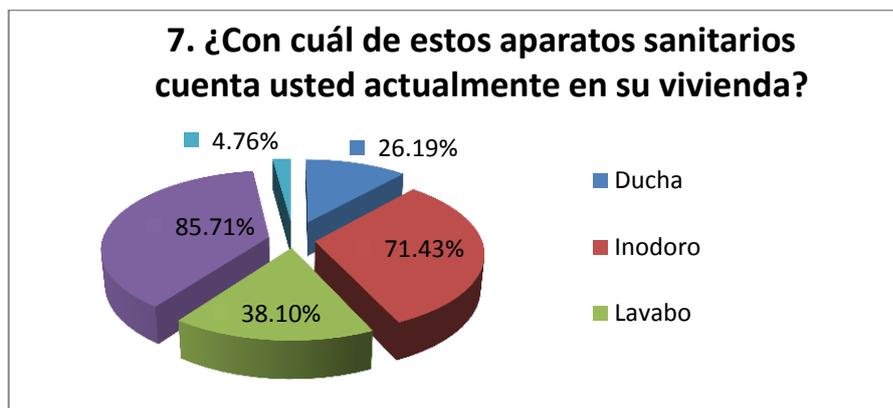
4.1.1.7. Pregunta 7

7.- ¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

Tabla IV.7. Resultados Pregunta N°7

Tipo de aparato	Muestreo	Porcentaje (%)
Ducha	35	26.19
Inodoro	96	71.43
Lavabo	51	38.10
Lavandería	115	85.71
Lavadero de cocina	6	4.76
Total	134	100

Gráfico IV.7. Resultados Pregunta N°7



4.1.1.8. Pregunta 8

8.- ¿Cuenta con computador en su casa?

Tabla IV.8. Resultados Pregunta N°8

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	0	0
No	134	100
Total	134	100

Gráfico IV.8. Resultados Pregunta N°8



4.1.1.9. Pregunta 9

9.- ¿En su casa cuenta con el servicio de?

Tabla IV.9. Resultados Pregunta N°9

Servicio	Muestreo	Porcentaje (%)
Internet	0	0
Televisión	112	83.33
Ninguno	22	16.67
Total	134	100

Gráfico IV.9. Resultados Pregunta N°9



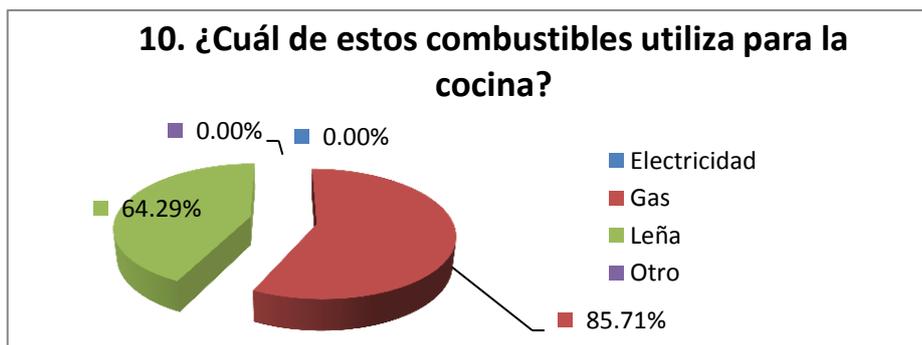
4.1.1.10. Pregunta 10

10.- ¿Cuál de estos combustibles utiliza para la cocina?

Tabla IV.10. Resultados Pregunta N°10

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Electricidad	0	0
Gas	115	85.71
Leña	86	64.29
Otro	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.10. Resultados Pregunta N°10



4.1.1.11. Pregunta 11

11.- ¿Qué hace con la basura en su casa?

Tabla IV.11. Resultados Pregunta N°11

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Carro recolector	128	95.24
Quema	61	45.24
Bota en el sector	16	11.90
Total	134	100

Gráfico IV.11. Resultados Pregunta N°11



4.1.1.12. Pregunta 12

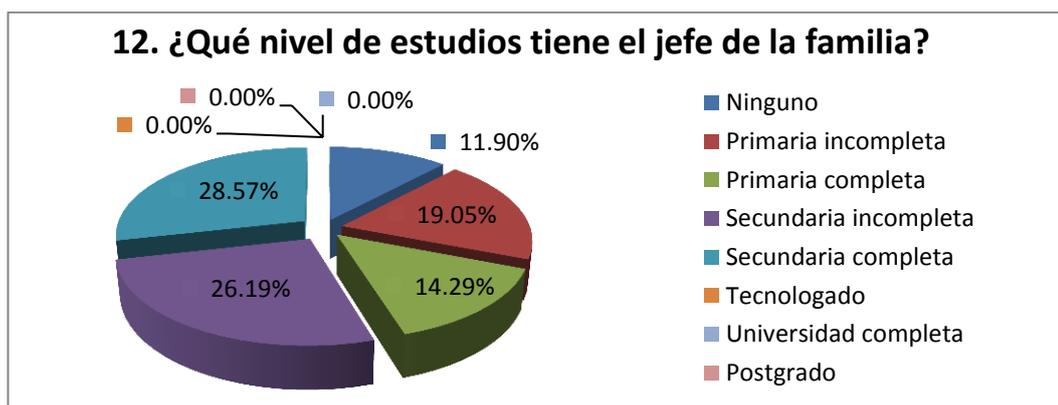
12.- ¿Qué nivel de estudios tiene el jefe de la familia?

Tabla IV.12. Resultados Pregunta N°12

Nivel de estudios	Muestreo	Porcentaje (%)
Ninguno	16	11.90
Primaria incompleta	26	19.05
Primaria completa	19	14.29
Secundaria incompleta	35	26.19

Secundaria completa	38	28.57
Tecnologado	0	0.00
Universidad completa	0	0.00
Postgrado	0	0.00
Total	134	100

Gráfico IV.12. Resultados Pregunta N°12



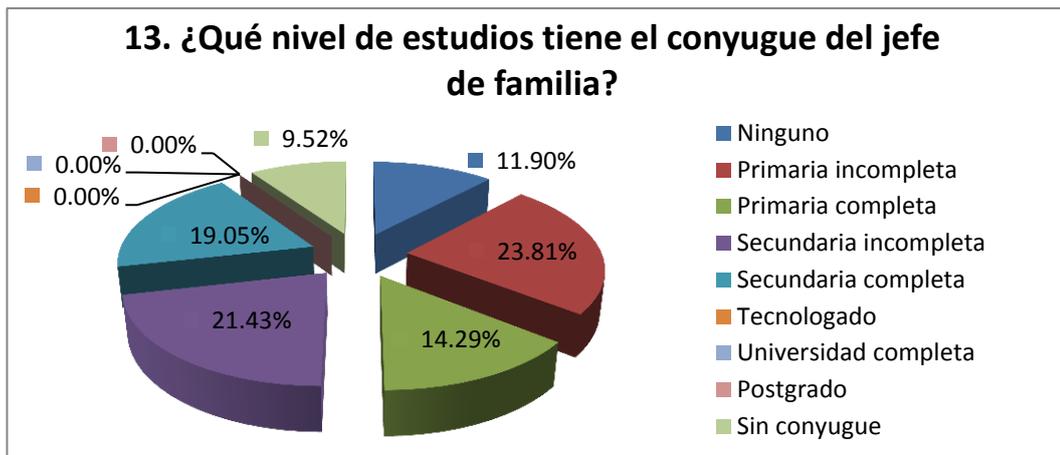
4.1.1.13. Pregunta 13

13.- ¿Qué nivel de estudios tiene el conyugue del jefe de familia?

Tabla IV.13. Resultados Pregunta N°13

Nivel de estudios	Muestreo	Porcentaje (%)
Ninguno	16	11.90
Primaria incompleta	32	23.81
Primaria completa	19	14.29
Secundaria incompleta	29	21.43
Secundaria completa	26	19.05
Tecnologado	0	0.00
Universidad completa	0	0.00
Postgrado	0	0.00
Sin conyugue	13	9.52
Total	134	100

Gráfico IV.13. Resultados Pregunta N°13



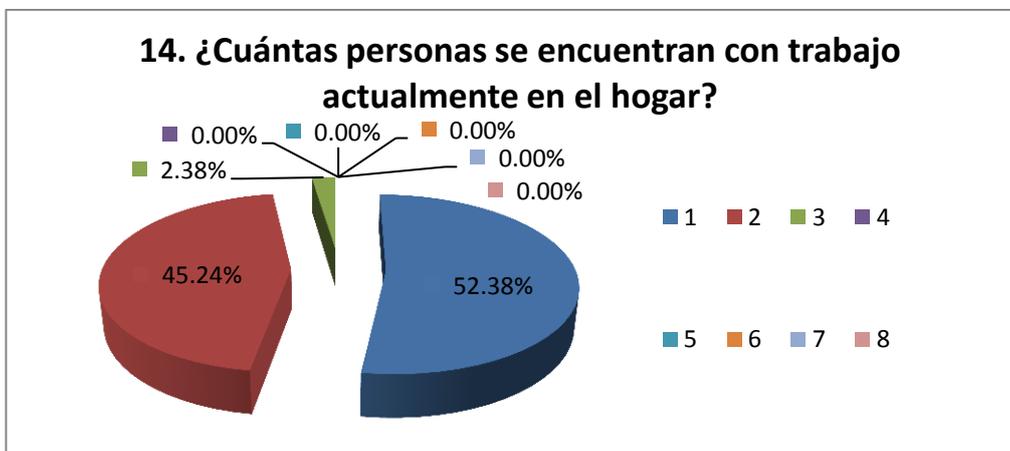
4.1.1.14. Pregunta 14

14.- ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar?

Tabla IV.14. Resultados Pregunta N°14

N° de personas	Muestreo	Porcentaje (%)
1	70	52.38
2	61	45.24
3	3	2.38
4	0	0.00
5	0	0.00
6	0	0.00
7	0	0.00
8	0	0.00
Total	134	100

Gráfico IV.14. Resultados Pregunta N°14



4.1.1.15. Pregunta 15

15.- ¿Cuál es la actividad económica que usted desempeña?

Tabla IV.15. Resultados Pregunta N°15

Actividad	Muestreo	Porcentaje (%)
Agricultura	96	71.43
Comercio	38	28.57
Artesanía	3	2.38
Otra	102	76.19
Total	134	100

Gráfico IV.15. Resultados Pregunta N°15



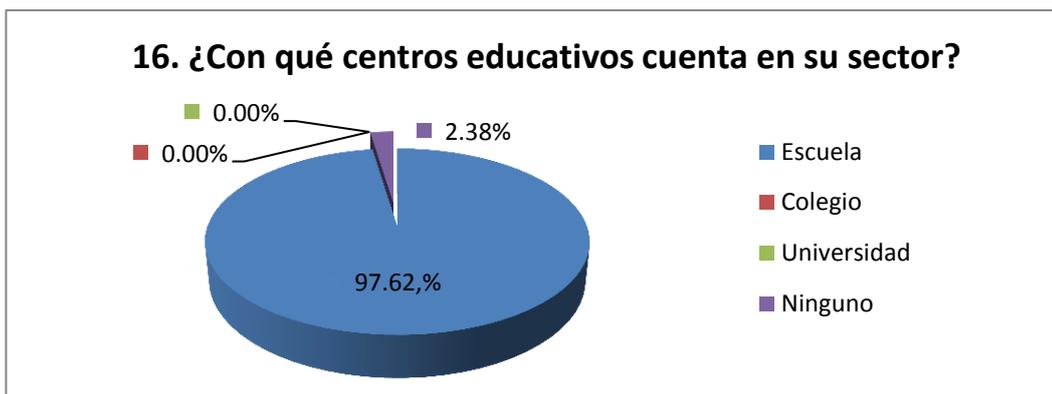
4.1.1.16. Pregunta 16

16.- ¿Con qué centros educativos cuenta en su sector?

Tabla IV.16. Resultados Pregunta N°16

Centro educativo	Muestreo	Porcentaje (%)
Escuela	131	97.62
Colegio	0	0.00
Universidad	0	0.00
Ninguno	3	2.38
Total	134	100

Gráfico IV.16. Resultados Pregunta N°16



4.1.1.17. Pregunta 17

17.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años que no estudian existe en el hogar?

Tabla IV.17. Resultados Pregunta N°17

N° de niños	Muestreo	Porcentaje (%)
12	3	2.38
10 - 11	13	9.52
8 - 9	26	19.05
6 - 7	13	9.52
Total	134	100

Gráfico IV.17. Resultados Pregunta N°17



4.1.1.18. Pregunta 18

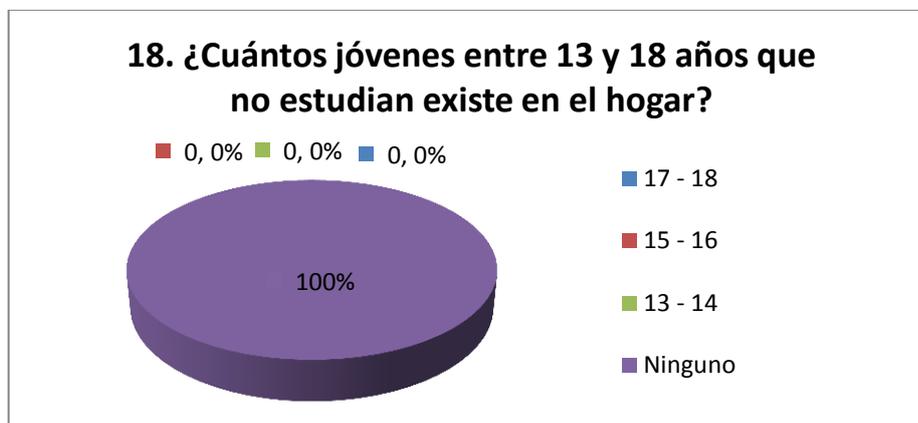
18.- ¿Cuántos jóvenes entre 13 y 18 años que no estudian existe en el hogar?

Tabla IV.18. Resultados Pregunta N°18

N° de niños	Muestreo	Porcentaje (%)
17 - 18	0	0

15 - 16	0	0
13 - 14	0	0
Ninguno	134	100
Total	134	100

Gráfico IV.18. Resultados Pregunta N°18



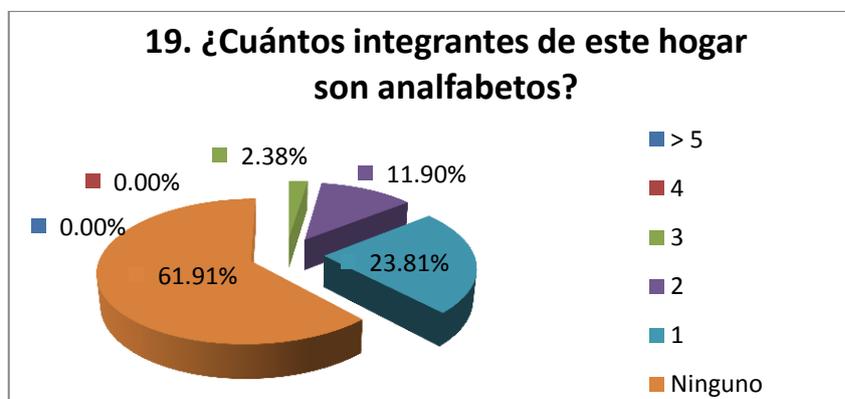
4.1.1.19. Pregunta 19

19.- ¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabetos?

Tabla IV.19. Resultados Pregunta N°19

N° de integrantes	Muestreo	Porcentaje (%)
> 5	0	0
4	0	0
3	3	2.38
2	16	11.90
1	32	23.81
Ninguno	83	61.90
Total	134	100

Gráfico IV.19. Resultados Pregunta N°19



4.1.1.20. Pregunta 20

20.- ¿Con qué servicios básicos cuenta usted actualmente en su vivienda?

Tabla IV.20. Resultados Pregunta N°20

Servicio básico	Muestreo	Porcentaje (%)
Agua potable	134	100
Alcantarillado	0	0
Teléfono	6	4.76
Electricidad	134	100
Total	134	100

Gráfico IV.20. Resultados Pregunta N°20



4.1.1.21. Pregunta 21

21.- ¿Con qué tipo de servicio de transportes cuentan en el sector?

Tabla IV.21. Resultados Pregunta N°21

Servicio de transporte	Muestreo	Porcentaje (%)
Buses	67	50
Camionetas	134	100
Taxis	0	0
Camiones	0	0
Ninguno	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.21. Resultados Pregunta N°21



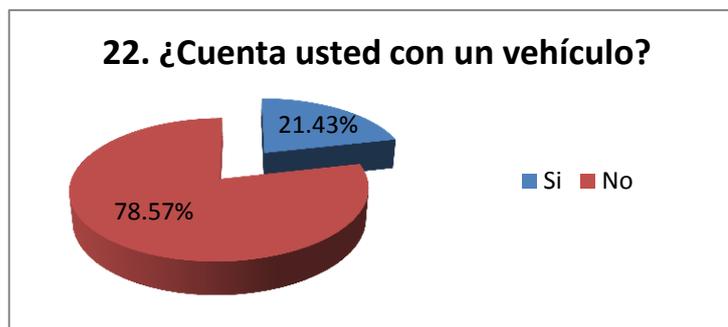
4.1.1.22. Pregunta 22

22.- ¿Cuenta usted con un vehículo?

Tabla IV.22. Resultados Pregunta N°22

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	29	21.43
No	105	78.57
Total	134	100

Gráfico IV.22. Resultados Pregunta N°22



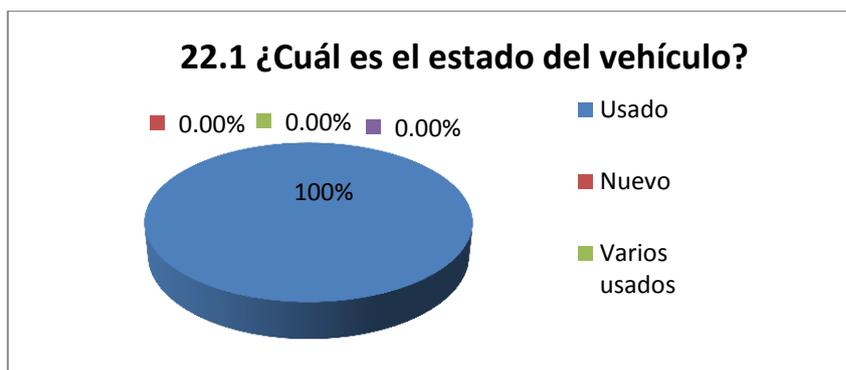
4.1.1.22.1. Pregunta 22.1

22.1- ¿Cuál es el estado de su vehículo?

Tabla IV.22.1. Resultados Pregunta N°22.1

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Usado	29	100
Nuevo	0	0
Varios usados	0	0
Varios Nuevos	0	0
Total	29	100

Gráfico IV.22.1. Resultados Pregunta N°22.1



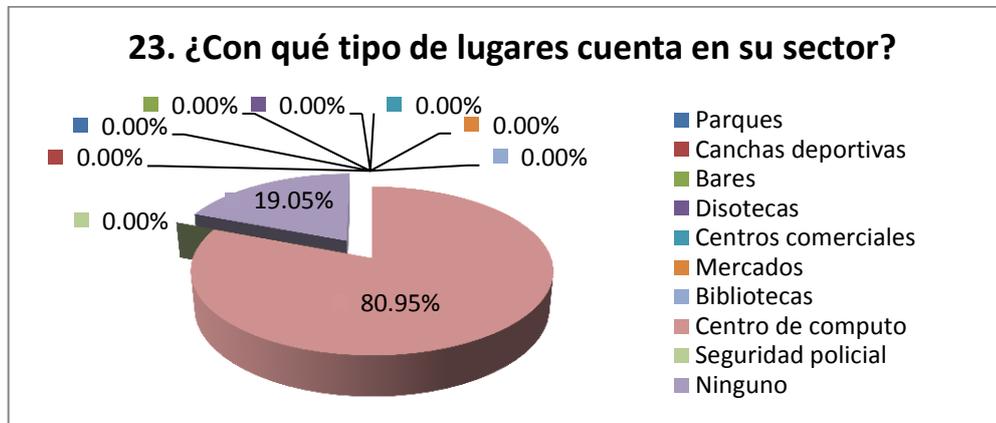
4.1.1.23. Pregunta 23

23.- ¿Con qué tipo de lugares cuenta en su sector?

Tabla IV.23. Resultados Pregunta N°23

Lugares	Muestreo	Porcentaje (%)
Parques	0	0.00
Canchas deportivas	0	0.00
Bares	0	0.00
Disotecas	0	0.00
Centros comerciales	0	0.00
Mercados	0	0.00
Bibliotecas	0	0.00
Centro de computo	108	80.95
Seguridad policial	0	0.00
Ninguno	26	19.05
Total	134	100

Gráfico IV.23. Resultados Pregunta N°23



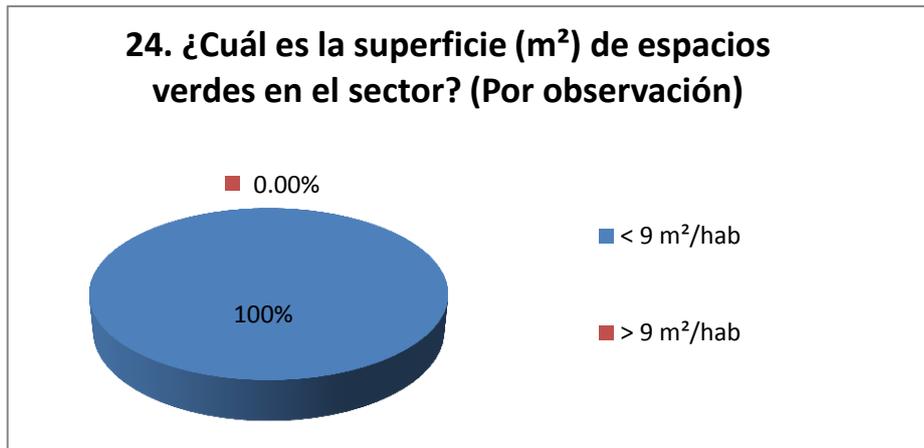
4.1.1.24. Pregunta 24

24.- ¿Cuál es la superficie (m²) de espacios verdes en el sector? (Por observación)

Tabla IV.24. Resultados Pregunta N°24

Superficie (m ²)	Muestreo	Porcentaje (%)
< 9 m ² /hab	134	100
> 9 m ² /hab	0	0.00
Total	134	100

Gráfico IV.24. Resultados Pregunta N°24



4.1.1.25. Pregunta 25

25.- ¿Cuántas personas en el hogar disponen de Seguridad Social de Salud?

Tabla IV.25. Resultados Pregunta N°25

N° de personas	Muestreo	Porcentaje (%)
Ninguna	134	100
1	0	0
2	0	0
3	0	0
> 4	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.25. Resultados Pregunta N°25



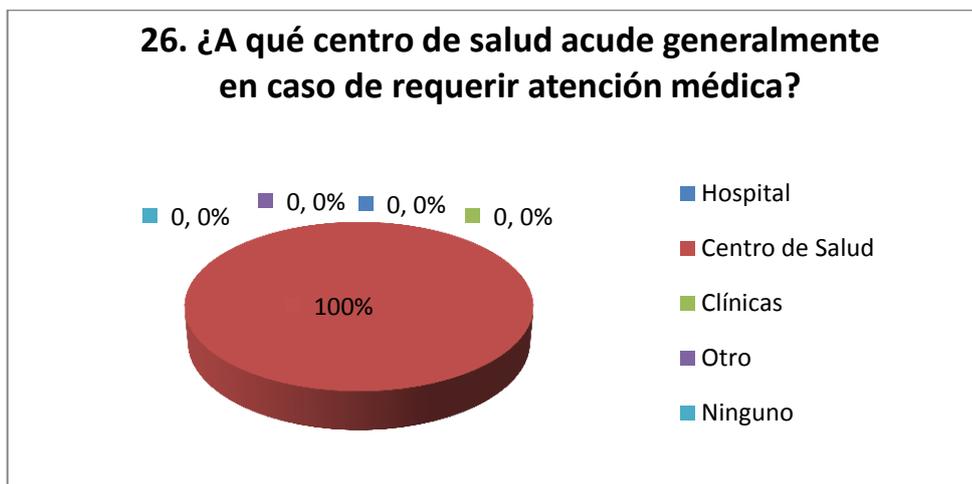
4.1.1.26. Pregunta 26

26.- ¿A qué centro de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

Tabla IV.26. Resultados Pregunta N°26

Servicio de Salud	Muestreo	Porcentaje (%)
Hospital	0	0
Centro de Salud	134	100
Clínicas	0	0
Otro	0	0
Ninguno	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.26. Resultados Pregunta N°26



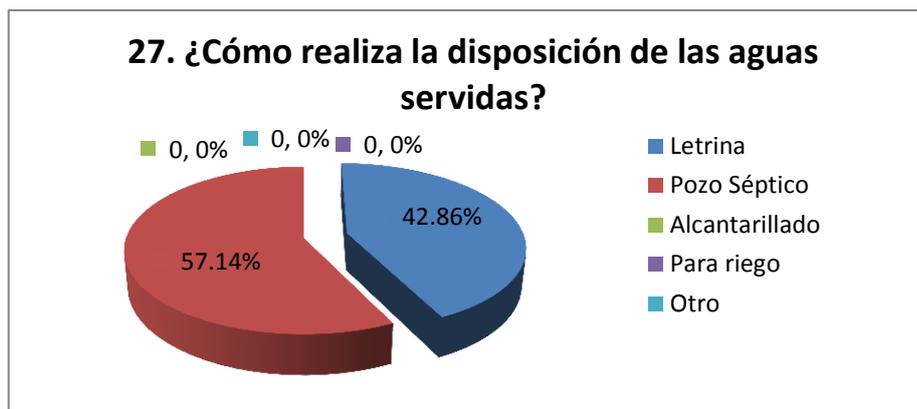
4.1.1.27. Pregunta 27

27.- ¿Cómo realiza la disposición de las aguas servidas?

Tabla IV.27. Resultados Pregunta N°27

Tipo de evacuación	Muestreo	Porcentaje (%)
Letrina	57	42.86
Pozo Séptico	77	57.14
Alcantarillado	0	0
Para riego	0	0
Otro	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.27. Resultados Pregunta N°27



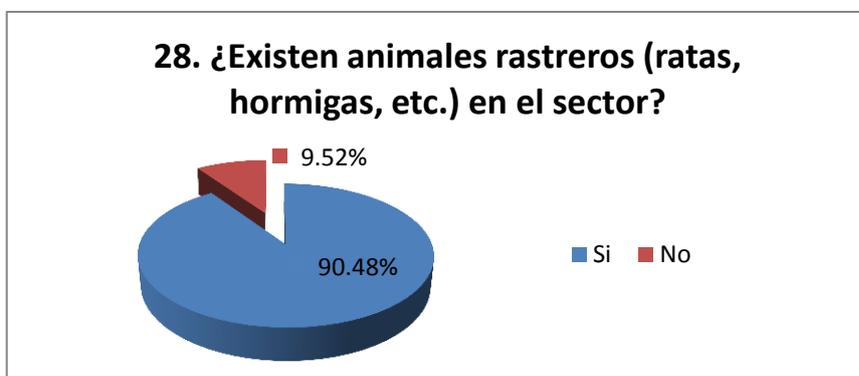
4.1.1.28. Pregunta 28

28.- ¿Existen animales rastreros (ratas, hormigas, etc.) en el sector?

Tabla IV.28. Resultados Pregunta N°28

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	121	90.48
No	13	9.52
Total	134	100

Gráfico IV.28. Resultados Pregunta N°28



4.1.1.29. Pregunta 29

29.- ¿Desea contar con un sistema de alcantarillado?

Tabla IV.29. Resultados Pregunta N°29

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	131	97.62
No	3	2.38
Total	134	100

Gráfico IV.29. Resultados Pregunta N°29



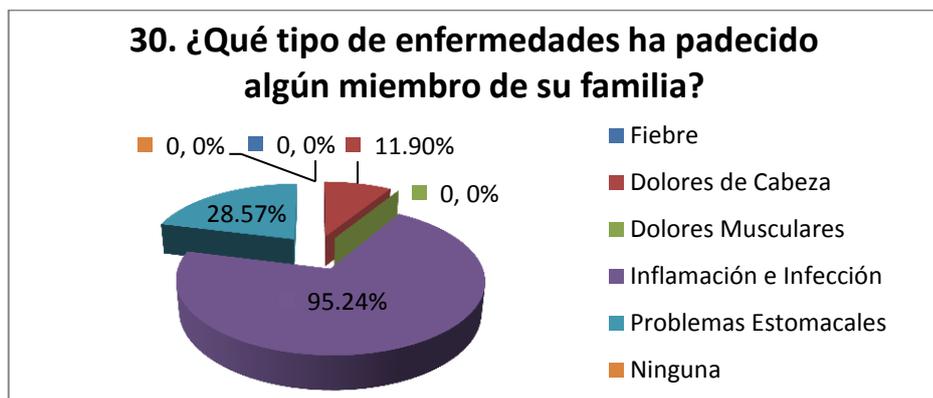
4.1.1.30. Pregunta 30

30.- ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia?

Tabla IV.30. Resultados Pregunta N°30

Tipo de enfermedades	Muestreo	Porcentaje (%)
Fiebre	0	0
Dolores de Cabeza	16	11.90
Dolores Musculares	0	0
Inflamación e Infección	128	95.24
Problemas Estomacales	38	28.57
Ninguna	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.30. Resultados Pregunta N°30



4.1.1.31. Pregunta 31

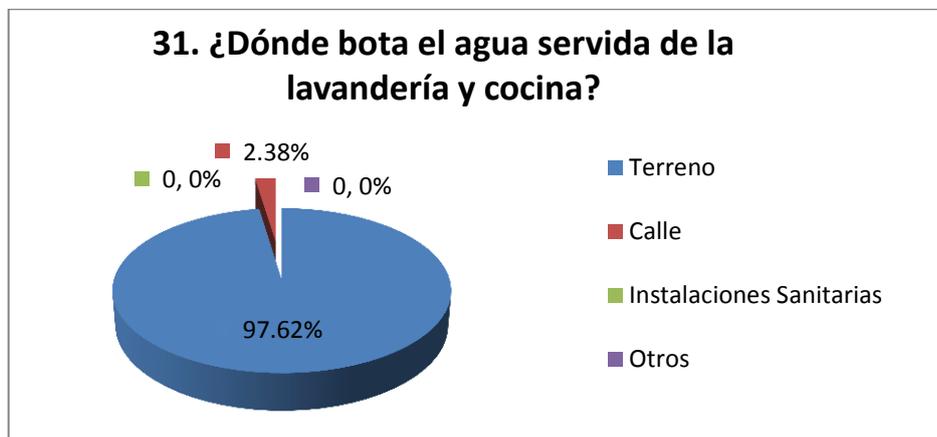
31.- ¿Dónde bota el agua servida de la lavandería y cocina?

Tabla IV.31. Resultados Pregunta N°31

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Terreno	131	97.62

Calle	3	2.38
Instalaciones Sanitarias	0	0
Otros	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.31. Resultados Pregunta N°31



4.1.1.32. Pregunta 32

32.- ¿Cree usted que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá las enfermedades en su barrio?

Tabla IV.32. Resultados Pregunta N°32

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	134	100
No	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.32. Resultados Pregunta N°32



4.1.1.33. Pregunta 33

33.- ¿Cree usted que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá la contaminación en su barrio?

Tabla IV.33. Resultados Pregunta N°33

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	134	100
No	0	0
Total	134	100

Gráfico IV.33. Resultados Pregunta N°33



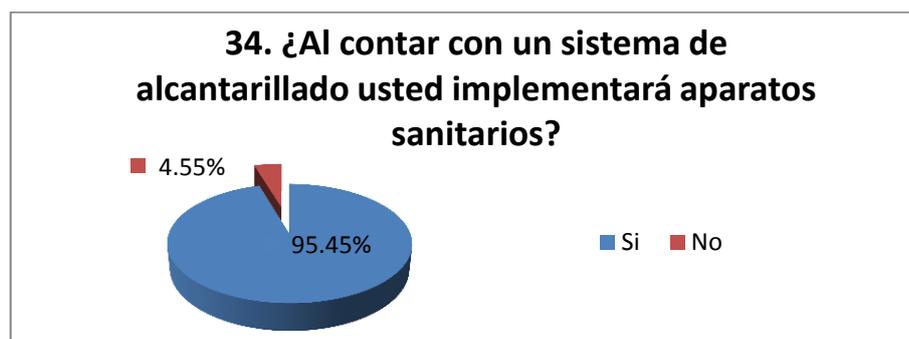
4.1.1.34. Pregunta 34

34.- ¿Al contar con un sistema de alcantarillado usted implementará aparatos sanitarios?

Tabla IV.34. Resultados Pregunta N°34

Tipo de respuesta	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	128	95.45
No	6	4.55
Total	134	100

Gráfico IV.34. Resultados Pregunta N°34



4.2.- INTERPRETACIÓN DE DATOS

VARIALE INDEPENDIENTE

Las Aguas Residuales

- Como se puede observar en el gráfico IV.20. el 100% de la población indica que cuenta con Agua potable y Electricidad en sus hogares, el 4.76% de la población cuenta con Teléfono y ningún habitante del sector cuenta con Alcantarillado, por lo que se hace necesario e indispensable un Sistema de Alcantarillado Sanitario en el sector.

- Como se puede observar en el gráfico IV.27. el 42.86% de la población indica que para la disposición de las aguas servidas utilizan Letrina, mientras que el 57.14% restante de la población indica que utilizan Pozos Sépticos, por lo que es evidente que se debe realizar un sistema de evacuación de aguas servidas para disminuir la exposición al contagio de enfermedades en la población.

- Como se puede observar en el gráfico IV.29. el 97.62% de la población indica que desea contar con un Sistema de Alcantarillado, y el 2.38% de la población no desea contar con este servicio, por lo que se nota la necesidad de los habitantes de éste sector de implementar un sistema de alcantarillado.

- Como se puede observar en el gráfico IV.31. el 97.62% de la población indica que el agua servida de la lavandería y cocina arrojan en terrenos aledaños, y el 2.38% de la población indica que lo hace a la calle, por lo que están expuestos al contagio de todo tipo de enfermedades a causa de la mala evacuación de las aguas servidas.

- Como se puede observar en el gráfico IV.33. el 100% de la población cree que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá la contaminación en su barrio.

- Como se puede observar en el gráfico IV.34. el 95.45% de la población indica que al contar con un sistema de alcantarillado implementará aparatos sanitarios en su hogar para así evitar el contagio de enfermedades a causa de la mala

disposición de las aguas servidas, mientras que el 4.55% indica que no lo hará por diferentes motivos, especialmente económicos.

VARIALE DEPENDIENTE

La Salud de los habitantes de los Barrios Sur y Subcentro.

- Como se puede observar en el gráfico IV.26. el 100% de la población indica que en caso de requerir atención médica acuden al Centro de Salud, por lo tanto cuando existe mucha gente que requiere de atención médica, algo que es común, no cuentan con otro centro de atención médica a la cual puedan asistir y por lo tanto no reciben atención médica.

- Como se puede observar en el gráfico IV.27. el 42.86% de la población indica que para la disposición de las aguas servidas utilizan letrina, mientras que el 57.14% restante de la población indica que utilizan pozos sépticos, por lo tanto existe una mala disposición de las aguas servidas y éstas causan malos olores, existencia y proliferación de animales rastreros y por lo tanto enfermedades en los habitantes del sector.

- Como se puede observar en el gráfico IV.28. el 90.48% de la población indican que existen animales rastreros en el sector a causa de la mala disposición de las aguas servidas, mientras que el 9.52% de la población indican que no existen animales rastreros en el sector, y es lógico que la presencia de éstos animales causan enfermedades.

- Como se puede observar en el gráfico IV.30. el 11.90% de la población indica que ha padecido de dolores de cabeza, el 95.24% indica que ha padecido de inflamación e infección, mientras que el 28.57% de la población indica que ha padecido de problemas estomacales debido a la mala disposición de las aguas residuales.

- Como se puede observar en el gráfico IV.31. el 97.62% de la población indica que el agua servida de la lavandería y cocina bota al terreno, y el 2.38% de la población indica que lo hace a la calle, por lo que es evidente que a causa de la

mala disposición de éstas aguas se produce la proliferación de bacterias y virus causantes de enfermedades en los habitantes del sector.

- Como se puede observar en el gráfico IV.32. el 100% de la población cree que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá las enfermedades en su barrio, algo que es lógico al observar lo anteriormente analizado.

- De igual manera al observar en el gráfico IV.33. el 100% de la población lógicamente cree que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá la contaminación en su barrio.

- Como se puede observar en el gráfico IV.34. el 95.45% de la población indica que al contar con un sistema de alcantarillado implementará aparatos sanitarios en su hogar, mientras que el 4.55% indica que no lo hará, por lo que la gran mayoría de los habitantes del sector mejorarán su higiene y salubridad.

**RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO**

INDICADORES DE CONDICIÓN SANITARIA			
FACTORES			PORCENTAJE (%)
DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE			
	Agua Potable:	10,00	
	Permanente:	5,00	
	TOTAL:	15,00	15,00
SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS			
	Alcantarillado:	0,00	
	Pozo Séptico:	8,57	
	Letrina:	3,43	
	Otro:	0,00	
	TOTAL:	12,00	12,00
INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE VIVIENDA			
	Ducha:	1,31	
	Inodoro:	3,57	
	Lavabo:	1,91	
	Lavandería:	3,43	
	Lavadero de cocina:	0,10	
	Otro:	0,00	
	TOTAL:	10,31	10,31
SALUBRIDAD			
Sanidad Pública	Centros de Salud:	2,00	
	Hospitales:	0,00	
Basura	Relleno Sanitario:	1,90	
	Otro:	0,29	
	Otros:	0,00	
Sanidad Privada	Clínicas:	0,00	
	Otros:	0,00	
	TOTAL:	4,19	4,19
TOTAL:			41,50

Los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, provincia de Tungurahua tienen un 41,50% en condición sanitaria que representa un nivel MALO.

Para obtener el porcentaje anteriormente visto, se utilizó la ponderación de los factores que inciden en las condiciones sanitarias, las cuales están directamente relacionadas con la salud.

La metodología consiste en obtener un porcentaje en cada factor con respecto a los resultados de las encuestas, todo esto basado en la ponderación que está dada en la **Tabla II.1.**

De ésta manera se obtiene el porcentaje real de cada factor que posee el sector con lo que obtenemos un porcentaje final el cual indica en qué nivel de condición sanitaria se encuentra el sector de acuerdo a los porcentajes de calificación sanitaria, que se indica en la **Tabla II.2.**

4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez realizada la investigación a través de la observación y de las encuestas de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, provincia de Tungurahua, en base a la ponderación de los factores que inciden en la condición sanitaria, se ha comprobado que al contar con alcantarillado sanitario se eleva un 36,21% las condiciones sanitarias, y por lo tanto la salud mejorará ya que al contar con este servicio indispensable; lógicamente optarán por el uso de infraestructura sanitaria en vivienda como son ducha, inodoro, lavabo, etc., los cuales mejoran la higiene y salubridad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- El 95.24% de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero padecen de enfermedades como inflamaciones e Infecciones debido a la falta de un sistema de alcantarillado que solucione el problema de insalubridad en el sector.
- El 57.14% de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero utilizan pozos sépticos para la disposición de las aguas servidas, mientras que el 42.86% restante utilizan letrina.
- Al contar con el alcantarillado sanitario, los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero elevan en un 36,21% las condiciones sanitarias, con lo cual alcanzarían un 77.71% en condición sanitaria que representa un nivel MUY BUENO, mientras que sin contar con éste servicio básico se quedarían con el 41.50% que representa un nivel MALO.
- Existe una red de alcantarillado a la que se va a conectar el presente proyecto, al diseñar dicha red se contempló en ésta el caudal del área del proyecto en estudio, así también esta red existente entrega su caudal a una planta de tratamiento proyectada (Información otorgada por técnicos del GAD Municipalidad de Quero).

5.2.- RECOMENDACIONES

- Diseñar el sistema de evacuación de aguas servidas en los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, provincia de Tungurahua, de acuerdo a las normas vigentes.

- Mejorar la calidad de vida y principalmente la salud de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero implementando servicios básicos, indispensables para el buen vivir.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

6.1.1.- Aspectos Generales

6.1.1.1.- Identificación Topográfica

Para poder establecer el Diseño del Proyecto se necesita de algo primordial como es la topografía, y se puede manifestar que en el sector ésta es regular por lo que facilita el normal desarrollo del proyecto.

6.1.1.2.- Identificación Climática

Los barrios Sur y Subcentro se encuentran ubicados en la zona climática fría andina, con época de lluvia en los meses de Julio a Noviembre, la presencia de verano de Diciembre a Junio. La temperatura varía de 6°C a 15°C.

6.1.1.3.- Descripción de la Población

Los barrios Sur y Subcentro pertenecen al cantón Santiago de Quero, y se encuentran en el centro urbano de la ciudad.

Geográficamente se encuentra localizado en las siguientes coordenadas:

Longitud: E 766008

Latitud: N 9847313

Cota: 2963 m.s.n.m.

6.1.1.4.- Población

En lo referente al estudio demográfico del cantón Santiago de Quero, la población con la que consta el mismo es de 19205 habitantes. Datos que han sido obtenidos de los resultados del VII Censo de Población efectuado por el INEC, correspondiente al 28 de Noviembre del 2010, siendo un dato real y confiable facilitado por el G.A.D. Municipalidad del cantón Santiago de Quero con el cual se podrá hacer cálculos adicionales.

6.1.1.4.1.- Aspectos Demográficos

Datos que han sido obtenidos de los resultados de los últimos Censos de Población efectuados por el INEC, y facilitados por el municipio.

Tabla VI.1. Datos Censales

Cantón Santiago de Quero	
Año del Censo	Población
1974	14025
1982	14994
1990	16066
2001	18187
2010	19205

Censo Poblacional (2010), [en línea]. Disponible en : www.Inec.com y G.A.D. Municipalidad de Quero

6.1.1.4.2.- Índice de Crecimiento Poblacional

Para determinar la razón o tasa de crecimiento poblacional, utilizaremos los tres métodos conocidos, de los cuales tomaremos el que más se asemeje a las condiciones de nuestro diseño. Lo cual se realiza en los cálculos respectivos.

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Alcantarillado

No existe sistema de alcantarillado de ningún tipo, y debido al aumento poblacional, se han generado problemas ambientales y peor aún problemas de Salud, los que lógicamente deberán ser suplidos a la brevedad posible.

6.3.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero no cuentan con una red de alcantarillado, por lo tanto existe la necesidad de realizar el diseño de la red de alcantarillado que permita la adecuada circulación de las aguas servidas que se producen en estos barrios.

La factibilidad y necesidad de la ejecución de éste proyecto es obvia, dadas las actuales circunstancias en las que se realiza la evacuación de las aguas servidas, siendo claro el efecto contaminante sobre los recursos, agua, aire y suelo.

El proyecto tiene una base sólida en los resultados de las encuestas realizadas en el barrio, y en las cuantificaciones de condición sanitaria donde nos dice que si la población total de los barrios Sur y Subcentro tuvieran alcantarillado y un baño completo en la vivienda, las condiciones sanitarias mejorarían en un 36,21% lo que es un gran incremento.

De esta forma queda plenamente justificada la pertinencia y necesidad de la propuesta realizada en el presente proyecto.

6.4.- OBJETIVOS

6.4.1.- Objetivo General

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero, provincia de Tungurahua, y así mejorar la salud y por lo tanto la calidad de vida de los habitantes de dicho sector.

6.4.2.- Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona para definir el trazado más adecuado del proyecto.
- Ejecutar el diseño hidráulico del sistema de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas dadas para éste tipo de obras civiles.
- Elaborar los planos definitivos del sistema de alcantarillado de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero.
- Realizar el presupuesto y cronograma valorado de trabajos para el sistema de alcantarillado de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero.

6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto en mención es factible con la ayuda del G.A.D Municipalidad del Cantón Santiago de Quero en cuanto a los recursos que se necesitan para la ejecución del proyecto.

El lugar en donde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción al acceso de maquinaria pesada o salida de los mismos que se necesitará para la ejecución de la obra.

6.6.- FUNDAMENTACIÓN

6.6.1.- Alcantarillado

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales

o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente las redes de alcantarillado son un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por canales de sección circular, oval o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas.

*Alcantarillado [en línea]. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado> [2012, Nov.]*

Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

Alcantarillado separado: Es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia.

- Alcantarillado sanitario: Sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.
- Alcantarillado pluvial: Sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Alcantarillado combinado: Conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas lluvia.

El tipo de alcantarillado que se use depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto. Por ejemplo, en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando correr las aguas de lluvia por las calles, lo que permite aplazar la construcción de un sistema de alcantarillado pluvial hasta que sea una necesidad.

Unir las aguas residuales con las aguas de lluvia, alcantarillado combinado, es una solución económica inicial desde el punto de vista de la recolección, pero no lo

será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, por la variación de los caudales, lo que genera perjuicios en el sistema de tratamiento de aguas.

Por tanto hasta donde sea posible se recomienda la separación de los sistemas de alcantarillado de aguas residuales y pluviales.

Sistema de Alcantarillado [en línea]. Disponible en: <http://clubensayos.com/Negocios/Economia/597186.html> [2012, Nov].

6.7.- METODOLOGÍA

6.7.1.- Bases de Diseño

Este proyecto está realizado en base a las normas de EX – IEOS 1986, guías técnicas para el diseño de alcantarillado sanitario y especificaciones mínimas de diseño como son velocidades mínimas y máximas.

6.7.2.- Periodo de Diseño

El periodo de diseño adoptado para el alcantarillado sanitario de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero será de 25 años según las recomendaciones de las normas EX– IEOS.

6.7.3.- Índice de Crecimiento Poblacional

Para el presente proyecto calculamos el índice de crecimiento poblacional con los tres métodos conocidos los cuales son:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Para proceder con los cálculos respectivos se debe contar con datos de población iniciales, los cuales ya se indicaron anteriormente en la Tabla VI.1. que fueron tomados del INEC.

Determinación del índice de crecimiento Poblacional

De los tres métodos ya mencionados se tomará el valor que más se asemeje a las condiciones de nuestro diseño.

- **Método Aritmético**

Tabla VI.2. Método Aritmético

Modelo Aritmético			
Período (Años Censales)	Población (Habitantes)	Período de Análisis (n)	Tasa de Crecimiento (r)
1974	14025		
		8	0.86%
1982	14994		
		8	0.89%
1990	16066		
		11	1.20%
2001	18187		
		9	0.62%
2010	19205		
Total			
			3.58%
Prom 3ultimos			
			0.91%

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

Dónde:

Pf = Población _ futura(Hab)

Pa = Población _ actual(Hab)

n = Periodo _ de _ tiempo _ considerado(años)

r = Taza _ crecimiento(%)

rp = taza _ crecimiento _ 3ult.anos

$$rp = \frac{r_2 + r_3 + r_4}{3}$$

$$rp = \frac{0.89 + 1.20 + 0.62}{3}$$

$$rp = 0.91\%$$

▪ **Método Geométrico**

Tabla VI.3. Método Geométrico

Modelo Geométrico			
Período (Años Censales)	Población (Habitantes)	Período de Análisis (n)	Tasa de Crecimiento (r)
1974	14025		
		8	0.84%
1982	14994		
		8	0.87%
1990	16066		
		11	1.13%
2001	18187		
		9	0.61%
2010	19205		
Total			3.45%
Prom 3ultimos			0.87%

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

$$rp = \frac{r_2 + r_3 + r_4}{3}$$

$$rp = \frac{0.87 + 1.13 + 0.61}{3}$$

$$rp = 0.87\%$$

- **Método Exponencial**

Tabla VI.4. Método Exponencial

Modelo Exponencial			
Período (Años Censales)	Población (Habitantes)	Período de Análisis (n)	Tasa de Crecimiento (r)
1974	14025		
		8	0.84%
1982	14994		
		8	0.86%
1990	16066		
		11	1.13%
2001	18187		
		9	0.61%
2010	19205		
Total			3.43%
Prom 3ultimos			0.87%

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_a}\right)}{n}$$

$$rp = \frac{r_2 + r_3 + r_4}{3}$$

$$rp = \frac{0.86 + 1.13 + 0.61}{3}$$

$$rp = 0.87\%$$

Tabla VI.5. Proyección Poblacional (Método Aritmético)

PROYECCIÓN POBLACIONAL FUTURA - QUERO	
MÉTODO ARITMÉTICO	
AÑOS	HABITANTES
	r=0.91%
2010	200
2011	202
2012	204
2013	205

2014	207
2015	209
2016	211
2017	213
2018	215
2019	217
2020	219
2021	221
2022	223
2023	225
2024	227
2025	229
2026	231
2027	233
2028	235
2029	237
2030	240
2031	242
2032	244
2033	246
2034	248
2035	251
2036	253
2037	255

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

Gráfico VI.35. Representación Método Aritmético

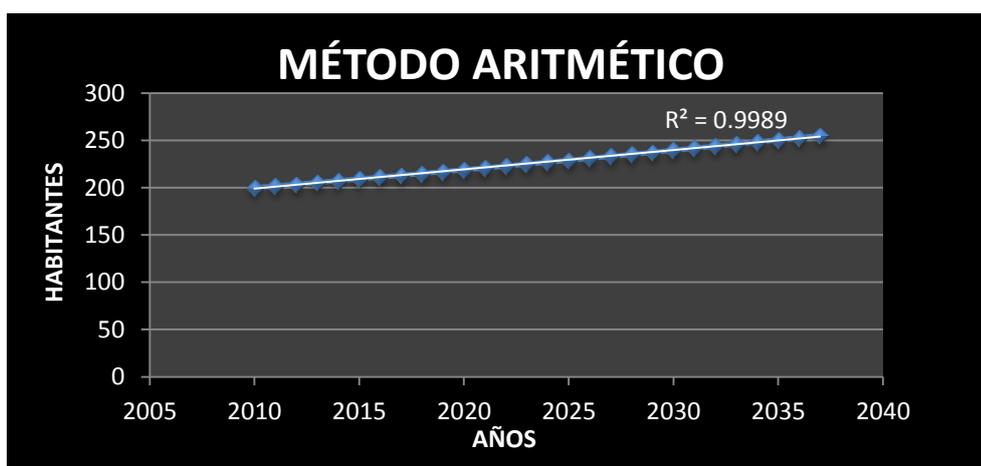


Tabla VI.6. Proyección Poblacional (Método Geométrico)

PROYECCIÓN POBLACIONAL FUTURA - QUERO	
MÉTODO GEOMÉTRICO	
AÑOS	HABITANTES
	r=0.87%
2010	200
2011	202
2012	203
2013	205
2014	207
2015	209
2016	211
2017	212
2018	214
2019	216
2020	218
2021	220
2022	222
2023	224
2024	226
2025	228
2026	230
2027	232
2028	234
2029	236
2030	238
2031	240
2032	242
2033	244
2034	246
2035	248
2036	250
2037	253

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

Gráfico VI.36. Representación Método Geométrico

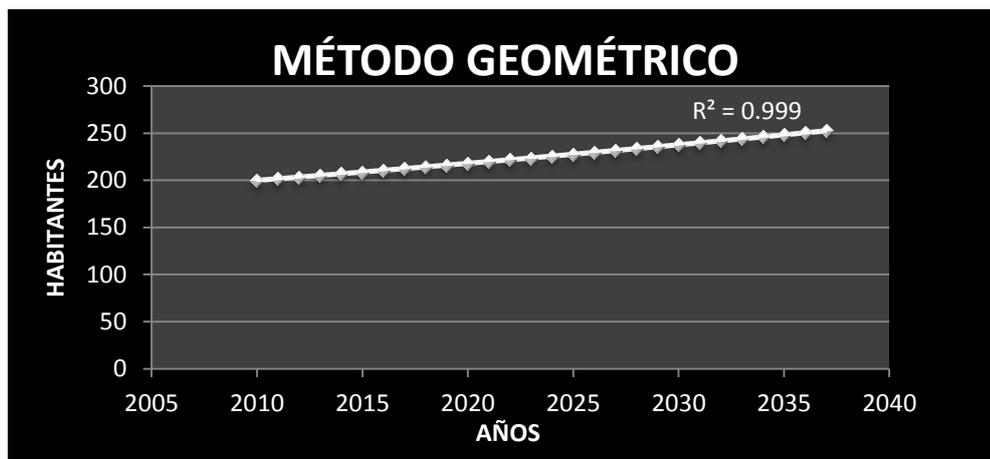


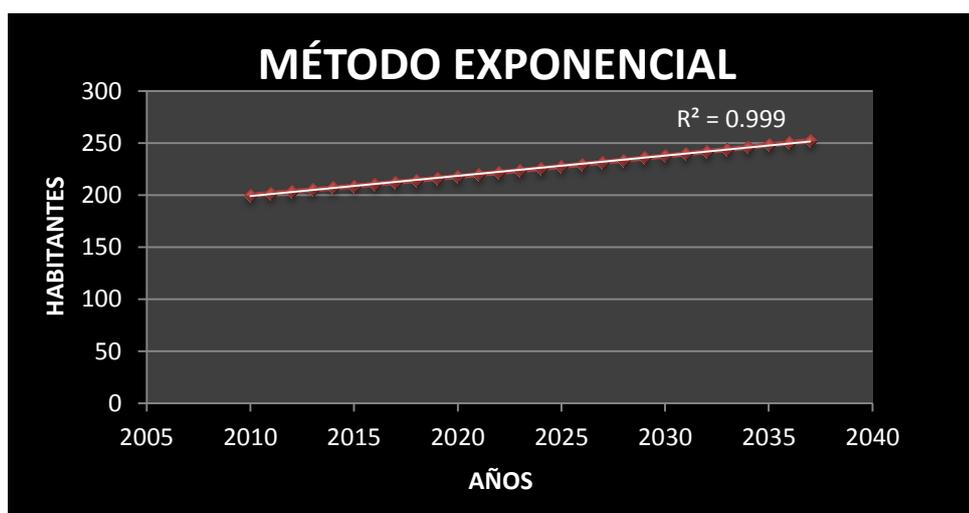
Tabla VI.7. Proyección Poblacional (Método Exponencial)

PROYECCIÓN POBLACIONAL FUTURA - QUERO	
MÉTODO EXPONENCIAL	
AÑOS	HABITANTES
	$r=0.87\%$
2010	200
2011	202
2012	203
2013	205
2014	207
2015	209
2016	211
2017	212
2018	214
2019	216
2020	218
2021	220
2022	222
2023	224
2024	226
2025	228
2026	230
2027	232
2028	234
2029	236
2030	238
2031	240

2032	242
2033	244
2034	246
2035	248
2036	250
2037	253

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

Gráfico VI.37. Representación Método Exponencial



Para poder escoger el índice de crecimiento nos hemos basado en cada uno de los gráficos que generan líneas de tendencia con su respectivo valor de R^2 , la misma que nos permite ver cuál de éstas líneas se ajusta con mejor precisión a nuestros datos de población, su valor va de 0 a 1 y mientras más se acerque a 1 esa línea de tendencia será recomendable para nuestros cálculos.

En vista de que los métodos Geométrico y Exponencial tienen el mismo valor de 0.999, el índice de crecimiento o tasa poblacional que hemos adoptado es del 0.87% que corresponde al método Geométrico tabla VI.6., el cual también es recomendado por la Norma EX IEOS.

6.7.4.- Población Futura

Para el presente proyecto tomamos el valor $Pf=253 \text{ hab.}$, el mismo que coincide con el método geométrico y exponencial anteriormente realizado en la Tabla VI.6. y Tabla VI.7. para esto se utiliza la siguiente fórmula:

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

$$Pf = 200 * e^{(0.87*27)}$$

$$Pf = 253$$

6.7.5.- Áreas tributarias

El proyecto en estudio tiene un área de aportación de 9.081 Ha, cuantificadas de acuerdo a la distribución determinada en el plano.

At=9.081 Ha.

6.7.6.- Densidad Poblacional

$$Dpob_{futura} = \frac{Pf}{A}$$

Dónde:

Dpob_{futura}=Densidad Poblacional (Hab/Ha)

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

A=Σ Total de área a portantes de cada pozo (Ha)

$$Dpob_{futura} = \frac{253hab}{9.081Ha}$$

$$Dpob_{futura} = 27.86hab / Ha$$

Realizado este análisis se observa que la densidad poblacional del sector es muy baja al no existir datos estadísticos para los siguientes cálculos, por lo que; se utilizará la densidad poblacional bruta de la zona demográfica es decir del Cantón Santiago de Quero, siendo este valor de 92.35 Hab/ha que será adoptado como 100 Hab/ha, cuyo valor fue otorgado por el Dpto. de Agua Potable y Alcantarillado del G.A.D Municipalidad del Cantón Santiago de Quero.

6.7.7.- Análisis de Caudales

6.7.7.1.- Dotación de Agua Potable

La dotación es la cantidad de agua que requiere una persona para realizar sus actividades de limpieza, subsistencia a nivel doméstico, industrial y público; y la cual se encuentra en dependencia de:

- a. El nivel de servicio adoptado
- b. Factores geográficos
- c. Factores culturales
- d. Uso del agua

Al no tener datos utilizamos las dotaciones recomendadas en la siguiente tabla.

Tabla VI.8. Dotaciones Recomendadas

POBLACIÓN FUTURA (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lts/hab/día)
hasta 5000	frío	120 - 150
	templado	130 - 160
	cálido	170 - 200
5000 a 50000	frío	180 - 200
	templado	190 - 220
	cálido	200 - 230
más de 50000	frío	> 200
	templado	> 220
	cálido	> 230

IEOS. Tabla dotaciones recomendadas

La dotación adoptada para el proyecto es de 150 lt/hab/día ya que los barrios Sur y Subcentro están dentro de una población menor a 5000 habitantes y con un clima frío tomamos el mayor valor por ser conservadores.

▪ Primer Método

$$D_f = D_a \left(1 + \frac{d}{100} \right)^t$$

Dónde:

$D_a = \text{Dotación Actual (lts/hab/día)}$

$t = \text{Periodo de diseño (años)}$

Dónde: $0.5 \% \leq d \leq 2\%$

$$D_f = 150 \left(1 + \frac{1}{100} \right)^{25}$$

$$D_f = 192.36 \text{ _lts / hab / día}$$

▪ **Segundo Método**

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

Dónde:

$n = \text{Periodo de diseño (años)}$

$D_a = \text{Dotación Actual (lts/hab/día)}$

$$D_f = 150 + (1 * 25)$$

$$D_f = 175 \text{ _lts / hab / día}$$

Para el presente proyecto tomamos el valor de $D_f = 192.36 \text{ lts/hab/día}$

6.7.8.- Caudal Medio Diario (Qmd)

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

Dónde:

$P_f = \text{Población futura (Hab. primer tramo P1-P2)}$

$D_f = \text{Dotación futura (Hab. primer tramo P1-P2)}$

$Q_{md} = \text{Caudal Medio Diario de Agua Potable}$

$$Q_{md} = \frac{62 * 192.36}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.138 \text{ lts / seg}$$

6.7.9.- Caudal Medio Diario Sanitario (Q_{mds})

El valor del coeficiente de retorno C se encuentra en un rango de 70% al 80%; el caudal doméstico se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$C=80\%$$

$$Q_{mds} = C * Q_{md}$$

Dónde:

$C =$ Coeficiente de Retorno

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

$Q_{md} =$ Caudal Medio Diario de Agua Potable.

$$Q_{mds} = 0.80 * 0.138$$

$$Q_{mds} = 0.1104 \text{ _ lts / seg}$$

6.7.10.- Caudal Máximo Instantáneo Sanitario (Q_i)

Coeficiente de punta (M)

El factor M puede variar de acuerdo a sus autores como puede ser Harmol, Babbit, Popel.

En este proyecto tomaremos la fórmula de la Norma EX IEOS

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}$$

La Norma EX IEOS dice que en caso que el caudal medio no sobrepase los 4 lts/seg. Se podrá asumir un coeficiente de mayoración $Q_i < 4$ lts/seg. $\Rightarrow M=4$

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

Dónde:

$M =$ Coeficiente de mayoración

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

$$Q_i = 0.1104 * 4$$

$$Q_i = 0.4416 \text{ _ lts / seg}$$

6.7.11.- Caudal de Infiltración (Q_{inf})

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

Dónde:

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

Ki = Valor de infiltración que para este proyecto tomamos el valor de 0.0005 de la Tabla VI.9. que se muestra a continuación.

L = Longitud del tramo de tubería (m)

Tabla VI.9. Constantes según el tipo de tubería

Tipo de Union	TUBOS DE H.S.		TUBOS DE PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

FUENTE: Cuaderno del Módulo de Alcantarillado

$$Q_{inf} = 0.0005 * 53.13$$

$$Q_{inf} = 0.0266 \text{ _ lts / seg.}$$

6.7.12.- Caudal por Conexiones Erradas (Q_e)

Se adopta un valor entre 5% y el 10% del caudal instantáneo, para este proyecto tomaremos el 10%.

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

$$Q_e = (10\%) * 0.4416$$

$$Q_e = 0.0442 \text{ _ lts / seg.}$$

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas

Q_i = Caudal instantáneo

6.7.13.- Caudal de Diseño Sanitario ($Q_{diseño}$)

$$Q_{diseño} = Q_i + Q_e + Q_{inf}$$

Donde:

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño

$Q_i = \text{Caudal instantáneo}$

$Q_e = \text{Caudal de conexiones erradas}$

$Q_{inf} = \text{Caudal por infiltración}$

$$Q_{diseño} = 0.4416 + 0.0442 + 0.0266$$

$$Q_{diseño} = 0.51 \text{ _ } lts / seg.$$

6.7.14.- Diseño del Sistema de Alcantarillado

En los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero la topografía es de gran ayuda para que el sistema de alcantarillado trabaje sin ningún problema a gravedad.

La red de alcantarillado estará conformada por pozos, tubería de PVC, acometidas domiciliarias, en toda la zona de estudio.

Una vez obtenidos los datos necesarios, se procede a realizar los cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado. Para el presente proyecto se utilizará un programa digital especializado en dibujo, y para calcular los diámetros de la tubería, velocidades a tubo lleno y a tubo parcialmente lleno, además para controlar las pendientes con el criterio de la velocidad mínima las cuales están reguladas en el EX IEOS, se utilizará el programa HCANALES, el cual es un software gratuito que permite diseñar canales, permite resolver los problemas más frecuentes que se presentan en el diseño de canales y estructuras hidráulicas.

Tabla VI.10. Cálculo del Caudal de Diseño Sanitario por tramos

DATOS: Área del proyecto = 9.08 Ha Pf = 253 Hab
 Dpobf = 100 hab/Ha Df = 192.36 lts/hab/día
 Da = 150 lts/Ha/día n = 25 años

Calle	Pozo	Longitud	Área de aportación	Área de aportación	Densidad Poblacional	Población de Diseño	Dotación Futura	Qmd	C	M	Qmds	Qi	I	Qinf	Qe	Qdiseño	Qtacumulado
		m	m ²	Ha	Hab/Ha	Hab	lts/hab/día	lts/sg			lts/sg	lts/sg		lts/sg	lts/sg	lts/sg	lts/sg
CALLE A	P1	53.13	6238.22	0.62	100	62	192.36	0.138	0.8	4	0.110	0.442	0.0005	0.027	0.044	0.51	0.51
	P2																
	P2	53.13	4018.73	0.40	100	40	192.36	0.089	0.8	4	0.071	0.285	0.0005	0.027	0.029	0.34	0.85
CALLE B	P3	43.21	3592.27	0.36	100	36	192.36	0.080	0.8	4	0.064	0.257	0.0005	0.022	0.026	0.30	1.15
	P4																
	P4	66.96	3772.22	0.38	100	38	192.36	0.085	0.8	4	0.068	0.271	0.0005	0.034	0.027	0.33	1.48
	P5	69.01	4019.84	0.40	100	40	192.36	0.089	0.8	4	0.071	0.285	0.0005	0.035	0.029	0.35	1.83
	P6																
CALLE S/N A	P6	62.77	2640.47	0.26	100	26	192.36	0.058	0.8	4	0.046	0.18	0.0005	0.031	0.019	0.24	2.07
	P8																
CALLE ELOY ALFARO	P3	68.05	2492.25	0.25	100	25	192.36	0.056	0.8	4	0.045	0.178	0.0005	0.034	0.018	0.23	2.30
	P7																
	P7	68.05	3034.64	0.30	100	30	192.36	0.067	0.8	4	0.053	0.214	0.0005	0.034	0.021	0.27	2.57
	P8																

Calle	Pozo	Longitud	Área de aportación	Área de aportación	Densidad Poblacional	Población de Diseño	Dotación Futura	Qmd	C	M	Qmds	Qi	I	Qinf	Qe	Qdiseño	Qtacumulado
		m	m2	Ha	Hab/Ha	Hab	lts/hab/día	lts/sg			lts/sg	lts/sg		lts/sg	lts/sg	lts/sg	lts/sg
CALLE C	P6	79.30	4931.8	0.49	100	49	192.36	0.109	0.8	4	0.087	0.349	0.0005	0.040	0.035	0.42	2.99
	P9																
CALLE S/N B	P9	67.82	2456.58	0.25	100	25	192.36	0.056	0.8	4	0.045	0.178	0.0005	0.034	0.018	0.23	3.22
	P10																
CALLE D	P9	53.14	3181.06	0.32	100	32	192.36	0.071	0.8	4	0.057	0.228	0.0005	0.027	0.023	0.28	3.50
	P11																
	P11	53.02	3093.5	0.31	100	31	192.36	0.069	0.8	4	0.055	0.221	0.0005	0.027	0.022	0.27	3.77
	P12																
CALLE GUAYAQUIL	P12	73.31	4502.83	0.45	100	45	192.36	0.100	0.8	4	0.080	0.321	0.0005	0.037	0.032	0.39	4.16
	P13																
CALLE E	P12	93.92	5607.45	0.56	100	56	192.36	0.125	0.8	4	0.100	0.399	0.0005	0.047	0.040	0.49	4.65
	P14																
CALLE S/N C	P14	77.15	3532.34	0.35	100	35	192.36	0.078	0.8	4	0.062	0.249	0.0005	0.039	0.025	0.31	4.96
	P15																
CALLE F	P14	72.02	4191.98	0.42	100	42	192.36	0.094	0.8	4	0.075	0.299	0.0005	0.036	0.030	0.37	5.33
	P16																
	P16	71.86	4031.27	0.40	100	40	192.36	0.089	0.8	4	0.071	0.285	0.0005	0.036	0.029	0.35	5.68
	P17																
CALLE P. F. CEVALLOS	P17	86.51	5241.5	0.52	100	52	192.36	0.116	0.8	4	0.093	0.370	0.0005	0.043	0.037	0.45	6.13
	P18																

Calle	Pozo	Longitud	Área de aportación	Área de aportación	Densidad Poblacional	Población de Diseño	Dotación Futura	Qmd	C	M	Qmds	Qi	I	Qinf	Qe	Qdiseño	Qtacumulado
											lts/sg	lts/sg		lts/sg	lts/sg	lts/sg	lts/sg
		m	m2	Ha	Hab/Ha	Hab	lts/hab/día	lts/sg									
CALLE G	P17	48.73	2935.82	0.29	100	29	192.36	0.065	0.8	4	0.052	0.207	0.0005	0.024	0.021	0.25	6.38
	P19																
CALLE J. LEON MERA	P19	95.01	2827.81	0.28	100	28	192.36	0.062	0.8	4	0.050	0.199	0.0005	0.048	0.020	0.27	6.65
	P20																
CALLE H	P19	68.34	4515.69	0.45	100	45	192.36	0.100	0.8	4	0.080	0.321	0.0005	0.034	0.032	0.39	7.04
	P21																
CALLE MARIANO BENITEZ	P21	54.30	2298.59	0.23	100	23	192.36	0.051	0.8	4	0.041	0.164	0.0005	0.027	0.016	0.21	7.25
	P22																
	P22	54.30	2298.49	0.23	100	23	192.36	0.051	0.8	4	0.041	0.164	0.0005	0.027	0.016	0.21	7.46
	P23																
CALLE K	P21	87.39	5360.8	0.54	100	54	192.36	0.120	0.8	4	0.096	0.385	0.0005	0.044	0.039	0.47	7.93
	P24																

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

6.7.14.1.- Parámetros de Diseño de Redes

Para el cálculo hidráulico de la red se considerarán dos escenarios; la primera referida a conducción a tubo lleno y la segunda a tubo parcialmente lleno.

6.7.14.1.1.- Velocidad.

La velocidad, se calculará empleando la fórmula de Manning, expresada por:

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

Dónde:

V = Velocidad en m/seg

n = Coeficiente de rugosidad (para tubería PVC=0.010)

R = Radio hidráulico

J = Pendiente

6.7.14.1.2.- Relaciones Hidráulicas.

Para determinar las diferentes relaciones hidráulicas, con flujos parcialmente llenos, en secciones circulares, se ha utilizado la misma fórmula de Manning.

6.7.14.1.3.- Pendientes.

Las pendientes del proyecto, estarán determinadas por las condiciones de trabajo de la tubería, en flujo parcial, y la facilidad constructiva en la instalación de la tubería, procurando seguir el eje de vías y la pendiente natural del terreno.

6.7.14.1.4.- Profundidades.

La profundidad mínima, para colectores será de 1.30 m, que nos permite mantener un espacio de 20 cm con respecto a la red de agua potable, evitando posibles contacto de redes, además la tubería de alcantarillado debe ubicarse por el lado SUR-OESTE, mientras que la tubería de agua potable por el lado NOR-ESTE para evitar contaminación del agua potable.

6.7.14.1.5.- Pozos de revisión.

Los pozos de revisión se han proyectado en los siguientes casos, buscando el beneficio técnico-económico del sistema.

- Al inicio de los tramos de cabeza
- Cambios de dirección
- Reunión de tuberías
- Tramos no mayores a 100 m

6.7.14.1.6.- Diámetros.

Para el alcantarillado sanitario, se estima que el diámetro mínimo para la tubería secundaria o principal es de 200mm (diámetro interior).

Para el alcantarillado pluvial o combinado, el diámetro mínimo para la tubería es de 250mm (diámetro interior).

Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150mm.

Sin embargo siempre quedará a criterio de la institución regente el estimar el diámetro mínimo que el calculista deberá considerar como una condición obligatoria.

6.7.14.2.- Cálculos Típicos.

6.7.14.2.1.- Conducción a tubería llena.

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

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

Dónde:

V_{tll} = Velocidad a tubo lleno (m/sg)

Q_{tll} = Caudal a tubo lleno (m³/sg)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

$n =$ *Coefficiente de rugosidad del material*

- Para el cálculo de la gradiente hidráulica se utiliza la siguiente fórmula

$$S = \frac{CotaInicial - CotaFinal}{Longitud}$$

Para el tramo (P1-P2)

$$S = \frac{2999.66m - 2999.05m}{53.13m}$$

$$S = 0.0115 \approx 1.15\%$$

6.7.14.2.1.1.- Consideraciones:

Para el cálculo se utiliza la tubería de PVC, la cual tiene un coeficiente de rugosidad $n=0.010$ y de diámetro 200mm ya que según la norma EX IEOS vigente se estipula que para alcantarillado el diámetro mínimo sea de 200mm.

6.7.14.2.1.1.1.- Velocidad mínima.- Se debe garantizar el acarreo del material y evitar la sedimentación de los mismos, por lo tanto para tubería PVC la velocidad mínima será de 0.3 m/sg según la norma EX IEOS.

6.7.14.2.1.1.2.- Velocidad máxima.- Se debe limitar flujos erosivos, que puedan crear problemas abrasivos, como también la destrucción de las juntas y creando fugas, para ello se utilizará como velocidad máxima la de 4.5 m/sg para tubería PVC según la norma EX IEOS.

-Analizando estas consideraciones también se tomará en cuenta la pendiente mínima y la pendiente máxima dando así un rango de seguridad al diseño, determinándolo de la siguiente manera:

-La pendiente mínima utilizando la velocidad mínima para el diseño.

$$S_{\min} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\min} = \left(\frac{0.3 * 0.010}{0.397 * 0.20^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\min} = 0.0005 \approx 0.05\%$$

La pendiente máxima con la velocidad máxima de diseño.

$$S_{\max} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\max} = \left(\frac{4.5 * 0.010}{0.397 * 0.20^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\max} = 0.11 \approx 11\%$$

Datos:

$$n = 0.010$$

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

$$S = 0.0115 = 1.15\%$$

$$S_{\min} \leq S \leq S_{\max} \quad \text{OK}$$

6.7.14.2.1.2.- Velocidad a tubería llena.

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

$$V_{tll} = \frac{0.397}{0.010} * 0.20^{2/3} * 0.0115^{1/2}$$

$$V_{tll} = 1.455 \text{ m/s}$$

$$V_{\min} \leq V_{tll} \leq V_{\max} \quad \text{OK}$$

6.7.14.2.1.3.- Caudal a tubería totalmente llena.

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

$$Qtll = \frac{0.312}{0.010} * 0.20^{8/3} * 0.0115^{1/2}$$

$$Qtll = 0.0457 \frac{m^3}{seg} \approx 45.7 \frac{lbs}{seg}$$

6.7.14.2.1.4.- Radio hidráulico totalmente lleno

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

$$Am = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$Pm = \pi * D$$

Dónde:

Rtll = Radio hidráulico para totalmente lleno

Am = Área mojada (m²)

Pm = Perímetro mojado (m)

D = Diámetro

$$Am = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$Am = \frac{3.1416 * 0.2^2}{4}$$

$$Am = 0.0314m^2$$

$$Pm = \pi * D$$

$$Pm = 3.1416 * 0.2$$

$$Pm = 0.628m$$

Remplazando tenemos:

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

$$Rtll = \frac{0.0314m^2}{0.628m}$$

$$Rtll = 0.05m$$

Utilizando el programa HCANALES se comprueban los resultados seleccionando en la pestaña Caudales-Sección circular e ingresando los siguientes datos:

- *Tirante (y)*, será adoptado como el valor del diámetro ya que es a tubo lleno.
- *Diámetro (m)*
- *Rugosidad (n)*
- *Pendiente (S)*



Gráfico VI.38. Caudal a tubería llena del tramo 1-2 con HCANALES

6.7.14.2.2.- Conducción tubería parcialmente llena.



Gráfico VI.39. Vista frontal tubería parcialmente llena

6.7.14.2.2.1.- Ángulo central en grados sexagesimales

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

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2 * 14.9}{200}\right)$$

$$\theta = 63.35^\circ$$

6.7.14.2.2.2.- Radio hidráulico parcialmente lleno

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

$$R = \frac{0.2}{4} * \left(1 - \frac{360 * \operatorname{sen} 63.35^\circ}{2\pi 63.35^\circ}\right)$$

$$R = 0.0096m$$

6.7.14.2.2.3.- Velocidad a tubo parcialmente lleno

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

$$V_{pll} = \frac{0.397 * 0.20^{2/3}}{0.010} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} 63.35^\circ}{2\pi 63.35^\circ}\right)^{2/3} * 0.0115^{1/2}$$

$$V_{pll} = 0.483 \frac{m}{seg}$$

6.7.14.2.2.4.- Caudal parcialmente lleno

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

$$Q_{ppl} = \frac{0.20^{8/3}}{7257.15 * 0.010 * (2\pi 63.35^\circ)^{2/3}} * (2\pi 63.35^\circ - 360\text{sen}63.35^\circ)^{5/3} * 0.0115^{1/2}$$

$$Q_{ppl} = 0.00051 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El caudal parcialmente lleno es el caudal calculado por tramo de aportación acumulado; estos datos también se lo pueden verificar el programa HCANALES seleccionando la pestaña tirante normal-sección circular.

Datos a ingresar:

- Caudal de diseño del tramo m^3/sg
- Diámetro (m)
- Rugosidad (n)
- Pendiente (S)

Gráfico VI.40. Tirante normal del tramo 1-2 con HCANALES

6.7.14.2.5.5.- Relación Qpll/Qtll

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

Con el objetivo de evitar la sedimentación y poder generar la autolimpieza de la tubería este valor de Qpll/Qtll debe ser mayor al 10%, en los tramos iniciales este valor es inferior al 10% debido a que los caudales de diseño calculados son bajos puesto que no existe un caudal proveniente de otro sistema ya que la zona cercana al actual proyecto ya cuenta con Alcantarillado Sanitario pero no se conecta al proyecto actual.

6.7.14.2.5.6.- Tensión tractiva o de arrastre.

Es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

$$\tau = \delta * g * R * S \quad \geq 1Pa$$

Dónde:

τ = Tensión tractiva

δ = Densidad del agua (1000 Kg/m³)

g = Gravedad (9.8m/s²)

R = Radio hidráulico (Rpll)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

Tramo pozo 1-2

$$\tau = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9.8 \frac{m}{seg^2} * 0.0096m * 0.0115 \frac{m}{m} \quad \geq 1Pa$$

$$\tau = 1.08Pa \quad \geq 1Pa$$

La tensión Tractiva sirve para obtener el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositante, éste valor deberá ser mínimo de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado; en tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.6 Pa.

Tabla VI.11. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario

DATOS: Área del proyecto = 9.08 Ha
 Dpobf = 100 hab/Ha

Da = 150 lts/Ha/día
 Df = 192.36 lts/hab/día

Pf = 253 Hab
 n = 25 años

Calle	Pozo	Longitud m	Cota		Gradiente Hidráulica %	Caudal de Diseño lts/seg	Diámetro Calculado mm	Diámetro mm	Tubo Lleno			Parcialmente Lleno			q _{PLL} /Q _{TLL} %	Tensión Tractiva Pa	
			Terreno m	Proyecto m					V _{TLL} m/seg	R _{TLL} m	Q _{TLL} lts/seg	Q _{PLL} lts/seg	h m	V _{PLL} m/seg			R _{PLL} m
CALLE A	P1	53.13	3001.16	2999.66	0.0115	0.51	41	200	1.455	0.05	45.7	0.51	0.0149	0.483	0.0096	0.011	1.08
	P2		3002.05	2999.05													
	P2	53.13	3002.05	2999.05	0.0098	0.34	36	200	1.343	0.05	42.2	0.85	0.0127	0.404	0.0082	0.020	0.79
	P3		3001.53	2998.53													
CALLE B	P3	43.21	3001.53	2998.53	0.0301	0.3	28	200	2.354	0.05	74.0	1.15	0.0092	0.5745	0.0060	0.016	1.77
	P4		2998.73	2997.23													
	P4	66.96	2998.73	2997.23	0.0136	0.33	34	200	1.582	0.05	49.7	1.48	0.0116	0.4487	0.0075	0.030	1.00
	P5		2997.82	2996.32													
	P5	69.01	2997.82	2996.32	0.0610	0.35	26	200	3.352	0.05	105.3	1.83	0.0084	0.7697	0.0055	0.017	3.29
	P6		2995.61	2992.11													
CALLE S/N A	P8	62.77	2994.30	2992.8	0.0110	0.24	31	200	1.423	0.05	44.7	2.07	0.0105	0.3783	0.0068	0.046	0.73
	P6		2995.61	2992.11													
CALLE ELOY ALFARO	P3	68.05	3001.53	3000.03	0.0685	0.23	22	200	3.552	0.05	111.6	2.30	0.0067	0.7049	0.0044	0.021	2.96
	P7		2996.87	2995.37													
	P7	68.05	2996.87	2995.37	0.0378	0.27	26	200	2.638	0.05	82.9	2.57	0.0083	0.6022	0.0055	0.031	2.04
	P8		2994.30	2992.80													

Calle	Pozo	Longitud m	Cota		Gradiente Hidráulica %	Caudal de Diseño lts/seg	Diámetro Calculado mm	Diámetro mm	Tubo Lleno			Parcialmente Lleno				q _{PLL} /Q _{TLL} %	Tensión Tractiva Pa
			Terreno m	Proyecto m					V _{TLL} m/seg	R _{TLL} m	Q _{TLL} lts/seg	Q _{PLL} lts/seg	h m	V _{PLL} m/seg	R _{PLL} m		
CALLE C	P6	79.30	2995.61	2992.11	0.0451	0.42	29	200	2.882	0.05	90.5	2.99	0.0098	0.7326	0.0064	0.033	2.83
	P9		2990.53	2988.53													
CALLE S/N B	P10	67.82	2991.00	2989.5	0.0143	0.23	29	200	1.623	0.05	51	3.22	0.0889	0.409	0.0063	0.063	0.88
	P9		2990.53	2988.53													
CALLE D	P9	53.14	2990.53	2988.53	0.0290	0.28	27	200	2.311	0.05	72.6	3.50	0.009	0.5553	0.0059	0.048	1.68
	P11		2988.49	2986.99													
	P11	53.02	2988.49	2986.99	0.0453	0.27	25	200	2.888	0.05	90.7	3.77	0.008	0.6413	0.0052	0.042	2.31
	P12		2986.59	2984.59													
CALLE GUAYAQUIL	P13	73.31	2986.92	2985.42	0.0113	0.39	37	200	1.442	0.05	45.3	4.16	0.0131	0.4426	0.0085	0.092	0.94
	P12		2986.59	2984.59													
CALLE E	P12	93.92	2986.59	2984.59	0.0390	0.49	32	200	2.68	0.05	84.2	4.65	0.0109	0.73	0.0071	0.055	2.71
	P14		2982.93	2980.93													
CALLE S/N C	P15	77.15	2983.19	2981.69	0.0099	0.31	35	200	1.35	0.05	42.4	4.96	0.0122	0.3942	0.0079	0.117	0.76
	P14		2982.93	2980.93													

Calle	Pozo	Longitud m	Cota		Gradiente Hidráulica %	Caudal de Diseño lts/seg	Diámetro Calculado mm	Diámetro mm	Tubo Lleno			Parcialmente Lleno				q _{PLL} /Q _{TLL} %	Tensión Tractiva Pa
			Terreno m	Proyecto m					V _{TLL} m/seg	R _{TLL} m	Q _{TLL} lts/seg	Q _{PLL} lts/seg	h m	V _{PLL} m/seg	R _{PLL} m		
CALLE F	P14	72.02	2982.93	2980.93	0.0448	0.37	28	200	2.872	0.05	90.2	5.33	0.0093	0.7032	0.0061	0.059	2.68
	P16		2979.20	2977.7													
	P16	71.86	2979.20	2977.7	0.0455	0.35	27	200	2.895	0.05	90.9	5.68	0.009	0.6951	0.0059	0.062	2.63
	P17		2975.93	2974.43													
CALLE P. F. CEVALLOS	P18	86.51	2977.81	2976.31	0.0217	0.45	35	200	1.999	0.05	62.8	6.13	0.0121	0.5802	0.0078	0.098	1.66
	P17		2975.93	2974.43													
CALLE G	P17	48.73	2975.93	2974.43	0.0359	0.25	25	200	2.571	0.05	80.8	6.38	0.0081	0.5778	0.0053	0.079	1.87
	P19		2974.18	2972.68													
CALLE J. LEON MERA	P20	95.01	2975.85	2974.35	0.0176	0.27	30	200	1.8	0.05	56.6	6.65	0.01	0.4617	0.0065	0.117	1.12
	P19		2974.18	2972.68													
CALLE H	P19	68.34	2974.18	2972.68	0.0505	0.39	28	200	3.049	0.05	95.8	7.04	0.0093	0.7449	0.006	0.073	2.97
	P21		2972.23	2969.23													
CALLE MARIANO BENITEZ	P23	54.30	2973.18	2971.68	0.0208	0.21	26	200	1.957	0.05	61.5	7.25	0.0085	0.4532	0.0056	0.118	1.14
	P22		2973.05	2970.55													
	P22	54.30	2973.05	2970.55	0.0243	0.21	25	200	2.115	0.05	66.5	7.46	0.0082	0.4784	0.0054	0.112	1.29
	P21		2972.23	2969.23													
CALLE K	P21	87.39	2972.23	2969.23	0.0343	0.47	32	200	2.513	0.05	79	7.93	0.0111	0.6893	0.0072	0.100	2.42
	P24		2970.23	2966.23													

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

6.7.15.- PRESUPUESTO

Tabla VI.12. Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	Replanteo y Nivelación	ml	1637.76	0.41	671.48
2	Excavación de zanja a máquina 0.00 - 2.00 m	m3	1328.97	2.95	3920.46
3	Excavación de zanja a máquina 2.01 - 4.00 m	m3	1325.39	3.32	4400.29
4	Excavación de zanja a máquina 4.01 - 6.00 m	m3	0.00	3.60	0.00
5	Excavación manual sin clasificar	m3	160.65	6.22	999.24
6	Entibado de zanja	m2	3213.03	5.56	17864.45
7	Rasanteo de zanja e=0.20m	m2	262.04	0.72	188.67
8	Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	m3	2680.75	7.63	20454.12
9	Sum. y coloc. tubería corrugada PVC D=200mm	ml	1601.76	23.14	37064.73
10	Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:0.00-2.00	u	18.00	308.95	5561.10
11	Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:2.01-4.00	u	6.00	528.24	3169.44
12	Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:4.01-6.00	u	0.00	701.75	0.00
13	Suministro y colocación de cercos y tapas h.f-220lb	u	24.00	191.17	4588.08
	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
14	Excavación manual sin clasificar	m3	336.00	6.22	2089.92
15	Acometida domiciliaria (alcantarillado)	pto	40.00	155.87	6234.80
16	Caja de revisión 80x80 cm, con tapa de H.A.	u	40.00	113.86	4554.40
17	Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	m3	333.34	7.63	2543.38
	PROGRAMA DE MITIGACIÓN				
18	Campana de educación sanitaria	u	1.00	362.60	362.60
19	Señalización en la etapa de construcción	glb	1.00	327.66	327.66
20	Agua para control de polvo	m3	80.00	10.06	804.80

TOTAL USD 115,799.62

Quero, Enero del 2013

Lugar y Fecha

**SUMA
TOTAL USD** 115,799.62

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

Tabla VI.13. Cronograma valorado de trabajos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

OFERENTE: EDGAR G. VILLACRÉS M.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

UBICACIÓN: QUERO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN SEMANAS						
				1	2	3	4	5	6	
Replanteo y Nivelación	1637.76	0.41	671.48	1,637.76						
				671.48						
Excavación de zanja a máquina 0.00 - 2.00 m	1328.97	2.95	3920.46	664.49	664.49					
				1,960.23	1,960.23					
Excavación de zanja a máquina 2.01 - 4.00 m	1325.39	3.32	4400.29		662.70	662.70				
					2,200.15	2,200.15				
Excavación de zanja a máquina 4.01 - 6.00 m	0.00	3.60	0.00							
Excavación manual sin clasificar	160.65	6.22	999.24	160.65						
				999.24						
Entibado de zanja	3213.03	5.56	17864.45		1,606.52	1,606.52				
					8,932.22	8,932.22				
Rasanteo de zanja e=0.20m	262.04	0.72	188.67			262.04				
						188.67				
Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	2680.75	7.63	20454.12				804.23	804.23	1,072.30	
							6,136.24	6,136.24	8,181.65	
Sum. y coloc. tubería corrugada PVC D=200mm	1601.76	23.14	37064.73			480.53	480.53	640.70		
						11,119.42	11,119.42	14,825.89		
Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:0.00-2.00	18.00	308.95	5561.10			5.40	5.40	7.20		
						1,668.33	1,668.33	2,224.44		
Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:2.01-4.00	6.00	528.24	3169.44						6.00	
									3,169.44	
Pozo de revisión h. simple f'c=180kg/cm2 H:4.01-6.00	0.00	701.75	0.00							

Suministro y colocación de cercos y tapas h.f-220lb	24.00	191.17	4588.08					12.00	12.00
								2,294.04	2,294.04
Excavación manual sin clasificar	336.00	6.22	2089.92				168.00	168.00	
							1,044.96	1,044.96	
Acometida dimiciliaria (alcantarillado)	40.00	155.87	6234.80					20.00	20.00
								3,117.40	3,117.40
Caja de revisión 80x80 cm, con tapa de H.A.	40.00	113.86	4554.40					20.00	20.00
								2,277.20	2,277.20
Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	333.34	7.63	2543.38						333.34
									2,543.38
Campaña de educación sanitaria	1.00	362.60	362.60						1.00
									362.60
Señalización en la etapa de construcción	1.00	327.66	327.66						1.00
									327.66
Agua para control de polvo	80.00	10.06	804.80	12.00	20.00	12.00	12.00	12.00	12.00
				120.72	201.20	120.72	120.72	120.72	120.72
		TOTAL	115799.62						
Quero, Enero del 2013		INVERSION MENSUAL		3,751.68	13,293.80	24,229.51	20,089.66	32,040.89	22,394.09
Lugar y Fecha		AVANCE PARCIAL EN %		3.24	11.48	20.92	17.35	27.67	19.34
		INVERSION ACUMULADA		3,751.68	17,045.48	41,274.98	61,364.65	93,405.54	115,799.62
		AVANCE ACUMULADO EN %		3.24	14.72	35.64	52.99	80.66	100.00

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

6.8.- ADMINISTRACIÓN

La administración del proyecto, así como los fondos para la ejecución de esta obra están a cargo del Gobierno Autónomo Municipalidad del cantón Quero, el mismo que deberá designar el personal adecuado y los recursos necesarios para su correcto funcionamiento, todo esto en coordinación con los habitantes de los barrios Sur y Subcentro.

6.9.- PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Éste proyecto beneficiará a la población actual que son 203 habitantes correspondientes a los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero; y de acuerdo al análisis de población futura con un horizonte de 25 años, se beneficiarán del sistema de alcantarillado sanitario 253 habitantes para el año 2037.

También se ha considerado las especificaciones técnicas necesarias para la construcción e implantación de los elementos del alcantarillado sanitario:

6.9.1.- Replanteo y Nivelación

Se replanteará en forma manual y con ayuda de equipos de precisión, los puntos base del proyecto a ser construido que sean necesarias para determinar la ubicación y trazado de los elementos en obra.

6.9.1.1.- Forma de Pago

El replanteo se medirá en metros y kilómetros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de realizar dentro del túnel o de zanjas (ejes) respectivamente. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

6.9.2.- Excavación de zanja a máquina 0.00 - 2.00 m

La excavación se lo realizará de acuerdo a los datos del proyecto excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.3.- Excavación de zanja a máquina 2.01 - 4.00 m

La excavación se realizará de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares donde se tenga que excavar a más de 2.00m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.4- Excavación de zanja a máquina 4.01 - 6.00 m

La excavación se realizará de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares donde se tenga que excavar a más de 4.00m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Se deberá considerar la entibación ya que adquiere una especial importancia para grandes profundidades para evitar así el desmoronamiento de la pared de tierra.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.4.1.- Forma de Pago

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

6.9.5.- Entibado de zanjas

Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones indicadas en los planos u ordenadas por Fiscalización. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si la Fiscalización considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar. En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste.

6.9.5.1.- Forma de Pago

El entibado se pagará por metro cuadrado (m²) de superficie neta de talud en contacto con la madera y aceptada por Fiscalización. No se pagará como entibado aquella parte del mismo que sobresalga de la superficie del terreno ni el área de pared descubierta.

6.9.6.- Rasanteo de zanja e=0.20m

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

6.9.6.1.- Forma de Pago

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

6.9.7.- Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)

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.

Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, debiendo esta compactarse en capas de 20cm de espesor, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberán llenar hasta la rasante natural del terreno a hasta el nivel que indique en ingeniero fiscalizador.

6.9.7.1.- Forma de Pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

6.9.8.- Sum. y coloc. tubería corrugada PVC D=200mm

La tubería plástica a colocarse será PVC 200mm que deberá cumplir las siguientes normas:

Para diámetros internos de hasta de 700mm

Tubos perfilados de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa Tipo B.

Norma INEN 2 059:2010

6.9.8.1.- Instalación y prueba de la tubería plástica

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes.

La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto.

Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar. Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

6.9.8.2.-Forma de pago

El suministro, instalación y pruebas de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

6.9.9.- Pozo de revisión h. simple $f'c=180\text{kg/cm}^2$

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 100 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.

6.9.9.1.- Forma de Pago

La construcción de los pozos de revisión y cajas de revisión se medirán en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.9.10.- Suministro y colocación de cercos y tapas h.f-220lb

Se refiere a los cercos y tapas que van en la parte superior del pozo los cuales deberán estar debidamente empotrados y seguros en su lugar.

6.9.10.1.- Forma de Pago

La colocación de los cercos y tapas se medirán en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.9.11.- Encofrado y Desencofrado

Los encofrados son construidos de madera o encofrado metálico, pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; debiendo estos ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado del hormigón y su posterior vibración, evitando así la pérdida de lechada.

6.9.11.1.- Forma de Pago

La forma de pago constituida para el encofrado y desencofrado será en m².

6.9.12.- Hormigones

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	F´C Kg/cm2
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60%hs180+40%piedra

Tabla VI.14. Resistencia del hormigón

El hormigón de 280 kg/cm2 de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm2 con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención, a este hormigón se agregará aditivo impermeabilizante.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural. Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

6.9.12.1.- Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

-Hormigón mezclado en camión

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos, luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

6.9.12.2.- Manipulación del hormigón

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

6.9.12.3.- Dosificación al peso

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia

RESISTENCIA 28 DIAS (MPA)	DOSIFICACIÓN X M3				RECOMENDACIÓN DE USO
	C Kg	A m3	R m3	Ag lt.	
350	550	0.452	0.452	182	Estrc.alta resistencia
300	520	0.521	0.521	208	Estrc.alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estrc.mayor importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estrc.mayor importancia
210	410	0.544	0.544	221	Estrc.normales
180	350	0.466	0.699	210	Estrc.menor importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos, piso, aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

Tabla VI.15. Dosificaciones del hormigón

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

6.9.12.4.- Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua

sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

6.9.12.5.- Forma de Pago

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

6.9.13.- Acometidas Domiciliarias

Se realizará para todos los lotes que tengan frente a las avenidas, calles y paisajes; como se indican en los planos se empleará tubería de 110mm de diámetro con una pendiente del 2%, la profundidad de la tubería deberá ser mínimo de 0.70m, medida desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo.

6.9.13.1.- Cajas de Revisión

Las cajas de revisión a construirse se ubicarán dentro de los lotes o en las ceras siendo estas de 60*60*70; se construirá una conexión para cada lote.

La conexión domiciliaria dúplex se realizará entre la tubería o colector principal y la caja de revisión más cercana a la dirección del flujo de la canalización matriz.

6.9.13.2.- Forma de Pago

El pago se lo realizará por metro lineal en el caso de las acometidas y por unidad en el caso de las cajas de revisión a necesitarse en la obra dado por los precios unitarios y cantidades de obra.

C. MATERISLES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA

- DigitalGlobe 2012. GOOGLE EARTH, Imagen © 2012. Disponible en: <http://www.google.com/intl/es/earth/index.html> [2012, Nov]
- El alcantarillado sanitario como modelo global de construcción de riego local (2012, Nov) [en línea]. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/235/273>
- El alcantarillado (2012, Nov) [en línea]. Disponible en: http://www.aprchile.cl/pdfs/ALC_RURAL_ACB_p.pdf
- El alcantarillado (2012, Nov) [en línea]. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/.../CAPITULO1.doc
- Laura Milena Baron (2007, octubre), [en línea]. Disponible en: (<http://www.monografias.com/trabajos11/agres/agres.shtml> [2012, Nov.]
- Tratamiento de efluentes-caracterización (2012, Nov.) [en línea]. Disponible en: http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf
- Juan José Juárez (1998, mayo), [en línea]. España. Disponible en: http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales_2.html [2012, Nov.]
- Contaminación ambiental (2012, Nov.) [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos37/contaminaciontoxicologia/contaminacion-toxicologia2.shtml> [2012, Nov.]
- Brenda Sánchez, [en línea]. México. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos81/la-contaminacion-ambiental-dos/la-contaminacion-ambiental-dos.shtml> [2012, Nov.]
- Ursula Paola Ramos Polo, [en línea]. México. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos61/medio-ambiente-ciclayo/medio-ambiente-ciclayo.shtml> [2012, Nov.]

- José Alberto Arrazabal Ramos (2010, marzo), [en línea]. Perú.
<http://tilz.tearfund.org/Espanol/Paso+a+Paso+5160/Paso+a+Paso+54/Uso+de+aguas+servidas+para+la+agricultura.htm> [2012, Nov.]
- Definición (2008-2013), [en línea]. Disponible en:
<http://definicion.de/salud/>
- (2009). PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR (Pgs. 76-78) (2009-2013) (VERSIÓN RESUMIDA)
- Alcantarillado [en línea]. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado> [2012, Nov.]
- Sistema de Alcantarillado [en línea]. Disponible en:
<http://clubensayos.com/Negocios/Economia/597186.html> [2012, Nov].
- IEOS. Tabla dotaciones recomendadas
- Censo Poblacional (2010), [en línea]. Disponible en : www.Inec.com y G.A.D. Municipalidad de Quero
- La Constitución de la República del Ecuador del 2008.
- Normas INEN, “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes”, CPE INEN 5, Parte 9-1: 1992.
- ESCUDERO, Pablo (2011). “MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DEL BARRIO COLAGUILA DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA ELEVAR LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA
- RIVADENEIRA, Rolando. (2012). “EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO LA PAZ Y HUASIPAMBA BAJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA

2.- ANEXOS

CONTENIDO

2.1.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

2.2.- FICHA AMBIENTAL

2.3.- MODELO DE ENCUESTA

2.4.- FOTOS

2.5.- PLANOS

- Ubicación de Pozos y Líneas de Flujo 1
- Curvas de Nivel 2
- Áreas de Aportación 3
- Perfiles Longitudinales 4
- Perfiles Longitudinales 5
- Pozo de revisión, acometidas domiciliarias y alcantarillado 6

2.1.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 1

UNIDAD: ml

DETALLE: Replanteo y Nivelación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.01
Equipo topográfico completo (Teodolito, nivel, mira, cinta)	1.00	7.50	7.50	0.02	0.12
SUBTOTAL M					0.13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Practico en la rama de la topografía Estr. Oc. D2	1.00	2.56	2.56	0.02	0.04
Topógrafo 1: experiencia hasta 5 años Estr. Oc. C2	1.00	2.56	2.56	0.02	0.04
Peón Estr. Oc. E2	2.00	2.56	5.12	0.02	0.08
SUBTOTAL N					0.16
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Estacas de madera	u	0.120	0.20	0.02	
Varios (pintura. piola. etc)	glob	0.100	0.20	0.02	
Clavos	kg	0.001	2.64	0.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.001	3.00	0.00	
SUBTOTAL O					0.05
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Estacas de madera	u	0.12	0.01	0.00	
Varios (pintura. piola. etc)	glob	0.10	0.02	0.00	
Clavos	kg	0.00	0.02	0.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.00	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					0.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.07
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.41
VALOR OFERTADO					0.41

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 2

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación de zanja a máquina 0.00 - 2.00 m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.01
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	0.05	1.87
SUBTOTAL M					1.88
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Ayudante de maquinaria Estr. Oc. C3	1.00	2.56	2.56	0.05	0.14
Excavadora Estr. Oc. C1 (Grupo I)	1.00	2.71	2.71	0.05	0.14
SUBTOTAL N					0.28
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					0.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					2.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.49
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.95
VALOR OFERTADO					2.95

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 3

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación de zanja a máquina 2.01 - 4.00 m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.02
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	0.06	2.00
SUBTOTAL M					2.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Ayudante de maquinaria Estr. Oc. C3	1.00	2.56	2.56	0.06	0.15
Excavadora Estr. Oc. C1 (Grupo I)	1.00	2.71	2.71	0.06	0.15
SUBTOTAL N					0.30
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.15	3.00	0.45	
SUBTOTAL O					0.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.15	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					2.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.55
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.32
VALOR OFERTADO					3.32

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 4

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación de zanja a máquina 4.01 - 6.00 m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.02
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	0.07	2.33
SUBTOTAL M					2.35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Ayudante de maquinaria Estr. Oc. C3	1.00	2.56	2.56	0.07	0.17
Excavadora Estr. Oc. C1 (Grupo I)	1.00	2.71	2.71	0.07	0.18
SUBTOTAL N					0.35
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					0.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Proteccion y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.20	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					3.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.60
OTROS INDIRECTOS				%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.60
VALOR OFERTADO					3.60

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 5

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación manual sin clasificar

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.22
SUBTOTAL M					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	1.70	4.36
SUBTOTAL N					4.36
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.20	3.00	0.60	
SUBTOTAL O					0.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.20	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					5.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	1.04
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.22
VALOR OFERTADO					6.22

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 6

UNIDAD: m2

DETALLE: Entibado de zanja

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMIE NTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMIE NTO R	COSTO D=C*R
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	0.27	0.69
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	0.27	0.68
SUBTOTAL N					1.37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tabla de encofrado	u	0.91	1.20	1.09	
Clavos	kg	0.08	2.64	0.21	
Puntales de eucalipto 3.00x0.30 m	ml	1.00	0.40	0.40	
Alambre de amarre #18	Kg	0.08	1.14	0.09	
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	1.00	0.25	0.25	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.30	3.00	0.90	
SUBTOTAL O					2.94
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Tabla de encofrado	u	0.91	0.05	0.05	
Clavos	kg	0.08	0.02	0.00	
Puntales de eucalipto 3.00x0.30 m	ml	1.00	0.10	0.10	
Alambre de amarre #18	Kg	0.08	0.02	0.00	
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	1.00	0.10	0.10	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.30	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.25
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					4.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.93
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.56
VALOR OFERTADO					5.56

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 7

UNIDAD: m3

DETALLE: Rasanteo de zanja e=0.20m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	2.00	2.56	5.12	0.10	0.51
SUBTOTAL N					0.51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.02	3.00	0.06	
SUBTOTAL O					0.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.02	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					0.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.12
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.72
VALOR OFERTADO					0.72

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 8

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O Plancha compactadora	1.00	5.00	5.00	0.57	2.86
SUBTOTAL M					3.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	0.57	1.47
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	0.57	1.46
SUBTOTAL N					2.94
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.20	0.50	0.10	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					0.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.20	0.05	0.01	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.01
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					6.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	1.27
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.63
VALOR OFERTADO					7.63

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 9

UNIDAD: ml

DETALLE: Sum. y coloc. tubería corrugada PVC D=200mm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	0.20	0.51
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	0.20	0.52
SUBTOTAL N					1.03
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubo NOVAFORT 200 mm * 6 m	u	0.170	99.96	16.99	
Anillo de caucho 200 mm (NOVAFORT)	u	0.170	6.40	1.09	
Polilimpia	gln	0.001	28.00	0.03	
Polilimpia	gln	0.001	28.00	0.03	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.001	3.00	0.00	
SUBTOTAL O					18.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Tubo NOVAFORT 200 mm * 6 m	u	0.17	0.25	0.04	
Anillo de caucho 200 mm (NOVAFORT)	u	0.17	0.10	0.02	
Polilimpia	gln	0.00	0.01	0.00	
Polilimpia	gln	0.00	0.01	0.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.00	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.06
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					19.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	3.86
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23.14
VALOR OFERTADO					23.14

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 10

UNIDAD: u

DETALLE: Pozo de revisión h. simple $f_c=180\text{kg/cm}^2$ H:0.00-2.00

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Herramienta menor 5% M.O					7.22
Concreteira	1.00	2.75	2.75	8.00	22.00
Vibrador	1.00	2.50	2.50	8.00	20.00
SUBTOTAL M					49.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Peón Estr. Oc. E2	4.00	2.56	10.24	8.00	81.92
Albañil Estr. Oc. D2	2.00	2.58	5.16	8.00	41.28
Maestro de obra Estr. Oc. C2	1.00	2.66	2.66	8.00	21.28
SUBTOTAL N					144.48
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
Cemento Pórtland	Kg	275.00	0.14	38.50	
Arena	m3	0.47	7.00	3.29	
Ripio	m3	0.73	8.00	5.84	
Agua	m3	0.61	0.50	0.31	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	6.50	1.00	6.50	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.20	1.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					55.74
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
Cemento Pórtland	Kg	275.00	0.01	2.75	
Arena	m3	0.47	4.00	1.88	
Ripio	m3	0.73	3.50	2.56	
Agua	m3	0.61	0.05	0.03	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	6.50	0.10	0.65	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.03	0.15	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					8.02
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					257.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	51.49
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					308.95
VALOR OFERTADO					308.95

Egdo. Edgar G. Villacrés M.
ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 11

UNIDAD: u

DETALLE: Pozo de revisión h. simple $f_c=180\text{kg/cm}^2$ H:2.01-4.00

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					9.03
Concretera	1.00	2.75	2.75	10.00	27.50
Vibrador	1.00	2.50	2.50	10.00	25.00
SUBTOTAL M					61.53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	4.00	2.56	10.24	10.00	102.40
Albañil Estr. Oc. D2	2.00	2.58	5.16	10.00	51.60
Maestro de obra Estr. Oc. C2	1.00	2.66	2.66	10.00	26.60
SUBTOTAL N					180.60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	984.00	0.14	137.76	
Arena	m3	2.050	7.00	14.35	
Ripio	m3	1.350	8.00	10.80	
Agua	m3	0.61	0.50	0.31	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	9.64	1.00	9.64	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.20	1.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					174.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	984.00	0.01	9.84	
Arena	m3	2.05	4.00	8.20	
Ripio	m3	1.35	3.50	4.73	
Agua	m3	0.61	0.05	0.03	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	9.64	0.10	0.96	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.03	0.15	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					23.91
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					440.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	88.04
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					528.24
VALOR OFERTADO					528.24

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 12

UNIDAD: u

DETALLE: Pozo de revisión h. simple $f_c=180\text{kg/cm}^2$ H:4.01-6.00

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Herramienta menor 5% M.O					
Concreteira	1.00	2.75	2.75	10.67	11.01
Vibrador	1.00	2.50	2.50	10.67	29.33
SUBTOTAL M					26.67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Peón Estr. Oc. E2	4.00	2.56	10.24	10.67	109.23
Albañil Estr. Oc. D2	3.00	2.58	7.74	10.67	82.56
Maestro de obra Estr. Oc. C2	1.00	2.66	2.66	10.67	28.37
SUBTOTAL N					220.16
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
Cemento Pórtland	Kg	1,475.00	0.14	206.50	
Arena	m3	2.030	7.00	14.21	
Ripio	m3	3.125	8.00	25.00	
Agua	m3	0.95	0.50	0.48	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	14.66	1.00	14.66	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.20	1.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					262.15
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
Cemento Pórtland	Kg	1,475.00	0.01	14.75	
Arena	m3	2.03	4.00	8.12	
Ripio	m3	3.13	3.50	10.94	
Agua	m3	0.95	0.05	0.05	
Acero de refuerzo corrugado $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	14.66	0.10	1.47	
Encofrado de muro circular	día	5.00	0.03	0.15	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					35.47
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					584.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	116.96
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					701.75
VALOR OFERTADO					701.75

Egdo. Edgar G. Villacrés M.
ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 13

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro y colocación de cercos y tapas h.f.-220lb

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.39
Compactador Vibroapisonador (sapito)	0.20	2.50	0.50	1.00	0.50
SUBTOTAL M					0.89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	1.00	2.56
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	1.00	2.58
Maestro de obra Estr. Oc. C2	1.00	2.66	2.66	1.00	2.66
SUBTOTAL N					7.80
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	17.50	0.14	2.45	
Arena	m3	0.06	7.00	0.42	
Ripio	m3	0.09	8.00	0.72	
Agua	m3	0.02	0.50	0.01	
Clavos	kg	0.10	2.64	0.26	
Cerco y tapa de alcantarillado 220 lb. +- 5%	u	1.00	145.00	145.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	3.00	0.03	
SUBTOTAL O					148.89
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	17.50	0.01	0.18	
Arena	m3	0.06	4.00	0.24	
Ripio	m3	0.09	3.50	0.32	
Agua	m3	0.02	0.05	0.00	
Clavos	kg	0.10	0.02	0.00	
Cerco y tapa de alcantarillado 220 lb. +- 5%	u	1.00	1.00	1.00	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					1.73
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					159.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	31.86
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					191.17
VALOR OFERTADO					191.17

Egdo. Edgar G. Villacrés M.
ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 14

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación manual sin clasificar

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.22
SUBTOTAL M					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	1.70	4.36
SUBTOTAL N					4.36
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.20	3.00	0.60	
SUBTOTAL O					0.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.20	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					5.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	1.04
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.22
VALOR OFERTADO					6.22

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 15

UNIDAD: pto

DETALLE: Acometida domiciliaria (alcantarillado)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.82
SUBTOTAL M					0.82
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO-HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	3.20	8.19
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	3.20	8.26
SUBTOTAL N					16.45
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	C=A*B
		A	B		
Tubo NOVAFORT 160 mm * 6 m	u	1.33	58.80		78.20
Cemento Pórtland	Kg	117.00	0.14		16.38
Arena	m3	0.18	7.00		1.26
Ripio	m3	0.28	8.00		2.24
Agua	m3	0.08	0.50		0.04
Clavos	kg	0.10	2.64		0.26
Alambre de amarre #18	Kg	0.07	1.14		0.08
Acero de refuerzo corrugado f'y=4200 Kg/cm2	Kg	5.58	1.00		5.58
Tabla de encofrado	u	2.15	1.20		2.58
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	6.24	0.25		1.56
Silla en Y/T PVC 200mm a 160mm	u	1.00	26.52		26.52
Equipo de Proteccion y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	3.00		0.03
SUBTOTAL O					108.19

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo NOVAFORT 160 mm * 6 m	u	1.33	0.20	0.27
Cemento Pórtland	Kg	117.00	0.01	1.17
Arena	m3	0.18	4.00	0.72
Ripio	m3	0.28	3.50	0.98
Agua	m3	0.08	0.05	0.00
Clavos	kg	0.10	0.02	0.00
Alambre de amarre #18	Kg	0.07	0.02	0.00
Acero de refuerzo corrugado fy=4200 Kg/cm2	Kg	5.58	0.10	0.56
Tabla de encofrado	u	2.15	0.05	0.11
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	6.24	0.10	0.62
Silla en Y/T PVC 200mm a 160mm	u	1.00	0.01	0.01
Equipo de Proteccion y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	0.01	0.00
SUBTOTAL P				4.43
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P				129.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES			20.00%	25.98
OTROS INDIRECTOS %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				155.87
VALOR OFERTADO				155.87

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 16

UNIDAD: U

DETALLE: Caja de revición 80x80 cm, con tapa de H.A.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	C.-HORA C=A*B	RENDIM. R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					1.03
Concreteira	0.50	2.75	1.38	4.00	5.50
Vibrador	0.20	2.50	0.50	4.00	2.00
SUBTOTAL M					8.53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	C.-HORA C=A*B	RENDIM. R	COSTO D=C*R
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	4.00	10.32
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	4.00	10.24
SUBTOTAL N					20.56
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	237.00	0.14	33.18	
Arena	m3	0.39	7.00	2.70	
Ripio	m3	0.48	8.00	3.84	
Agua	m3	0.15	0.50	0.08	
Clavos	kg	0.16	2.64	0.41	
Alambre de amarre #18	Kg	0.10	1.14	0.11	
Acero de refuerzo corrugado f'y=4200 Kg/cm2	Kg	11.57	1.00	11.57	
Tabla de encofrado	u	3.18	1.20	3.82	
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	9.00	0.25	2.25	
Equipo de Proteccion y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	3.00	0.03	
SUBTOTAL O					57.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Cemento Pórtland	Kg	237.00	0.01	2.37	
Arena	m3	0.39	4.00	1.54	
Ripio	m3	0.48	3.50	1.68	
Agua	m3	0.15	0.05	0.01	
Clavos	kg	0.16	0.02	0.00	
Alambre de amarre #18	Kg	0.10	0.02	0.00	
Acero de refuerzo corrugado f'y=4200 Kg/cm2	Kg	11.57	0.10	1.16	
Tabla de encofrado	u	3.18	0.05	0.16	
Listonsillo de madera 4x4cm preparada (Varios usos)	ml	9.00	0.10	0.90	
Equipo de Proteccion y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.01	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					7.82
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					94.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	18.98
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					113.86
VALOR OFERTADO					113.86

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 17

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O Plancha compactadora	1.00	5.00	5.00	0.57	2.86
SUBTOTAL M					3.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	0.57	1.47
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	0.57	1.46
SUBTOTAL N					2.94
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.20	0.50	0.10	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	3.00	0.30	
SUBTOTAL O					0.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.20	0.05	0.01	
Equipo de Protección y material de seguridad seg. Especific.	Global	0.10	0.01	0.00	
SUBTOTAL P					0.01
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					6.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	1.27
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.63
VALOR OFERTADO					7.63

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 18

UNIDAD: u

DETALLE: Campaña de educación sanitaria

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					0.00
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Comunicado en radio local	u	16.00	10.00	160.00	
Hojas volantes	u	200.00	0.20	40.00	
Eventos de educación sanitaria	u	1.00	100.00	100.00	
SUBTOTAL O					300.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Comunicado en radio local	u	16.00	0.01	0.16	
Hojas volantes	u	200.00	0.01	2.00	
Eventos de educación sanitaria	u	1.00	0.01	0.01	
SUBTOTAL P					2.17
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					302.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	60.43
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					362.60
VALOR OFERTADO					362.60

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 19

UNIDAD: g/b

DETALLE: Señalización en la etapa de construcción

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O					5.14
SUBTOTAL M					5.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Peón Estr. Oc. E2	1.00	2.56	2.56	20.00	51.20
Albañil Estr. Oc. D2	1.00	2.58	2.58	20.00	51.60
SUBTOTAL N					102.80
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Sñal de desvío	u	3.00	15.00	45.00	
Señal de hombres trabajando	u	4.00	15.00	60.00	
Cinta de precaución de 10 cm L= 100 m	u	4.00	15.00	60.00	
SUBTOTAL O					165.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Sñal de desvío	u	3.00	0.01	0.03	
Señal de hombres trabajando	u	4.00	0.01	0.04	
Cinta de precaución de 10 cm L= 100 m	u	4.00	0.01	0.04	
SUBTOTAL P					0.11
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					273.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	54.61
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					327.66
VALOR OFERTADO					327.66

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS BARRIOS SUR Y
SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO

RUBRO: 20

UNIDAD: m3

DETALLE: Agua para control de polvo

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% M.O Tanquero	1.00	11.25	11.25	0.50	0.13 5.63
SUBTOTAL M					5.76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	JORNAL/ HR B	COSTO- HORA C=A*B	RENDIMI- ENTO R	COSTO D=C*R
Chofer profesional licencia tipo E, transporte de pasajeros clase B y C según el caso Estr. Oc. C3	1.00	3.78	3.78	0.50	1.89
Peón Estr. Oc. E2	0.50	2.56	1.28	0.50	0.64
SUBTOTAL N					2.53
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.15	0.50	0.08	
SUBTOTAL O					0.08
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	0.15	0.05	0.01	
SUBTOTAL P					0.01
TOTAL COSTO DIRECTO M+N+O+P					8.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	1.68
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.06
VALOR OFERTADO					10.06

Egdo. Edgar G. Villacrés M.

ELABORÓ

2.2.- FICHA AMBIENTAL

Identificación Del Proyecto

Nombre del Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO QUERO	Código: Fecha: MAR/2013
--	---

Localización del Proyecto: Provincia: Tungurahua Cantón: Quero Parroquia: La Matriz Comunidad: Quero

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Provincial:
	<input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal: GAD Municipalidad del cantón Quero
	<input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo:
	<input type="checkbox"/> Otro:

Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua
	<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería
	<input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social
	<input type="checkbox"/> Protección áreas naturales
	<input type="checkbox"/> Educación
	<input type="checkbox"/> Electrificación
	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos
	<input type="checkbox"/> Industria y comercio
	<input type="checkbox"/> Minería
	<input type="checkbox"/> Pesca
	<input type="checkbox"/> Salud
	<input checked="" type="checkbox"/> Saneamiento ambiental
	<input type="checkbox"/> Turismo

- Vialidad y transporte
- Otros: Alcantarillado Sanitario

Descripción resumida del proyecto: La presente investigación se realizó en los Barrios Sur y Subcentro del Cantón Santiago de Quero, que tiene una extensión de 9.08 Ha, donde están asentados 200 habitantes los que serán beneficiados directamente con este proyecto. Esta investigación tiene por objeto estudiar las condiciones sanitarias y la calidad de vida de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro, provincia de Tungurahua.

Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o prefactibilidad
Técnicos del proyecto:	<input checked="" type="checkbox"/> Factibilidad
	<input type="checkbox"/> Definitivo
Categoría del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Construcción
	<input type="checkbox"/> Rehabilitación
	<input checked="" type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/> Mantenimiento
	<input type="checkbox"/> Equipamiento
	<input type="checkbox"/> Capacitación
	<input type="checkbox"/> Apoyo
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciante	
Nombre o Razón Social: GAD Municipalidad del cantón Quero	
Representante legal: Dr. Raúl Gavilanez, Alcalde.	
Dirección:	17 de Abril y García Moreno

Barrio/Sector: Centro	Ciudad: Quero	Provincia: Tungurahua
Teléfono: 03-2746-237	Fax:03-2746-282	E-mail:

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica: <input type="checkbox"/> Costa	
<input checked="" type="checkbox"/> Sierra	
<input type="checkbox"/> Oriente	
<input type="checkbox"/> Insular	
Coordenadas: <input checked="" type="checkbox"/> Geográficas	
<input checked="" type="checkbox"/> UTM	
Inicio Longitud: E766253.237	Latitud: N 9847071.792
UTM Este X: 678234	UTM Norte Y: 1088937
Fin Longitud: E 766151.631	Latitud: N 9847836.105
UTM Este X: 677119	UTM Norte Y: 1089016
Altitud: <input type="checkbox"/> A nivel del mar	
<input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm	
<input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm	
<input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm	
<input checked="" type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm	
<input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm	

Clima

Temperatura <input type="checkbox"/> Cálido-seco
<input type="checkbox"/> Cálido-húmedo
<input type="checkbox"/> Subtropical
<input type="checkbox"/> Templado
<input checked="" type="checkbox"/> Frío
<input type="checkbox"/> Glacial

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input checked="" type="checkbox"/> Asentamientos humanos <input type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas <input type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas <input checked="" type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales <input type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales <input type="checkbox"/> Manglares <input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales <input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico <input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso <input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas <input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico <input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional <input type="checkbox"/> Otra
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/> Llano <input checked="" type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso <input checked="" type="checkbox"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/> Fértil <input checked="" type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Saturado
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/> Altas <input checked="" type="checkbox"/> Medias

	<input type="checkbox"/>	Bajas
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas
	<input type="checkbox"/>	Malas

Hidrología

Fuentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar
	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto
	<input checked="" type="checkbox"/>	Profundo
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias
	<input type="checkbox"/>	Bajas

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena
	<input type="checkbox"/>	Mala
Recirculación de aire:	<input type="checkbox"/>	Muy Buena
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena
	<input type="checkbox"/>	Mala
Ruido	<input checked="" type="checkbox"/>	Bajo
	<input type="checkbox"/>	Tolerable
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input checked="" type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

Flora

Tipo de cobertura	<input checked="" type="checkbox"/>	Bosques
Vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la Cobertura vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/>	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	<input type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Mitológico
	<input type="checkbox"/>	Otro

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Microfauna
	<input checked="" type="checkbox"/> Insectos
	<input type="checkbox"/> Anfibios
	<input type="checkbox"/> Peces
	<input type="checkbox"/> Reptiles
	<input type="checkbox"/> Aves
	<input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input checked="" type="checkbox"/> Común
	<input type="checkbox"/> Rara o única especie
	<input type="checkbox"/> Frágil
	<input type="checkbox"/> En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación	<input checked="" type="checkbox"/> Urbana
Del área de influencia:	<input type="checkbox"/> Periférica
	<input type="checkbox"/> Rural
Tamaño de la población	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input checked="" type="checkbox"/> Mestizos
	<input type="checkbox"/> Indígena
	<input type="checkbox"/> Negros
	<input type="checkbox"/> Otro

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Conex. domiciliaria <input type="checkbox"/> Agua de lluvia <input type="checkbox"/> Grifo público <input type="checkbox"/> Servicio permanente <input type="checkbox"/> Racionado <input checked="" type="checkbox"/> Tanquero <input checked="" type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Servidas	<input type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input checked="" type="checkbox"/> Fosas sépticas <input checked="" type="checkbox"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input checked="" type="checkbox"/> Drenaje superficial <input type="checkbox"/> Ninguno
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/> Barrido y recolección <input checked="" type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro
Electrificación	<input checked="" type="checkbox"/> Red energía eléctrica <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/> Servicio Urbano <input checked="" type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa <input type="checkbox"/> Otro
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/> Vías principales <input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias

	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro
Telefonía	<input checked="" type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input checked="" type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro
Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado
	<input type="checkbox"/>	Segundo grado
	<input type="checkbox"/>	Tercer grado
	<input type="checkbox"/>	Otra

Aspectos culturales

Lengua	<input checked="" type="checkbox"/> Castellano <input type="checkbox"/> Nativa <input type="checkbox"/> Otro
Religión	<input checked="" type="checkbox"/> Católicos <input type="checkbox"/> Evangélicos <input type="checkbox"/> Otra
Tradiciones	<input type="checkbox"/> Ancestrales <input checked="" type="checkbox"/> Religiosas <input type="checkbox"/> Populares <input type="checkbox"/> Otras

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas con valor paisajístico <input type="checkbox"/> Atractivo turístico <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Otro
--------------------------	--

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/> Inminente <input checked="" type="checkbox"/> Latente <input type="checkbox"/> Nulo
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/> Inminente <input type="checkbox"/> Latente <input checked="" type="checkbox"/> Nulo
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/> Inminente <input checked="" type="checkbox"/> Latente <input type="checkbox"/> Nulo

Elaborado por: Edgar G. Villacrés M.

2.3.- MODELO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
HOJA MODELO DE LA ENCUESTA

LUGAR: Barrios Sur y Subcentro del Cantón Santiago de Quero

REALIZADO POR: Egdo. Edgar Villacrés.

1.- Vía de acceso principal a la vivienda

Carretera	
Asfalto	
Empedrado	
Lastrado/calle tierra	
Senderos	

2.- El material predominante de las paredes de la vivienda es:

Desechos, tablas	
Bahareque	
Tapia pisada	
Ladrillo burdo	
Bloque revocado	
Ladrillo ranurado	
Ladrillo evitado o piedra	

3.- El material predominante del piso de la vivienda es:

Tierra	
Cemento	
Madera burda	
Baldosa	
Mármol	

4.- ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivamente para dormir?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

5.- ¿Su vivienda es?

Propia	
Arrendada	

6.- ¿Alrededor de cuántos electrodomésticos posee actualmente su hogar?

Ninguno	
1 electrodoméstico	
2 electrodomésticos	
3 electrodomésticos	
4 electrodomésticos	
5 electrodomésticos	
6 electrodomésticos	
7 electrodomésticos	
8 electrodomésticos	
9 electrodomésticos	
10 electrodomésticos	
11 electrodomésticos	
12 electrodomésticos	

7.- ¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

Ducha	
Inodoro	
Lavabo	
Lavandería	
Lavadero de cocina	

8.- ¿Cuenta con computador en su casa?

Si	
No	

9.- ¿En su casa cuenta con el servicio de?

Internet	
Televisión	

10.- ¿Cuál de estos combustibles utiliza para la cocina?

Electricidad	
Gas	
Leña	
Otro	

11.- ¿Qué hace con la basura en su casa?

Carro recolector	
Quema	
Bota en el sector	

12.- ¿Qué nivel de estudios tiene el jefe de la familia?

Ninguno	
Primaria incompleta	
Primaria completa	
Secundaria incompleta	
Secundaria completa	
Tecnologado	
Universidad completa	
Postgrado	

13.- ¿Qué nivel de estudios tiene el conyugue del jefe de familia?

Ninguno	
Primaria incompleta	
Primaria completa	
Secundaria incompleta	
Secundaria completa	
Tecnologado	
Universidad completa	
Postgrado	
Sin conyugue	

14.- ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

15.- ¿Cuál es la actividad económica que usted desempeña?

Agricultura	
Comercio	
Artesanía	
Otra	

16.- ¿Con qué centros educativos cuenta en su sector?

Escuela	
Colegio	
Universidad	

17.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años que no estudian existe en el hogar?

11 – 12	
12 – 11	
11 – 10	
10 – 9	

9 - 8	
8 - 7	
7 - 6	

18.- ¿Cuántos jóvenes entre 13 y 18 años que no estudian existe en el hogar?

17 - 18	
16 - 17	
15 - 16	
14 - 15	
13 - 14	

19.- ¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabetos?

> 8	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

20.- ¿Con qué servicios básicos cuenta usted actualmente en su vivienda?

Agua potable	
Alcantarillado	
Teléfono	
Electricidad	

21.- ¿Con qué tipo de servicio de transportes cuentan en el sector?

Buses	
Camionetas	
Taxis	
Camiones	
Ninguno	

22.- ¿Cuenta usted con un vehículo?

Si	
No	

Usado	
Nuevo	
Varios usados	
Varios Nuevos	

23.- ¿Con qué tipo de lugares cuenta en su sector?

Parques	
Canchas deportivas	
Bares	
Discotecas	
Centros comerciales	
Mercados	
Bibliotecas	
Centro de computo	
Seguridad policial	

24.- ¿Cuál es la superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector? (Por observación)

< 9 m ² /hab	
> 9 m ² /hab	

25.- ¿Cuántas personas en el hogar disponen de Seguridad Social de Salud?

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

26.- ¿A qué centro de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

Hospital	
Centro de Salud	
Clínicas	
Otro	
Ninguno	

27.- ¿Cómo realiza la disposición de las aguas servidas?

Letrina	
Pozo Séptico	
Alcantarillado	
Para riego	
Otro	

28.- ¿Existen animales rastreros (ratas, hormigas, etc.) en el sector?

Si	
No	

29.- ¿Desea contar con un sistema de alcantarillado?

Si	
No	

30.- ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia?

Fiebre	
Dolores de Cabeza	
Dolores Musculares	
Inflamación e Infección	
Problemas Estomacales	
Ninguna	

31.- ¿Dónde bota el agua servida de la lavandería y cocina?

Terreno	
Calle	
Instalaciones Sanitarias	
Otros	

32.- ¿Cree usted que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá las enfermedades en su barrio?

Si	
No	

33.- ¿Cree usted que al construir un sistema de alcantarillado disminuirá la contaminación en su barrio?

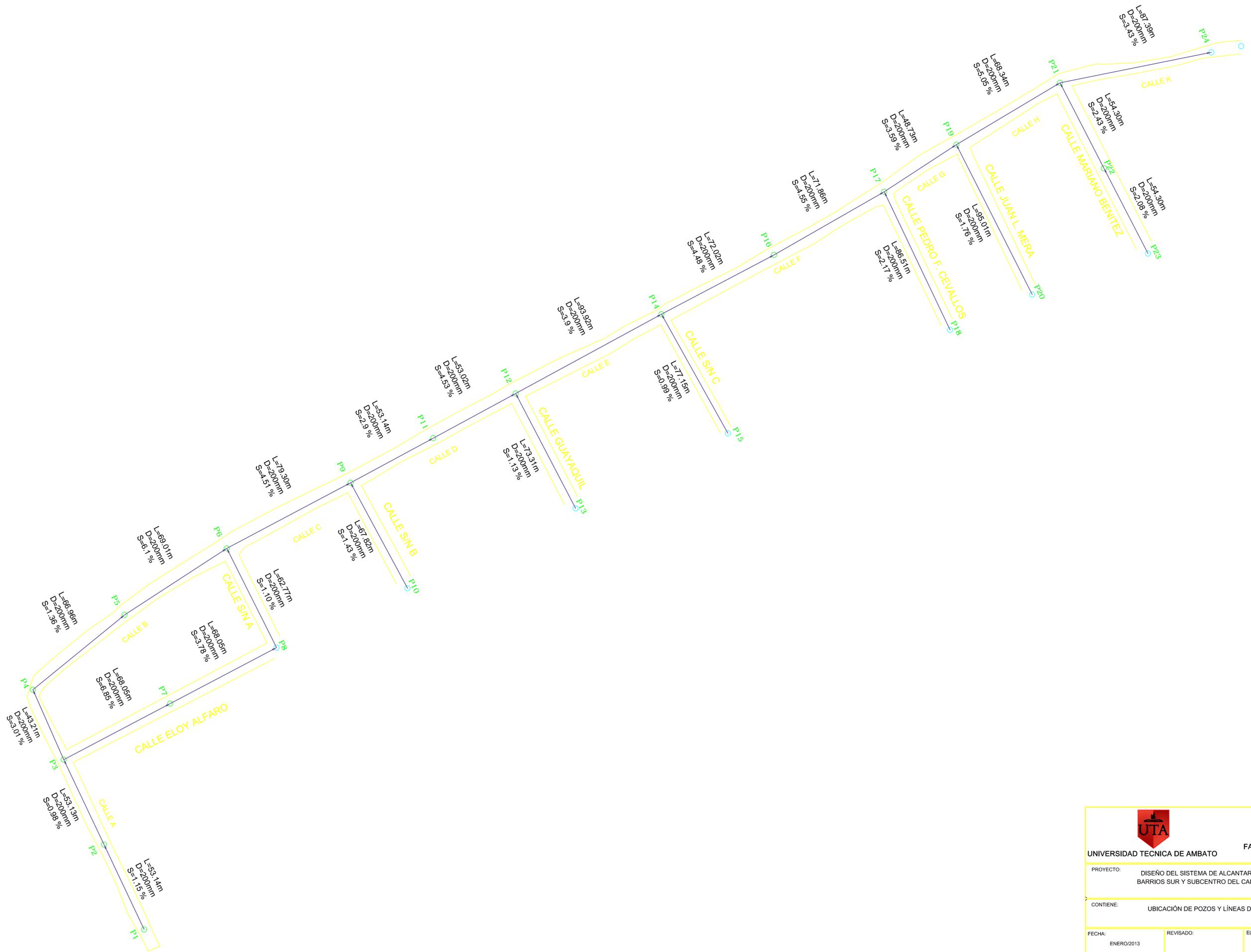
Si	
No	

34.- ¿Al contar con un sistema de alcantarillado usted implementará aparatos sanitarios?

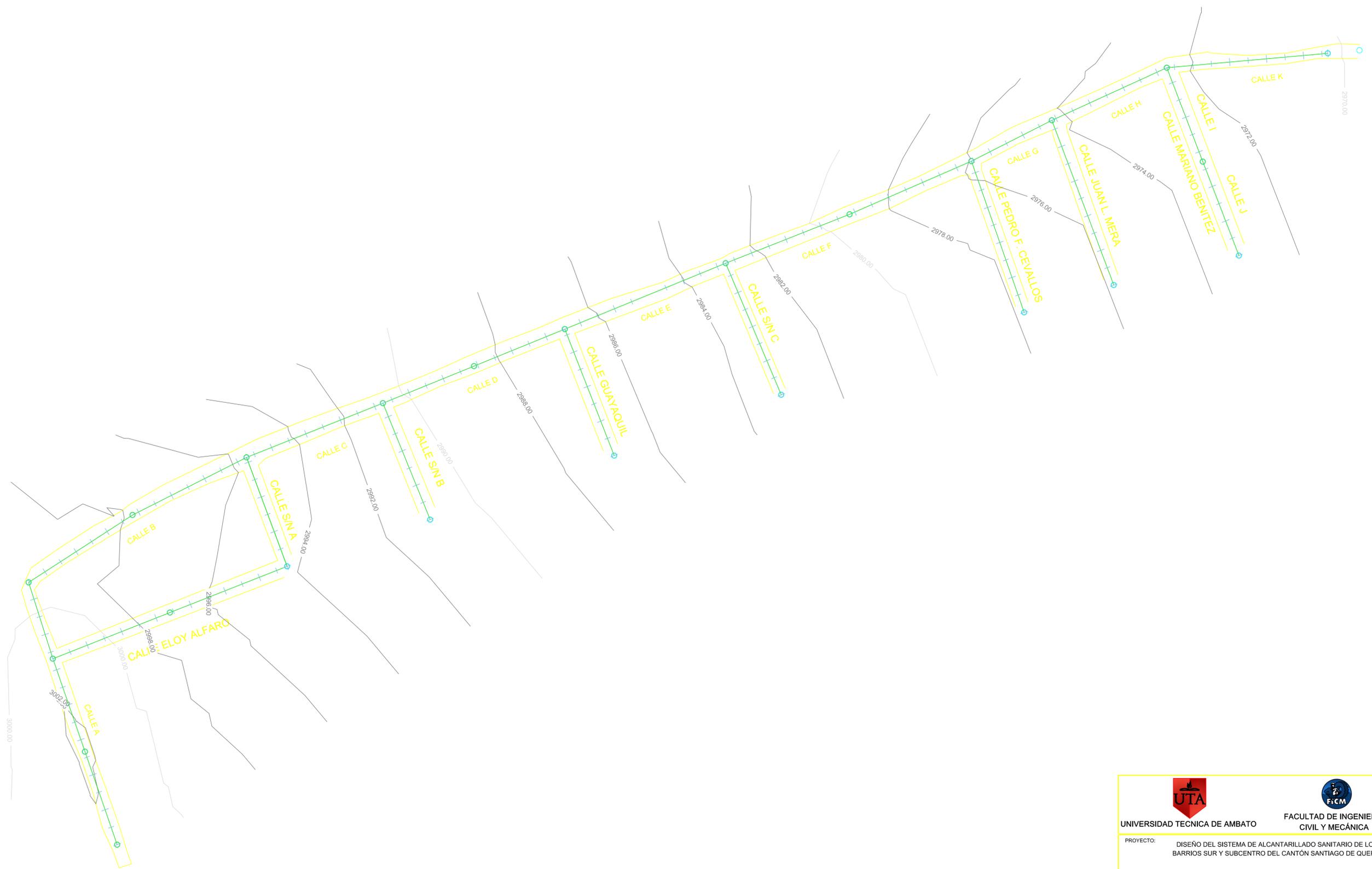
Si	
No	

2.4.- FOTOS



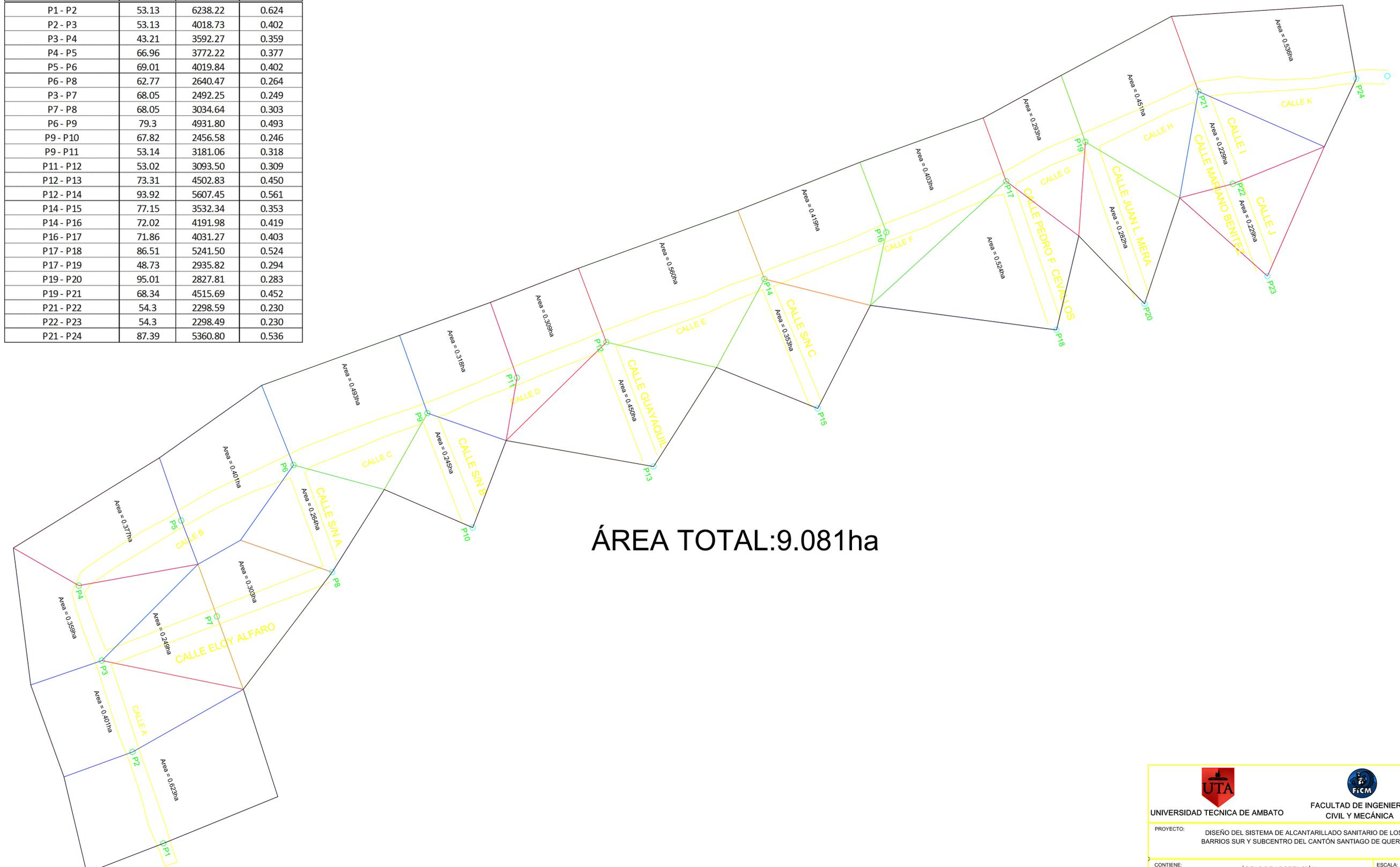


			
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.			
CONTIENE: UBICACIÓN DE POZOS Y LÍNEAS DE FLUJO			ESCALA: 1:1000
FECHA: ENERO/2013	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA 1/8
Ing. Mac. Francisco Pizarro G. TUTOR DE TESIS		Edg. Edgar G. Valverde M. AUTOR	

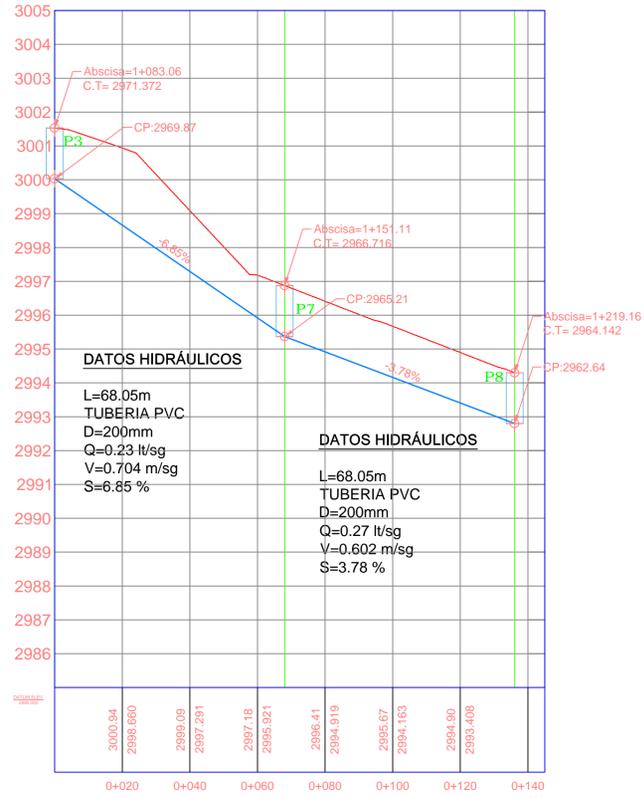


			
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.			
CONTIENE: CURVAS DE NIVEL		ESCALA: 1:1000	
FECHA: ENERO/2013	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA 2/8

TRAMO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN m2	ÁREA DE APORTACIÓN Ha
P1 - P2	53.13	6238.22	0.624
P2 - P3	53.13	4018.73	0.402
P3 - P4	43.21	3592.27	0.359
P4 - P5	66.96	3772.22	0.377
P5 - P6	69.01	4019.84	0.402
P6 - P8	62.77	2640.47	0.264
P3 - P7	68.05	2492.25	0.249
P7 - P8	68.05	3034.64	0.303
P6 - P9	79.3	4931.80	0.493
P9 - P10	67.82	2456.58	0.246
P9 - P11	53.14	3181.06	0.318
P11 - P12	53.02	3093.50	0.309
P12 - P13	73.31	4502.83	0.450
P12 - P14	93.92	5607.45	0.561
P14 - P15	77.15	3532.34	0.353
P14 - P16	72.02	4191.98	0.419
P16 - P17	71.86	4031.27	0.403
P17 - P18	86.51	5241.50	0.524
P17 - P19	48.73	2935.82	0.294
P19 - P20	95.01	2827.81	0.283
P19 - P21	68.34	4515.69	0.452
P21 - P22	54.3	2298.59	0.230
P22 - P23	54.3	2298.49	0.230
P21 - P24	87.39	5360.80	0.536



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.	
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN	ESCALA: 1:1000
FECHA: ENERO/2013	REVISADO: _____ <small>Ing. Msc. Francisco Pacheco G. TUTOR DEL TCC</small>
ELABORADO: _____ <small>Ing. Edgar C. Villalba M. UTA-A-009</small>	LÁMINA: 3/8

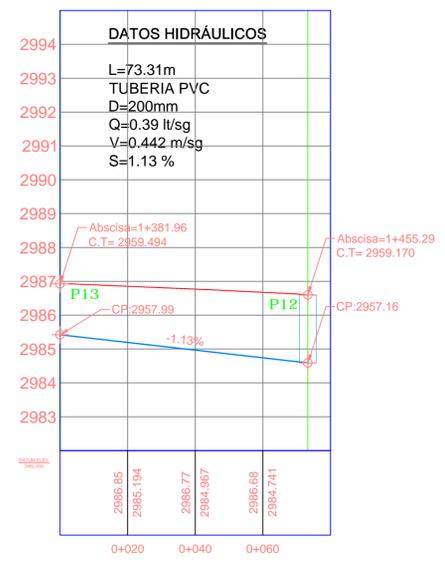


ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

COTA TERRENO	3001.53	3000.94	2999.09	2997.18	2995.41	2995.67	2994.90	
--------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--

COTA PROYECTO	3000.030	2998.660	2997.291	2995.921	2994.919	2994.163	2993.408	
---------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--

CORTE	1.50	2.28	1.80	1.26	1.49	1.51	1.49	
-------	------	------	------	------	------	------	------	--

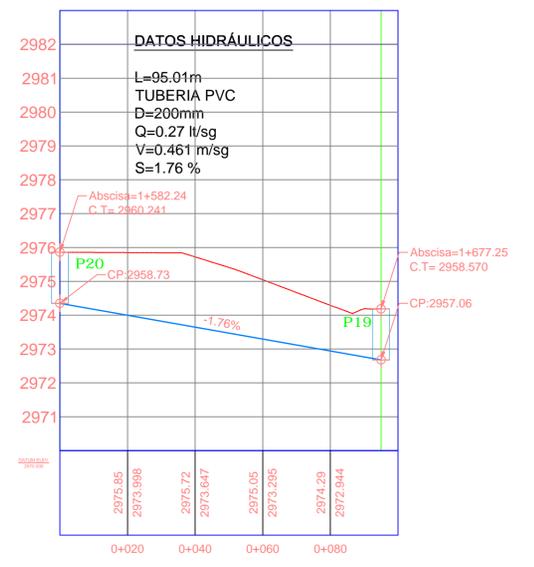


ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
---------	-------	-------	-------	-------	-------

COTA TERRENO	2986.92	2986.85	2986.77	2986.68	
--------------	---------	---------	---------	---------	--

COTA PROYECTO	2985.420	2985.194	2984.967	2984.741	
---------------	----------	----------	----------	----------	--

CORTE	1.50	1.66	1.80	1.93	
-------	------	------	------	------	--



ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

COTA TERRENO	2975.86	2975.85	2975.72	2975.05	2974.29	
--------------	---------	---------	---------	---------	---------	--

COTA PROYECTO	2974.350	2973.988	2973.647	2973.295	2972.944	
---------------	----------	----------	----------	----------	----------	--

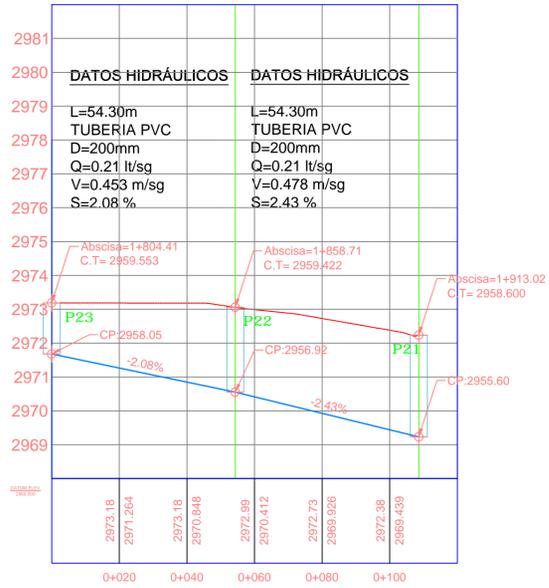
CORTE	1.51	1.85	2.07	1.75	1.35	
-------	------	------	------	------	------	--

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS DE CADA TRAMO ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO/2013 REVISADO: ELABORADO: LÁMINA: 5/8

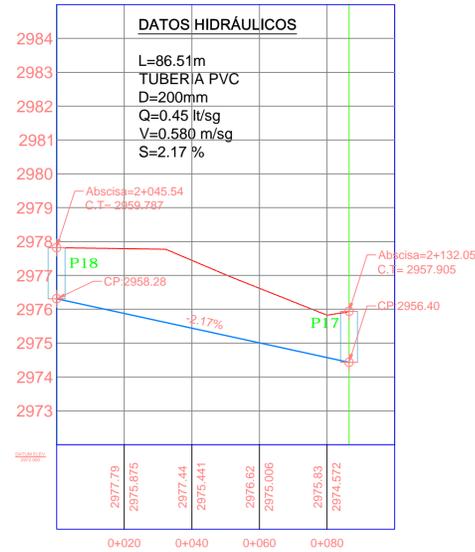


ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
2973.18	2971.264	2973.18	2970.848	2972.99	2972.73	2972.38

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
2973.18	2971.264	2973.18	2970.848	2972.99	2972.73	2972.38

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
2973.18	2971.264	2973.18	2970.848	2972.99	2972.73	2972.38

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
2973.18	2971.264	2973.18	2970.848	2972.99	2972.73	2972.38

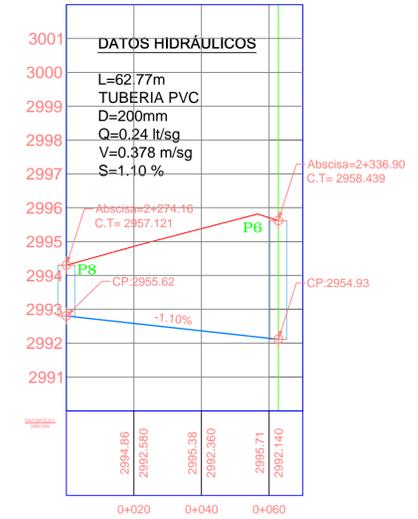


ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
2977.79	2975.875	2977.44	2975.441	2975.006	2974.572

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
2977.79	2975.875	2977.44	2975.441	2975.006	2974.572

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
2977.79	2975.875	2977.44	2975.441	2975.006	2974.572

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
2977.79	2975.875	2977.44	2975.441	2975.006	2974.572



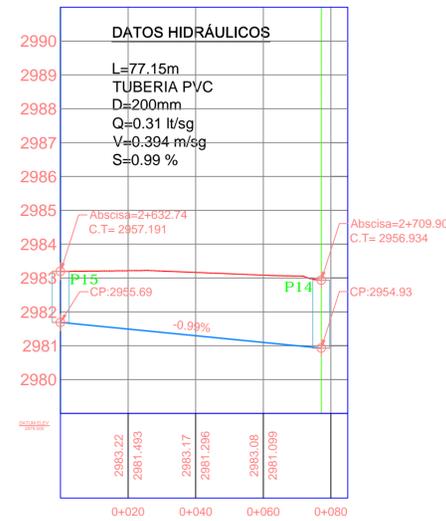
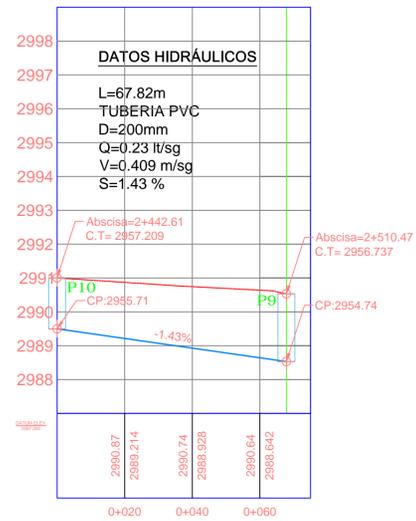
ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060
2994.86	2992.580	2995.38	2992.360	2992.140

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060
2994.86	2992.580	2995.38	2992.360	2992.140

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060
2994.86	2992.580	2995.38	2992.360	2992.140

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060
2994.86	2992.580	2995.38	2992.360	2992.140

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.			
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS DE CADA TRAMO			ESCALA: 1:1000
FECHA: ENERO/2013	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA 6/8



ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+075
---------	-------	-------	-------	-------	-------

COTA TERRENO	2991.00	2990.87	2990.74	2990.64	
--------------	---------	---------	---------	---------	--

COTA PROYECTO	2989.500	2989.214	2988.928	2988.642	
---------------	----------	----------	----------	----------	--

CORTE	1.50	1.66	1.82	2.00	
-------	------	------	------	------	--

ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+085
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

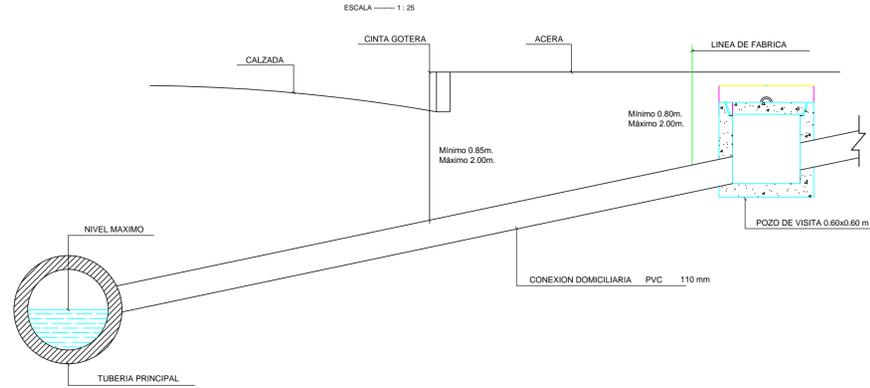
COTA TERRENO	2983.19	2983.22	2983.17	2983.08		
--------------	---------	---------	---------	---------	--	--

COTA PROYECTO	2981.690	2981.493	2981.296	2981.099		
---------------	----------	----------	----------	----------	--	--

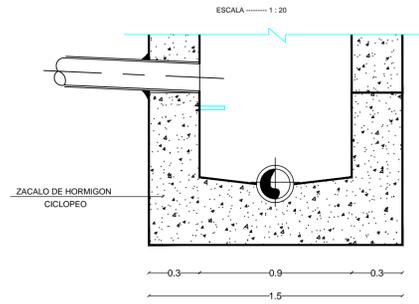
CORTE	1.50	1.72	1.87	1.99		
-------	------	------	------	------	--	--

			
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.			
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS DE CADA TRAMO			ESCALA: 1:1000
FECHA: ENERO/2013	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA 7/8

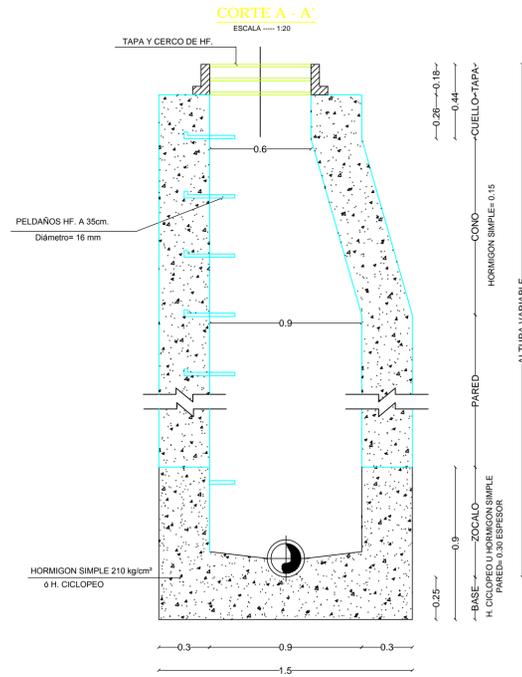
DETALLE DE CONEXIÓN



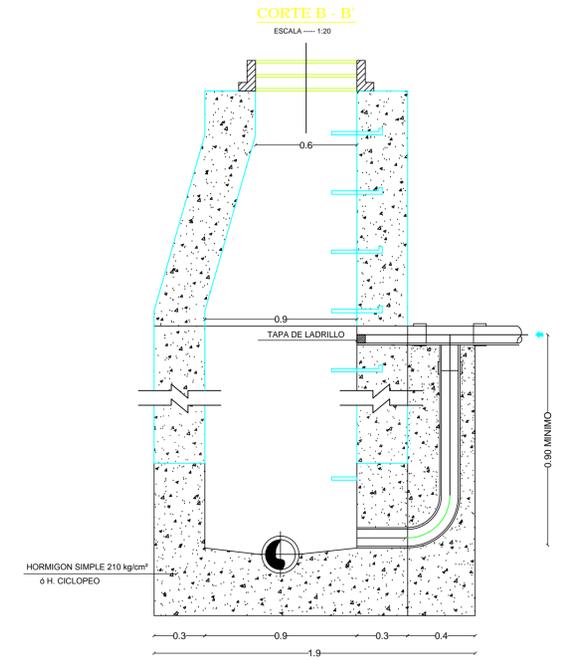
CONEXIÓN DE TUBERIA AL POZO



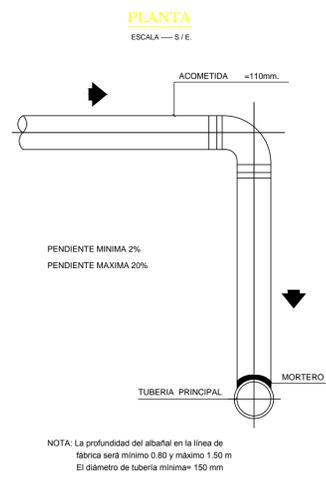
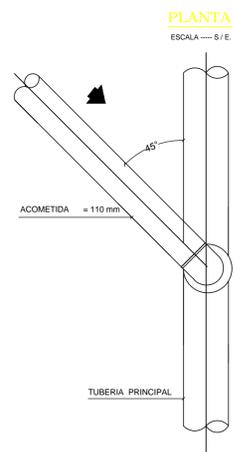
POZO DE REVISIÓN



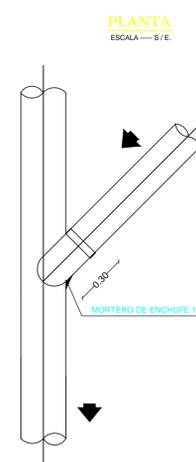
POZO DE SALTO



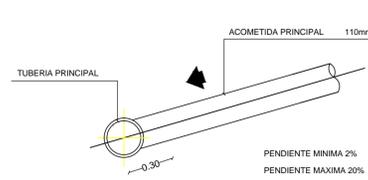
CONEXION PROFUNDA



CONEXION POCO PROFUNDA

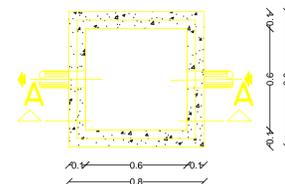


CORTE



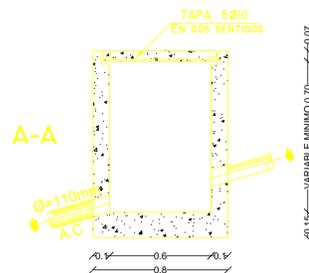
DETALLE DE CAJA DE REVISION PREFABRICADA SECCION CIRCULAR

ESCALA 1:20

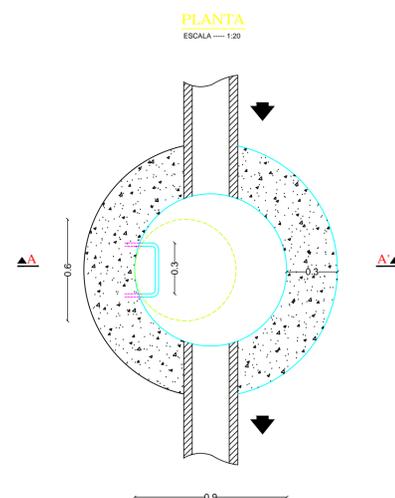
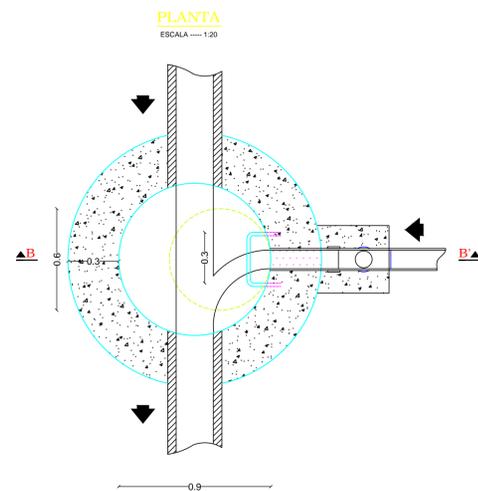
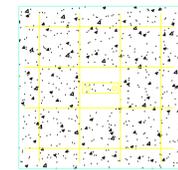


PLANTA

CORTE A-A



DETALLE DE CAJA DE REVISION ARMAZON TAPA



 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO.			
CONTIENE: POZOS DE REVISIÓN, ACOMETIDAS DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO			ESCALAS: INDICADAS
FECHA: ENERO/2013	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA 8/8